



## Akoestisch onderzoek definitief ontwerp verlenging Hoekse Lijn

**Projectcode**

100011447 BK.07

**Datum**

26 september 2016

**Versie**

definitief

**Adviseurs**

Ing. A. Vermeulen,  
Ir. S. van Lier  
Ing. E.T. Benjert

**Paraaf Adviseur:**

**Collegiale toetser**

ing. R. van Zuuren

**Paraaf Collegiale toetser:**

**Projectleider**

J.P. Cornelisse

**Paraaf Projectleider:**

**Opdrachtgever**

Projectbureau Hoekse Lijn, J. Dolman



## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Wettelijk kader</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Keuze Wet milieubeheer of Wet geluidhinder</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Wet milieubeheer</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>9</b>
<b>3.1</b>	<b>Studiegebied</b>	<b>9</b>
<b>3.2</b>	<b>Rekenmethode en gebruikte software</b>	<b>9</b>
<b>3.3</b>	<b>Sanering</b>	<b>9</b>
<b>3.4</b>	<b>Uitgangspunten spoorgegevens</b>	<b>10</b>
<b>3.5</b>	<b>Uitgangspunten omgeving</b>	<b>15</b>
<b>4.</b>	<b>Resultaten toets Wet milieubeheer (Wm)</b>	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Gpp-toets bestaand spoor</b>	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>Nieuw spoor</b>	<b>20</b>
<b>5.</b>	<b>Onderzoek knelpunten</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Vaststelling knelpuntlocaties en inventarisatie van saneringsobjecten</b>	<b>22</b>
<b>5.2</b>	<b>Soorten maatregelen</b>	<b>22</b>
<b>6.</b>	<b>Maatregelonderzoek</b>	<b>24</b>
<b>6.1</b>	<b>Cluster Strandweg 22A/B, 24A/B, 26A</b>	<b>24</b>
<b>6.2</b>	<b>Sanering Hoek van Holland</b>	<b>24</b>
<b>6.3</b>	<b>Maatregelenpakket Hoek van Holland</b>	<b>25</b>
<b>6.4</b>	<b>Cumulatie met andere geluidbronnen</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>Nieuwe geluidproductieplafonds</b>	<b>26</b>
<b>7.1</b>	<b>Nieuwe referentiepunten</b>	<b>26</b>
<b>7.2</b>	<b>Nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds</b>	<b>26</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusie</b>	<b>28</b>



## **Bijlagen**

**Bijlage 1: Wet milieubeheer**

**Bijlage 2: Overzicht Rekenpunten**

**Bijlage 3: Overzicht rekenresultaten**

**Bijlage 4: Afweging maatregelen**

**Bijlage 5: Cumulatie**

**Bijlage 6: Overzicht vigerende en vast te stellen geluidproductieplafonds**

**Bijlage 7: Memo bovenbouwspectra**



# 1. Inleiding

In het kader van het plan om de bestaande Hoekse Lijn in 2017 om te bouwen tot een lightrail spoorlijn, te verlengen tot aan het strand en volledig te integreren in het bestaande Rotterdamse metronet, is in 2015 een akoestisch onderzoek verricht waarin de consequenties voor het aspect geluid zijn onderzocht<sup>1</sup>. In dit onderzoek is nagegaan in welke mate in de toekomstige situatie, na ombouw en verlenging, wordt voldaan aan de wet- en regelgeving met betrekking tot geluid op de spoorweg. Bij gebleken overschrijding van grens- en toetswaarden is onderzocht welke maatregelen in aanmerking komen om deze overschrijdingen teniet te doen. Deze maatregelen zijn vervolgens beoordeeld op toepasbaarheid en doelmatigheid.

In het genoemde akoestisch onderzoek 2015 zijn tevens voor het bestaande en nieuwe spoordeel van de Hoekse Lijn de vigerende en (op)nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds in beeld gebracht. Deze waarden zijn berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur (SoundCheck/SoundBase). Hierbij is rekening gehouden met de doelmatige geluidbeperkende maatregelen. Voor verdere achtergrondinformatie wordt verwezen naar het akoestisch onderzoek 2015.

## *Ontwikkelingen na het akoestisch onderzoek*

Voor de ombouw van de Hoekse Lijn is, op basis van het genoemde akoestische onderzoek, bij de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu een gpp-wijzigingsbesluit aangevraagd en verkregen<sup>2</sup>.

