


**Tracébesluit PHS Viersporigheid
Rijswijk - Delft Zuid**

Deelonderzoek Geluid

**Tracébesluit PHS Viersporigheid
Rijswijk - Delft Zuid**

Deelonderzoek Geluid

referentie	projectcode	status
RS-UT20160068v4	RIS432-30	Definitief 2.0
projectleider	projectmanager	datum
De heer ir. P. van der Stap	mw. Ir. J. Geerling	27 oktober 2016

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	mw. Ir. J. Geerling	

INHOUDSOPGAVE	blz.
1. INLEIDING	1
1.1. Aanleiding en doel	1
1.2. Voorgenomen activiteit	1
1.3. Begrenzing van het tracébesluit	2
1.4. Verschillen met het ontwerp-tracébesluit	3
1.5. Leeswijzer	3
2. WETTELIJK KADER	5
2.1. Wettelijk kader in vogelvlucht	5
2.2. GPP's	5
2.3. Geluidgevoelige objecten	6
2.4. Saneringsobjecten	6
2.5. Cumulatie	7
2.6. Wijziging bestaande spoorweg	7
2.7. Aanleg nieuwe spoorweg	8
2.8. Maatregelonderzoek en doelmatigheid	8
2.9. Vaststelling GPP's in het tracébesluit	8
2.10. Onderzoek naar naleving binnenwaarde	9
3. ONDERZOEKSMETHODE	10
3.1. Afweging maatregelen	10
4. BESCHRIJVING VAN DE WIJZIGINGEN EN UITGANGSPUNTEN VAN HET ONDERZOEK	11
5. RESULTATEN TOETS AAN HET GELUIDPRODUCTIEPLAFOND (GPP-TOETS)	14
6. GELUIDBELASTINGEN EN KNELPUNTEN	16
6.1. Vaststelling knelpuntlocaties	16
6.2. Maatregelenonderzoek bij knelpuntsituaties	16
6.3. Onderzoek naar de doelmatigheid van maatregelen	17
6.4. Inventarisatie knelpuntsituaties	18
6.4.1. Delft Zuid	18
6.4.2. Schiedam	19
6.5. Aanleg nieuwe spoorweg tunneltoeritten Delft	20
6.5.1. GPP toets bij aanleg nieuwe spoorweg tunneltoeritten Delft	20
6.5.2. Knelpuntsituaties aanleg nieuwe spoorweg Delft	20
6.6. Onderzoek naar saneringsmaatregelen in het plangebied	21
7. MAATREGELENONDERZOEK TUNNELTOERITTEN DELFT	22
7.1. De indeling in clusters	22
7.2. De onderzochte maatregelvarianten	24
7.3. Maatregelenafweging	24
7.3.1. Cluster Delft Zuid	24
7.4.1. Cluster Delft Noord	28
7.5. Gekozen maatregelenpakket en de effecten	29
7.6. Cumulatie met andere geluidbronnen	30
8. WIJZIGING EN VASTSTELLING GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS	32
9. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	33

10. LITERATUURLIJST

35

BIJLAGEN

	aantal blz.
I Uitgangspunten en modellering	4
II Overzicht brondatasets	1
III Kaarten GPP-toetsing	3
IV Overzicht geluidbelastingen	6
V Wettelijk kader Spoor	17
VI Overzicht geluidgevoelige objecten voor gevelisolatie	2
VII Geluidbelasting Woningen op eindmeldingslijst van BSV	12
VIII Overzicht van de te wijzigen GPP's	3

SAMENVATTING

Onderdeel van het tracébesluit PHS Viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid is een onderzoek naar de gevolgen van het project voor het geluid. Dit rapport bevat het akoestisch onderzoek dat als onderbouwing van het tracébesluit dient. Het doel van het akoestisch onderzoek is de effecten voor het milieuthema geluid voor het tracébesluit te toetsen aan de regels en grenswaarden van de Wet milieubeheer en, bij overschrijding van grenswaarden, de maatregelen te bepalen die nodig zijn om aan de grenswaarden en regelgeving te voldoen.

Naar verwachting groeit het vervoer over het spoor de komende jaren. Dit betreft zowel een groei van het personen- als goederenvervoer. Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)¹ is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu opgesteld om de verwachte groei in goede banen te leiden, door de capaciteit van het spoor te vergroten en door goederenvervoer te herrouteren. Daardoor kunnen er meer reizigerstreinen rijden op de drukste trajecten in de brede Randstad. De uitvoering van PHS dient in 2028 gereed te zijn.

Het traject tussen Den Haag en Rotterdam is een van de trajecten waarop PHS ingevuld gaat worden. Het Kabinet heeft in de Voorkeursbeslissing PHS van juni 2010 aangegeven het spoor tussen Den Haag Centraal en Rotterdam Centraal geschikt te willen maken voor het rijden met 8 intercity's (inclusief IC Amsterdam naar Brussel) en 6 sprinters per uur per richting.

In de verkenningsfase is vastgesteld dat viersporigheid het meest gunstig is voor het baanvak gelegen tussen Den Haag en Delft Zuid. Het gedeelte tussen Den Haag en Rijswijk is in de eerste helft van de jaren negentig al viersporig gemaakt, waardoor de huidige uitbreiding alleen betrekking heeft op het traject Rijswijk - Delft Zuid. Het plangebied waar de spooruitbreiding plaatsvindt, loopt van km 66.2 tot km 72.2. De totale lengte van de spooruitbreiding is 5,8 km. Teneinde de PHS-lijnvoering te kunnen faciliteren, is het noodzakelijk gebleken dat tussen Rotterdam en Schiedam en ter hoogte van station Rotterdam Centraal aanpassingen aan wissels worden uitgevoerd. Bij station Schiedam Centrum vindt aanpassing van de verkanting van het spoor plaats en bij station Rotterdam Centraal een perronverlenging. Daarnaast is seinoptimalisatie tussen Delft Zuid en Schiedam voorzien.

Door het project 'Spoorzone Delft' zijn door aanleg van de tunnel de geluidbelastingen op de omgeving al drastisch afgenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie met spoorbrug. De woningen langs het gesloten deel van de spoortunnel in Delft hebben nu geen geluidbelasting meer ten gevolge van het spoor.

Wetgeving

In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van rijks- en spoorwegen met geluidproductieplafonds (GPP's) beheerst wordt. Bij een tracébesluit vindt een toetsing aan de GPP's plaats. Tot het tracébesluit behoren de trajectdelen die fysiek worden gewijzigd (het plangebied) en de trajectdelen in het gehele studiegebied waar ten gevolge van het project een overschrijding van de GPP's wordt geconstateerd. Het studiegebied strekt zich uit van Den Haag Centraal tot Rotterdam Centraal.

Als een project overschrijding van deze GPP's tot gevolg heeft, moet voor de geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving hiervan worden onderzocht of de geluidbelasting vol-

¹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rapportage en voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS), 4 juni 2010, Kamerstuk 32 4040, nr. 1.

doet aan de wettelijke grenswaarde. Indien de grenswaarde wordt overschreden, wordt een onderzoek naar doelmatige geluidbeperkende maatregelen uitgevoerd.

Bij aanleg van nieuw spoor, waarbij nog geen sprake is van geldende GPP's, worden geluidgevoelige bestemmingen in de omgeving hiervan getoetst aan de wettelijke voorkeurswaarde van 55 dB. Bij overschrijding van deze voorkeurswaarde wordt ook een onderzoek naar doelmatige geluidbeperkende maatregelen uitgevoerd.

De maatregelen die uit het onderzoek volgen worden, samen met geometrische wijzigingen aan het spoor, na het onherroepelijk worden van het tracébesluit, in het geluidregister vastgelegd. GPP's worden vastgesteld op basis van die wijzigingen.

Geluidgevoelige bestemmingen waarvoor na het treffen van maatregelen de grenswaarde nog wordt overschreden, komen mogelijk in aanmerking voor akoestische gevelisolatie. Voor deze bestemmingen vindt in dat geval akoestisch onderzoek op woningniveau plaats.

Akoestisch onderzoek

Uit dit akoestisch onderzoek voor het project 'PHS Viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid' blijkt, dat door realisatie van het project de geldende GPP's lokaal worden overschreden indien geen geluidbeperkende maatregelen worden getroffen. De overschrijdingen doen zich voor ter hoogte van Station Delft Zuid en Schiedam.

Bij Delft Zuid en Schiedam liggen, rond de referentiepunten waarop het GPP in de toekomstige projectsituatie wordt overschreden, geen woningen en andere geluidgevoelige objecten waar de voorkeurswaarde wordt overschreden. Hierdoor zijn geluidbeperkende maatregelen niet nodig en kan er volstaan worden met een verhoging van de GPP's.

In het geluidregister ontbreken referentiepunten ter hoogte van de noordelijke en zuidelijke tunneltoerit van de spoortunnel in Delft, omdat het spoorontwerp en de resultaten uit het bestemmingsplan 'Spoorzone Delft' niet één op één in het geluidregister zijn overgenomen. De omgeving van de spoortunnel is daarom getoetst aan het regime van aanleg nieuwe spoorweg. Dit houdt in dat op woningniveau wordt gekeken of zich knelpunten voordoen en dat getoetst wordt aan de voorkeurswaarde van 55 dB. Bij de noordelijke tunneltoerit is sprake van tien geluidgevoelige objecten en bij de zuidelijke tunneltoerit van veertien geluidgevoelige objecten met een overschrijding.

Voor deze overschrijdingen bij de tunneltoeritten in Delft is onderzoek gedaan naar geluidbeperkende maatregelen. Deze rapportage geeft inzicht in de doelmatige maatregelen bij de overschrijdingen bij de tunneltoeritten in Delft. De maatregelen die uit het onderzoek volgen, bestaan uit: toepassing van raildempers en lage afscherming aan de noordzijde van de tunnel en toepassing van raildempers en ophoging van (een deel van) de bestaande geluidbeperkende voorzieningen aan de zuidzijde van de tunnel. Bij toepassing van deze doelmatige maatregelen zal bij de tunneltoeritten in Delft het aantal overschrijdingen ten gevolge van de nieuwe spooraanleg teruggebracht worden naar zes woningen.

Overzicht maatregelen die in het tracébesluit worden opgenomen

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Noordelijke tunneltoerit	Schermbestanding westzijde spoor	1,1m + NAP	68.135	68.225	90 meter
	Raildempers 4 sporen	-	68.135	68.380 (einde open tunnel)	245 meter
Zuidelijke tunneltoerit	Schermbestanding (opgehoogd 2m scherm) westzijde spoor	4,2m + NAP	70.237	70.352	115 meter
	Bestaand scherm	4,2m + NAP	70.352	70.503	151 meter
	Raildempers spoor 1 en 2 (twee oostelijke sporen) aanwezig maar deels te herplaatsen	-	70.213	70.828	615 meter
	Raildempers spoor 3 en 4 (twee westelijke sporen)	-	70.225 (einde gesloten deel)	70.525	300 meter

Na toepassing van deze maatregelen wordt nog bij zes geluidgevoelige objecten (woningen met de adressen Herculesweg 132, Herculesweg 153, Herculesweg 154, Vulcanusweg 87, Vulcanusweg 123, Vulcanusweg 125) de toetswaarde (geluidbelasting bij opvulling van het geldende GPP en bij een nieuwe spoorwegaanleg 55 dB) overschreden. Voor deze geluidgevoelige objecten dient na het onherroepelijk worden van het tracébesluit daarom aanvullend te worden onderzocht of de wettelijke binnenwaarde in de toekomst zal worden overschreden (onderzoek op woningniveau).

In het kader van het tracébesluit wordt het volgende vastgelegd:

- de aanpassingen van de GPP's voor het plangebied van km 66.4 tot km 72.3 en Schiedam van km 77.9 tot km 78.7;
- opname tunneltoeritten in Geluidregister inclusief geluidbeperkende maatregelen uit bovenstaande tabel.

De geluidbeperkende maatregelen - de raildempers aan de noord- en zuidzijde van de tunnel en afschermbestandingen voorzieningen ter hoogte van de tunneltoeritten aan de noord- en zuidzijde - dienen in het register te worden opgenomen. Deze wijzigingen worden, samen met geometrische wijzigingen aan het spoor, na het onherroepelijk worden van het tracébesluit, in het geluidregister vastgelegd.

Sanering in het plangebied

Bij geluidgevoelige objecten kan sprake zijn van zogenaamde saneringsobjecten zoals omschreven in artikel 11.57 Wm. Dit zijn historisch gegroeide geluidssituaties die de wetgever niet wenselijk heeft geacht bij invoering van hoofdstuk 11 van de Wm. Volgens artikel 11.56 van de Wm dient uiterlijk op 31 december 2020 een plan gereed te zijn waarin deze maatregelen zijn opgenomen. Tot dit tijdstip dient de saneringsdoelstelling te worden meegenomen in een project waarvoor als gevolg van dat project een of meer GPP's moeten worden gewijzigd.

Uit dit akoestisch onderzoek blijkt dat in het plangebied de geluidproductie bij voorgenomen activiteit op de meeste plaatsen lager ligt dan de geldende GPP's. Met deze lagere geluidproductie voldoet de geluidbelasting van de aanwezige saneringsobjecten aan de streefwaarde van 65 dB die bij sanering wordt aangehouden. Naar verwachting wordt reeds eerder dan in het berekende jaar 2030 voldaan aan de streefwaarde, omdat er op het traject reeds sprake is van stil reizigersmaterieel en het goederenvervoer is hier niet maatgevend

voor de geluidbelasting. In het plangebied is daarom geen sprake meer van een sanerings-situatie, met uitzondering van één solitaire locatie met een geluidbelasting hoger dan 70 dB (sanering B). Geluidmaatregelen zijn bij deze solitaire woning niet doelmatig.

De autonome sanering op locaties waar geen sprake is van een wijziging van het GPP buiten het plangebied valt buiten de scope van dit tracébesluit. De autonome sanering in de gemeenten Schiedam en Rotterdam wordt afgehandeld in het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG). Een deel van de wijk Tanthof-oost in Delft (km 72.3 tot km 72.5) wordt door ProRail afgehandeld in een separaat saneringsplan.

Verschillen met het ontwerp-tracébesluit

Het akoestisch onderzoek is voor het tracébesluit geactualiseerd op basis van nu geldende uitgangspunten voor akoestisch onderzoek. Ten opzichte van het onderzoek voor het ontwerp-tracébesluit zijn de belangrijkste verschillen:

1. Gewijzigde prognoses treinverkeer nabij station Rotterdam Centraal vanuit de richting Gouda;
2. Gewijzigde prognoses internationaal treinverkeer HSL;
3. De prognose voor goederenvervoer neemt iets toe
4. Gewijzigde snelheidsprofielen gehele tracé;
5. Gewijzigde spoorlayout.

Deze wijzigingen hebben tot gevolg dat er geen GPP-overschrijding meer is in Rotterdam, waarvan in het ontwerp-tracébesluit wel sprake was. Hierdoor zijn er ter hoogte van station Rotterdam Centraal geen geluidbeperkende maatregelen nodig. In Delft en Schiedam vallen de GPP-overschrijdingen lager uit dan in het ontwerp-tracébesluit het geval was.

Ten opzichte van de geluidmaatregelen in het kader van het project 'Spoorzone Delft' leidt de afweging van maatregelen bij de tunneltoeritten in dit onderzoek tot andere maatregelen, door inmiddels gewijzigde regelgeving en door aangepaste prognoses.

1. INLEIDING

1.1. Aanleiding en doel

Onderdeel van het tracébesluit PHS Viersporigheid Rijswijk Delft Zuid is een onderzoek naar de gevolgen van het project voor het geluid. Dit rapport bevat het akoestisch onderzoek dat als onderbouwing van het tracébesluit dient. Het doel van het akoestisch onderzoek is de effecten voor het milieuthema geluid voor het tracébesluit te toetsen aan de regels en grenswaarden van de Wet milieubeheer (Wm) en, bij overschrijding van grenswaarden, de maatregelen te bepalen die nodig zijn om aan de grenswaarden en regelgeving te voldoen.

Voorafgaand aan dit tracébesluit is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Hiervoor is een separaat akoestisch onderzoek opgesteld waarmee de gevolgen voor de ondervonden hinder in een breder kader zijn onderzocht. De resultaten van dit onderzoek zijn verwerkt in het MER en het onderzoeksrapport is opgenomen in de bijlagen bij het MER.

Bij het vaststellen van een tracébesluit gelden voor geluid de regels uit hoofdstuk 11 van de Wm. In de Wm is wetgeving opgenomen over geluidproductieplafonds (GPP's) die gelden langs spoorlijnen. Dit rapport vormt het verslag van de toetsing aan deze regelgeving en geeft inzicht in de maatregelen die dienen te worden getroffen om aan deze regelgeving te voldoen.

Naar verwachting groeit het vervoer over het spoor de komende jaren. Dit betreft zowel een groei van het personen- als goederenvervoer. Het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS)¹ is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu opgesteld om de verwachte groei in goede banen te leiden, door de capaciteit van het spoor te vergroten en door goederenvervoer te herrouteren. Daardoor kunnen er meer reizigerstreinen rijden op de drukste trajecten in de brede Randstad. De uitvoering van PHS dient in 2028 gereed te zijn.

Het traject tussen Den Haag en Rotterdam is een van de trajecten waarop PHS ingevuld gaat worden. Het Kabinet heeft in de Voorkeursbeslissing PHS van juni 2010 aangegeven het spoor tussen Den Haag Centraal en Rotterdam Centraal geschikt te willen maken voor het rijden met 8 intercity's (inclusief IC Amsterdam naar Brussel) en 6 sprinters per uur per richting.

1.2. Voorgenomen activiteit

Het voornemen bestaat uit de realisatie van viersporigheid tussen Rijswijk en Delft Zuid ten behoeve van de beoogde treindienst en de seinoptimalisatie nabij Delft Zuid en Schiedam Noord. Hiermee wordt de capaciteit van het traject Den Haag - Rotterdam vergroot om PHS mogelijk te maken. De spoorverdubbeling maakt het noodzakelijk om de gelijkvloerse overweg 't Haantje in Rijswijk aan te passen.

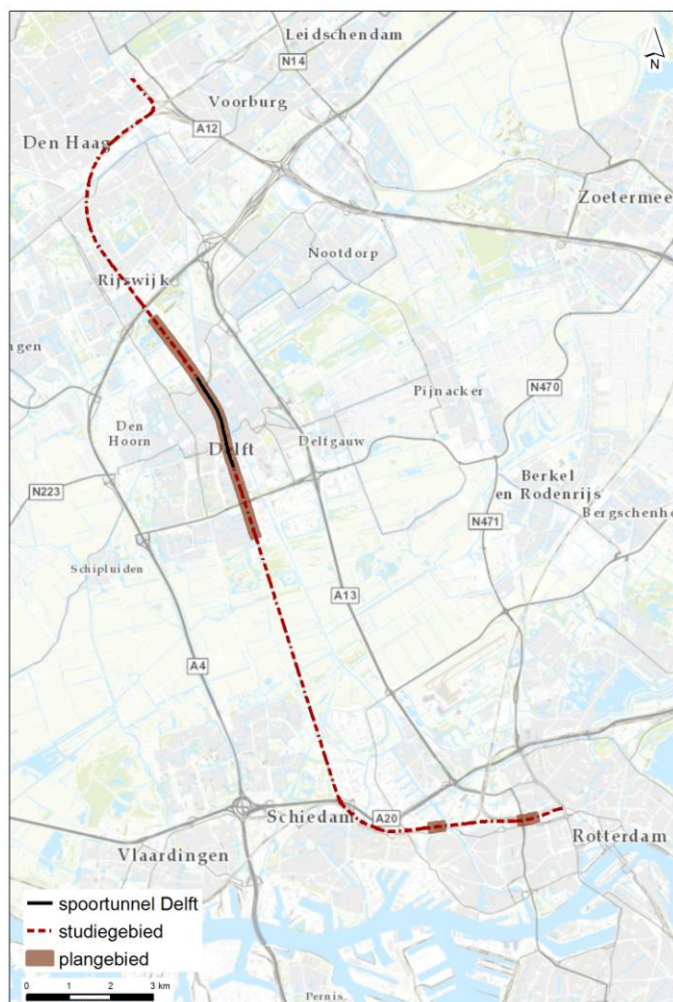
Deze wordt vervangen door een onderdoorgang 250 m ten noorden van de huidige overweg. Daarnaast zijn snelheden rondom Schiedam vanwege aangepaste seinplaatsing gewijzigd en vinden ter hoogte van Schiedam en ter hoogte van Rotterdam aanpassingen van wissels en perrons plaats.

¹ Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Rapportage en voorkeursbeslissing over het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS), 4 juni 2010, Kamerstuk 32 4040, nr. 1.

1.3. Begrenzing van het tracébesluit

De realisatie van viersporigheid op het baanvak Rijswijk - Delft Zuid vormt een belangrijke ruimtelijke ingreep, waarvoor de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu een zogenaamd tracébesluit vaststelt. Het tracébesluit maakt de invoering van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) tussen Den Haag en Rotterdam mogelijk. Het tracébesluit gaat niet alleen over de delen van het traject waar de sporen worden gewijzigd en waar de geluidschermen worden geplaatst. Voor het hele traject gelden sinds juli 2012 GPP's. Dat is vastgelegd in de Wm. Die GPP's geven de geluidruimte aan die het spoorverkeer op dit traject heeft en stellen daarmee grenzen aan de eventuele toename van de geluidproductie. Bij een tracébesluit vindt een toetsing aan deze GPP's plaats. Tot het tracébesluit behoren de trajectdelen die fysiek worden gewijzigd en de trajectdelen in het gehele studiegebied waar ten gevolge van het project een overschrijding van de GPP's wordt geconstateerd. Het studiegebied strekt zich uit van Den Haag Centraal tot Rotterdam Centraal.

Figuur 1-1. Topografische kaart van het plan- en studiegebied



1.4. Verschillen met het ontwerp-tracébesluit

Het ontwerp-tracébesluit en het MER voor het project PHS Viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid hebben vanaf 18 december 2014 gedurende zes weken ter visie gelegen.

Sinds de start van het opstellen van het ontwerp-tracébesluit en MER zijn bijna vier jaren verstreken. Op grond van artikel 12 lid 1 van de Tracéwet mag de minister zich bij vaststelling van het tracébesluit in ieder geval baseren op onderzoeken en daaraan ten grondslag liggende gegevens van maximaal twee jaar oud.

Het geluidonderzoek is voor het tracébesluit geactualiseerd op basis van de nu geldende inzichten en uitgangspunten. De oorsprong van de verkeersprognose is in het tracébesluit ongewijzigd een hoog economisch scenario. Het verschil in prognose met het ontwerp-tracébesluit is te verklaren door een iets andere doorvertaling naar de te hanteren intensiteiten in eenheden/uur. Ten opzichte van het geluidonderzoek voor het ontwerp-tracébesluit [Lit. 17] zijn de belangrijkste verschillen:

1. De Herijkte Goederenprognose (versie 4, aug.2015) zorgt voor lagere intensiteiten van/naar richting Gouda voor categorie 4/11 (goederentreinmaterieel);
2. In het OTB is voor categorie 9 (hoge snelheidsmaterieel) een worst case-scenario aangenomen. Hierin rijden steeds twee gekoppelde FYRA-stellen op de HSL. In het TB is naar de huidige inzichten uitgegaan van een meer realistisch scenario van het rijden met 1 treinstel.
3. Bij het omwerken van de PHS-prognose van treinen per uur naar (bak)eenheden per uur is uitgegaan van de inzet kortere treinlengten op een aantal tijdstippen. Dit heeft bij het uitwerken geleid tot gemiddeld iets lagere intensiteiten van categorie 8-materieel (VIRM) van en naar richting Gouda.
4. In het TB zijn de elektrische locomotieven (E-loc's) als aparte treincategorie (categorie 6) ingevoerd, in het OTB zijn locomotieven voor goederentreinen als goederenmaterieel (categorie.4/11) en locomotieven voor reizigerstreinen reizigersmaterieel (categorie 3) meegeteld.
5. De prognose voor goederenvervoer tussen station Rotterdam Centraal en Den Haag neemt iets toe, met circa 0.3 bakken/uur;
6. De spoorlayout (de ligging van de sporen) in het projectgebied voor de nieuwe spoor-delen is gewijzigd waardoor het projectgebied is uitgebreid ten opzichte van het OTB;
7. De snelheidsprofielen zijn gewijzigd.

Deze wijzigingen hebben tot gevolg dat er geen GPP-overschrijding meer is in Rotterdam, waardoor geen geluidbeperkende maatregelen nodig zijn. In Delft en Schiedam vallen de GPP-overschrijdingen lager uit dan in het ontwerp-tracébesluit.