In het voorjaar van 2016 is besloten om het ontwerp van de verlenging te optimaliseren; dit naar aanleiding van zienswijzen uit de omgeving, wensen van RET en uitkomsten van trillingsonderzoek. Inmiddels is het definitieve ontwerp van de spoorverlenging in Hoek van Holland bekend. De meest in het oog lopende wijziging is de keuze voor een ander ontwerp van de spoorconstructie die in de deels gesloten bakconstructie zal worden toegepast. In het akoestisch onderzoek 2015 is daarbij uitgegaan van ingegoten spoor (embedded rail); uiteindelijk is gekozen voor directe railbevestiging op een onderheide betonplaat. Deze en andere ontwerpoptimalisaties hebben consequenties voor de geluidproductie. Daarom is besloten het akoestisch onderzoek voor de spoorverlenging in Hoek van Holland opnieuw uit te voeren, gebruik makend van de gegevens uit het definitieve ontwerp. De resultaten van dit onderzoek vindt u in dit rapport.

## *Doel van het onderzoek*

In voorliggend onderzoek zijn voor het verlengde spoor in Hoek van Holland de berekeningen, toetsing en maatregelafweging opnieuw uitgevoerd, nu met het gewijzigde ontwerp en gewijzigde uitgangspunten. Verder worden de nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds van de verlenging in beeld gebracht, evenals een toets van het ontwerp aan de vigerende geluidproductieplafonds langs nabijgelegen spoorlijnen en het aansluitende bestaande spoor.

---

<sup>1</sup> Akoestisch onderzoek 2015 – Ombouw Hoekse Lijn. Gemeente Rotterdam, R2014.038.HL d.d. 30 juli 2015

<sup>2</sup> Besluit wijziging geluidproductieplafonds op referentiepunten Hoekse Lijn, IENM/BSK-2016/22330, d.d. 30 maart 2016



Het wettelijk kader voor deze toetsing is opgenomen in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer en de daarbij behorende uitvoeringsbesluiten.

Het voorliggende akoestisch onderzoek bevat de benodigde informatie om nieuwe geluidproductieplafonds voor de verlenging van de spoorlijn bij Hoek van Holland ambtelijk door de Minister te laten vaststellen.

#### *Leeswijzer*

In hoofdstuk 2 is in vogelvlucht het wettelijk kader opgenomen van de Wet milieubeheer; in bijlage 1 is een meer uitgebreide uitleg over de regels en grenswaarden opgenomen. In hoofdstuk 3 volgen de uitgangspunten van het onderzoek. In hoofdstuk 4 en 5 worden de resultaten in beeld gebracht van toetsing aan de grens- en toetswaarden die ingevolge de Wet milieubeheer van toepassing zijn. In hoofdstuk 6 volgt een uitleg over de aanpak van het knelpuntenonderzoek en afweging van de maatregelen. In hoofdstuk 7 volgt voor de gemeente Rotterdam (Hoek van Holland) de maatregelafweging. In hoofdstuk 8 is de conclusie opgenomen en wordt aangegeven welke vervolgstappen nog dienen plaats te vinden.



## 2. Wettelijk kader

### 2.1 Keuze Wet milieubeheer of Wet geluidhinder

De regels voor het geluid vanwege spoorwegen zijn in twee verschillende wetten ondergebracht: in de Wet milieubeheer (*Wm*) en de Wet geluidhinder (*Wgh*). De Wet milieubeheer is van toepassing op zgn. *hoofdspoorwegen*, zoals aangewezen in artikel 2 van de Spoorwegwet. Deze spoorwegen zijn aangegeven op de *geluidplafondkaart* die is opgenomen in de 'Regeling geluidplafondkaart milieubeheer' (Staatscourant 2012, 12258). De Wet geluidhinder is van toepassing op zgn. *lokale spoorwegen*, die aangegeven zijn op de zgn. *zonekaart* ('Regeling Zonekaart spoorwegen geluidhinder', Staatscourant 2012, 11808).

Het gedeelte van de Hoekse lijn in Hoek van Holland is momenteel een hoofdspoorweg, waarvoor dus de Wet milieubeheer geldt met bijbehorende geluidproductieplafonds. Na de ombouw wordt deze lijn een lokale spoorweg en zou deze onder het regime Wet geluidhinder gaan vallen. Desondanks is met het Ministerie van Infrastructuur en Milieu en ProRail afgesproken om voor de gehele spoorlijn gewijzigde geluidproductieplafonds aan te vragen bij de Minister van Infrastructuur en Milieu, conform artikel 11.33 lid 2 van de Wet milieubeheer. Ook voor het verlengde spoor in Hoek van Holland is in dit akoestisch onderzoek uitgegaan van het Wm-regime. In dit hoofdstuk wordt in hoofdlijnen op de regelgeving volgens de Wm ingegaan. In bijlage 1 is een meer gedetailleerde uitleg van dit regime in relatie tot dit onderzoek opgenomen.

### 2.2 Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer is van toepassing op hoofdspoorwegen als het gaat om:

- Naleving van de geluidproductieplafonds (jaarlijkse monitoring);
- Aanleg van nieuwe en wijziging van bestaande hoofdspoorwegen;
- Sanering langs baanvakken die op de plafondkaart zijn aangegeven.

#### 2.2.1 Geluidproductieplafonds

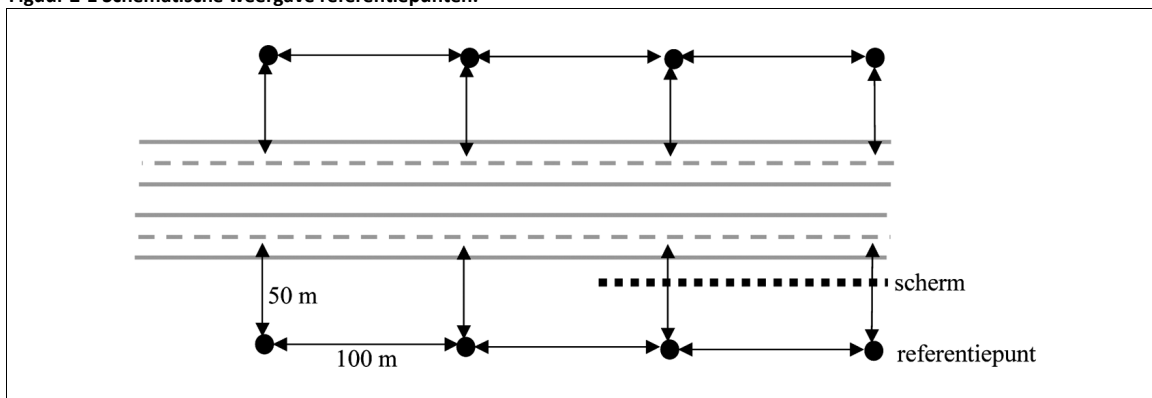
In de Wet milieubeheer is vastgelegd dat het geluid van rijkswegen en hoofdspoorwegen met geluidproductieplafonds (gpp's) beheerst wordt. Deze gpp's mogen niet worden overschreden. De (spoor)wegbeheerder is verantwoordelijk voor de naleving van deze plafonds. Voor hoofdspoorwegen is dit ProRail.

Het gpp is de maximaal toegestane geluidproductie op een referentiepunt. Referentiepunten zijn denkbeeldige punten op ca. 100 m afstand van elkaar, op ca. 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een hoofdspoorweg, en op 4 m hoogte boven lokaal maaiveld; zie Figuur 2-1. Aan beide zijden van de spoorweg liggen referentiepunten. Hun posities liggen vast in het zogeheten *Geluidregister*, net als de waarde van het gpp in elk referentiepunt.

Jaarlijks controleert ('monitort') de beheerder 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 plafond blijft, of

tijdig een plafondwijziging aanvraagt. Voor een plafondwijziging is toestemming nodig van de Minister van Infrastructuur en Milieu.

Figuur 2-1 Schematische weergave referentiepunten.



### 2.2.2 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 ervoor zorgen dat hij toch aan het plafond blijft voldoen, of - als het gpp moet worden gewijzigd - aan de bijbehorende toetswaarden van de geluidbelasting op geluidgevoelige objecten.

### 2.2.3 Geluidgevoelige objecten

De normen voor geluidbelastingen in de Wet milieubeheer gelden voor geluidgevoelige objecten. Geluidgevoelige objecten zijn in het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) gedefinieerd. Het zijn woningen en andere geluidgevoelige gebouwen (bijvoorbeeld scholen) en terreinen (bijvoorbeeld woonwagenstandplaatsen). Hiertoe worden ook in bestemmingsplan geprojecteerde, maar nog niet aanwezige geluidgevoelige objecten gerekend. Toetsing aan deze normen vindt uitsluitend plaats wanneer een wijziging van het gpp in het geding is.