1.5. Leeswijzer

De lezer die alleen geïnteresseerd is in welke geluidmaatregelen het project gaat realiseren, kan zich beperken tot hoofdstuk 7 en 8. In deze hoofdstukken worden de geluidbelastingen en de doelmatige geluidmaatregelen beschreven, inclusief een overzicht van de geluidgevoelige bestemmingen waar zich na toepassing van maatregelen nog overschrijdingen van het volledig benut GPP ($L_{den-GPP}$) voordoet. Hoofdstuk 9 geeft de samenvatting daarvan.

Hoofdstuk 2 geeft een beknopte samenvatting van de wetgeving. Bijlage V geeft een gedetailleerd overzicht van de wetgeving. De onderzoeksmethode en beschrijving van de wijzi-

gingen volgen in respectievelijk hoofdstuk 3 en 4. In hoofdstuk 5 volgt de toets die aangeeft waar het geldende volledig benut GPP ($L_{den-GPP}$) zal worden overschreden. In hoofdstuk 6 wordt verslag gedaan van het onderzoek waarin de geluidbelastingen bij geluidgevoelige objecten is getoetst aan de streefwaarde. In hoofdstuk 7 worden de geluidbelastingen en doelmatige maatregelen beschreven, inclusief een overzicht van de geluidgevoelige bestemmingen waar zich na toepassing van maatregelen nog overschrijdingen van het GPP) voordoen. Hoofdstuk 8 geeft een overzicht van de te wijzigen en vast te stellen GPP's. Hoofdstuk 9 geeft een samenvatting en conclusie. Als laatste worden de geraadpleegde bronnen en literatuur weergegeven in hoofdstuk 10.

2. WETTELIJK KADER

In de volgende paragrafen worden de regels voor geluidgevoelige objecten langs het hoofdspoorwegennet op hoofdlijnen behandeld. Met de term geluidgevoelige objecten worden woningen aangeduid en ook alle overige gebouwen en terreinen die volgens de wet geluidgevoelig zijn. In hoofdstuk 3 is de gehanteerde onderzoeksmethode beschreven die uit deze systematiek voortvloeit. In bijlage V wordt uitgebreider ingegaan op de regelgeving in relatie tot dit onderzoek.

2.1. Wettelijk kader in vogelvlucht

Voor woningen en andere geluidgevoelige objecten langs het hoofdspoorwegennet zijn de volgende regelingen van toepassing:

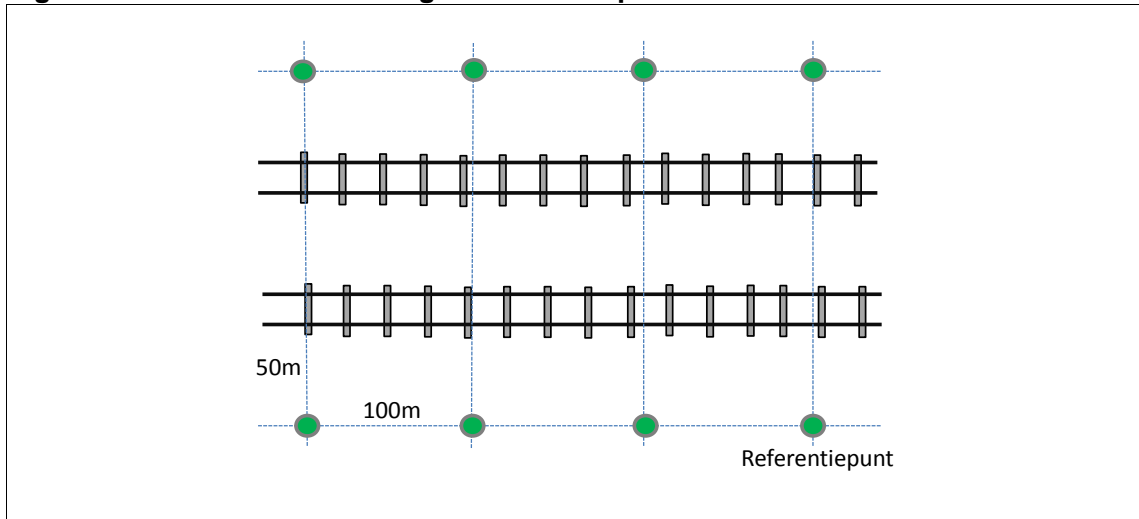
- Wm, hoofdstuk 11 (in hoofdstuk 11 van de Wm zijn de hoofdregels voor hoofdspoorwegen en rijkswegen opgenomen);
- Besluit geluid milieubeheer en Regeling geluid milieubeheer (o.m. het doelmatigheids-criterium, zie paragraaf 2.8);
- reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (rekenregels voor het akoestisch onderzoek).

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

2.2. GPP's

In de Wm is vastgelegd dat het geluid van rijks- en spoorwegen met GPP's beheerst wordt. Deze GPP's zijn vastgelegd langs hoofdspoorwegen en rijkswegen. Deze plafonds mogen niet worden overschreden. De spoorwegbeheerder (ProRail) is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds.

Het 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 GPP in elk referentiepunt.

Figuur 2.1. Schematische weergave referentiepunten

Jaarlijks controleert ('monitort') de beheerder (ProRail voor de hoofdspoorwegen) of de geluidproductie binnen het geldende GPP is gebleven. Bij dreigende overschrijding moet tijdig een maatregelonderzoek worden ingesteld. Dit leidt ertoe dat de bronbeheerder tijdig maatregelen treft en zo binnen het geldende plafond blijft, of tijdig een plafondwijziging aanvraagt. Voor een plafondwijziging is toestemming nodig van de minister van Infrastructuur en Milieu.

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 ten volle benut wordt. De intensiteit op de spoorweg kan zich blijven ontwikkelen zolang het plafond niet wordt overschreden. Wanneer toch overschrijding dreigt, kan de beheerder door het treffen van (doelmatige) maatregelen er voor zorgen dat hij toch aan het plafond blijft voldoen, of - als het plafond moet worden gewijzigd - aan de bijbehorende toetswaarden van de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten.

2.3. Geluidgevoelige objecten

De normen voor geluidbelastingen in de wet gelden voor geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige objecten zijn in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd. Het zijn woningen en andere geluidgevoelige gebouwen (bijvoorbeeld scholen) en -terreinen (bijvoorbeeld woonwagendplaatsen). Hiertoe worden ook in bestemmingsplannen geprojecteerde maar nog niet aanwezige geluidgevoelige objecten gerekend.

2.4. Saneringsobjecten

Bij geluidgevoelige objecten kan sprake zijn van zogenaamde saneringsobjecten zoals omschreven in artikel 11.57 Wm. Dit zijn historisch gegroeide geluidsituaties die de wetgever niet wenselijk heeft geacht bij invoering van hoofdstuk 11 van de Wm.

Het zijn hoofdzakelijk woningen en legale woonwagendplaatsen respectievelijk ligplaatsen voor woonschepen:

- a. die al onder de (voormalige) Wet geluidhinder voor sanering zijn aangemeld maar waarvoor tot nu toe nog geen saneringsprogramma is vastgesteld, en waarvan de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende GPP hoger dan 65 dB is, of;
- b. waarvan de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende GPP boven de maximumwaarde van 70 dB uitkomt, of;
- c. die liggen langs baanvakken¹ waar in het verleden een ongewenst sterke groei van de geluidbelasting is opgetreden en waarvan de geluidbelasting bij volledige benutting van het geldende GPP hoger dan 55 dB zou worden.

Eerstgenoemde categorie saneringsobjecten kan ook andere geluidgevoelige objecten dan woningen en stand- of ligplaatsen omvatten, bijvoorbeeld ziekenhuizen of scholen. Dat kan het geval zijn wanneer deze in een melding zijn opgenomen die al enige jaren geleden is gedaan. De wet schrijft voor dat voor deze objecten eenmalig (vandaar de term 'sanering') onderzocht moet worden of de geluidbelasting op deze objecten met doelmatige maatregelen kan worden verminderd².

Volgens artikel 11.56 van de Wm dient uiterlijk op 31 december 2020 een plan gereed te zijn waarin deze maatregelen zijn opgenomen. Tot dit tijdstip dient de saneringsdoelstelling te worden meegenomen in een project waarvoor als gevolg van dat project een of meer GPP's moeten worden gewijzigd³.

2.5. 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 (zie bijlage V).

2.6. Wijziging bestaande spoorweg

Bij de wijziging van een bestaande spoorweg geldt een stand-still doelstelling. Er moet naar gestreefd worden om de geldende GPP's niet te overschrijden. Als toetswaarde voor de toekomstige geluidbelasting op geluidgevoelige objecten geldt de waarde die zou heersen wanneer het (geldend) GPP geheel zou worden benut. Deze toetswaarde van de geluidbelasting wordt verder in dit rapport 'L_{den-GPP}' genoemd. Wanneer de stand-stilldoelstelling zonder (nieuwe) maatregelen niet gehaald kan worden, moet worden onderzocht of die met doelmatige nieuwe maatregelen wel (zo veel mogelijk) kan worden bereikt.

¹ De baanvakken die het betreft zijn opgenomen in het Besluit geluid milieubeheer;

² Er moet dan naar worden gestreefd om de toekomstige geluidbelasting op saneringsobjecten te beperken tot maximaal 65dB. Voor saneringsobjecten uit de categorie 'C' kan een lagere streefwaarde gelden. De doelmatigheid van maatregelen blijft randvoorwaarde voor het bereiken van de streefwaarde;

³ Hiermee wordt ook bedoeld het opnieuw moeten vaststellen van het GPP op dezelfde waarde. Dat kan bijvoorbeeld aan de orde zijn wanneer een afschermende maatregel wordt getroffen.

2.7. Aanleg nieuwe spoorweg

Bij de aanleg van een nieuwe spoorweg wordt in het akoestisch onderzoek behorend bij het tracébesluit getoetst of de toekomstige geluidbelastingen op de geluidgevoelige objecten niet hoger worden dan de voorkeurswaarde van 55 dB. Dit betreft een gedetailleerd akoestisch onderzoek op woningniveau.

Wanneer de voorkeurswaarde op geluidgevoelige objecten zou worden overschreden door uitvoering van het project, wordt bepaald of geluidmaatregelen doelmatig zijn om de voorkeurswaarde alsnog te kunnen realiseren, of deze zo dicht mogelijk te benaderen. Hogere geluidbelastingen dan de voorkeurswaarde zijn toegestaan als maatregelen om de voorkeurswaarde te kunnen realiseren niet doelmatig zijn. De toekomstige geluidbelasting als gevolg van de aanleg van een nieuwe spoorweg mag echter nooit groter worden dan de maximale waarde van 70 dB.

Na het bepalen van de noodzakelijke maatregelen wordt met deze maatregelen de geluidproductie op de vast te leggen referentiepunten bepaald. Deze geluidwaarden worden als GPP's in het tracébesluit vastgesteld, samen met de geluidbeperkende maatregelen, en vervolgens in het geluidregister opgenomen.

2.8. 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 V). Dit criterium vergelijkt de kosten van de realisatie van maatregelen met de effecten die daarmee te bereiken zijn, uitgedrukt in het aantal woningen dat van de maatregel profiteert en de geluidbelasting die door die maatregelen wordt verlaagd. Als maatregelen niet doelmatig zijn maar de normen bij de woningen worden wel overschreden, dan wordt gevelisolatie aangeboden zodat in elk geval de binnenwaarde aan de wettelijke normen voldoet (zie ook paragraaf 2.9).

2.9. Vaststelling GPP's in het tracébesluit

Wanneer een nieuwe spoorweg wordt aangelegd, worden langs die spoorweg ook meteen nieuwe referentiepunten gedefinieerd en worden de GPP's op de nieuwe referentiepunten in het tracébesluit vastgesteld.

Wanneer een spoorweg wordt gewijzigd, hoeven niet altijd nieuwe waarden voor het GPP in het tracébesluit te worden vastgesteld. Wanneer de geldende plafonds met uitsluitend bronmaatregelen kunnen worden nageleefd, hoeven deze niet opnieuw te worden vastgesteld.

In de volgende gevallen is vaststellen van nieuwe waarden voor het GPP wel noodzakelijk:

- bij de inzet van nieuwe of aanvullende afscherpende maatregelen (geluidschermen of wallen);
- indien de streefwaarde voor geluidgevoelige objecten niet wordt overschreden en maatregelen dus niet nodig zijn;
- indien de benodigde maatregelen om aan het $L_{den-GPP}$ te voldoen niet (overal) doelmatig zijn en daarom niet (allemaal) zullen worden getroffen;
- als een of meer referentiepunten moeten worden verlegd;
- indien een of meer geluidschermen (of -wallen) moeten worden verplaatst.

De berekening van de waarde van de vast te stellen en te wijzigen GPP's vindt uiteindelijk plaats conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V, met behulp van een landelijk geluidmodel dat ook wordt gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages.

Bovengrens aan (nieuwe) $L_{den-GPP}$

Het vaststellen van nieuwe waarden van het GPP mag er niet toe leiden dat het $L_{den-GPP}$ toeneemt tot meer dan 70dB.

Als het $L_{den-GPP}$ in de bestaande situatie (bij de geldende GPP's) op een geluidgevoelig object al hoger is dan 70dB, mag het niet verder toenemen als gevolg van de vaststelling van een nieuw GPP.

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 (naast, maar wel tegelijk met het tracébesluit). Een dergelijk overschrijdingsbesluit kan alleen onder strenge voorwaarden worden verleend.

2.10. Onderzoek naar naleving binnenwaarde

In sommige gevallen moet na het onherroepelijk worden van het tracébesluit aanvullend worden onderzocht of hier de wettelijke binnenwaarde in de toekomst zal worden overschreden als gevolg van de uitvoering van het project. In dat geval zal een aanbod worden gedaan om aanvullende gevelisolatie aan te brengen. Een dergelijk onderzoek is bij wijziging van een bestaande spoorweg nodig wanneer de toekomstige geluidbelasting op geluidgevoelige objecten boven het $L_{den-GPP}$ uitkomt, of boven de aanvullende saneringsstreefwaarde als die van toepassing is. Omdat een onderzoek naar mogelijke overschrijding van de binnenwaarde plaatsvindt na het onherroepelijk worden van het tracébesluit, valt dit buiten het bestek van dit akoestisch onderzoek.

3. ONDERZOEKSMETHODE

In dit hoofdstuk wordt de methode beschreven die is toegepast voor het geluidonderzoek langs de te wijzigen spoorweg. Als eerste is onderzocht of het mogelijk is om ervoor te zorgen dat na uitvoering van het project zonder maatregelen (of met uitsluitend doelmatige bronmaatregelen) de GPP's niet worden overschreden. Door toetsing aan de GPP's in het geluidregister is nagegaan of er met het project sprake is van een dreigende overschrijding van de GPP's. Dit onderzoek wordt besproken in hoofdstuk 5 en in bijlage III zijn de resultaten op kaarten aangegeven.

Geconcludeerd is dat op twee locaties een nader onderzoek op woningniveau, op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage III, noodzakelijk was. Dat onderzoek richtte zich op maatregelen waarmee de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten bij deze knelpunten zoveel mogelijk kan worden beperkt.

3.1. Afweging maatregelen

De afweging van maatregelen voor deze knelpunten is gebeurd aan de hand van het wettelijke financieel-akoestische doelmatigheidscriterium dat wordt genoemd in de Wm (art. 11.29 lid 4) en dat nader is uitgewerkt in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer. In dit onderzoek is de meest recente versie van het Doelmatigheidscriterium gebruikt ('Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu van 7 mei 2014 houdende de wijziging van de Regeling geluid milieubeheer').

Met het doelmatigheidscriterium is bepaald of een maatregelvariant financieel doelmatig is. Een maatregel wordt als doelmatig beschouwd als hij zoveel effect heeft (in termen van reductie van het aantal door teveel geluid belaste woningen) om de kosten ervan te rechtvaardigen. Aanvullend hierop moeten de maatregelen die doelmatig zijn bevonden, nog worden beoordeeld op landschappelijke, stedenbouwkundige, verkeerskundige en technische aanvaardbaarheid. Op deze gronden kan van de financieel doelmatige maatregelen worden afgeweken.

De geluidgevoelige objecten waar, na maatregelen, de toekomstige geluidbelasting boven het $L_{den-GPP}$ uitkomt, zijn opgenomen in een lijst met toekomstige en gecumuleerde geluidbelastingen.

4. **BESCHRIJVING VAN DE WIJZIGINGEN EN UITGANGSPUNTEN VAN HET ONDERZOEK**

In het kader van het tracébesluit is een GPP-toets uitgevoerd in het studiegebied. Het betreft hier het gebied tussen Den Haag Centraal (km 60,3) en Rotterdam Centraal (km 84,1).

Voor de locaties waar een overschrijding van de GPP aan de orde is (zie hoofdstuk 5) is een gedetailleerd akoestisch onderzoek uitgevoerd. De voorgenomen activiteit omvat de viersporigheid tussen Rijswijk en Delft Zuid, de seinoptimalisatie tussen Delft Zuid en Schiedam, snelheidsaanpassing ter hoogte van Schiedam en aanpassing van wissels en perrons bij Schiedam en Rotterdam.

Voor de projectsituatie (de voorgenomen activiteit) gelden de volgende uitgangspunten:

- Aantal treinen: treinintensiteiten conform tabel 4-2¹ (zie verder bijlage I);
- Ligging van het spoor:
 - tussen Rijswijk en Delft Zuid viersporigheid;
 - tussen Delft Zuid en Schiedam seinoptimalisatie;
 - tussen Schiedam en Rotterdam verwijdering, verplaatsing, vervanging en bijplaatsing van wissels waarbij de rijsnelheid van het treinverkeer wordt verhoogd;
 - rest van het tracé conform de huidige situatie;
- Bovenbouwconstructie: de nieuwe sporen worden voorzien van een bovenbouwconstructie van beton. Dit is een eis uit de Wm (Art. 11.3) en staat los van de GPP-naleving. Het betreft het toepassen van minimum akoestische kwaliteit bij nieuwbouw van sporen. Tussen Rijswijk en Delft Zuid worden de nog aanwezige houten dwarsliggers vervangen door betonnen dwarsliggers. Voor de bovenbouwconstructie op de rest van het traject is ervan uitgegaan dat de nog aanwezige houten dwarsliggers in het kader van het vervangingsprogramma van prorail ook vervangen worden door betonnen dwarsliggers; door de vervanging door betonnen dwarsliggers zal een beperkte geluidvermindering optreden;
- De aansluiting op het DSM-terrein is qua geluidemissie niet significant vanwege de lage treinintensiteit;
- Geluidbeperkende voorzieningen:
 - Bestaande raildempers worden verlegd en bestaande schermen worden gehandhaafd.

¹ Het akoestisch onderzoek wordt gebaseerd op het aantal eenheden (wagons) waaruit de treinen zijn opgebouwd. Bovendien wordt rekening gehouden met de verdeling van dit aantal over de perioden van het etmaal. In bijlage I zijn de gebruikte aantallen vermeld;

Tabel 4.1 Aantal treinen in huidige en referentiesituatie per uur per richting (autonome groei zonder PHS)

Aantal treinen	huidige situatie (vanaf 14 december 2014)	2020	2030
IC Amsterdam – Leiden - Dordrecht	2	2	2
IC Amsterdam – Leiden – Vlissingen	2	2	2
IC Den Haag Centraal – Eindhoven	2	2	2
IC Den Haag - Rotterdam	1	1	1
Sprinter Den Haag Centraal – Dordrecht	4	4	4
Goederentrein Schiedam – Delft	2 per dag per richting	6,0 per dag beide richtingen samen	6,0 per dag beide richtingen samen
Goederentrein Delft - Rijswijk		5,5 per dag beide richtingen samen	5,5 per dag beide richtingen samen

Tabel 4.2. Aantal treinen in de plansituatie per uur per richting

Aantal treinen	Jaar 2020	Jaar 2030
IC Amsterdam-Leiden-Dordrecht	2	2
IC Amsterdam-Leiden-Vlissingen	2	2
IC Den Haag Centraal-Eindhoven	4	4
Sprinter Den Haag Centraal-Dordrecht	6	6
Goederentrein Schiedam – Delft ¹	6,0 per dag beide richtingen samen	6,0 per dag beide richtingen samen
Goederentrein Delft – Rijswijk	5,5 per dag beide richtingen samen	5,5 per dag Beide richtingen samen

Bestaande afschermdende voorzieningen in het studiegebied

In het volgende overzicht zijn de afschermdende voorzieningen opgenomen die medio 2016 in de omgeving van het stationsgebied Rotterdam aanwezig zijn of in het kader van het project 'Spoorzone Delft' gerealiseerd worden.

Tabel 4.3. Overzicht bestaande schermen

Scherm	locatie	omschrijving	hoogte (m)	lengte (m)	km van	km tot
D1	Delft tunneltoerit zuid	geprojecteerd scherm *	4	150	70,35	70,49
N1	Rotterdam	bestaand scherm	5	135	83,05	83,18
N2	Rotterdam	bestaand scherm	4	155	83,36	83,51
N3	Rotterdam	bestaand scherm	4	135	83,49	83,63
Z2	Rotterdam	bestaand scherm	6	150	83,41	83,55
Z3	Rotterdam	bestaand scherm*	6	215	83,55	83,77

*Dit geluidscherm is nog niet in het geluidregister opgenomen.

In het geluidregister worden de GPP's beheerd en wordt de naleving bepaald. Op bepaalde onderdelen loopt de data van het geluidregister achter bij ontwikkelingen langs het spoor. Met name bij spooruitbreidingen of bij de bouw en oplevering van nieuwe geluidschermen. Voor de wettelijke toets aan het GPP wordt data uit het geluidregister gebruikt, ook al is die niet altijd actueel. Verder kan het voorkomen dat het geluidregister foutieve gegevens bevat.

¹ De goederentreinaantallen zijn gebaseerd op een herijkte prognose uit 2015 voor het "hoge scenario". Het goederentreinaantal van Delft richting Rijswijk is enigszins lager dan van Schiedam naar Delft DSM in verband met de incidentele goederentrein die op het DSM-terrein lost en weer richting Schiedam terugkeert;

Het scherm Z3 is in 2013 gerealiseerd en is nog niet in het geluidregister opgenomen. Op grond van artikel 11.21 van de Wm dient bij een toetsing aan de GPP alleen rekening te worden gehouden met afscherpende voorzieningen die in het geluidregister zijn opgenomen. Dit geluidsscherm is dan ook niet bij de GPP-toets zoals vermeld in hoofdstuk 5 betrokken.

Voor een toets op woningniveau worden de data waar nodig aangevuld en geactualiseerd. Eventuele fouten in de data worden gecorrigeerd. Bij spoorwijzigingen en spooruitbreidingen is daarmee geborgd dat de juiste geluidmaatregelen getroffen worden.

Voor de berekening van de geluidbelasting bij woningen is het effect van alle relevante objecten meegenomen, zoals: geprojecteerde schermen (nog niet in register opgenomen), stationsoverkapping, randen tunneltoeritten, gebouwen e.d.

Een gedetailleerd overzicht van de uitgangspunten van dit akoestisch onderzoek is opgenomen in bijlage I. Een overzicht van de gebruikte data is opgenomen in bijlage II.

5. RESULTATEN TOETS AAN HET GELUIDPRODUCTIEPLAFOND (GPP-TOETS)

Door middel van toetsing aan de GPP's uit het geluidregister is nagegaan of, ten gevolge van de wijzigingen aan het spoor, in de plansituatie sprake is van een overschrijding van de GPP's. Deze toets heeft plaatsgevonden met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur en bestanden.