### 2.2.4 Wijziging bestaande spoorweg

Bij wijziging van een bestaande spoorweg geldt een stand-still doelstelling: er moet naar gestreefd worden om de geldende gpp's niet te overschrijden. Bij gebleken overschrijding van de gpp's worden de geluidgevoelige bestemmingen langs het te wijzigen spoor in de beschouwing betrokken. Als toetswaarde voor de toekomstige geluidbelasting op die 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<sub>DEN-GPP</sub>' genoemd.

Wanneer de stand-still doelstelling zonder (nieuwe) maatregelen niet gehaald kan worden, moet worden onderzocht of die met doelmatige nieuwe maatregelen wel (zo veel mogelijk) kan worden bereikt.



### 2.2.5 Aanleg nieuwe spoorweg

Bij aanleg van een nieuwe spoorweg die op de geluidplafondkaart is of wordt opgenomen, dient bij voorkeur de voorkeurswaarde van 55 dB bij geluidgevoelige objecten niet te worden overschreden. Als dit wel het geval is moet worden onderzocht of met (doelmatige) geluidbeperkende maatregelen de overschrijding kan worden voorkomen.

### 2.2.6 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* (DMC) opgenomen (zie bijlage 1, §B1.5). 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 mate waarin de geluidbelasting door die maatregelen wordt verlaagd.

### 2.2.7 Vaststelling geluidproductieplafonds

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 Geluidregister vastgesteld door de Minister van IenM, gebaseerd op de situatie met doelmatige maatregelen.

Wanneer een spoorweg wordt gewijzigd, hoeven niet altijd nieuwe waarden voor het gpp 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 afschermdende maatregelen (geluidschermen of -wallen);
- indien de benodigde maatregelen om aan het  $L_{DEN-GPP}$  te voldoen niet (overall) doelmatig zijn en daarom niet (allemaal) zullen worden getroffen;
- als één of meer referentiepunten moeten worden verlegd;
- indien één 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. Dit vindt plaats door de beheerder met behulp van een geluidmodel dat de beheerder ook gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages.





## 3. Uitgangspunten

### 3.1 Studiegebied

Het onderzoek richt zich op de verlenging van het spoortraject Hoekse Lijn, van het huidige station Hoek van Holland Strand I (ca. km 23,98) naar het toekomstige station Hoek van Holland Strand II (ca. km 25,1), plus de aansluiting op het bestaande spoor van de Hoekse Lijn binnen de gemeente Rotterdam (woonkern Hoek van Holland).

Voor het nieuwe tracédeel is de geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten getoetst aan de voorkeurswaarde. Zoals in §2.1 betoogd, is hierbij getoetst aan het regime van de Wet milieubeheer. Voor het bestaande treinspoor richt het onderzoek zich op de toets aan de geldende gpp's. Hierin zijn de wijzigingen aan de Hoekse Lijn, zoals beschreven in het Akoestisch Onderzoek van 2015, al verwerkt.

### 3.2 Rekenmethode en gebruikte software

Voor de berekening van de geluidbelastingen vanwege spoorwegen in het kader van de Wet milieubeheer worden in het Reken- en voorschrift geluid 2012 twee rekenmethoden voorgeschreven:

- a) Rekenmethode 2 volgens bijlage V van hoofdstuk 5;
- b) Rekenmethode 2 volgens bijlage IV van hoofdstuk 4.

*Rekenmethode 2 sub a* wordt toegepast voor de berekening van de geluidproductie op referentiepunten, zoals voor toetsing aan gpp's en voor het nalevingsonderzoek dat ProRail jaarlijks uitvoert. In principe wordt deze rekenmethode alleen door de spoorwegbeheerder gebruikt. Hiervoor is bij ProRail speciale software beschikbaar (SoundCheck / SoundBase).

*Rekenmethode 2 sub b* wordt toegepast bij de berekening van geluidbelastingen op gebouwniveau of wanneer onderzoek nodig is voor de bouw van nieuwe geluidgevoelige bestemmingen langs het spoor.

Voor het bepalen van de effecten van de ombouw en verlenging van de Hoekse Lijn (conform rekenmethode b) is gebruik gemaakt van het geluidprogramma Winhavik (versie 8.671). Voor het vaststellen van nieuwe geluidproductieplafonds langs het nieuwe tracédeel en de toetsing van de gpp's langs het bestaande spoor (conform rekenmethode a) is gebruik gemaakt van de programmatuur SoundCheck / SoundBase van ProRail.