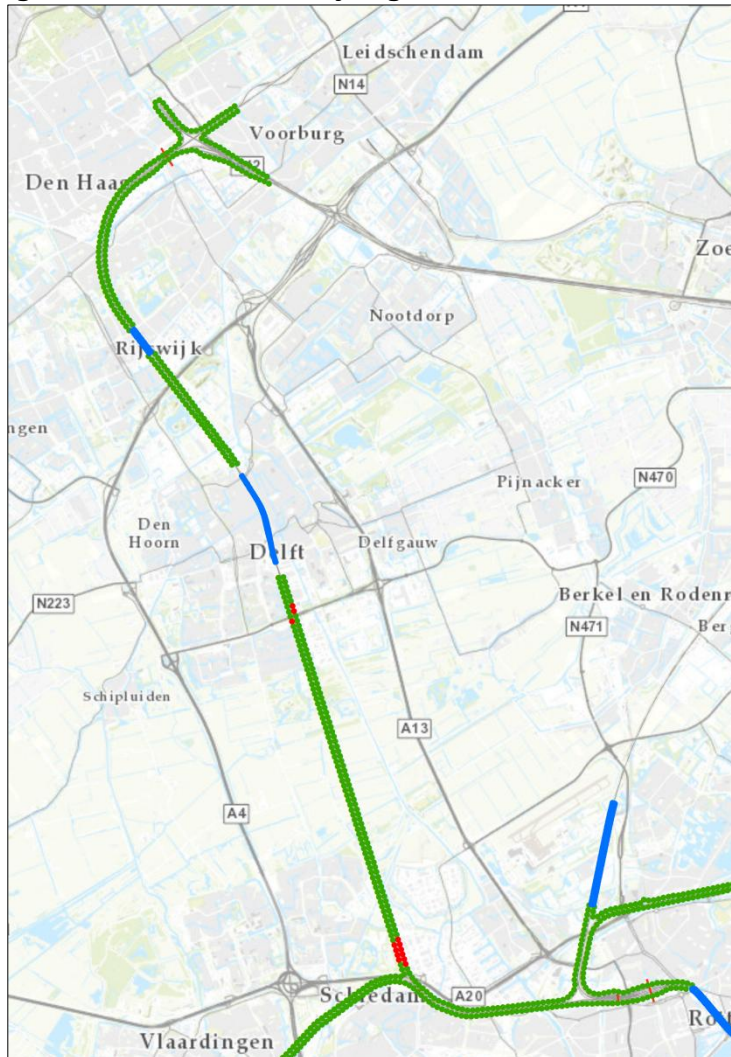
Voor het projectgebied Spoorzone Delft en het deel waarop het tracébesluit van de HSL betrekking heeft, is het GPP gebaseerd op de betreffende ruimtelijke besluiten. Voor het overige deel van het studiegebied is het GPP gebaseerd op het gemiddelde van de situatie in de jaren 2006/2007/2008 verhoogd met 1,5 dB werkruimte.

In bijlage III zijn de resultaten opgenomen van de toetsing van de toekomstige situatie zonder aanvullende geluidbeperkende maatregelen. Op de kaarten is aangegeven waar de GPP's worden overschreden. Het betreft de volgende twee locaties van noord naar zuid:

1. nabij station Delft Zuid oost- en westzijde spoor (overschrijding maximaal 1,2 dB);
2. Schiedam oost- en westzijde spoor (overschrijding maximaal 1,6 dB);

In hoofdstuk 6 zijn per locatie de GPP-overschrijdingen meer in detail weergegeven. In onderstaande figuur zijn de locaties in rood globaal aangegeven.

Door het project 'Spoorzone Delft' zijn door aanleg van de tunnel de geluidbelastingen al drastisch afgenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie met spoorbrug. De woningen langs het gesloten deel van de spoortunnel in Delft hebben geen geluidbelasting meer ten gevolge van het spoor.

Figuur 5.1. GPP-overschrijdingen**Legenda:**

Rood = toename t.o.v. GPP

Groen = afname t.o.v. GPP

Blauw = tunnel

De overschrijdingen van de GPP's zijn onder andere het gevolg van:

- Een groter aantal intercity's en sprinters;
- Hogere snelheden en andere snelheidsprofielen (ter hoogte van schiedam);
- Ter hoogte van delft zuid: uitbreiding naar vier sporen (de twee buitenste sporen aan beide zijden van het station komen dichterbij de referentiepunten te liggen);
- Minder ruimte tussen gpp en plansituatie.

Op de locaties waar sprake is van een overschrijding van de GPP's op de bestaande referentiepunten, is een onderzoek naar de geluidbelasting op woningniveau uitgevoerd voor het bepalen van geluidreducerende maatregelen.

Bij de tunneltoeritten in Delft worden nieuwe referentiepunten gedefinieerd. De wettelijke toets die hierop van toepassing is en het resultaat van die toets worden beschreven in paragraaf 6.5.

6. GELUIDBELASTINGEN EN KNELPUNTEN

In hoofdstuk 5 zijn de locaties vermeld waar een overschrijding van de GPP's is geconstateerd. In dit hoofdstuk wordt voor deze locaties verslag gegeven van het onderzoek naar de noodzaak van maatregelen om deze overschrijdingen terug te brengen. Bovendien wordt ingegaan op het soort maatregelen dat in beschouwing wordt genomen. In hoofdstuk 7 en 8 wordt concreet ingegaan op de maatregelen om de geluidbelasting bij de geluidgevoelige objecten die in de nabijheid van deze locaties liggen, terug te brengen naar het $L_{den-GPP}$.

6.1. Vaststelling knelpuntlocaties

Op basis van de referentiepunten met overschrijdingen is het onderzoeksgebied bepaald en binnen dit onderzoeksgebied zijn de geluidbelastingen van de geluidgevoelige objecten getoetst aan de streefwaarde ($L_{den-GPP}$). Geluidgevoelige objecten, waar sprake is van een overschrijding van deze streefwaarde, zijn knelpuntlocaties. Hierbij is gebleken dat bij station Delft Zuid en bij Schiedam de streefwaarde niet wordt overschreden.

6.2. Maatregelenonderzoek bij knelpuntsituaties

In het maatregelenonderzoek wordt onderscheid gemaakt tussen maatregelen aan de bron en maatregelen in de overdracht tussen bron en ontvanger. Bronmaatregelen worden ingezet om de overschrijding van de GPP's te beperken. Wanneer blijkt dat deze niet toepasbaar zijn of niet doelmatig zijn of niet voldoende effect hebben, is onderzocht met welke (aanvullende) afscherpende maatregelen bij de geluidgevoelige objecten aan de streefwaarden kan worden voldaan.

Soorten maatregelen

Bij de doelmatigheidsafweging worden alleen maatregelen overwogen die zijn vermeld in de Regeling geluid milieubeheer. Hieronder volgen de maatregelen.

Bronmaatregel 1 (bovenbouw spoor)

Het onderzoek naar de locaties met een overschrijding van de GPP's is gebaseerd op de realisatie van het vervangingsprogramma houten dwarsliggers naar betonnen dwarsliggers. Er is derhalve al rekening gehouden met de geluidreductie die hierdoor ontstaat.

Bronmaatregel 2 (raildempers)

Raildempers geven een reductie van circa 2-3 dB. Raildempers zijn een mogelijke maatregel in situaties waarvan meerdere woningen kunnen profiteren en de overschrijding van de GPP's niet al te groot is. Raildempers worden uitsluitend toegepast bij een bovenbouw van betonnen dwarsliggers. Raildempers worden niet op houten dwarsliggers toegepast vanwege de beperkte duur door het gepland vervangingsprogramma van de houten dwarsliggers en de lagere akoestische effectiviteit. Het gecombineerde effect van vervanging van houten door betonnen dwarsliggers en het aanbrengen van raildempers bedraagt circa 4-5 dB.

Bronmaatregel 3 (akoestisch slijpen)

Hoewel het 'akoestisch slijpen' niet als bronmaatregel is aangegeven in de Regeling geluid milieubeheer, wijzen praktijkproeven uit dat in bepaalde omstandigheden reducties kunnen worden bereikt van 2 á 3 dB. Het gaat dan om trajecten waarvan modern reizigersmaterieel gebruik maakt. Modern treinmaterieel is uitgerust met schijfremmen of met remblokken die de wielruwheid niet opruwen. Dit materieel heeft een substantieel lagere wielruwheid ten opzichte van traditioneel materieel met gietijzeren remblokken en wanneer de railruwheid wordt verlaagd levert dat een extra geluidreductie op.

Deze verlaging van de geluidemissie kan echter pas effectief zijn indien de railruwheid voor alle sporen van de sporenbundel permanent wordt verlaagd. In de nabijheid van stations stuit deze maatregel op bezwaren:

- De sporenbundel bestaat lokaal uit veel sporen waardoor het slijpen relatief duur is;
- De kosteneffectiviteit wordt nog verder gereduceerd doordat per inzet van de slijptrein een vaste prijs gerekend wordt. Deze vaste prijs moet in geval van een lokale overschrijding gedragen worden door een klein deel van traject;
- Door de vele wissels vlak bij een station is naast het rolgeluid ook het stootgeluid in wissels belangrijk voor de geluidemissie. De railruwheid heeft geen invloed op de hoogte van dit stootgeluid.

Afscherpende maatregelen

Afscherpende maatregelen zijn absorberende geluidschermen, geluidwallen en geluidschermen tussen de sporen.

Het is mogelijk dat maatregelen in specifieke situaties niet mogelijk of niet gewenst zijn. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk geluidschermen bij overwegen te plaatsen, of (hoge) geluidschermen kunnen niet gewenst zijn vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren.

6.3. Onderzoek naar de doelmatigheid van maatregelen

De doelmatigheid van maatregelen is bepaald op basis van hoofdstuk 6 van het Besluit geluid milieubeheer en 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 paragraaf 1.5 van bijlage V is een nadere uitleg over deze regelgeving gegeven.

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;
3. Daarna zijn de maatregelenpunten van de bestaande maatregelen bepaald en zijn deze afgetrokken van het clusterbudget (voor een nadere uitleg zie paragraaf 1.5.3 van bijlage V);
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 maatregelenpunten kost, is als doelmatige maatregel gezien.

Daarbij zijn de maatregelvarianten getoetst aan de volgende regels:

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

- Regel 1: wordt aan de streefwaarde voldaan binnen de beschikbare reductiepunten, dan zijn verdergaande maatregelen niet meer doelmatig;
- Regel 2: is het budget op voordat overall aan de streefwaarde is voldaan, dan hoeven geen verder gaande maatregelen meer te worden getroffen;
- Regel 3 (niet altijd nodig): toets binnen de beschikbare reductiepunten of verder gaan nog wel voldoende extra geluidreductie oplevert. Voor een nadere uitleg zie paragraaf 1.5.4 van bijlage V;
- Regel 4: een bestaand scherm hoeft onder bepaalde voorwaarden niet afgebroken te worden om plaats te maken voor een hoger scherm (Bgm artikel 31 lid 3).

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

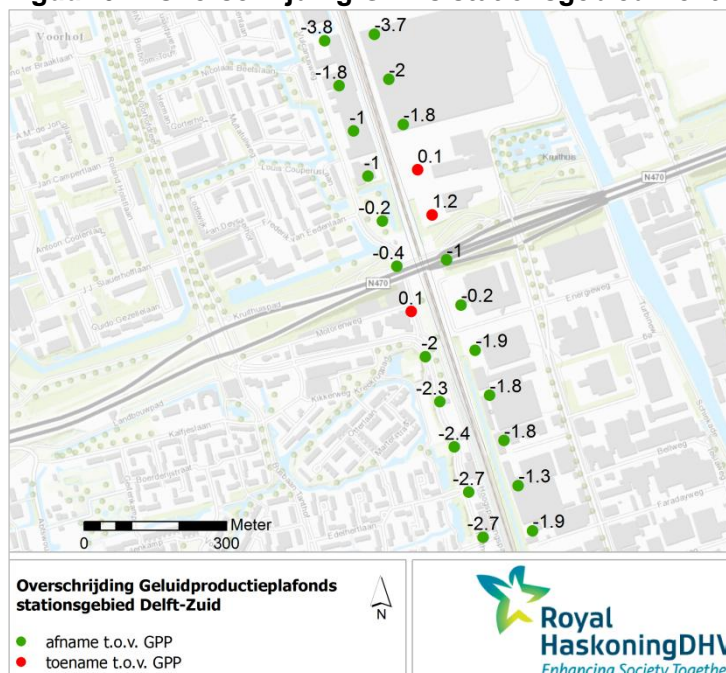
In paragraaf 6.4 is per knelpuntlocatie een afweging van de doelmatige maatregelen gegeven.

6.4. Inventarisatie knelpuntsituaties

6.4.1. Delft Zuid

In Delft Zuid worden aan de oost- en westzijde van het spoor de GPP's overschreden op een aantal referentiepunten met maximaal 1,2 dB. Deze overschrijdingen vinden plaats in de omgeving van Station Delft Zuid/Kruihuisweg, zie figuur 6.1.

Figuur 6.1. Overschrijding GPP's stationsgebied Delft Zuid



Op deze locaties zijn de geluidbelastingen op woningniveau onderzocht.

Daarbij is de geluidbelasting bepaald van de geluidgevoelige objecten (nabij die referentiepunten met overschrijdingen) bij volledige opvulling van het plafond ($L_{den-GPP}$) en de geluid-

belasting volgens de projectsituatie zonder maatregelen. Hieruit volgt dat zich geen overschrijdingen van de streefwaarde voordoen op de geluidgevoelige objecten.

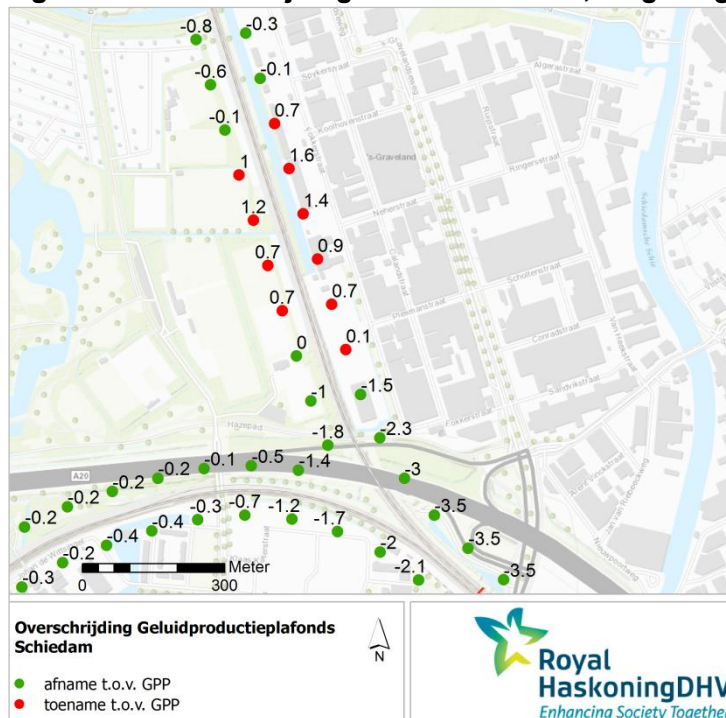
Aan de oostkant van het spoor zijn voornamelijk niet-geluidgevoelige bestemmingen gelegen en woningen waarvan de geluidbelasting zonder maatregelen 55 dB of lager is. Aan de westzijde zijn wel geluidgevoelige bestemmingen gelegen met een geluidbelasting van meer dan 55 dB, maar daarvan is de $L_{den-GPP}$ waarde hoger dan de waarde volgens de projectsituatie. Dit komt doordat de verschuivingen van de sporen wel effect hebben op de dicht bij het spoor gelegen referentiepunten maar veel minder effect sorteren op de veel verder weggelegen geluidgevoelige objecten.

Zowel aan de oost- als westzijde zijn er dus geen knelpunten op woningniveau en zijn geen maatregelen nodig. Er kan derhalve worden volstaan met een verhoging van de betreffende GPP's.

6.4.2. Schiedam

Bij Schiedam worden aan de oost- en westzijde van het spoor, ter hoogte van de Fokkerstraat (tussen Spykerstraat en Plesmanstraat) de GPP's op de referentiepunten overschreden met maximaal 1,6 dB, zie figuur 6.2.

Figuur 6.2. Overschrijding GPP's Schiedam, omgeving Fokkerstraat



De overschrijding wordt veroorzaakt door wijzigingen in de snelheid van de treinen. Uit het onderzoek is gebleken dat ook met deze hogere emissie de geluidbelasting van de geluidgevoelige objecten nog steeds onder de voorkeurswaarde van 55 dB blijft. Er zijn dan ook geen maatregelen noodzakelijk. Ook hier kan derhalve worden volstaan met een verhoging van de betreffende GPP's.

6.5. Aanleg nieuwe spoorweg tunneltoeritten Delft

De tunneltoeritten van de spoortunnel in Delft worden uitgevoerd als open toeritten met geluidabsorberende wanden. De lengte van de toeritten is circa 200 m.

Het bestemmingsplan 'Spoorzone Delft' en het bijbehorende akoestisch onderzoek uit 2008 zijn de basis geweest voor de initiële vulling van het geluidregister op deze locatie. Het spoorontwerp en de resultaten van dat akoestisch onderzoek zijn niet één-op-één in het register terecht gekomen. In het register ontbreken de toeritten. Op de locatie van de toeritten is in het register een volledige tunnel opgenomen. De absorberende open toeritten aan de noord- en zuidzijde van de tunnel en het (in het kader van het project Spoorzone Delft) geprojecteerde scherm aan de westzijde staan daarmee anders in het register dan in het kader van het bestemmingsplan is vastgelegd. Het gevolg hiervan is, dat langs de open toeritten geen referentiepunten zijn aangemaakt en ook geen GPP's gelden.

Formeel vallen de tunneltoeritten hierdoor onder het regime "aanleg nieuwe spoorweg" (zie paragraaf 0). Dit betekent dat met gedetailleerd akoestisch onderzoek op woningniveau getoetst moet worden of de toekomstige geluidbelastingen op de geluidgevoelige objecten niet hoger worden dan de streefwaarde. Daar waar de streefwaarde wordt overschreden, wordt bepaald of geluidmaatregelen doelmatig zijn om de streefwaarde alsnog te kunnen realiseren. Vervolgens worden op basis dit maatregelenpakket de nieuw vast te stellen GPP's bepaald.

6.5.1. GPP toets bij aanleg nieuwe spoorweg tunneltoeritten Delft

De toetsing aan het GPP op de referentiepunten in de buurt van de toeritten is uitgevoerd in de plansituatie waarbij het nieuwe spoor in de open toeritten ook is meegenomen. Op de overgang van bestaand naar nieuw spoor liggen immers referentiepunten die getoetst moeten worden aan de nieuwe situatie. Deze nieuwe situatie wordt getoetst aan de registersituatie, waar op de locatie van de open toeritten nog een dichte tunnel is opgenomen.

De invloed van het stuk spoor dat wordt getoetst onder het regime 'aanleg nieuwe spoorweg' op de bestaande GPP punten leidt niet tot een overschrijding van de GPP-waarden (zie bijlage III). Dit houdt in dat het onderzoeksgebied waarbinnen bepaald wordt waar woningen liggen met een overschrijding van de streefwaarde, niet wordt uitgebreid langs het bestaande traject.

6.5.2. Knelpuntsituaties aanleg nieuwe spoorweg Delft

Voor de aanleg nieuwe spoorweg bij de twee tunneltoeritten zijn aan de noord- en zuidzijde van de tunnel de geluidbelastingen op woningniveau onderzocht. Daarbij is de geluidbelasting bepaald volgens de plansituatie zonder aanvullende maatregelen. Daar waar de $L_{den-GPP}$ wordt overschreden of de geluidbelasting hoger is dan 55 dB (bij $L_{den-GPP} < 55$ dB) is sprake van een knelpunt.

Aan de zuidzijde gaat het om:

- 14 adressen met woonfunctie (Vulcanusweg, Herculesweg).

Aan de noordzijde gaat het om:

- 10 adressen met woonfunctie (Zocherweg, J.C. van Markenplein, Matthesstraat, Heemskerkstraat).

In hoofdstuk 7 zijn de knelpunten in beeld gebracht.

6.6. Onderzoek naar saneringsmaatregelen in het plangebied

Bij geluidgevoelige objecten kan sprake zijn van een zogenaamde saneringssituatie zoals omschreven in artikel 11.57 Wm.

Een toelichting hierop is in dit rapport gegeven in paragraaf 2.4. Met de invoering van hoofdstuk 11 van de Wm worden in een landelijk programma voor eind 2020 door ProRail saneringsplannen opgesteld voor alle saneringssituaties langs het spoor. De planning en de uitvoering van dit programma (het Meerjarenprogramma Geluidsanering: MJPG) staat los van spooruitbreidingsprojecten. Als er efficiëncyvoordelen te behalen zijn, wordt de uitvoering wel zoveel mogelijk gecombineerd met projecten.

Het al dan niet koppelen van de sanering aan het project hangt af van de vraag of de GPP's worden gewijzigd:

- bij wijziging van een GPP's wordt de sanering in het project (tracébesluit) afgehandeld, waarbij de geluidbelasting in de plansituatie uitgangspunt is;
- in een situatie waar geen wijziging van een GPP aan de orde is, wordt de sanering niet in het project overgenomen maar overgelaten aan het project MJPG. In deze situatie worden de saneringsmaatregelen gebaseerd op de geluidbelasting die de objecten volgens het huidige geluidregister ondervinden.

De aanleiding voor sanering is wijziging of aanpassing van de GPP-waarden. Als in het plangebied sprake is van overschrijding van het GPP, worden voor het gehele plangebied waar sprake is van een spoorwijziging (km 66.4 tot km 72.3) of een wijziging van de rijsnelheid de GPP's opnieuw bepaald.

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat in het plangebied de geluidproductie bij voorgenomen activiteit op de meeste plaatsen lager ligt dan de geldende GPP's. Met deze lagere geluidproductie wordt bij de saneringsobjecten op de eindmeldingslijst voldaan aan de streefwaarde van 65 dB die bij sanering wordt aangehouden. In het plangebied zijn daarom voor de saneringsobjecten van de eindmeldingslijst (sanering A) geen aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk.

Daarnaast is er op één solitaire locatie (Haantje 18 in Rijswijk) sprake van een $L_{den,GPP}$ hoger dan 70 dB (sanering B). De geluidbelasting in de toekomstige situatie is niet hoger dan 65 dB. Deze gekoppelde saneringslocatie wordt daarmee in het project afgehandeld.

7. MAATREGELENONDERZOEK TUNNELTOERITTEN DELFT

Dit hoofdstuk bevat het onderzoek naar doelmatige maatregelen in de omgeving van tunneltoeritten van de spoortunnel in Delft. De tunneltoeritten vallen onder het regime 'aanleg nieuwe spoorweg'. (zie paragraaf 0 en 6.5.).

7.1. De indeling in clusters

De geluidgevoelige bestemmingen waar zich knelpunten voordoen zijn opgedeeld in twee clusters. Cluster Delft Zuid, aan de zuidzijde van de tunnel en cluster Delft Noord aan de noordzijde van de tunnel.

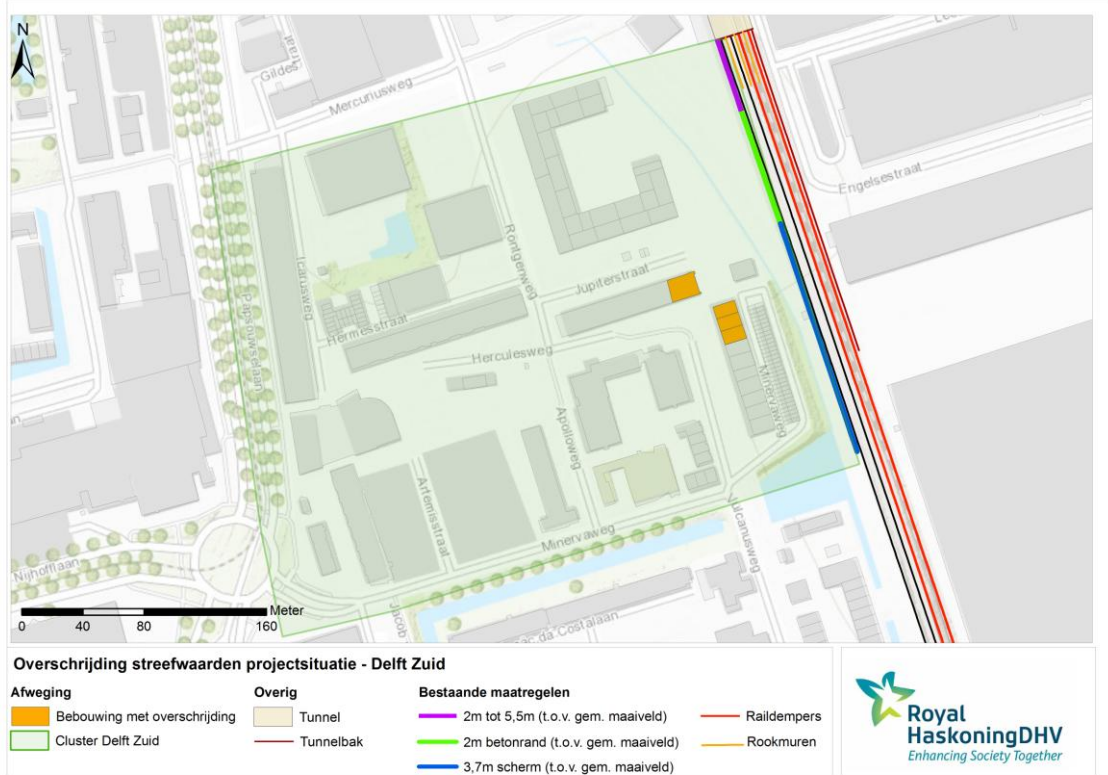
In figuur 7.1 en 7.2 zijn de clusters Delft Zuid en Delft Noord weergegeven. Bij de clusterbepaling is uitgegaan van de knelpuntwoningen. Voor deze woningen is via 2D zichtlijnen het onderzoeksgebied bepaald. Vervolgens is bepaald welke maatregelen van invloed zijn op de geluidbelasting op deze woningen. De clusters zijn gebaseerd op de woningen die ter hoogte liggen van de te treffen maatregelen en hier ook effect van hebben. Hierbij is niet strikt een 2D-principe gehanteerd.

De aldus gedefinieerde clusters Delft Zuid en Delft Noord (de groen gearceerde gebieden) bevatten de woningen met en zonder overschrijding van de streefwaarden bij een geluidbelasting boven de 55 dB. Bij de afweging van maatregelen worden alle aanwezige geluidgevoelige objecten binnen dit cluster betrokken.

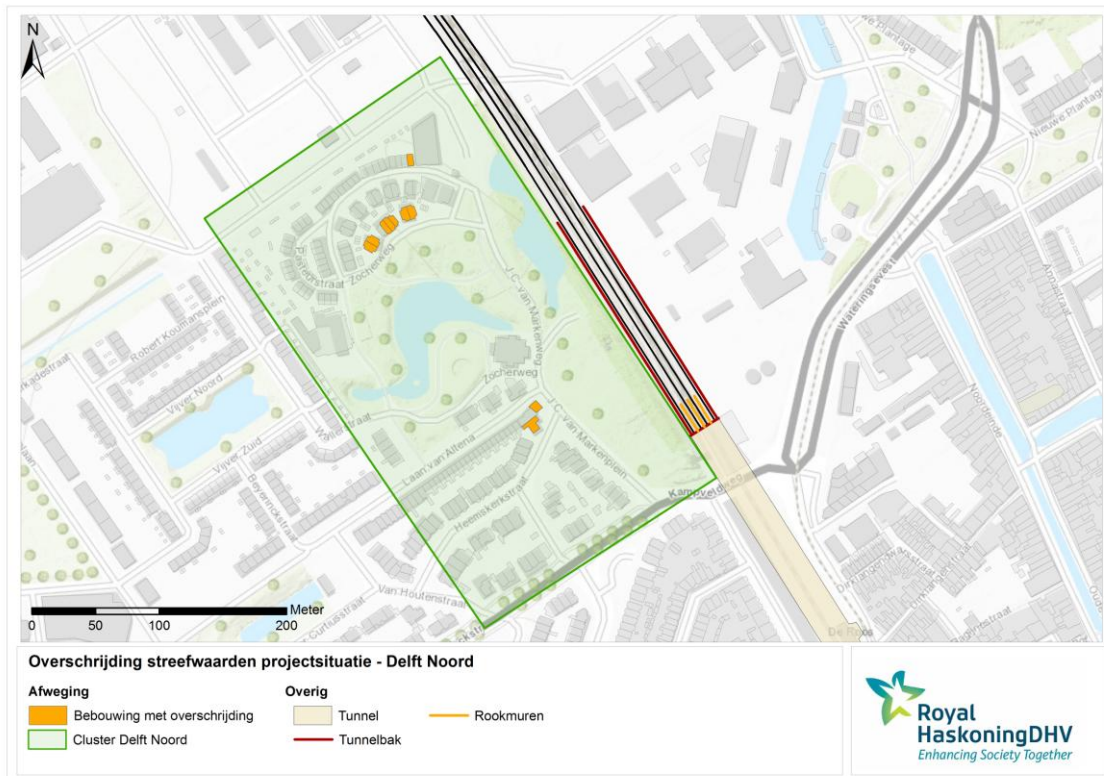
In cluster Delft Noord wordt de streefwaarde overschreden bij tien woningen aan de Zocherweg, J.C. van Markenplein, Matthesstraat en Heemskerkstraat. Op deze locatie is geen sprake van reeds aanwezige geluidmaatregelen en zal worden bezien of bron- of overdrachtsmaatregelen voor deze woningen doelmatig zijn.

In cluster Delft Zuid liggen veertien woningen waar de streefwaarde wordt overschreden. Het gaat om woningen gelegen aan de kop van de flat aan de Herculesweg en woningen in de flat aan de Vulcanusweg. Ter hoogte van dit cluster zijn de oostelijke twee sporen voorzien van raildempers en zijn afschermende voorzieningen van toepassing. Voor dit cluster wordt bezien of ophoging van de bestaande schermen (2 en 4m hoge geluidschermen uit bestemmingsplan spoorzone Delft) doelmatig is.

Figuur 7.1. Overzicht DMC-cluster met locatie knelpunten Delft Zuid



Figuur 7.2. Overzicht DMC-cluster met locatie knelpunten Delft Noord



In onderstaande paragrafen wordt de afweging van maatregelen beschreven.

7.2. De onderzochte maatregelvarianten

Voor het terugdringen van de geluidproductie gaat de voorkeur uit naar maatregelen aan de bron. Een van de bronmaatregelen is het toepassen van raildempers. Op het nieuwe spoor worden vanuit het spoorontwerp op (de oostelijke) twee sporen raildempers toegepast aan de zuidzijde van de tunnel. Hierbij sluit het ontwerp qua raildempers aan op de eisen die voortkomen uit het project Spoorzone Delft [lit. 14]. Aan de zuidzijde van de tunnel (voor de westelijke twee sporen) en aan de noordzijde van de tunnel zijn bij de afweging van maatregelen bronmaatregelen in de vorm van raildempers betrokken.

7.3. Maatregelenafweging

7.3.1. Cluster Delft Zuid

Budget aan reductiepunten

Het beschikbare aantal reductiepunten voor Delft Zuid bedraagt 389.100. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij in het (groen) gekleurde gebied dat in figuur 7.1 is aangegeven. De 389.100 punten zijn beschikbaar voor de bron- en overdrachtsmaatregelen. In dit beschikbare aantal reductiepunten zijn de punten reeds verwerkt die benodigd zijn voor de bronmaatregelen op de twee oostelijke sporen (die als uitgangspunt zijn meegenomen). Met het resterende aantal reductiepunten kunnen aanvullende bronmaatregelen (op de twee westelijke sporen) worden toegepast en kunnen bestaande schermen worden opgehoogd.

Na toepassing van bronmaatregelen (raildempers) over alle sporen resteren nog zeven woningen waar nog niet wordt voldaan aan de streefwaarde. Hierbij is ervan uitgegaan dat voor een lengte van 300 meter raildempers worden toegepast op de sporen 3 en 4 (westelijke sporen).

Er resteren nog 354.300 punten na toepassing van bronmaatregelen. Hiermee kunnen langs het cluster de schermen worden opgehoogd.

In de tabel 7.1 zijn de verschillende maatregelvarianten weergegeven die zijn onderzocht.

Tabel 7.1. Overzicht maatregelvarianten Cluster 2, Delft Zuid

maatr.- variant	schermmaatregel				
	soort maatregel	lengte (m)	ligging	hoogte (m)*	maatregelpunten
1	Betalen*** bestaande raildempers en afscherming	300m raildempers voor cluster Zuid (totaal 2 sporen = 600m) 85m +150m scherm	Zie figuur 7.1	2+ 3.7	47.420 (17.400+30.020)
2	Extra raildempers en bestaande afscherming	300m raildempers voor cluster Zuid (totaal 4 sporen = 1200m) 85m +150m scherm		2+ 3.7	64.820 (34.800+30.020)
3	Extra raildempers + bestaande afscherming + ophoging 2 meter hoge scherm naar 4 meter	300m raildempers voor cluster Zuid (totaal 4 sporen = 1200m) 115m +150m scherm	Zie figuur 7-1	3.7 + 3.7	74.020 (34.800+39.220)
4	Extra raildempers + bestaande afscherming ophoging naar 5 meter	300m raildempers voor cluster Zuid (totaal 4 sporen = 1200m) 115m +150m scherm	Zie figuur 7-1	4.7 + 4.7	80.645 (34.800+45.845)
5	Extra raildempers + bestaande afscherming ophoging naar 6 meter	300m raildempers voor cluster Zuid (totaal 4 sporen = 1200m) 115m +150m scherm	Zie figuur 7-1	5.7 + 5.7	87.270 (34.800+52.470)

* Hoogtes zijn weergegeven ten opzichte van gemiddeld maaiveld. Voor NAP-hoogtes dient 0,5 m te worden bijgeteld.

** Van het fictieve budget van reductiepunten op basis van de geluidbelasting zonder maatregelen worden eerst de maatregelpunten van de bestaande schermen afgetrokken. Op deze wijze 'betalen' woningen voor de aanwezige bestaande geluidmaatregelen.

Toetsing

Er is getoetst of met de onderzochte maatregelen wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige cluster. Bij beide varianten wordt daar niet aan voldaan. Bij variant 1 resteren nog zeven overschrijdingen, bij variant 2 zijn dit er zes.

In tabel 7.2 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant voldoet aan het beschikbare aantal reductiepunten voor onderhavig cluster.

Tabel 7.2. Toets doorgerekende maatregelen

maatregelvariant	maatregelpunten	beschikbare reductiepunten	toetsoordeel
1	47.420	389.100	voldoet
2	64.820	389.100	voldoet
3	74.020	389.100	voldoet
4	80.645	389.100	voldoet
5	87.270	389.100	voldoet

Uit deze toets blijkt dat bij alle maatregelvarianten het beschikbare budget aan reductiepunten voldoende is voor het benodigde aantal maatregelpunten. Dit betekent dat er voor alle 85 varianten voldoende budget beschikbaar is.

Vervolgens is, conform het doelmatigheids criterium, bezien of kan worden volstaan met een maatregel die nauwelijks minder geluidreductie bewerkstelligt, maar wel aanzienlijk minder maatregelpunten kost.

Hiervoor is per variant de totale geluidreductie in de zin van het doelmatigheids criterium bepaald op alle geluidgevoelige objecten binnen het onderhavige cluster. De resultaten hiervan zijn opgenomen in de tweede kolom van onderstaande tabel. Deze totale geluidreductie is in de vijfde kolom uitgedrukt in een percentage van de maximale geluidreductie. Met deze variant wordt 99,6 % van de totale reductie behaald. Tenslotte is in de laatste kolom het aantal maatregelenpunten van de variant uitgedrukt in een percentage van de maatregelenpunten bij variant 5.

Tabel 7.3. Geluidreductie van de doelmatige maatregelen in cluster 1, Delft Zuid

Maatregel-variant	geluidreductie (dB)*	Aantal adressen met resterende overschrijding	Resterende overschrijdingen in dB's	% geluidreductie van variant MAX	% maatregelpunten van variant MAX
1	442	14	35	92,9	54%
2	463	7	14	97,3	74%
3	467	6	10	98,1	85%
4	474	2	3	99,6	92%
5 (MAX)	476	1	1	100 %	100 %

* De som van de gemiddelde geluidreductie per woning.

Uit bovenstaande tabel volgt dat bij maatregelvariant 4 het optimum wordt bereikt tussen kosten en baten. Bij 92 % van het budget wordt 99.6 % geluidreductie bereikt. De meerkosten staan dan niet meer in verhouding tot de opbrengst in geluidreductie.

Artikel 3.3 van de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen stelt daarbij dat een overdrachtsmaatregel echter niet financieel doelmatig is indien deze maatregel een bestaande overdrachtsmaatregel zou vervangen, die:

- a. naar verwachting bij de start van de uitvoering niet ouder dan tien jaar zal zijn;
- b. niet ophoogbaar is, en;
- c. een geluidreductie realiseert die vrijwel gelijk is aan de nieuw te treffen maatregel.

Voor het bestaande 2 meter hoge scherm geldt dat de rand van de tunnel constructietechnisch voorbereid is op een maximale schermhoogte van 4 meter.

Voor het bestaande 4 meter hoge scherm geldt dat bij ophoging de fundering moet worden aangepast. Dit scherm is in het kader van het project Spoorzone Delft gerealiseerd. Het scherm is niet ouder dan 10 jaar. Ophoging tot 5 meter is conform artikel 3.3. niet doelmatig.

De variant met schermhoogtes ten opzichte van gemiddeld maaiveld van 4 meter wordt dan ook op grond van het doelmatigheids criterium als meest doelmatig beschouwd. Een overzicht van de schermen in deze eindvariant is weergegeven in figuur 7.3. Na toepassing van de doelmatige schermen resteren nog zes adressen met overschrijdingen.

Figuur 7.3 en tabel 7.4 geven het eindpakket aan doelmatige maatregelen in cluster 1, Delft Zuid.

Figuur 7.3. Overzicht maatregelen eindvariant en resterende overschrijdingen Delft Zuid



Tabel 7.4. Overzicht maatregelen eindvariant cluster 1 Delft zuid

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Zuidelijke tunneltoerit	Schermbestanding westzijde spoor	4,2m + NAP	70.237	70.352	115 meter
	Raildempers spoor 1 en 2 (twee oostelijke sporen) aanwezig maar deels te herplaatsen	-	70.213	70.828	615 meter
	Raildempers spoor 3 en 4 (twee westelijke sporen)	-	70.225 (einde gesloten deel)	70.525	300 meter

7.5.1. Cluster Delft Noord

Budget aan reductiepunten

Het beschikbare aantal reductiepunten voor Delft Noord bedraagt 37.200. Hieraan dragen alle geluidgevoelige objecten bij in het (groen) gekleurde gebied dat in figuur 7.2 is aangegeven. De 37.200 punten zijn beschikbaar voor de bron- en overdrachtsmaatregelen.

Na toepassing van bronmaatregelen (raildempers) resteren nog vijf woningen waar nog niet wordt voldaan aan de streefwaarde. Hierbij is ervan uitgegaan dat voor een lengte van 245 meter raildempers worden toegepast op de vier sporen.

Er resteren nog 8.780 punten na toepassing van bronmaatregelen. Hiermee kan langs het cluster een scherm worden geplaatst.

In de onderstaande tabel zijn de verschillende maatregelvarianten weergegeven die zijn onderzocht.

Tabel 7.5. Overzicht maatregelvarianten cluster 2, Delft Noord

maatr.-variant	schermmaatregel				
	soort maatregel	lengte (m)	ligging**	hoogte (m)*	maatregelpunten
1	raildempers	245m raildempers (totaal 4 sporen = 980m)	Over vier sporen	-	28.420
2	Raildempers met aanvullende afscherming: 1m hoog scherm ter hoogte van bakrand (westzijde spoor)	245m raildempers (totaal 4 sporen = 980m) 90 meter scherm	Zie figuur 7-2	1,0m	35.890 (28.420+7.470)

Toetsing

Er is getoetst of met de onderzochte maatregelen wordt voldaan aan de streefwaarden bij de knelpuntsituaties binnen het onderhavige cluster. Bij variant 1 die in bovenstaande tabel is opgenomen, wordt daar niet aan voldaan. In variant 2 wordt voldaan aan de streefwaarden.

In tabel 7.6 is aangegeven of het aantal maatregelpunten voor elke maatregelvariant voldoet aan het beschikbare aantal reductiepunten voor dit cluster.

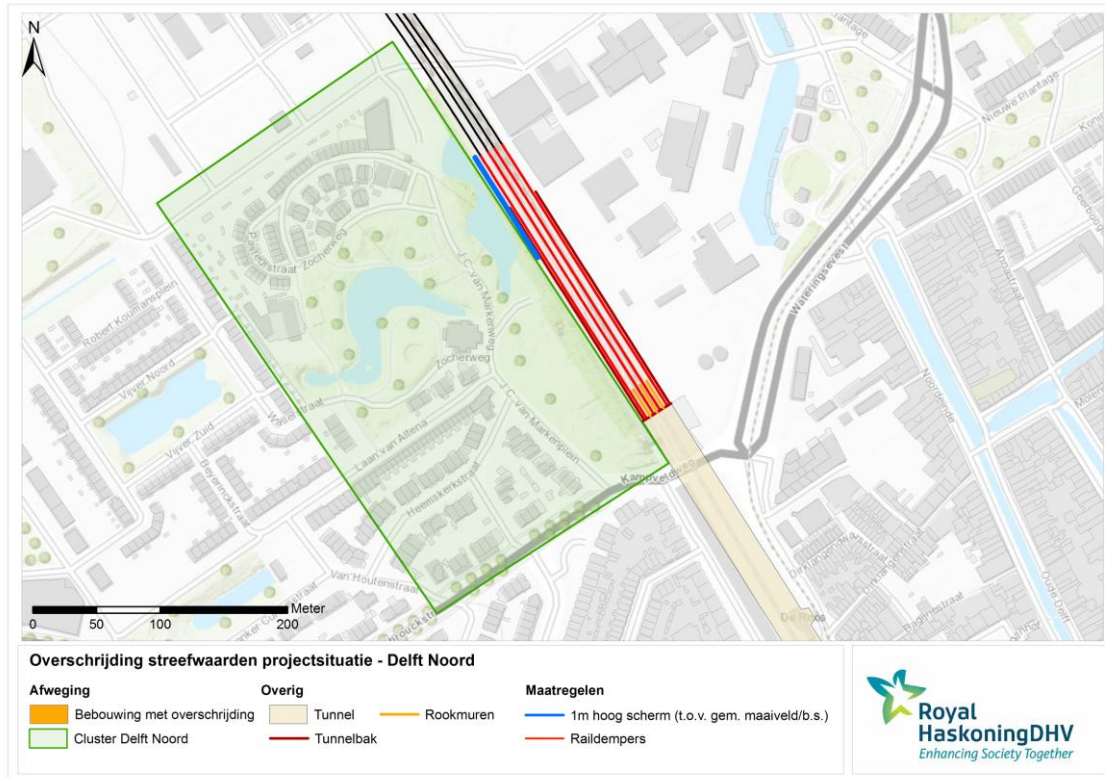
Tabel 7.6. Toets doorgerekende maatregelen

maatregelvariant	maatregelpunten	beschikbare reductiepunten	toetsoordeel
1	28.420	37.200	voldoet
2	35.890	37.200	voldoet

Uit deze toets blijkt dat bij de maatregelvarianten 1 en 2 het beschikbare budget aan reductiepunten voldoende is voor het benodigde aantal maatregelpunten. Dit betekent dat er voor beide varianten voldoende budget beschikbaar is.

Figuur 7.4 en tabel 7.7 geven het eindpakket aan doelmatige maatregelen in cluster Delft noord.

Figuur 7.4. Overzicht maatregelen eindvariant cluster 1 Delft noord



Tabel 7.7. Overzicht maatregelen eindvariant cluster 2 Delft noord

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Noordelijke tunneltoerit	Schermscherm westzijde spoor	1,1m + NAP	68.135	68.225	90 meter
	Raildempers 4 sporen	-	68.135	68.380 (einde open tunnel)	245 meter

7.6. Gekozen maatregelenpakket en de effecten

Op grond van het bovenstaande wordt geadviseerd om de in tabel 7.4 en 7.7 aangegeven voorziening in het tracébesluit op te nemen (zie art. 11.29 lid 1 Wm).

Tabel 7.8. Overzicht maatregelen eindvariant na stedenbouwkundige afweging

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Noordelijke tunneltoerit	Scherp westzijde spoor	1,1m + NAP	68.135	68.225	90 meter
	Raildempers 4 sporen	-	68.135	68.380 (einde open tunnel)	245 meter
Zuidelijke tunneltoerit	Scherp westzijde spoor	4,2m + NAP	70.237	70.352	115 meter
	Raildempers spoor 1 en 2 (twee oostelijke sporen) aanwezig maar deels te her- plaatsen	-	70.213	70.828	615 meter
	Raildempers spoor 3 en 4 (twee westelijke sporen)	-	70.225 (einde gesloten deel)	70.525	300 meter

In bijlage IV zijn de geluidbelastingen op de geluidgevoelige objecten rond de tunneltoeritten van Delft vermeld met dit pakket aan maatregelen. Het gaat hierbij om de objecten waar na het gekozen pakket, de $L_{den-GPP}$ of de 55 dB wordt overschreden. Daarbij zijn de GPP-situatie, de toekomstige situatie en de situatie na toepassing van aanvullende maatregelen (eindvariant) in beeld gebracht.

In de volgende tabel is het aantal geluidgevoelige objecten met een overschrijding opgenomen voor en na toepassing van de maatregelen.

Tabel 7.9. Aantal geluidgevoelige objecten met overschrijdingen van $L_{den-GPP}$

functie	voor maatregelen	na eindpakket maatregelen
	Delft zuidzijde	Delft zuidzijde
wonen	14	6
	Delft noordzijde	Delft noordzijde
wonen	10	0

De geluidgevoelige objecten die met het eindpakket nog een overschrijding van de $L_{den-GPP}$ of 55 dB hebben, dienen na het onherroepelijk worden van het tracébesluit aanvullend te worden onderzocht of de wettelijke binnenwaarde in de toekomst zal worden overschreden als gevolg van de uitvoering van het project. In dat geval zal een aanbod worden gedaan om aanvullende gevelisolatie aan te brengen. In bijlage IV zijn de objecten vermeld die hiervoor in aanmerking komen. Hierbij is zowel de $L_{den-GPP}$ vermeld als de geluidbelasting $L_{den-GPP}$ na het treffen van maatregelen.

7.7. Cumulatie met andere geluidbronnen

Voor de zes geluidgevoelige objecten die in de toekomstige situatie na toepassen van maatregelen een geluidbelasting boven de streefwaarde ondervinden, is de gecumuleerde geluidbelasting berekend. Voor deze objecten is uitsluitend gecumuleerd met de geluidbelastingen veroorzaakt door wegverkeer. Naast wegverkeer zijn er geen andere relevante bronnen aanwezig die mogelijk van invloed zijn op de maatregelkeuze. De resultaten van deze cumulatie zijn opgenomen in een aparte kolom in bijlage VI. Vanwege het ontbreken van wegen met meer dan 500 motorvoertuigen/etmaal aan de voor spoor maatgevende gevels is de gecumuleerde geluidbelasting niet hoger dan de geluidbelasting bij het eindpakket. De gecumuleerde geluidbelastingen leiden niet tot een andere maatregelenkeuze.

8. WIJZIGING EN VASTSTELLING GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS

De Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu zal in het kader van het tracébesluit, voor de referentiepunten waar een overschrijding is geconstateerd, de GPP's opnieuw vaststellen. In het plangebied, waar sprake is van een fysieke aanpassing van het spoor of snelheidswijziging, wijzigen alle GPP's. Deze vast te stellen GPP's zijn berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur. Hierbij is rekening gehouden met de geluidbeperkende maatregelen zoals vermeld in tabellen 7.4, maar ook met de bestaande voorzieningen die nog niet in het bestaande geluidregister zijn opgenomen.

In onderstaand overzicht zijn volledigheidshalve alle voorzieningen (bestaande voorzieningen en de voorzieningen die deel uitmaken van het TBtracébesluit) opgenomen.

Tabel 8.1. Overzicht maatregelen eindvariant inclusief bestaande geluidschermen

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Noordelijke tunneltoerit	Schermbestemming westzijde spoor	1,1m + NAP	68.135	68.225	90 meter
	Raildempers 4 sporen	-	68.135	68.380 (einde open tunnel)	245 meter
Zuidelijke tunneltoerit	Schermbestemming (opgehoogd 2m scherm) westzijde spoor	4,2m + NAP	70.237	70.352	115 meter
	Bestaand scherm	4,2m + NAP	70.352	70.503	151 meter
	Raildempers spoor 1 en 2 (twee oostelijke sporen) aanwezig maar deels te herplaatsen	-	70.213	70.828	615 meter
	Raildempers spoor 3 en 4 (twee westelijke sporen)	-	70.225 (einde gesloten deel)	70.525	300 meter

Voor het op de juiste wijze juridisch vastleggen van de geluidruimte na realisatie van het project, worden de GPP-waarden opnieuw berekend op basis van de nieuwe brondata.

Voorafgaand aan de definitieve vaststelling van de GPP's is een toets nodig om te bepalen waar de projectbrongegevens moeten worden overgenomen en waar de registergegevens niet aangepast hoeven te worden. Dit bepaalt welke GPP's daadwerkelijk wijzigen. Deze toets wordt de zogenaamde 'Eindtoets' genoemd. De GPP's conform de Eindtoets zijn weergegeven in bijlage VII (inclusief mate van over- of onderschrijding).

Deze worden samen met de vigerende GPP's gepresenteerd.

9. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Dit akoestisch onderzoek dient als onderbouwing van het tracébesluit voor het project PHS Viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid.

Het tracébesluit voorziet in de fysieke aanpassingen aan het spoor in het kader van project PHS Viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid en bevat de geluidbeperkende maatregelen die daarbij dienen te worden getroffen om te voldoen aan de wettelijke eisen.

Door het project 'Spoorzone Delft' zijn door aanleg van de tunnel in Delft de geluidbelastingen al drastisch afgenomen ten opzichte van de oorspronkelijke situatie met spoorbrug. De woningen langs het gesloten deel van de spoortunnel in Delft hebben geen geluidbelasting meer ten gevolge van het spoor.

Uit de resultaten van dit akoestisch onderzoek blijkt dat er na uitvoering van het project op enkele locaties sprake zal zijn van overschrijding van het geldende GPP. Het gevolg daarvan is dat in het kader van dit tracébesluit op enkele locaties geluidbeperkende maatregelen worden getroffen.

De staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu zal in het kader van het tracébesluit, voor de relevante referentiepunten de GPP's opnieuw vaststellen. In het plangebied wijzigen alle GPP's.

Vanwege afwijkingen tussen de registersituatie en het ontwerp bij de tunneltoeritten in Delft wordt hier getoetst aan het regime van aanleg nieuwe spoorweg. Dit houdt in dat hier op woningniveau wordt gekeken of zich knelpunten voordoen. Voor een aantal punten ter hoogte van de tunneltoeritten bij Delft zullen geheel nieuwe GPP's worden vastgesteld.

Projectmaatregelen

Uit het onderzoek is gebleken dat ter hoogte van station Delft Zuid en Schiedam, de GPP's weliswaar worden overschreden maar dat geluidbeperkende maatregelen niet nodig zijn omdat ter hoogte van de geluidgevoelige objecten wordt voldaan aan de streefwaarden.

Ter hoogte van de spoortunnel bij Delft wordt de streefwaarde voor nieuwe spoorwegaanleg bij 24 woningen overschreden (tien aan de noordzijde en veertien aan de zuidzijde). Voor de zuidzijde zijn aanvullende bronmaatregelen en een ophoging van de geprojecteerde 2 meter schermen doelmatig. Aan de noordzijde zijn bronmaatregelen en lage afscherming doelmatig.

In de tabel 9.1 is een overzicht van de voorzieningen gegeven.

Tabel 9.1. Overzicht maatregelen die in het tracébesluit worden opgenomen

locatie	omschrijving	hoogte	Van km	Tot km	Lengte
Noordelijke tunneltoerit	Scherm westzijde spoor	1,1m + NAP	68.135	68.225	90 meter
	Raildempers 4 sporen	-	68.135	68.380 (einde open tunnel)	245 meter
Zuidelijke tunneltoerit	Scherm (opgehoogd 2m scherm) westzijde spoor	4,2m + NAP	70.237	70.352	115 meter
	Bestaand scherm	4,2m + NAP	70.352	70.503	151 meter
	Raildempers spoor 1 en 2 (twee oostelijke sporen) aanwezig maar deels te herplaatsen	-	70.213	70.828	615 meter
	Raildempers spoor 3 en 4 (twee westelijke sporen)	-	70.225 (einde gesloten deel)	70.525	300 meter

Bij toepassing van dit maatregelenpakket zal bij zes geluidgevoelige objecten (woningen met de adressen Herculesweg 132, Herculesweg 153, Herculesweg 154, Vulcanusweg 87, Vulcanusweg 123, Vulcanusweg 125) de $L_{den,GPP}$ (geluidbelasting bij opvulling van het geldende GPP) nog worden overschreden. Bij deze geluidgevoelige objecten dient, na het onherroepelijk worden van het tracébesluit, aanvullend te worden onderzocht of hier de wettelijke binnenwaarde in de toekomst zal worden overschreden als gevolg van de uitvoering van het project. In dat geval zal een aanbod worden gedaan om aanvullende gevelisolatie aan te brengen.

Voor de zes geluidgevoelige objecten in Delft die in de toekomstige situatie een geluidbelasting boven de streefwaarde hebben, is de gecumuleerde geluidbelasting berekend. Deze objecten liggen rondom de spoortunnel in Delft en er is gecumuleerd met de geluidbelastingen veroorzaakt door wegverkeer. Naast wegverkeer zijn er geen andere relevante bronnen aanwezig. De gecumuleerde geluidbelastingen leiden niet tot een andere maatregelenkeuze.

Saneringsmaatregelen

Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat in het plangebied de geluidproductie bij voorgenomen activiteit op de meeste plaatsen lager ligt dan de geldende GPP's. Met deze lagere geluidproductie wordt bij de saneringsobjecten op de eindmeldingslijst voldaan aan de streefwaarde van 65 dB die bij sanering wordt aangehouden. In het plangebied zijn daarom voor de saneringsobjecten van de eindmeldingslijst (sanering A) geen aanvullende saneringsmaatregelen noodzakelijk.

Daarnaast is er op één solitaire locatie in het plangebied sprake van een $L_{den,GPP}$ hoger dan 70 dB (sanering B). Geluidmaatregelen zijn bij deze solitaire woningen niet doelmatig.

De autonome sanering op locaties waar geen sprake is van een plafondwijziging buiten het plangebied valt buiten de scope van het (O)TB. Deze autonome sanering wordt afgehandeld in het meerjarenprogramma geluidsanering (MJPg). Een deel van de wijk Tanthof-oost in Delft (km 72.3 tot km 72.5) wordt door ProRail afgehandeld in een separaat saneringsplan.

10. LITERATUURLIJST

Documenten

- [lit. 1.] Milieueffectrapportage Programma Hoogfrequent Spoorvervoer viersporigheid Rijs wijk - Delft Zuid Notitie Reikwijdte en Detailniveau, ProRail december 2011
- [lit. 2.] Programma Hoogfrequent Spoorvervoer: 4 - sporigheid Rijswijk - Delft Zuid Advies over reikwijdte en detailniveau van het milieueffectrapport Commissie MER, 23 februari 2012 / rapportnummer 2621-14
- [lit. 3.] Vraagspecificatie PHS viersporigheid Rijswijk - Delft Zuid, annex 2, ProRail 26 januari 2012
- [lit. 4.] Akoestisch Spoorboekje ASWIN 2011, ProRail
- [lit. 5.] 120120 PHS M66BB 2020 excl. regionale lijnen.xlsx, PHS prognose EDMS 3127280, juni 2012-06-12
- [lit. 6.] Akoestisch onderzoek Bestemmingsplan 'Sion - 't Haantje', 318.410.10 Rotterdam, 26 april 2011
- [lit. 7.] Bestemmingsplan 'Sion - 't Haantje', werknummer: 318.400.10 datum: 27 september 2011 KuiperCompagnons BV Ruimtelijke Ordening, Stedenbouw, Architectuur, Landschap Rotterdam
- [lit. 8.] Position Paper (EU 20-02-2002) on dose response relationships between transportation noise and annoyance, Miedema et. Al
- [lit. 9.] Variantenstudie Rijswijk, 3 oktober 2012 (versie 1.0 concept), RS- UT20120383 Notitie variantenstudie Rijswijk v1.0, DRB
- [lit.10.] Ontwikkelingsperspectieven Rotterdam Airport, Verkennend onderzoek naar de betekenis van de luchthaven voor de regio. Stratagem Strategic Research BV / Ecorys 2005
- [lit.11.] Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 19 april 2013, nr. IENM/BSK-2013/72460, houdende omzetting van bepalingen omtrent het luchthavenluchtverkeer uit het aanwijzingsbesluit van de luchthaven Rotterdam The Hague Airport, in verband met de vernieuwing van de regelgeving voor burgerluchthavens (Omzettingsregeling luchthaven Rotterdam The Hague Airport)
- [lit. 12.] Doelmatigheidsheids criterium geluidmaatregelen Wgh, DMC, Ministerie van Verkeer en Waterstaat
- [lit. 13.] 'Advies Stadsontwikkeling geluidschermen rondom CS ivm 4 sporigheid Rotterdam Den Haag (Stadsontwikkeling, Ruimte & Wonen, 14.02.2014, FK)'
- [lit. 14.] Akoestisch onderzoek Spoorzone Delft, MD-MO20051123, DHV januari 2006
- [lit. 15.] Uitspraak zaaknr. E01.98.0242, E01.98.0273, E01.98.0312 van 6 september 1999, Raad van State, afdeling bestuursrechtspraak
- [lit. 16.] Ontwerp Tracébesluit Programma Hoogfrequent Spoorvervoer 4-sporigheid Rijswijk – Delft Zuid, 2014
- [lit. 17.] Programma Hoogfrequent Spoorvervoer 4-sporigheid Rijswijk – Delft Zuid, bijlage IV, akoestisch onderzoek RIS432-13/14-021.037 – nov 2014

BIJLAGE I UITGANGSPUNTEN EN MODELLERING

I.1. Rekenmethode en rekenprogramma

De toets aan de GPP's heeft plaatsgevonden met de door ProRail voorgeschreven applicatie 'SoundCheck'.

SoundCheck geeft niet alleen de mogelijkheid om verschillende varianten van projecten te bekijken, maar ook om jaarplanningen en aanvragen te berekenen. Het is gespiegeld aan het Geluidregister: het rekenhart en het datamodel zijn gelijk aan die van het Geluidregister, maar SoundCheck heeft geen officiële status. Het vormt een apart gedeelte van het softwarepakket om ten behoeve van projecten van ProRail een eerste toets te doen naar eventuele overschrijding van GPP's. Na verloop van tijd zullen SoundCheck en het Geluidregister uit elkaar gaan lopen: het Geluidregister is opgehangen aan besluiten van de minister, SoundCheck is opgehangen aan de daadwerkelijke situatie. SoundCheck kan van het Geluidregister de referentiepunten en de plafondwaarden overnemen om een actueel beeld te krijgen. Het implementeren van SoundCheck-gegevens en resultaten in het Geluidregister is een taak van het ministerie.

In SoundCheck is de meest recente data opgenomen van het Nederlandse spoorwegenet. Deze data kan door de gebruiker worden aangepast op basis van de wijzigingen die het project met zich meebrengt. Dit zijn mutaties in:

- intensiteitsgegevens;
- snelheidsgegevens;
- bovenbouwgegevens;
- ligging van de sporen;
- ligging van spoorobjecten & (perron)schermen.

De volgende situaties zijn beschikbaar als Soundcheck database:

1. registersituatie (SoundCheck) - ten behoeve van controles;
2. projectsituatie - PHS studiegebied.

In SoundCheck is voor de project-situatie een GPP toets uitgevoerd. Van zowel de registersituatie als de projectsituatie is op basis van elke database een SRMII model opgesteld in WinhaviK waarmee op woningniveau berekeningen zijn uitgevoerd en effecten zijn bepaald.

I.2. Technische uitgangspunten

I.1. Baan (bron) model

Model GPP- situatie

Het bronmodel voor het GPP is conform het Geluidregister spoor, versie juni 2016.

Model PHS

Het bronmodel voor PHS is gebaseerd op het bronmodel voor het GPP, met daarin ingebracht alle fysieke spoorwijzigingen en snelheidsprofielen uit het FIS. De intensiteiten zijn gemodelleerd conform document 160217 Geluid Gv-Rtd 2030.xlsx.

Tabel I.1. Intensiteiten binnen plangebied, uitgesplitst per materieeltype

Materieeltype	Categorie	gemiddeld # bakken per uur beide richtingen samen		
		7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00
DE-LOC-6400	6	0.0	0.0	0.0

E-LOC	3	0.2	0.3	0.2
GOEDEREN	4	1.2	1.3	0.8
GOEDEREN-ALT	11	4.8	5.2	3.3
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	28.0	28.0	9.0
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	40.0	40.0	12.9
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	27.8	24.0	7.7
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3

Tabel I.2. Treinintensiteiten buiten plangebied, uitgesplitst per categorie

traject van Delft Zuid tot Schiedam, na spoor richting Hoek van Holland		gemiddeld # bakken per uur beide richtingen samen		
Materieeltype	Categorie	7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00
DE-LOC-6400	6	0.0	0.0	0.0
E-LOC	3	0.2	0.3	0.2
GOEDEREN	4	1.2	1.3	0.8
GOEDEREN-ALT	11	4.8	5.2	3.3
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	28.0	28.0	9.0
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	40.0	40.0	12.9
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	27.8	24.0	7.7
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3

traject Schiedam - Rotterdam, na station Schiedam centrum		gemiddeld # bakken per uur beide richtingen samen		
Materieeltype	Categorie	7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00
DE-LOC-6400	6	0.0	0.1	0.0
E-LOC	3	0.3	0.3	0.2
GOEDEREN	4	1.3	1.5	0.9
GOEDEREN-ALT	11	5.3	5.8	3.6
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	28.0	28.0	9.0
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	40.0	40.0	12.9
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	27.8	24.0	7.7
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3
VIRM-R	8	33.4	28.8	9.3

traject door Rotterdam Centraal		gemiddeld # bakken per uur beide richtingen samen		
Materieeltype	Categorie	7.00 - 19.00	19.00 - 23.00	23.00 - 7.00
DE-LOC-6400	6	0.2	0.2	0.1
E-LOC	3	0.9	1.0	0.6
GOEDEREN	4	4.5	4.9	3.1
GOEDEREN-ALT	11	18.1	19.7	12.3
ICMm-R	8	41.7	36.0	11.6
ICMm-R	8	27.8	24.0	7.7
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	28.0	28.0	9.0
E-LOC	3	4.0	4.0	1.3
IC-R-ALT	3	40.0	40.0	12.9
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	27.8	24.0	7.7
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	22.2	19.2	6.2
SLT-R	8	17.9	16.0	5.1
THALYS	9	12.0	12.0	3.9
VIRM-R	8	66.7	57.6	18.5

In dit akoestisch onderzoek is in de PHS situatie het materieel ICM III als cat 8 in de berekeningen meegenomen.

ICM III valt volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 in categorie 2. NS Reizigers heeft in 2012 dit materieel omgebouwd. De toegevoegde blokremmen zijn vervangen door magneetremmen. Het remsysteem van ICM III is daarmee gelijk aan het remsysteem van ICM IV. Voor het 'actieplan omgevingslawaai drukbereden spoorwegen 2013-2018', van 14 januari 2014, is dit eveneens als uitgangspunt genomen.

I.3. Omgevingsmodel: Panden en adressen

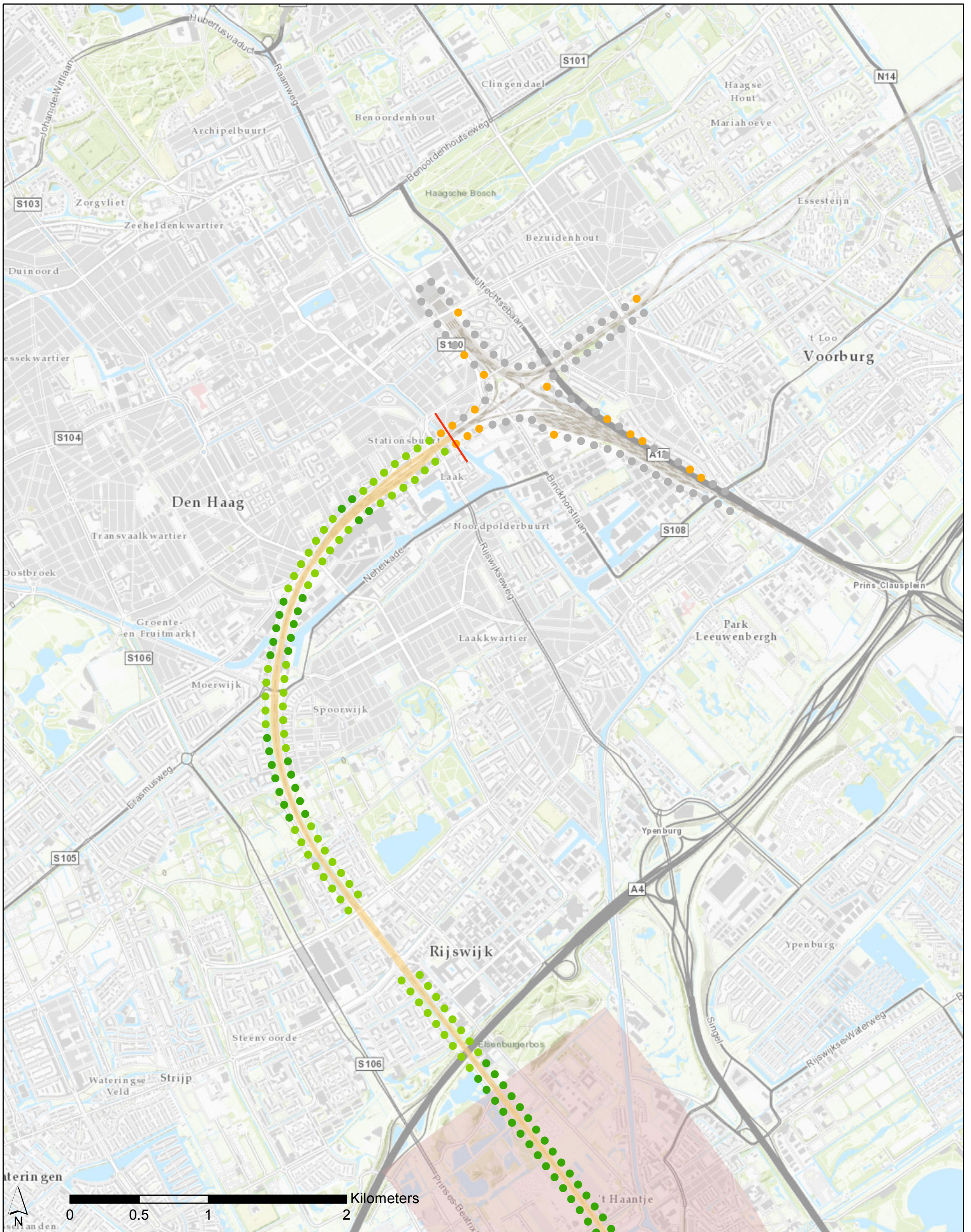
Panden, adreslocaties en bestemmingen zijn afkomstig uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG versie juni 2016). De hoogteinformatie per pand is overeenkomstig de iDelft DTM dataset. Voor de geluidgevoelige objecten is een veldonderzoek uitgevoerd waarbij het aantal bouwlagen is bepaald. De adreslocaties zijn gekoppeld aan de bijbehorende bouwlaag. Per pand zijn de rekenpunten op de maatgevende gevel gelegd.

BIJLAGE II OVERZICHT BRONDATASETS

In deze studie zijn de volgende datasets gebruikt:

onderdeel	data	brondataset	datum	leverancier
Baan GPP	spoorligging	Register Rail (herziening)	mei 2016	ministerie
	intensiteit	Register Rail	mei 2016	ministerie
	hoogtelijnen	Register Rail	mei 2016	ProRail
	GPP punten	Register Rail	mei 2016	ministerie
	snelheden	Register Rail	mei 2016	ministerie
Baan PHS	spoorligging	FIS 1.0 en 6.0	15 december 2015	RHDHV
	intensiteit	160217 Geluid Gv-Rtd 2030.xlsx	17 feb. 2016	ProRail
	hoogtelijnen	Register Rail & ontwerp	juni 2016	ProRail
	GPP punten	Register Rail	juni 2016	ministerie
	snelheden	ontwerp RHDHV	21 april 2016	RIS
omgeving	panden	BAG	mei 2016	Kadaster
	adressen	BAG	mei 2016	Kadaster
	bestemmingen	BAG	mei 2016	Kadaster
	gebouwhoogte	DTM	17 oktober 2012	iDelft
	hoogtelijnen	DTM	17 oktober 2012	iDelft
	sanering Rail	eindmelding sanering	april 2009	BSV

**BIJLAGE III VERGELIJKING PHS PROJECTSITUATIE MET BESTAANDE MAATREGE-
LEN MET REFERENTIESITUATIE (GPP- TOETSING)**



GPP toets

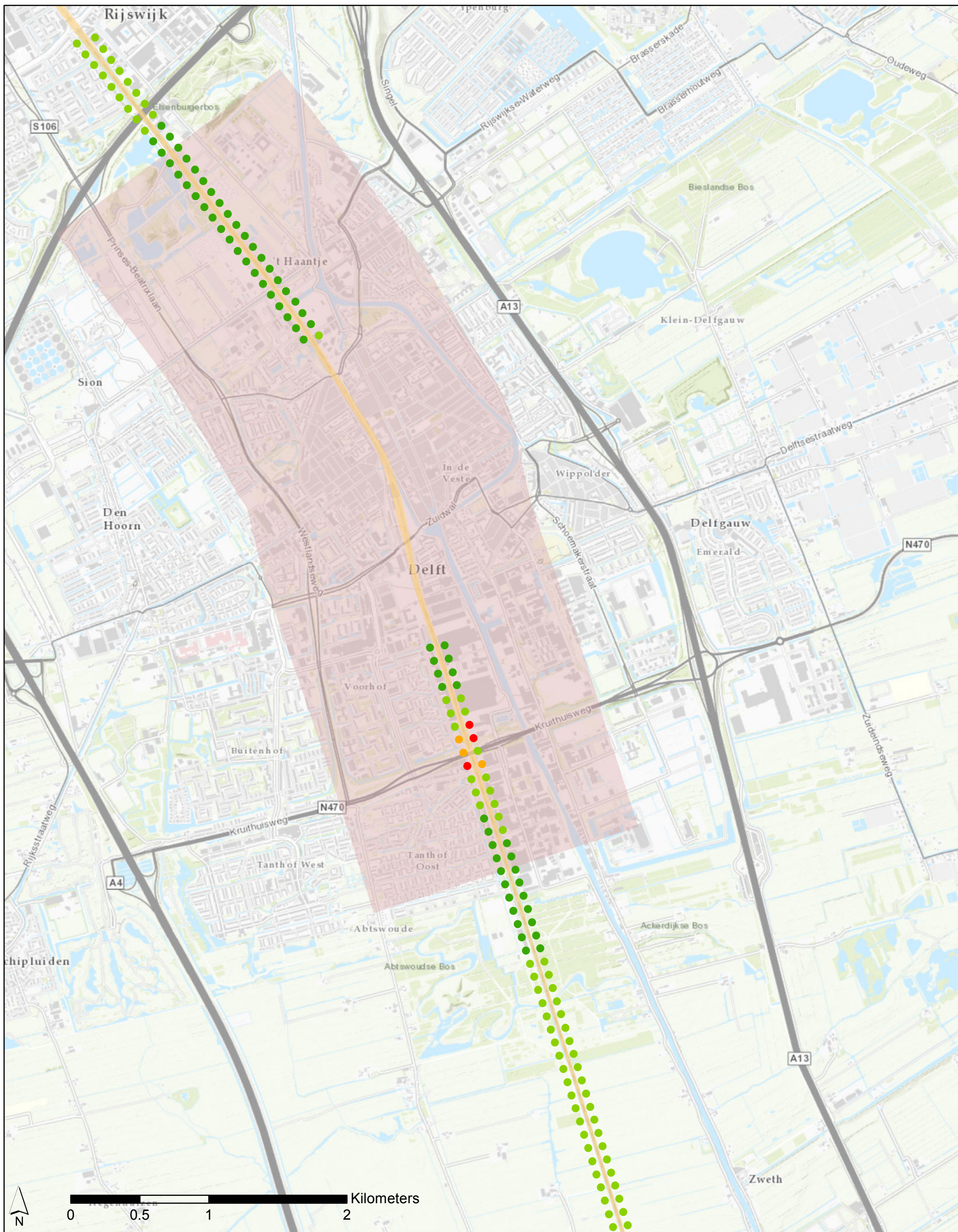
- afname t.o.v. GPP > 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,5 - 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,0 - 0,5 dB
- geen wijziging t.o.v. GPP
- toename t.o.v. GPP

Overige informatie

- Begrenzing studiegebied
- Wijziging spoorbundel
- Plangebied 4-sporig Delft
- Tunnels



Project	TB Spoorzone Delft (4-sporig)	Auteur	Simon Bos
Opdrachtgever	ProRail	Datum	Juni 2016
Dossier	BE4840	Versie	1.0
Kaart	IIIa - Noord	Achtergrond	Kadaster, 2016



GPP toets

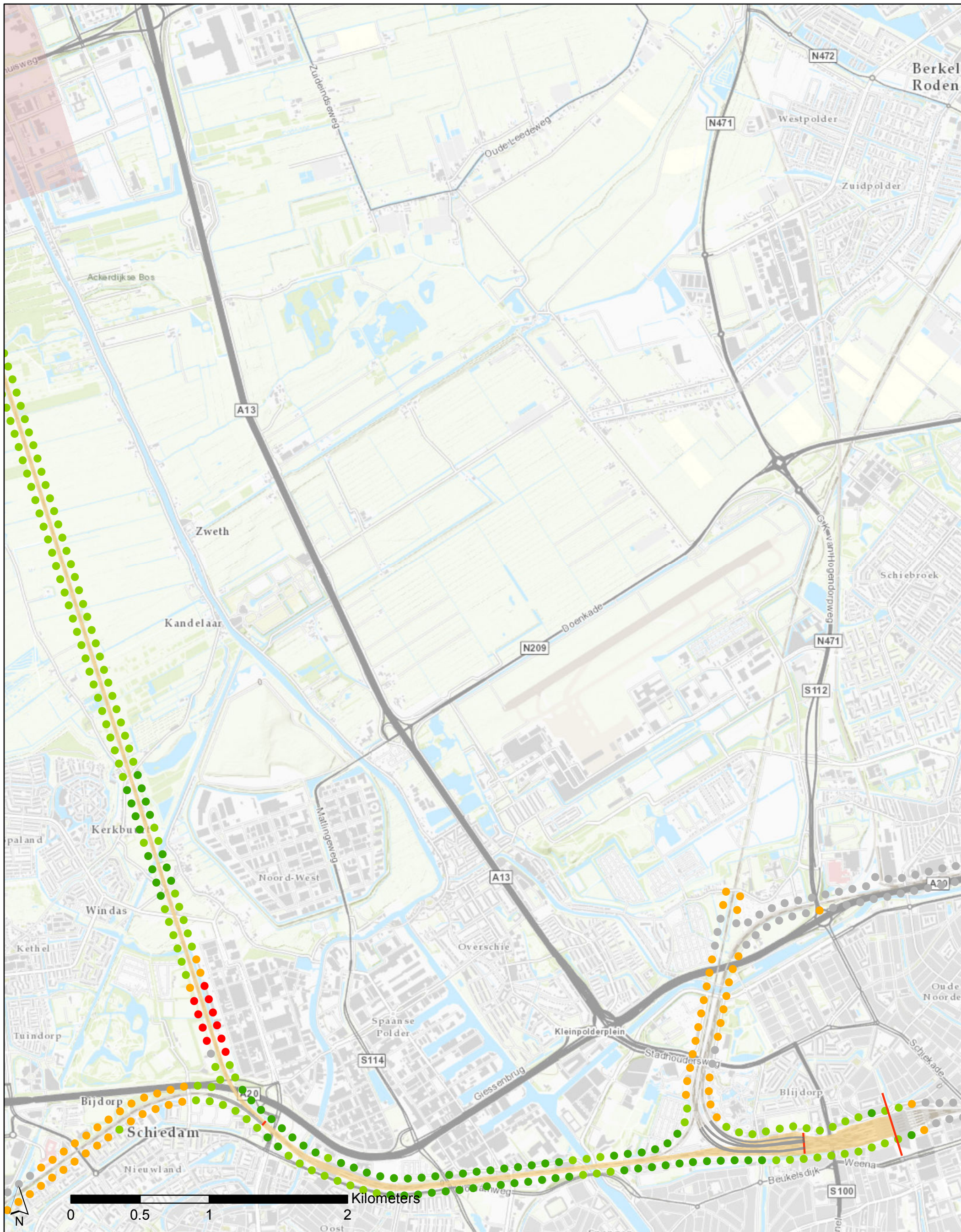
- afname t.o.v. GPP > 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,5 - 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,0 - 0,5 dB
- geen wijziging t.o.v. GPP
- toename t.o.v. GPP

Overige informatie

- Begrenzing studiegebied
- Wijziging spoorbundel
- Plangebied 4-sporig Delft
- Tunnels



Project	TB Spoorzone Delft (4-sporig)	Auteur	Simon Bos
Opdrachtgever	ProRail	Datum	Juni 2016
Dossier	BE4840	Versie	1.0
Kaart	IIIb - Midden	Achtergrond	Kadaster, 2016



GPP toets

- afname t.o.v. GPP > 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,5 - 2,5 dB
- afname t.o.v. GPP 0,0 - 0,5 dB
- geen wijziging t.o.v. GPP
- toename t.o.v. GPP

Overige informatie

- Begrenzing studiegebied
- Wijziging spoorbundel
- Plangebied 4-sporig Delft
- Tunnels



Project	TB Spoorzone Delft (4-sporig)	Auteur	Simon Bos
Opdrachtgever	ProRail	Datum	Juni 2016
Dossier	BE4840	Versie	1.0
Kaart	IIIc - Zuid	Achtergrond	Kadaster, 2016

**BIJLAGE IV OVERZICHT GELUIDBELASTINGEN BOVEN GRENSWAARDE NA
MAATREGELEN**

Adres	Hoogte in [m]	L_{den}-GPP	L_{den} – na eindpakket maatregelen
Herculesweg 154	19.5	55	56
Herculesweg 153	22.5	55	57
Herculesweg 132	25.5	55	58
Vulcanusweg 87	16.5	59	60
Vulcanusweg 125	19.5	59	61
Vulcanusweg 123	19.5	60	61

BIJLAGE V WETTELIJK KADER

Contents

1.	Wettelijk kader.....	2
1.1.	Inleiding	2
1.2.	De algemene systematiek van geluidproductieplafonds	3
1.2.1.	Hoe wordt een GPP bepaald?	3
1.2.2.	Bescherming en verbetering van de geluidssituatie langs spoorwegen	3
1.2.3.	Nalevingsmaatregelen	4
1.3.	Begrippen	4
1.3.1.	Geluidsbelasting vanwege een spoorweg	5
1.3.2.	Geluidproductie	5
1.3.3.	Referentiepunt	6
1.3.4.	Geluidregister	6
1.3.5.	Geluidproductieplafond	6
1.3.6.	Geluidsgevoelige objecten	6
1.3.7.	Toetswaarde geluidsbelasting bij nieuwe aanleg - Voorkeurswaarde	7
1.3.8.	Toetswaarde geluidsbelasting bij bestaand GPP – LDEN,GPP	7
1.3.9.	Saneringsobjecten	7
1.3.10.	Maximale waarde	8
1.3.11.	Binnenwaarde	8
1.3.12.	Geluidbeperkende maatregelen	9
1.3.13.	Doelmatige maatregelen	10
1.3.14.	'Samenloop' van geluidsbelastingen ('cumulatie')	10
1.3.15.	Overschrijdingsbesluit	10
1.3.16.	Akoestische kwaliteit/akoestische standaardsituatie	10
1.3.17.	Nieuwe aanleg	10
1.3.18.	Wijziging bestaande spoorweg middels een tracébesluit	11
1.4.	Voorwaarde voor vaststellen/wijzigen GPP's waardoor geluidsbelasting toeneemt boven toetswaarde	12
1.5.	Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen	12
1.5.1.	Volgorde van afwegen van maatregelen	12
1.5.2.	Clustering	13
1.5.3.	Reductiepunten en Maatregelpunten	13
1.5.4.	Regels en randvoorwaarden	14
1.5.5.	Geluidreductie	14
1.6.	Beoordeling samenloop van geluidsbelastingen (cumulatie)	15
1.7.	Wetgeving en beleid voor natuur- en stiltegebieden	16
1.8.	Rekening houden met overige bronnen van cumulatie	17

1. WETTELIJK KADER

De voorgenomen activiteit wordt in het OTB geplaatst tegen de achtergrond van de vigerende wetgeving en het vigerende beleid. In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de regelgeving voor zover van invloed op de voorgenomen activiteit. De in dit hoofdstuk beschreven regelgeving is kaderstellend voor de voorgenomen activiteit.

1.1. Inleiding

Voor het onderhavige onderzoek zijn de volgende wetten en regelingen van belang:

- hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer;
- Besluit geluid milieubeheer;
- Regeling geluid milieubeheer;
- Regeling geluidplafondkaart milieubeheer;
- Reken- en meetvoorschrift geluid 2012;
- Natuurbeschermingswet 1998;
- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR).

Alle genoemde wettelijke regelingen zijn te raadplegen en downloaden van het Internet via de website <http://wetten.overheid.nl>. Beleidsdocumenten zijn te raadplegen en downloaden via de website van het ministerie van Infrastructuur en Milieu, (<http://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ienm>). Voor specifieke provinciale regelingen moet de website van de betreffende provincie worden geraadpleegd.

Een belangrijk kenmerk van de geluidregels in Hoofdstuk 11 van de Wm is dat voor spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, zogenaamde geluidproductieplafonds (GPP's) gelden. Door middel van deze GPP's is de maximale geluidproductie van deze (spoor)wegen vastgelegd.

In Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer zijn vooral de principes van het GPP-systeem verwoord. De verdere uitwerking ervan staat in de algemene maatregel van bestuur Besluit geluid milieubeheer en in de ministeriële regelingen Regeling geluidplafondkaart milieubeheer, Regeling geluid milieubeheer en Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin zijn allerlei zaken tot in detail geregeld, bijvoorbeeld:

- de precieze eisen aan de wettelijke procedures;
- de rekenregels voor het bepalen van het GPP en van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten;
- de wijze waarop moet worden getoetst of een geluidbeperkende maatregel (financieel) doelmatig is.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste eisen behandeld die deze regelingen stellen aan het akoestisch onderzoek voor een tracébesluit. Het hoofdstuk begint met een algemene uitleg van de wettelijke systematiek van geluidproductieplafonds (paragraaf 1.2). Daarna worden de belangrijkste wettelijke begrippen uitgelegd, in paragraaf 1.3. In de verdere paragrafen worden de eisen die op grond van de plafondsysteematiek worden gesteld aan het akoestisch onderzoek nader uitgewerkt. Aan het einde van dit hoofdstuk wordt nog kort ingegaan op enkele belangrijke onderwerpen uit de jurisprudentie (aanvullende regels die gelden op grond van gerechtelijke uitspraken).

Provinciale en gemeentelijke wegen en spoorwegen staan niet op de geluidplafondkaart. De regels voor het akoestisch onderzoek daarnaar zijn daarom anders dan die voor spoorwegen en rijkswegen. In dit rapport wordt niet nader op deze regelingen ingegaan.

1.2. De algemene systematiek van geluidproductieplafonds

In deze paragraaf wordt de systematiek van geluidproductieplafonds op hoofdlijnen uitgelegd. De betekenis van wettelijke begrippen en vaktermen die in deze paragraaf worden gebruikt wordt in de volgende paragraaf gegeven.

De geluidproductieplafonds (GPP's) geven de geluidproductie aan die een spoorweg die op de geluidplafondkaart staat, mag voortbrengen op de referentiepunten. GPP's mogen niet worden overschreden. Hiervoor moet de beheerder zorgdragen, en deze moet ook jaarlijks, in een zogenaamd nalevingsverslag, aantonen dat de GPP's zijn nageleefd. Het beheer van de rijkswegen en spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, is formeel een verantwoordelijkheid van de Minister van Infrastructuur en Milieu. ProRail voert deze beheerstaak voor het spoor uit. De Inspectie leefomgeving en Transport ziet erop toe dat de GPP's op de juiste wijze worden nageleefd. In het algemeen geldt dat hoofdspoorwegen op de geluidplafondkaart staan, en dat daarvoor dus de systematiek van geluidproductieplafonds geldt.

1.2.1. Hoe wordt een GPP bepaald?

GPP's zijn berekende geluidwaarden op de referentiepunten (zie voor uitleg par.1.3.3). De berekening vindt plaats met een landelijk geluidmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage V. Dit geluidmodel wordt beheerd door ProRail.

In de berekening van een GPP voor een spoorweg worden in elk geval de volgende zaken meegenomen:

- de (toekomstige) verkeersintensiteiten en categorieën voertuigen;
- de snelheid;
- de bovenbouwconstructie ;
- de aanwezige geluidsschermen of -wallen.

Waarden GPP's bij inwerkingtreden Hoofdstuk 11 Wet milieubeheer

Bij de invoering van geluidproductieplafonds in 2012 is het geluid van de bestaande rijkswegen en spoorwegen omgerekend tot GPP's. Daarbij is voor de meeste spoorwegen uitgegaan van de gemiddelde verkeersintensiteit over de jaren 2006 -2008. Voor de overige spoorwegen zijn de GPP's gebaseerd op recent genomen besluiten tot aanleg of wijziging van de weg. Welke (delen van) spoorwegen dit zijn is opgenomen in bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer.

De GPP's die op basis van de gemiddelde verkeersintensiteit zijn berekend zijn verhoogd met een werkruimte van 1,5 decibel (dB), mede om te voorkomen dat alle GPP's direct bij het in werking treden van de wet zouden worden overschreden. Deze werkruimte heet formeel de 'plafondcorrectiewaarde'. De GPP's die zijn gebaseerd op een recent besluit hadden geen aparte plafondcorrectie nodig, omdat ze zijn gebaseerd op de toekomstige verkeersintensiteiten uit het besluit. De werkruimte binnen deze GPP's wordt gevormd door de het verschil tussen die toekomstige intensiteit en de huidige verkeersintensiteit.

Bij de berekening van de GPP's wordt er van uit gegaan dat de ruimte tussen de spoorweg en het referentiepunt 'leeg' is. Behalve met een geluidsscherm of -wal, waarmee wel rekening wordt gehouden, wordt er dus geen rekening gehouden met de eventuele aanwezigheid van afschermmende bebouwing tussen de (spoor)weg en het referentiepunt. GPP's zijn daarom geen werkelijke, in het veld meetbare geluidwaarden. Het zijn rekengrootheden om bij het opstellen van het jaarlijkse nalevingsverslag te kunnen bepalen of de geluidproductie van een (spoor)weg niet te hoog wordt.

1.2.2. Bescherming en verbetering van de geluidssituatie langs spoorwegen

GPP's leggen de bovengrens vast van de geluidproductie die een rijksweg of landelijke spoorweg op de referentiepunten mag veroorzaken. Daardoor ligt er ook een bovengrens vast van de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige objecten die zich bevinden in de omgeving van een (spoor)weg met GPP's. Zolang de GPP's niet worden overschreden, zal de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten langs de (spoor)weg immers ook niet kunnen uitstijgen boven de waarde die overeenkomt met een situatie van volledige benutting van de GPP's.

ProRail dient er als beheerder van de spoorweg voor zorg te dragen dat de GPP's van spoorwegen niet worden overschreden. Dit wordt 'naleving van de GPP's' genoemd. Hiervoor brengt ProRail jaarlijks een verslag uit aan de Minister van Infrastructuur en Milieu waarin wordt aangegeven hoe de GPP's in het voorgaande jaar zijn nageleefd, en welke maatregelen zij overweegt en treft bij een geconstateerde overschrijding. Rijkswaterstaat vervult deze rol voor de wegen op de geluidplafondkaart.

Bij een dreigende overschrijding van GPP's moet ProRail er voor zorgen dat zich geen daadwerkelijke overschrijding zal gaan voordoen. Zo nodig moet ProRail alvast maatregelen gaan onderzoeken om dat te voorkomen. Het nalevingsverslag wordt door de Minister van infrastructuur en Milieu openbaar gemaakt en kan daarna via het Geluidregister Spoor worden ingezien. Op deze wijze bieden de GPP's de omgeving bescherming tegen een ongecontroleerde toename van de geluidsbelasting.

Tegelijkertijd bieden de GPP's de beheerder van de spoorweg een gewaarborgde (geluid)ruimte voor een verdere ontwikkeling van de mobiliteit. De verkeersintensiteit het spoor kan groeien zolang de GPP's maar niet worden overschreden.

Naast deze 'stand still'-doelstelling bevat de wet ook een programma om de hoogste geluidsbelastingen in de periode tot en met 2020 te verminderen: het meerjarenprogramma geluidsanering (MJPG). In de wet is voorgeschreven dat uiterlijk eind 2020 voor saneringsobjecten een saneringsprogramma moet zijn opgesteld. Indien uit akoestisch onderzoek blijkt dat (doelmatige) maatregelen kunnen worden getroffen, leidt een dergelijk programma tot verlaging van de GPP's. Via de verplichte naleving van die verlaagde GPP's wordt vervolgens gewaarborgd dat de verlaagde geluidsbelastingen niet opnieuw sluipenderwijs kunnen toenemen.

Niet voor alle saneringsobjecten hoeft een saneringsprogramma te worden opgesteld. In bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer is een lijst opgenomen van baanvakken waarbij is aangegeven of de 'saneringsplicht' daar wel of niet geldt.

Wanneer in een tracébesluit GPP's moeten worden gewijzigd voor een baanvak waarvoor de 'saneringsplicht' geldt, en er is nog geen saneringsplan opgesteld, dan moet de sanering worden meegenomen in het tracébesluit.

1.2.3. Nalevingsmaatregelen

Wanneer uit het jaarlijkse verslag blijkt dat GPP's in de nabije toekomst overschreden zullen worden als er niets wordt gedaan, moet de beheerder onderzoeken of de GPP's alsnog kunnen worden nageleefd door geluidbeperkende maatregelen op of aan het spoor of de weg te treffen.

Wanneer blijkt dat geluidbeperkende maatregelen om GPP-overschrijding te voorkomen niet mogelijk zijn, of niet doelmatig zijn omdat bijvoorbeeld te weinig woningen van de maatregel zouden profiteren, kunnen de GPP's worden gewijzigd. Hiervoor is altijd een openbare procedure nodig met de mogelijkheid van inspraak en beroep.

1.3. Begrippen

1.3.1. Geluidsbelasting vanwege een spoorweg

De term 'geluidsbelasting' wordt in de wet gebruikt om de hoogte van het geluidsniveau bij een ontvanger aan te geven (bijvoorbeeld bij een woning). De geluidsbelasting is niet hetzelfde als wat op een zeker moment met een geluidsmeter kan worden gemeten. De geluidsbelasting is jaargemiddelde waarde van het geluidsniveau over het hele etmaal, waarbij de avondperiode en de nachtperiode bovendien extra zwaar meetellen. De geluidsbelasting kan daarom ook alleen door middel van een berekening worden bepaald. De normen in de wet sluiten aan bij de definitie van de geluidsbelasting. Alleen op de juiste manier berekende waarden van de geluidsbelasting kunnen daarom met die normen worden vergeleken.

De dosismaat van de geluidsbelasting is de 'Lden', uitgedrukt in de 'eenheid' decibel (dB). De letter 'L' staat hierin voor 'level' (niveau). De afkorting 'den' betekent 'day, evening, night' (dag, avond, nacht). Hiermee wordt aangegeven dat een Lden –waarde een (gewogen) gemiddelde is van de optredende geluidsniveaus in de dag-, avond- en nachtperiode (resp. de perioden van 7 tot 19 uur, van 19 tot 23 uur, en van 23 tot 7 uur). De weging die in de berekening wordt toegepast bestaat uit twee onderdelen:

- er wordt rekening mee gehouden dat de drie beoordelingsperioden (dag-, avond- en nachtperiode) niet even lang duren;
- voor de avond- en nachtperiode wordt een toeslag gehanteerd omdat geluid in de avond- en nachtperioden extra hinderlijk is; voor de avondperiode bedraagt deze toeslag 5dB, voor de nachtperiode 10 dB.

De geluidsbelasting in Lden is altijd een afgeronde waarde op een geheel getal. Er is dus sprake van een overschrijding van de norm voor de geluidsbelasting als de afgeronde geluidsbelasting 1 dB of meer hoger is dan de norm.

Als de onafgeronde geluidsbelasting precies op een halve dB eindigt, wordt deze afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal, voorbeelden:

- 55,50 dB wordt afgerond naar 56 dB;
- 56,50 dB wordt afgerond naar 56 dB;
- 56,51 dB wordt afgerond naar 57 dB.

Bij het bepalen van de geluidsbelasting van spoorwegen die op de geluidplafondkaart staan moet altijd het geluid van al deze spoorwegen samen worden genomen. Als een woning bijvoorbeeld in de omgeving van een knooppunt van spoorwegen ligt, wordt de geluidsbelasting niet per afzonderlijke spoorweg berekend (zoals in het verleden, toen de Wet geluidhinder nog gold voor het geluid van spoorwegen, wel het geval was), maar van alle spoorwegen samen. Voor rijkswegen die op de geluidplafondkaart staan geldt dezelfde regel.

Voor woningen die in de omgeving van zowel een weg als een spoorweg liggen die op de geluidplafondkaart staan geldt niet dat het geluid van beide bronnen moet worden samengenomen. Omdat de beoordelingskaders voor beide soorten geluid verschillen (zie paragraaf 1.3.7 en verder), moet het geluid van wegen en van spoorwegen die op de geluidplafondkaart staan afzonderlijk worden beoordeeld. Wel moet, als er sprake is van meerdere soorten geluidsbronnen, onder bepaalde omstandigheden tevens rekening worden gehouden met een eventuele samenloop van geluidsbelastingen hiervan (zie paragraaf 1.3.14).

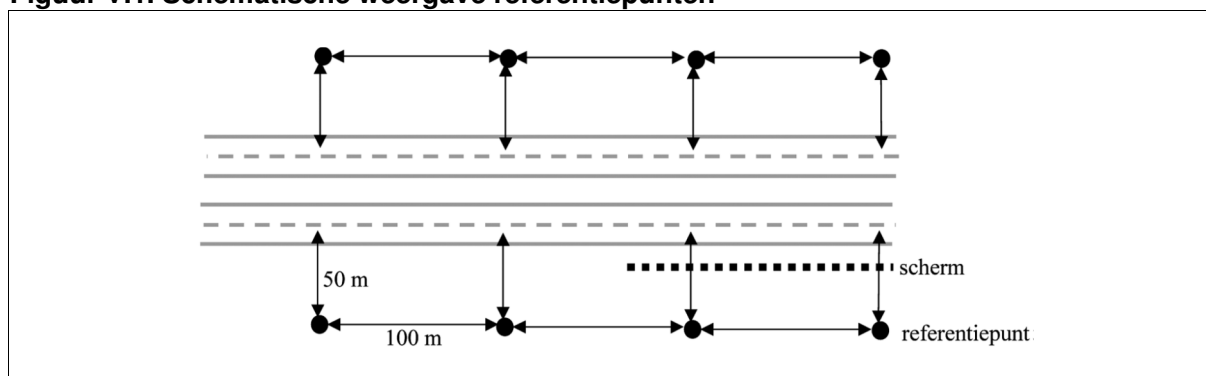
1.3.2. Geluidproductie

De 'geluidproductie' zoals bedoeld in de Wet milieubeheer is de geluidwaarde in Lden op een referentiepunt. De geluidproductie is evenals de geluidsbelasting een jaargemiddelde waarde over het hele etmaal. Een verschil met de geluidsbelasting is dat de geluidproductie een afgeronde waarde op één cijfer achter de komma is. Voor de geluidproductie geldt geen bijzondere afrondingsregel.

1.3.3. Referentiepunt

Referentiepunten zijn denkbeeldige punten en liggen op circa 100 m afstand van elkaar, en op circa 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een spoorweg. Aan beide zijden van de spoorweg liggen referentiepunten. De hoogte bedraagt 4m boven lokaal maaiveld. Hun posities liggen vast in het geluidregister. In figuur V.1. is de ligging van de referentiepunten langs een spoorweg schematisch aangegeven.

Figuur V.1. Schematische weergave referentiepunten



1.3.4. Geluidregister

Het geluidregister is een landelijke gegevensbank waarin de ligging van alle referentiepunten is opgenomen, alsmede de hoogte van het geldende geluidproductieplafond per referentiepunt. Het geluidregister bevat tevens aanvullende, zogenaamde brongegevens (zoals verkeersintensiteit, snelheid, afscherming, geluidseigenschappen (spoor)weg) per referentiepunt. Op basis van deze gegevens kunnen bijvoorbeeld gemeenten geluidsberekeningen uitvoeren in het kader van bestemmingsplannen. Het geluidregister is openbaar en via het internet te raadplegen. Het geluidregister voor spoorwegen is te raadplegen op <http://www.geluidspoor.nl/geluidregister.html>.

Het geluidregister voor wegen wordt beheerd door Rijkswaterstaat en is te raadplegen op www.rws.nl/wegen/natuur_en_milieu/geluidregister.

1.3.5. Geluidproductieplafond

Het geluidproductieplafond (GPP) is de toegestane geluidproductie op een referentiepunt. Deze geluidwaarde wordt in het geluidregister vastgelegd met één cijfer achter de komma. Er is dus sprake van een overschrijding van het GPP als de berekende geluidproductie 0.1 dB of meer hoger is dan het geldende GPP. Het kan dan gaan om de daadwerkelijk gerealiseerde geluidproductie in een voorgaand jaar zoals bepaald in een nalevingsverslag. Maar het kan ook gaan om de verwachte geluidproductie in een toekomstig jaar wanneer wordt onderzocht op welke termijn een overschrijding van het GPP eventueel is te verwachten.

1.3.6. Geluidsgevoelige objecten

De toetswaarden voor de geluidsbelasting op grond van de wet zijn slechts van toepassing voor zogenaamde 'geluidsgevoelige objecten'. Dit is de wettelijke aanduiding van de volgende objecten, genoemd in het Besluit geluid milieubeheer, waar mensen langdurig verblijven of waar zich kwetsbare groepen bevinden:

- woningen;
- onderwijsgebouwen;
- ziekenhuizen;
- verpleeghuizen
- verzorgingstehuizen;

- psychiatrische inrichtingen;
- kinderdagverblijven;
- standplaatsen als bedoeld in artikel 1, eerste lid, onderdeel e, van de Huisvestingswet (woonwagenstandplaatsen), en
- ligplaatsen in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.

Geluidsgevoelige objecten die in een vastgesteld bestemmingsplan zijn geprojecteerd maar nog niet zijn gebouwd, moeten in een akoestisch onderzoek voor de aanleg of wijziging van een (spoor)weg die op de geluidplafondkaart staat hetzelfde worden behandeld als bestaande geluidsgevoelige objecten.

1.3.7. Toetswaarde geluidsbelasting bij nieuwe aanleg - Voorkeurswaarde

Voor de aanleg van een nieuwe (spoor)weg die op de geluidplafondkaart wordt geplaatst gelden de volgende voorkeurswaarden van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten:

- 55 dB voor spoorwegen;
- 50 dB voor wegen.

1.3.8. Toetswaarde geluidsbelasting bij bestaand GPP – LDEN,GPP

Zolang het GPP langs een bestaande (spoor)weg niet wordt overschreden, zal ook de geluidsbelasting op de geluidsgevoelige objecten aan weerszijden van de (spoor)weg niet te hoog worden (zie ook paragraaf 1.2). Wanneer wel overschrijding van het GPP dreigt kan het nodig zijn om een gedetailleerd geluidsonderzoek ('op woningniveau') uit te voeren (zie ook paragraaf 0). Als toetswaarde voor de geluidsbelasting op de geluidsgevoelige objecten geldt dan de geluidsbelasting die bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond zou optreden ('stand still'), of de voorkeurswaarde als die hoger is. De geluidsbelasting die bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond zou optreden noemen we de LDEN,GPP. Samengevat is de toetswaarde bij wijziging van een bestaande spoorweg dus de hoogste waarde van:

- het LDEN,GPP, en;
- de voorkeurswaarde.

In het akoestisch onderzoek wordt de toetswaarde dus per geluidsgevoelig object afzonderlijk bepaald.

Omdat de toetswaarde een 'geluidsbelasting' is in de zin van de Wet milieubeheer, betreft het hier een op een geheel getal afgeronde waarde (zie paragraaf 1.3.1). Voor saneringsobjecten (zie paragraaf 1.3.9) geldt een aangepaste toetswaarde.

1.3.9. Saneringsobjecten

Bij een voorgenomen wijziging van een GPP moet ook de zo genaamde sanering (zie paragraaf 1.2) worden afgehandeld als voor het desbetreffende deel van de (spoor)weg nog geen saneringsplan is vastgesteld. In de wet zijn drie categorieën van objecten aangegeven die hieronder vallen:

Categorie A

Het betreft hier de geluidsgevoelige objecten die gemeenten vóór 2009 bij de toenmalige Minister van VROM hebben aangemeld, waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering, en waarvan het LDEN,GPP hoger is dan of 65 dB voor spoorwegen of 60 dB voor wegen. Als toetswaarde geldt een waarde van 65 dB voor spoorwegen en 60 dB voor wegen.

Categorie B

Dit zijn woningen, standplaatsen voor woonwagens en ligplaatsen voor woonschepen waarvan het LDEN,GPP hoger is dan 70 dB voor spoorwegen of 65 dB voor wegen en waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering. Ook voor deze objecten geldt een toetswaarde van 65 dB voor spoorwegen en 60 dB voor wegen.

Categorie C

Met categorie C worden woningen, standplaatsen van woonwagens en ligplaatsen van woonschepen aangeduid die langs (spoor)wegen liggen welke zijn opgenomen in bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer, waarvoor in het verleden geen hogere waarde is vastgesteld op grond van de Interimwet stad-en-milieubenadering, en waarvan het LDEN,GPP hoger is dan 55 dB voor wegen en 60 dB voor spoorwegen. Bij het opstellen van Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is vastgesteld dat de geluidsbelasting langs deze weg/baanvakken sinds de inwerkingtreding van de Wet geluidhinder met meer dan 5 dB is toegenomen. Deze worden daarom ook wel 'grote groeie gevallen' genoemd, en hiervoor geldt een aparte saneringsdoelstelling. Voor deze objecten geldt als toetswaarde de laagste waarde van de volgende twee:

- 60 dB voor wegen of 65 dB voor spoorwegen;
- het LDEN,GPP minus 5 dB voor wegen.

Slotopmerkingen saneringstoetswaarde

Het is mogelijk dat een saneringsobject onder twee of zelfs alle drie categorieën valt, de 'strengste' toetswaarde is dan van toepassing.

Het is ook mogelijk dat voor een saneringsobject tevens geldt dat het LDEN,GPP wordt overschreden als gevolg van de wijziging van de (spoor)weg. In dat geval geldt het minimum van het LDEN,GPP en de saneringstoetswaarde als 'overkoepelende' toetswaarde voor het akoestisch onderzoek.

In alle gevallen blijft gelden dat een geluidsbelasting tot en met de voorkeurswaarde altijd toelaatbaar blijft.

1.3.10. Maximale waarde

Zowel voor de aanleg als voor de wijziging van een nieuwe (spoor)weg die op de geluidplafondkaart wordt geplaatst gelden de volgende maximale waarden van de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten:

- 70 dB voor spoorwegen;
- 65 dB voor wegen.

Als het een (wijziging van een) bestaande (spoor)weg betreft zijn hierop twee uitzonderingen mogelijk:

- als het LDEN,GPP al hoger is dan de maximale waarde, dan blijft een geluidsbelasting tot de hoogte van het Lden,gpp toelaatbaar;
- met een afzonderlijk 'overschrijdingsbesluit' (zie paragraaf 1.3.15) kan toename van de geluidsbelasting tot boven de maximale waarde worden toegestaan.

1.3.11. Binnenwaarde

Wanneer als gevolg van de vaststelling of wijziging van GPP's geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten worden toegestaan die boven de toetswaarde liggen (of boven een waarde van 65 dB voor spoorwegen of van 60 dB voor wegen als het saneringsobjecten betreft), moet in de fase daarna worden onderzocht of de geluidsbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimten niet te hoog wordt.

Wat geluidsgevoelige ruimten zijn is gedefinieerd in het Besluit geluid milieubeheer:

- een ruimte binnen een woning voor zover die kennelijk als slaap-, woon-, of eetkamer wordt gebruikt of voor een zodanig gebruik is bestemd, alsmede een keuken van ten minste 11 m²;
- een leslokaal, theorielokaal of theorievaklokaal van een onderwijsgebouw;
- een onderzoeks- en behandelingsruimte, een ruimte voor patiëntenhuisvesting, alsmede een recreatie- en conversatieruimte van een ziekenhuis of een verpleeghuis, en
- een onderzoeks-, behandelings-, recreatie-, of conversatieruimte, alsmede woon- en slaaperuimte van een verzorgingstehuis, een psychiatrische inrichting of een kinderdagverblijf.

Voor deze geluidsgevoelige ruimten gelden onderstaande toetswaarden voor de maximale geluidsbelasting, deze worden 'binnenwaarden' genoemd:

- 36 dB als de spoorweg op of na 1 juli 1987 in gebruik is genomen en bij een weg die op of na 1 januari 1982 in gebruik is genomen, of, of als de bouwvergunning voor het geluidsgevoelige object na 1 januari 1982 is afgegeven;
- 41 dB als de (spoor)weg voor genoemde datum in gebruik is genomen, en de bouwvergunning voor het geluidsgevoelige object voor 1 januari 1982 is afgegeven.

Wanneer de binnenwaarde in de toekomstige situatie bij gesloten ramen overschreden dreigt te worden, treft de beheerder maatregelen om de 'geluidwering' van het gebouw zodanig te verbeteren dat de geluidsbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimte ten minste 3 dB onder de binnenwaarde komt te liggen. Als uitgangspunt voor de geluidsbelasting vanwege de (spoor)weg geldt hierbij de situatie met volledig benut (nieuw) GPP.

Dit onderzoek en het treffen van de noodzakelijke maatregelen vinden plaats uiterlijk twee jaar nadat het tracébesluit onherroepelijk is geworden. In het onderhavige onderzoek is daarom nog niet onderzocht of en welke geluidswerende maatregelen aan geluidsgevoelige objecten nodig zijn.

1.3.12. Geluidbeperkende maatregelen

Bij dreigende overschrijding van GPP's moet in een akoestisch onderzoek worden nagegaan of dat kan worden voorkomen door 'geluidbeperkende maatregelen' te treffen. In de Regeling geluid milieubeheer is aangegeven om wat voor maatregelen dat gaat. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen bronmaatregelen (raildempers voor spoorwegen, stil wegdek voor (rijks) wegen) en overdrachtsmaatregelen (schermen, wallen).

Bronmaatregelen hebben de volgende voordelen:

- ze veroorzaken geen visuele hinder;
- ze werken naar beide zijden van de (spoor)weg;
- ze hebben evenveel effect op de referentiepunten waarop de GPP's gelden als op de geluidsgevoelige objecten die in de omgeving van een dergelijk punt liggen, ongeacht de afstand van deze objecten tot de bron of hun hoogteligging.

Afscherming heeft als voordeel boven een bronmaatregel dat grotere geluidbeperkende effecten mogelijk zijn (meer dan 10 dB geluidreductie is haalbaar), maar heeft de volgende nadelen:

- het kan visuele hinder veroorzaken;
- het werkt maar naar één kant van de (spoor)weg (met uitzondering van zogenaamde 'mid-denbermschermen' respectievelijk schermen tussen de sporen);
- de afname van de geluidsbelasting is kleiner naarmate de afstand van de ontvanger tot de (spoor)weg groter is, en/of de hoogteligging van de ontvanger groter is.

Niet alle geluidbeperkende maatregelen zijn in alle omstandigheden in de praktijk toepasbaar. Daarom bevat de regeling ook voorwaarden waaraan moet zijn voldaan om een bepaalde maatregel te kunnen afwegen. Het is mogelijk dat ook met andere maatregelen de dreigende overschrijding zou kunnen worden voorkomen. Deze beperken dan natuurlijk ook het geluid. Ze hoe-

ven alleen niet verplicht te worden afgewogen. Dat hoeven alleen de maatregelen die zijn aangewezen in de genoemde regeling.

1.3.13. Doelmatige maatregelen

Als een geluidbeperkende maatregel die nodig is om overschrijding van het GPP te voorkomen niet doelmatig is, hoeft deze niet te worden getroffen, en kan het GPP verhoogd worden. In het Besluit geluid milieubeheer en in de Regeling geluid milieubeheer zijn regels gegeven waaraan de beoordeling of een maatregel doelmatig is moet voldoen. In paragraaf 1.5 wordt hier nader op in gegaan.

1.3.14. 'Samenloop' van geluidsbelastingen ('cumulatie')

Wanneer een geluidsgevoelig object in de invloedssfeer ligt van meerdere soorten geluidsbronnen (bijvoorbeeld een spoorweg en een industrieterrein), biedt de wet de mogelijkheid om af te wijken van de normale doelmatigheidsbeoordeling van geluidmaatregelen. In paragraaf 1.6 wordt hier nader op ingegaan.

1.3.15. Overschrijdingsbesluit

Apart besluit (naast het tracébesluit) waarin voor specifieke geluidsgevoelige objecten een overschrijding van de maximale waarde van de geluidsbelasting wordt toegestaan. Een dergelijk besluit kan alleen worden genomen na een extra zware afweging van alle belangen. Een overschrijdingsbesluit is alleen mogelijk bij wijziging van een bestaande (spoor)weg, in geval van aanleg van een nieuwe (spoor)weg mag de maximale waarde onder geen enkele voorwaarde worden overschreden.

1.3.16. Akoestische kwaliteit/akoestische standaardsituatie

De 'akoestische kwaliteit' is de minimale akoestische kwaliteit waaraan een (spoor)weg die op de geluidplafondkaart staat moet voldoen als deze wordt aangelegd of groot onderhoud ondergaat. Voor een spoorweg is deze gedefinieerd als een spoorweg die geen grotere geluidproductie veroorzaakt dan een spoorweg met een constructie die bestaat uit langgelast spoor in een ballastbed op betonnen dwarsliggers. Voor een rijksweg is deze gedefinieerd als een wegdek dat geen grotere geluidproductie veroorzaakt dan een wegdek van zeer open asfaltbeton (ZOAB). De relatie met het tracébesluit voor de aanleg of wijziging van een weg.

1.3.17. Nieuwe aanleg

Voor de aanleg van een nieuwe spoorweg is altijd een tracébesluit nodig. Voordat dit besluit wordt genomen wordt eerst een structuurvisie vastgesteld. In het kader van deze structuurvisie vindt akoestisch onderzoek plaats. De wijze waarop dat onderzoek plaatsvindt wordt hier verder niet behandeld.

Vervolgens moet de nieuwe hoofdspoorweg op de geluidplafondkaart worden geplaatst voordat het ontwerp-tracébesluit ter inzage wordt gelegd, anders zijn de normen van de Wet milieubeheer niet van toepassing op de nieuwe spoorweg. Dat gebeurt door wijziging van de ministeriële regeling waarin de geluidplafondkaart is opgenomen en maakt geen deel uit van het (ontwerp)tracébesluit voor de nieuwe rijksweg.

In het akoestisch onderzoek behorend bij het (ontwerp)tracébesluit wordt getoetst of de toekomstige geluidsbelastingen op de geluidsgevoelige objecten niet hoger worden dan de voorkeurswaarde van 55 dB. Dit betreft dus een gedetailleerd akoestisch onderzoek op woningniveau, dat verloopt volgens de regels van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage III. Hierbij spelen niet alleen de geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten een rol, maar kan het ook no-

dig zijn om aandacht te besteden aan de (toename van de) geluidsbelasting op natuur- en stiltegebieden.

Wanneer de voorkeurswaarde op geluidsgevoelige objecten zou worden overschreden door uitvoering van het project, wordt in het akoestisch onderzoek bepaald of geluidmaatregelen doelmatig zijn om de voorkeurswaarde alsnog te kunnen realiseren, of deze zo dicht mogelijk te benaderen. Hogere geluidsbelastingen dan de voorkeurswaarde zijn toegestaan als maatregelen om de voorkeurswaarde te kunnen realiseren niet doelmatig zijn (zie ook paragraaf 1.5). De toekomstige geluidsbelasting als gevolg van de aanleg van een nieuwe spoorweg mag echter nooit groter worden dan de maximale waarde van 70 dB. Desnoods moeten bovendoelmatige maatregelen worden getroffen om overschrijding van de maximale waarde te voorkomen.

Na het bepalen van de noodzakelijke maatregelen wordt met deze maatregelen de geluidproductie op de vast te leggen referentiepunten bepaald. Dit vindt plaats met behulp van het landelijke geluidsmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. Deze geluidwaarden worden als geluidproductieplafonds (GPP's) in het tracébesluit vastgesteld, samen met de geluidbeperkende maatregelen, en vervolgens in het geluidregister opgenomen.

1.3.18. Wijziging bestaande spoorweg middels een tracébesluit

Als binnen een tracébesluit ook wijziging van een of meer GPP's nodig is, dan vindt die wijziging, net als bij aanleg van een spoorweg, plaats als onderdeel van het tracébesluit. Voor 'kleinere' wijzigingen van een spoorweg is geen tracébesluit nodig, en verloopt de procedure via andere besluiten. Het akoestisch onderzoek voor de wijziging van een spoorweg die op de geluidplafondkaart staat bestaat uit een aantal stappen. Niet altijd is elke stap nodig.

In eerste instantie wordt een toets uitgevoerd aan de geldende GPP's. Op basis van de voorgenomen wijzigingen aan de spoorweg en de daarmee samenhangende wijziging in de verwachte verkeersomvang, wordt getoetst of de geluidproductie op de referentiepunten met deze wijzigingen nog beneden de geldende GPP's blijft. Deze toets vindt plaats met behulp van het landelijke geluidsmodel op basis van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V. Als blijkt dat de geldende GPP's door deze wijzigingen niet worden overschreden, is geen verder akoestisch onderzoek nodig. In het tracébesluit hoeven in dat geval geen geluidbeperkende maatregelen te worden opgenomen. De geldende GPP's en bijbehorende brongegevens blijven dan van kracht. Het geluidregister hoeft ook niet te worden gewijzigd.

Als blijkt dat de geldende GPP's in de toekomst na uitvoering van het project worden overschreden wanneer geen (nieuwe) geluidmaatregelen worden getroffen, maar kunnen worden nageleefd door het treffen van een bronmaatregel (raildempers) en ProRail ook voornemens is deze maatregelen te treffen, wordt de bronmaatregel in het tracébesluit opgenomen. Een gedetailleerd akoestisch onderzoek is in dat geval alleen nodig als het bevoegd gezag er voor kiest om de bronmaatregel ook in het Register vast te leggen. Als het bevoegd gezag daar niet voor kiest, is er geen akoestisch onderzoek op woningniveau nodig en blijven de geldende GPP's en bijbehorende brongegevens onveranderd van kracht. De bronmaatregel wordt in dat geval wel in het tracébesluit opgenomen, maar het geluidregister wordt dan niet gewijzigd. In de jaarlijkse nalevingsrapportage zal wel worden vermeld dat hier een bronmaatregel is getroffen.

Wanneer het bevoegd gezag besluit om een bronmaatregel wel in het geluidregister op te nemen, en wanneer een bronmaatregel mogelijk onvoldoende effectief is om toekomstige GPP-overschrijdingen te voorkomen, wordt als tweede stap een akoestisch onderzoek op woningniveau ingesteld. Het doel van dit onderzoek is om de doelmatige geluidmaatregelen (bron- en/of overdrachtsmaatregelen) te bepalen waarmee de overschrijdingen voorkomen of zoveel mogelijk beperkt kunnen worden. De eisen waaraan dit onderzoek moet voldoen, zijn vastgelegd in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage III. In dit gedetailleerde onderzoek worden geluidbeperkende maatregelen op effect, toepasbaarheid en doelmatigheid onderzocht.

Wanneer het nodig is om een of meer GPP's te wijzigen, worden de nieuwe GPP's berekend 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. Wanneer de wijziging van de GPP's een plafondverlaging betreft, wordt in het tracébesluit bepaald dat de werking van het besluit wordt opgeschort tot de maatregelen die voor de verlaging zullen zorgen zijn uitgevoerd.

1.4. Voorwaarde voor vaststellen/wijzigen GPP's waardoor geluidsbelasting toeneemt boven toetswaarde

Bij de vaststelling of wijziging van GPP's mogen de toetswaarde(n) die gelden voor een of meer geluidsgevoelige objecten slechts worden overschreden indien geluidbeperkende maatregelen om die overschrijding te voorkomen 'niet in aanmerking' komen of wanneer het uit een oogpunt van cumulatie gunstiger is om in plaats van een maatregel aan de (spoor)weg een maatregel aan een andere bron te treffen.

Onder geluidbeperkende maatregelen die 'niet in aanmerking komen' worden geluidbeperkende maatregelen verstaan die:

- financieel niet doelmatig zijn en/of;
- overwegende bezwaren ontmoeten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

Voor het beantwoorden van de vraag of maatregelen financieel niet doelmatig zijn geldt het (wettelijke) doelmatigheidscriterium. De werking van de (financiële) doelmatigheidstoets in deze regeling is in paragraaf 1.5 beschreven. Of maatregelen op overwegende bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige landschappelijke of technische aard moet worden vastgesteld in overleg met de beheerder en/of de gemeente(n) waarbinnen de maatregel getroffen zou moeten worden.

In paragraaf 1.6 wordt nader in gegaan op de beoordeling van eventuele cumulatie.

1.5. Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen

In artikel 11.29 van de Wet milieubeheer is aangegeven dat maatregelen om de geluidsbelasting terug te brengen niet getroffen hoeven te worden wanneer (vrij vertaald) de kosten voor die maatregelen niet in redelijke verhouding staan tot de verbetering van de geluidssituatie. In het Besluit geluid milieubeheer is nader uitgewerkt hoe deze kosten-batenanalyse moet worden gemaakt. In deze paragraaf wordt beschreven hoe deze analyse plaatsvindt.

Als maatregelen om de toekomstige geluidsbelasting terug te brengen tot de toetswaarde niet doelmatig zijn, betekent dat overigens niet automatisch dat dan helemaal geen maatregelen getroffen hoeven te worden. In dat geval zal verder gekeken moeten worden of minder ingrijpende maatregelen die de geluidsbelasting wel beperken, alleen niet helemaal tot de toetswaarde, wel doelmatig zijn. Uiteindelijk wordt een doelmatige maatregel(combinatie) geadviseerd die de hoogste geluidsreductie (zie paragraaf 1.5.5) bewerkstelligt.

1.5.1. Volgorde van afwegen van maatregelen

Het doelmatigheidscriterium sluit aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals een stiller wegdek) de voorkeur verdient boven het treffen van maatregelen die de overdracht van het geluid beperken (zoals geluidsschermen). Bij het

afwegen van maatregelen wordt daarom altijd eerst beoordeeld of een bronmaatregel doelmatig is, en pas daarna of (aanvullende) geluidsschermen doelmatig zijn. Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om toch voor een geluidsscherm (of –wal) te kiezen wanneer daarmee een beter rendement c.q. een hogere geluidreductie (zie paragraaf 1.5.5) te behalen is dan met een bronmaatregel.

1.5.2. Clustering

Maatregelen worden afgewogen om overschrijdingen van de toetswaarde(n) van de geluidsbelasting ongedaan te maken of zoveel mogelijk te beperken. Dat betekent dat in het akoestisch onderzoek eerst moet worden bepaald waar geluidsgevoelige objecten liggen waarop in de toekomstige situatie sprake zou zijn van zulke overschrijdingen als er geen (nieuwe) maatregelen zouden worden getroffen. Dit wordt de ‘knelpuntanalyse’ van het akoestisch onderzoek genoemd. Vervolgens moet worden bepaald welke van deze geluidsgevoelige objecten, of knelpunten, zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel of maatregelcombinatie (bijvoorbeeld een stiller wegdek plus een geluidsscherm) zouden kunnen profiteren. Zo’n verzameling van knelpunten wordt een cluster genoemd, en maatregelen worden dus afgewogen per cluster.

Dezelfde knelpuntwoning kan gedurende het akoestisch onderzoek overigens deel uitmaken van meer dan één cluster. Een spoor met raildempers heeft bijvoorbeeld een geluidbeperkend effect aan beide zijden van het spoor. Als ook aan beide zijden van het spoor knelpunten aanwezig zijn, zal één cluster voor de afweging van de raildempers zich dus ook aan twee zijden van het spoor uitstrekken. Als het effect van de raildempers in zo’n situatie onvoldoende is om op alle oorspronkelijke knelpunten de overschrijding van de toetswaarde geheel weg te nemen, moet voor de resterende knelpunten een aanvullend geluidsscherm worden afgewogen. Een geluidsscherm heeft echter alleen een geluidbeperkend effect op de geluidsgevoelige objecten aan de zijde van het spoor waar het scherm wordt geplaatst. Er zullen dan dus één of meer nieuwe clusters worden gevormd voor de afweging van aanvullende schermmaatregelen, die zich maar aan één zijde van het spoor bevinden.

1.5.3. Reductiepunten en Maatregelpunten

Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken, werkt het doelmatigheidscriterium niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten in de vorm van ‘maatregelpunten’. Het ‘budget’ voor een bepaalde locatie met geluidsgevoelige objecten wordt vervolgens uitgedrukt in ‘reductiepunten’. Reductiepunten worden per woning toegekend, en vervolgens tot een beschikbaar ‘budget’ voor een bepaalde locatie opgeteld voor alle woningen die op die locatie zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel(combinatie) kunnen profiteren. Zo’n locatie wordt een ‘cluster’ genoemd. Bij andere geluidsgevoelige objecten dan woningen (bijvoorbeeld schoolgebouwen of ziekenhuizen) vindt daarvoor een omrekening plaats naar een overeenkomstig aantal woningen. Per 15 strekkende meter en per bouwlaag telt een ander geluidsgevoelig object als één woning. Een woonwagendplaats en een woonschipligplaats tellen altijd als één woning.

Het aantal beschikbare reductiepunten per woning is afhankelijk van de toekomstige geluidsbelasting (met project) waarbij de (spoor)weg in de akoestische standaard situatie verkeert. Hoe hoger de geluidsbelasting in deze situatie boven de voorkeurswaarde (55 dB voor spoorwegen en 5dB voor wegen) ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Tot en met de voorkeurswaarde is het aantal reductiepunten nul. In bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer is het verband tussen het aantal reductiepunten en de toekomstige geluidsbelasting in de akoestische standaard situatie aangegeven.

Het aantal maatregelpunten voor een cluster wordt berekend door de afmetingen van zowel de bestaande maatregelen (die in de toekomstige situatie met project kunnen blijven staan) als de

nieuwe maatregel(en) (die voor het tegengaan van de overschrijding van de toetswaarden worden afgewogen) te vermenigvuldigen met de kentallen in bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer en vervolgens bij elkaar op te tellen.

Door het aantal reductiepunten te bepalen aan de hand van de akoestische standaardsituatie en het aantal maatregelpunten te bepalen voor het totaal van (eventuele) bestaande maatregelen plus de nieuw af te wegen maatregelen, is verzekerd dat de kosten-batenafweging op een bepaalde locatie altijd dezelfde uitkomst heeft, ongeacht de voorgeschiedenis van de eventueel al getroffen geluidmaatregelen. Dat draagt bij aan de uniforme beoordeling van de doelmatigheid van (nieuwe) geluidmaatregelen en tevens aan de eenvoud daarvan.

1.5.4. Regels en randvoorwaarden

Het doelmatigheidscriterium kent twee hoofdregels en twee aanvullende regels voor de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen.

De twee hoofdregels zijn:

- de maatregelen moeten voldoende zijn om de toekomstige geluidsbelastingen met het project tot de toetswaarde(n) te beperken. Verder gaande maatregelen zijn niet nodig;
- het aantal maatregelpunten voor een aaneengesloten maatregel of combinatie van maatregelen mag niet hoger zijn dan het totaal aan reductiepunten voor het cluster dat van die maatregel(en) profiteert.

De twee aanvullende regels zijn:

- het doelmatigheidscriterium houdt er rekening mee dat grote investeringen voor het terugdringen van de laatste paar dB's niet altijd rendabel zijn. Hiervoor wordt beoordeeld of een maatregel die verhoudingsgewijs veel minder maatregelpunten 'kost' nagenoeg dezelfde geluidreductie (zie paragraaf 1.5.5) oplevert als de maatregel de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Als dit het geval is, kan met die 'goedkopere' maatregel worden volstaan;
- als referentie voor deze toets gelden dus het aantal maatregelpunten en de bijbehorende geluidreductie van de maatregel die de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Hiervoor bestaan, afhankelijk van de beschikbare reductiepunten, twee mogelijkheden:
 1. dat is de maatregel(combinatie) die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan maakt (als er voldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor zo'n maatregel);
 2. dat is de maatregel(combinatie) die met inzet van alle beschikbare reductiepunten de hoogste geluidreductie bewerkstelligt (als er onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor een maatregel die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan kan maken).
- ook grote investeringen voor een beperkte verhoging van een nog maar kortgeleden gebouwd geluidscherm worden als niet doelmatig gekwalificeerd. Hierbij gelden als voorwaarden dat het bestaande scherm niet ouder is dan 10 jaar op het moment dat de uitvoering van het project van start gaat, niet is op te hogen, en dat met het bestaande scherm ten minste 90 % van de geluidsreductie wordt behaald die met het doelmatige hogere scherm mogelijk is.

Ten slotte geldt specifiek voor een maatregel(combinatie) waar een (nieuw) geluidscherm deel van uitmaakt, dat deze maatregel(combinatie) op ten minste één geluidsgevoelig object binnen het cluster een afname van de geluidsbelasting moet veroorzaken van ten minste 5dB.

1.5.5. Geluidreductie

De geluidreductie van een maatregel(combinatie) is in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd als het verschil tussen:

- de toekomstige geluidsbelasting met het project in de akoestische standaardkwaliteit, en;
- de hoogste waarde van:

1. de toekomstige geluidsbelasting met het project en de maatregel(combinatie) waarvoor de doelmatigheidsbeoordeling wordt uitgevoerd, en;
2. de toetswaarde van de geluidsbelasting voor het betreffende geluidsgevoelige object.

Wanneer een onderzochte maatregel(combinatie) de geluidsbelasting dus terugbrengt tot een lagere waarde dan de toetswaarde, telt de afname van de geluidsbelasting beneden de toetswaarde niet mee voor het bepalen van de wettelijke geluidreductie (wel voor de '5 dB-eis' uit paragraaf 1.5.4). Daardoor 'kost' zo'n maatregel wel meer maatregelpunten maar levert deze wettelijk gezien niet meer geluidsreductie op dan een 'goedkopere' maatregel die de geluidsbelasting minder ver terugbrengt, maar nog wel ook tot aan de toetswaarde. De 'goedkopere' maatregel brengt de geluidsbelasting dan weliswaar minder ver terug, maar bereikt wel dezelfde wettelijke geluidreductie, en is dus kosteneffectiever dan de 'duurdere' maatregel. De 'duurdere' maatregel is dan niet doelmatig.

1.6. Beoordeling samenloop van geluidsbelastingen (cumulatie)

Als een geluidsgevoelig object ook vanwege een andere geluidsbron een hogere geluidsbelasting ondervindt dan de voorkeurswaarde kan bij het vaststellen of wijzigen van GPP's worden afgeweken van de algemene voorwaarde dat de toetswaarde niet mag worden overschreden. Het doel hiervan is om in gevallen waarin sprake is van samenloop van geluidsbelastingen van meerdere bronnen ('cumulatie' genoemd) tot een maatregelkeuze te komen die de totale akoestische situatie van het betrokken geluidsgevoelig object optimaal verbetert.

In de Regeling geluid milieubeheer is aangegeven in welke gevallen met cumulatie rekening gehouden moet worden. Dat is het geval als:

- met de 'gewone' doelmatige maatregel(combinatie) de toetswaarde toch nog overschreden zou worden, en;
- het betreffende geluidsgevoelige object ook een geluidsbelasting boven de voorkeurswaarde ondervindt van een andere weg (die niet op de geluidplafondkaart staat), een spoorweg, een gezoneerd industrieterrein of (het vliegverkeer van en naar) een luchthaven.

Als cumulatie onderzocht moet worden, zijn er twee mogelijkheden om eventueel tot een andere maatregelkeuze te komen dan de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron:

- een maatregel aan de 'eigen' bron die (financieel) niet doelmatig toch betrekken bij het vaststellen of wijzigen van het GPP. Hierdoor kan het GPP lager worden vastgesteld dan met alleen de doelmatige maatregel mogelijk is;
- een (aanvullende) maatregel aan de andere bron treffen in plaats van (een deel van) de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron. In dat geval kan het GPP dus hoger vastgesteld worden dan met de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron het geval zou zijn geweest. Door de maatregel aan de andere bron neemt de cumulatieve geluidsbelasting dan echter af.

Als wordt overwogen om een maatregel aan een andere bron te treffen, kan dat alleen gebeuren met instemming van de beheerder van die andere bron. Daarover moet dan dus met die beheerder worden overlegd, en een verslag van het overleg moet in het rapport van het akoestisch onderzoek worden opgenomen.

Omdat de hinderlijkheid van andere geluidsbronnen dan wegverkeer bij hetzelfde niveau in dB anders wordt ervaren, kunnen de getalsmatige waarden van de geluidsbelastingen van verschillende bronnen niet zonder meer bij elkaar worden opgeteld. Daarom zijn hiervoor regels gegeven in hoofdstuk 2 van bijlage I van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Kort gezegd schrijven deze regels voor dat de bijdragen van alle bronnen eerst moeten worden omgerekend naar een wegverkeersgeluidsniveau dat even hinderlijk is. Vervolgens kunnen deze waarden tot één totaalniveau worden opgeteld, en worden omgerekend naar een cumulatief geluidsniveau in de doosmaat van de 'eigen' bron' (de laatste stap kan uiteraard achterwege blijven als het een onderzoek naar wegverkeersgeluid betreft). het zo bepaalde cumulatieve geluidsniveau kan vervolgens

vergeleken worden met de geluidsbelasting die zou heersen als alleen de 'eigen' bron in beschouwing wordt genomen. Aan de hand hiervan kan worden beoordeeld of de cumulatieve geluidsbelasting tot een verslechterde geluidssituatie zou leiden, en of het nodig is om hiervoor een maatregel af te wegen die afwijkt van de doelmatige maatregel aan de 'eigen' bron.

Het gecumuleerde geluidsniveau is een theoretisch geluidsniveau waarin de bijdragen van alle bronnen zijn omgerekend naar de hinderlijkheid van de 'eigen' bron. Het is dus geen niveau dat daadwerkelijk gemeten kan worden, maar een gestandaardiseerde beoordelingsgrootte. Het is bij de beoordeling van het cumulatieve geluidsniveau daarom van belang om te beseffen dat de getalswaarden van afzonderlijke geluidsbelastingen (of de normen daarvoor) en die van het cumulatieve geluidsniveau niet zonder meer met elkaar vergeleken kunnen worden.

Voor de beoordeling van de aanvaardbaarheid van de cumulatie van geluidsbelastingen gelden geen wettelijke normen. Omdat iedere situatie kan verschillen is een maatwerk aanpak nodig. Hierin kunnen onder meer de volgende aspecten van belang zijn:

- Wat is de waarde van het gecumuleerde niveau?
- In welke mate neemt het gecumuleerde niveau in de toekomst toe ten opzichte van de situatie zonder project?
- In welke mate kan het gecumuleerde geluidsniveau verminderen wanneer voor de 'eigen' bron alsnog zou worden voldaan aan de toetswaarde (met een bovendoelmatige maatregel)?
- Is maar op één gevel sprake van een hoog (gecumuleerd) geluidsniveau, of worden andere gevels ook hoog belast (door andere bronnen)?
- Betreft het een (toename van het) gecumuleerd geluidsniveau op een groot aantal of slechts op enkele woningen?
- Welke mogelijkheden zijn er om maatregelen te combineren? Als voorbeeld kan een situatie gelden waarin een spoorweg naast de hoofdweg ligt. Afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden kan dan mogelijk met één afschermende voorziening het geluidsniveau vanwege beide bronnen worden vermindert.
- Kan met een qua kosten en/of omvang vergelijkbare maatregel op of langs een andere geluidbron een beter cumulatief resultaat worden bereikt?

1.7. Wetgeving en beleid voor natuur- en stiltegebieden

Natuurgebieden die onder de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen (VHR) vallen worden in het vervolg van dit rapport Natura2000-gebieden genoemd, naar de benaming voor de Europese Ecologische Hoofdstructuur: 'Natura 2000'. Deze gebieden vallen onder de bescherming van de Natuurbeschermingswet 1998. Voor deze gebieden geldt dat het project in beginsel geen nadelig effect op de instandhoudingsdoelstellingen voor die gebieden mag hebben, ook voor wat betreft de nadelige effecten van geluid. Of dat het geval is wordt in het natuuronderzoek voor het tracébesluit beoordeeld. Als dit het geval is of kan zijn, wordt in het natuuronderzoek ook bepaald welke maatregelen moeten worden getroffen om die effecten op te heffen, te verminderen en/of te compenseren. Dit wordt een 'passende beoordeling' genoemd.

De Natura2000-gebieden maken vrijwel volledig deel uit van de Nederlandse Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Tot de EHS behoren echter ook gebieden die geen Natura2000-gebied zijn. In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is aangegeven dat de bescherming van de EHS een nationaal ruimtelijk belang is. In het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) is vastgelegd dat provincies in hun provinciale (ruimtelijke) verordening moeten aanwijzen welke gebieden tot de EHS behoren, alsmede het beschermingsregime daarvoor. Ook voor deze EHS-gebieden geldt dat de toetsing aan het beleid in het natuuronderzoek plaatsvindt.

Als derde categorie 'natuurgebieden' zijn er de stiltegebieden, officieel 'milieubeschermingsgebieden met bijzondere aandacht voor het aspect stilte' genoemd. Deze worden door de provincies aangewezen in de provinciale milieuverordening. Ook het beschermingsbeleid ten aanzien van de stilte in deze gebieden wordt door de provincies vastgesteld. Voor stiltegebieden kunnen

daarom geluidsdoelstellingen zijn geformuleerd in het provinciaal beleid die per gebied verschillend kunnen zijn. De beoordeling van de invloed van het geluid op eventueel aanwezige stiltegebieden binnen het invloedsgebied van de rijksweg vindt plaats in dit geluidsonderzoek.

In dit geluidsonderzoek worden de gegevens geïventariseerd die nodig zijn om te kunnen beoordelen of er door het geluid van de hoofdweg een nadelig effect kan optreden op Natura2000- of (andere) EHS-gebieden (in het natuuronderzoek) en stiltegebieden (in het akoestisch onderzoek).

Jurisprudentie

Op grond van verschillende gerechtelijke uitspraken moet in het tracébesluit ook rekening worden gehouden met niet geluidsgevoelige objecten waar mensen langdurig verblijven of waar zich kwetsbare groepen bevinden, en met de cumulatieve bijdrage van andere geluidsbronnen dan die welke in de Regeling geluid milieubeheer zijn aangewezen als mogelijke bron van cumulatie van geluid.

1.8. Rekening houden met overige bronnen van cumulatie

Om bij het tracébesluit een goede ruimtelijke afweging van alle belangen te kunnen maken kan het nodig zijn om bij de beoordeling van de samenloop (cumulatie) van geluidsbelastingen (zie paragraaf 1.6) ook rekening te houden met de bijdragen van andere bronnen dan genoemd in de Regeling geluid milieubeheer, zoals scheepvaartlawaaï. In het akoestisch onderzoek wordt daarom ook nagegaan of zich zulke bronnen in de omgeving van het project bevinden, en of deze een relevante bijdrage aan het gecumuleerde geluidsniveau kunnen leveren. Als dat het geval is, wordt bij de berekening van de samenloop van geluidsbelastingen ook rekening gehouden met deze overige bron(nen).

**BIJLAGE VI OVERZICHT GELUIDGEVOELIGE OBJECTEN VOOR GEVELISOLATIE-
ONDERZOEK INCLUSIEF CUMULATIE**

DELFT ZUID							
Adres	Hoogte in [m]	Hoofdspoor (LRL)	Spoor om- gerekend L* _{RL}	Wegverkeer [Lden] (LVL) zonder art 110g Wgh	Weg omge- rekend L* _{VL}	L_{cum} (energetische sommatie)	L_{RL,cum}
Herculesweg 153	22.5	56	52	55	55	57	61
Herculesweg 132	25.5	57	53	55	55	57	61

Toelichting op gebruikte termen

L_{RL} = geluidbelasting Lden ten gevolge van Railverkeer

L*_{RL} = geluidbelasting Lden ten gevolge van Railverkeer omgerekend naar Lden wegverkeer

LVL en L*_{VL} = geluidbelasting Lden ten gevolge van wegverkeer

L_{cum} = gecumuleerde geluidbelasting in termen van wegverkeer

L_{RL,cum} = gecumuleerde geluidbelasting in termen van railverkeer

BIJLAGE VII OVERZICHT VAN TE WIJZIGEN GPP'S

aanduiding referentie-punt	vigerend GPP in dB	vast te stellen GPP in dB	Verschil	RD coördinaat X	RD coördinaat Y	status	gebied
29699	68.9	68.8	-0.1	82550438.00	449716553.00	Wijziging gpp	pgDlft
29701	69.4	69.3	-0.1	82611261.00	449637176.00	Wijziging gpp	pgDlft
29702	69	68.1	-0.9	82551661.00	449522773.00	Wijziging gpp	pgDlft
29703	69.5	66.9	-2.6	82671927.00	449557681.00	Wijziging gpp	pgDlft
29704	69.5	66.4	-3.1	82612544.00	449443444.00	Wijziging gpp	pgDlft
29705	69.7	66.6	-3.1	82732714.00	449478277.00	Wijziging gpp	pgDlft
29706	69	66.3	-2.7	82673337.00	449364054.00	Wijziging gpp	pgDlft
29707	69.2	66.6	-2.6	82793117.00	449398582.00	Wijziging gpp	pgDlft
29708	69.3	66.7	-2.6	82735215.00	449285501.00	Wijziging gpp	pgDlft
29709	69.5	67	-2.5	82851940.00	449317714.00	Wijziging gpp	pgDlft
29710	70.3	67.2	-3.1	82798214.00	449207841.00	Wijziging gpp	pgDlft
29711	70.7	67.5	-3.2	82910380.00	449236568.00	Wijziging gpp	pgDlft
29712	70.8	67.4	-3.4	82860575.00	449129680.00	Wijziging gpp	pgDlft
29713	70.4	67.2	-3.2	82970469.00	449156652.00	Wijziging gpp	pgDlft
29714	70.9	67.5	-3.4	82921511.00	449050394.00	Wijziging gpp	pgDlft
29715	70.9	67.4	-3.5	83031433.00	449077384.00	Wijziging gpp	pgDlft
29716	71.5	67.4	-4.1	82982199.00	448970954.00	Wijziging gpp	pgDlft
29717	71.4	67.3	-4.1	83092103.00	448997973.00	Wijziging gpp	pgDlft
29718	72	67.6	-4.4	83043295.00	448891797.00	Wijziging gpp	pgDlft
29719	70.8	67.5	-3.3	83152838.00	448918592.00	Wijziging gpp	pgDlft
29720	71.3	67.5	-3.8	83103512.00	448812019.00	Wijziging gpp	pgDlft
29721	69.8	66.7	-3.1	83213564.00	448839142.00	Wijziging gpp	pgDlft
29722	70.7	66.9	-3.8	83164139.00	448732493.00	Wijziging gpp	pgDlft
29723	69.9	66.8	-3.1	83274290.00	448759691.00	Wijziging gpp	pgDlft
29724	70.9	67	-3.9	83224518.00	448652780.00	Wijziging gpp	pgDlft
29725	69.9	67	-2.9	83334180.00	448679610.00	Wijziging gpp	pgDlft
29726	72.2	67.6	-4.6	83283870.00	448572299.00	Wijziging gpp	pgDlft
29727	73.4	69.3	-4.1	83393221.00	448598900.00	Wijziging gpp	pgDlft
29728	75.5	70.9	-4.6	83342989.00	448491646.00	Wijziging gpp	pgDlft
29729	73.3	67.5	-5.8	83452446.00	448518326.00	Wijziging gpp	pgDlft
29730	72.3	66.7	-5.6	83402471.00	448411262.00	Wijziging gpp	pgDlft
29731	69.7	64.5	-5.2	83519335.00	448445960.00	Wijziging gpp	pgDlft
29732	71.8	67.1	-4.7	83462922.00	448331603.00	Wijziging gpp	pgDlft
29733	71.7	66.1	-5.6	83571599.00	448360891.00	Wijziging gpp	pgDlft
29734	71.6	67.5	-4.1	83523013.00	448251673.00	Wijziging gpp	pgDlft
29735	71.4	65.8	-5.6	83631576.00	448280889.00	Wijziging gpp	pgDlft
29736	71.1	67.2	-3.9	83580025.00	448169527.00	Wijziging gpp	pgDlft
29737	66.2	65.2	-1	83688155.00	448198454.00	Wijziging gpp	pgDlft
29738	69	64.1	-4.9	84493120.00	445940368.00	Wijziging gpp	pgDlft
29739	71.2	62.8	-8.4	84600251.00	445954555.00	Wijziging gpp	pgDlft
29740	68.6	64.4	-4.2	84523939.00	445845239.00	Wijziging gpp	pgDlft
29741	69.2	63.1	-6.1	84630088.00	445859114.00	Wijziging gpp	pgDlft
29742	68.2	64.2	-4	84552840.00	445749508.00	Wijziging gpp	pgDlft
29743	68.8	63.6	-5.2	84658225.00	445763154.00	Wijziging gpp	pgDlft
29744	69.1	65.3	-3.8	84582382.00	445653972.00	Wijziging gpp	pgDlft
29745	68.9	65.2	-3.7	84687477.00	445667530.00	Wijziging gpp	pgDlft

aanduiding referentie-punt	vigerend GPP in dB	vast te stellen GPP in dB	Vershil	RD coördinaat X	RD coördinaat Y	status	gebied
29746	67.7	65.9	-1.8	84612774.00	445558702.00	Wijziging gpp	pgDlft
29747	67.7	65.7	-2	84717741.00	445572219.00	Wijziging gpp	pgDlft
29748	66.7	65.7	-1	84643219.00	445463450.00	Wijziging gpp	pgDlft
29749	67.3	65.5	-1.8	84748154.00	445476956.00	Wijziging gpp	pgDlft
29750	66.5	65.5	-1	84673657.00	445368195.00	Wijziging gpp	pgDlft
29751	65.3	65.4	0.1	84778568.00	445381693.00	Wijziging gpp	pgDlft
29752	64.7	64.5	-0.2	84704043.00	445272923.00	Wijziging gpp	pgDlft
29753	63.4	64.6	1.2	84808981.00	445286431.00	Wijziging gpp	pgDlft
29754	65.8	65.4	-0.4	84734414.00	445177647.00	Wijziging gpp	pgDlft
29755	66.7	65.7	-1	84839395.00	445191168.00	Wijziging gpp	pgDlft
29756	64.4	64.5	0.1	84764887.00	445082403.00	Wijziging gpp	pgDlft
29757	65.2	65	-0.2	84869808.00	445095905.00	Wijziging gpp	pgDlft
29758	67.8	65.8	-2	84795316.00	444987145.00	Wijziging gpp	pgDlft
29759	67.9	66	-1.9	84900222.00	445000642.00	Wijziging gpp	pgDlft
29760	67.8	65.5	-2.3	84825662.00	444891860.00	Wijziging gpp	pgDlft
29761	68	66.2	-1.8	84930521.00	444905343.00	Wijziging gpp	pgDlft
29762	67.9	65.5	-2.4	84855992.00	444796571.00	Wijziging gpp	pgDlft
29763	68.1	66.3	-1.8	84960770.00	444810027.00	Wijziging gpp	pgDlft
29764	68.4	65.7	-2.7	84886258.00	444701261.00	Wijziging gpp	pgDlft
29765	68.5	67.2	-1.3	84990968.00	444714696.00	Wijziging gpp	pgDlft
29766	68.8	66.1	-2.7	84916523.00	444605951.00	Wijziging gpp	pgDlft
29767	68.8	66.9	-1.9	85021157.00	444619362.00	Wijziging gpp	pgDlft
29768	69.2	66.4	-2.8	84946789.00	444510641.00	Wijziging gpp	pgDlft
29769	69.1	66.5	-2.6	85051346.00	444524027.00	Wijziging gpp	pgDlft
29770	69.9	67.3	-2.6	84977018.00	444415319.00	Wijziging gpp	pgDlft
29771	69.3	66.4	-2.9	85081523.00	444428689.00	Wijziging gpp	pgDlft
29772	70.1	67.6	-2.5	85007198.00	444319982.00	Wijziging gpp	pgDlft
29773	69.7	66.8	-2.9	85111687.00	444333347.00	Wijziging gpp	pgDlft
29774	70	69.6	-0.4	85037377.00	444224645.00	Wijziging gpp	pgDlft
29775	70	69.8	-0.2	85141851.00	444238005.00	Wijziging gpp	pgDlft
29886	68.1	67.8	-0.3	86725932.00	438885481.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29887	67.5	67.6	0.1	86830919.00	438899017.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29888	67.3	67.5	0.2	86756269.00	438790194.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29889	66.7	67.6	0.9	86861292.00	438803741.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29890	66.1	67.5	1.4	86786607.00	438694907.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29891	65.7	67.5	1.8	86891576.00	438708437.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29892	66	67.5	1.5	86816944.00	438599620.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29893	65.7	67.3	1.6	86921861.00	438613133.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29894	65.9	67	1.1	86847200.00	438504307.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29895	65.6	66.9	1.3	86952145.00	438517830.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29896	65.4	66.5	1.1	86877371.00	438408967.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29897	66.4	67.2	0.8	86982290.00	438422482.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29898	66.4	66.3	-0.1	86907283.00	438313546.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29899	67.1	67.2	0.1	87012002.00	438326997.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29900	67	66.1	-0.9	86937670.00	438218278.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29901	69	67.8	-1.2	87043156.00	438231988.00	Wijziging gpp	pgSchdm
29902	67.9	67.7	-0.2	86974072.00	438125201.00	Wijziging gpp	pgSchdm

aanduiding referentie-punt	vigerend GPP in dB	vast te stellen GPP in dB	Verschil	RD coördinaat X	RD coördinaat Y	status	gebied
60001	0	61.3	61.3	83623626.00	448078736.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60002	0	61.1	61.1	83742001.00	448114189.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60003	0	56.8	56.8	83677077.00	447994220.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60004	0	54.1	54.1	83795459.00	448029678.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60005	0	48	48	83730528.00	447909704.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60006	0	43.3	43.3	83848908.00	447945160.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60007	0	40.6	40.6	84386439.00	446220993.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60008	0	47.7	47.7	84505027.00	446239041.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60009	0	44.3	44.3	84419047.00	446126459.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60010	0	55.8	55.8	84536918.00	446144263.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60011	0	49.5	49.5	84451074.00	446031727.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt
60012	0	61.6	61.6	84568868.00	446049504.00	Nieuw gpp	Nw-refpunt