### 3.3 Sanering

In het akoestisch onderzoek moeten ook de gevolgen voor de sanering in beeld gebracht worden. Langs het verlengde tracé heeft niet eerder spoor gelegen, dus is er ook geen sprake van saneringswoningen. Langs het bestaande spoor hoeft sanering alleen onderzocht te worden als ergens een gpp wordt overschreden. Zoals we in §4.1 zullen zien, worden door het definitieve ontwerp van de spoorverlenging geen gpp's overschreden. Hierdoor kan nader onderzoek naar de sanering achterwege blijven.



## 3.4 Uitgangspunten spoorgegevens

### 3.4.1 De situatie volgens het Geluidregister

Het rekenmodel dat de plafondsituatie beschrijft, is opgebouwd op basis van gegevens afkomstig uit het Geluidregister (mei 2016). Dit betreft de gpp's die gewijzigd zijn naar aanleiding van het Akoestisch onderzoek 2015 op de Hoekse Lijn. Dit is de situatie na ombouw van de Hoekse Lijn, maar nog niet met het definitieve ontwerp van de verlenging in Hoek van Holland. Het gaat om de volgende informatie:

- Ligging van de sporen;
- Treinintensiteiten in aantallen eenheden per categorie;
- Verdeling tussen doorgaande en stoppende treinen;
- Snelheidsprofielen;
- Bovenbouwconstructie;
- Wissels;
- Geluidschermen;
- Plafondcorrectiewaarde.

De plafondsituatie is relevant voor de toets van de toekomstige situatie aan de gpp's. Deze toets (conform rekenmethode a, zie paragraaf 3.2) richt zich op de aansluiting van het verlengde tracé op het bestaande spoor en op de invloed van het verlengde tracé op de referentiepunten langs het bestaande spoor. Daarnaast zijn deze gegevens via een uitwisselingsformaat één op één overgenomen in het rekenprogramma volgens rekenmethode b (zie paragraaf 3.2).

### 3.4.2 De situatie met definitief ontwerp van de verlenging van de Hoekse Lijn

Na Hoek van Holland Haven gaat de Hoekse Lijn als enkel spoor door naar het nieuwe eindstation Hoek van Holland Strand II (km 25,088), gelegen op de locatie Strand II West. Vlak voor het eindstation splitst dit spoor zich weer naar twee sporen (beide zijden van het perron). Voor de verlenging bij Hoek van Holland wordt in dit onderzoek uitgegaan van een deels gesloten betonnen bakconstructie door het Natura2000 gebied.

#### *Ligging van het spoor*

De ligging (inclusief hoogte) van het bestaande spoor is overgenomen uit het Geluidregister. Voor de verlenging bij Hoek van Holland is uitgegaan van een nieuw ontwerp van de deels gesloten constructie door het Natura2000 gebied. Voor het nieuwe ontwerp is uitgegaan van de volgende tekeningen:

- Plattegrond\_dl2, aangeleverd d.d. 13-4-2016
- B-HSA-VT-103-VO-verlenging 1-3-lengteprofiel.pdf, aangeleverd op 15-7-2016;
- B-HSD-VT-100b.pdf aangeleverd d.d. 15-7-2016;
- B-HSD-VT-120b.pdf aangeleverd d.d. 15-7-2016;
- B-HSD-VT-101b.pdf aangeleverd d.d. 15-7-2016;
- ACAD-alternatief-N2000-strandligging.dwg d.d. 15 februari 2016;
- Zichtlijnen strandboulevard 7-3-2016.

In onderstaande figuren wordt de toekomstige spoorligging weergegeven. Op de huidige situatie (luchtfoto) bij de strandweg is de toekomstige spoorligging te zien (groene lijn), de oranje lijn geeft de overgang tussen het bestaande spoor en de verlenging (nieuw spoor) weer. In de schematische 3d weergave zijn met een gele cirkel de meest nabijgelegen woningen aan de Strandweg aangegeven.

**Figuur 3-1 Toekomstige aansluiting verlengde Hoekse Lijn bij de Strandweg ingang overdekte bak en woningen aan de strandweg**



Voor het nieuwe traject in Hoek van Holland is als hoogte van het spoor nabij de Strandweg uitgegaan van +7,3m NAP, bij de Strandboulevard is uitgegaan van +5m NAP. Vanaf de Strandboulevard richting het strand loopt het spoor weer op tot +6m NAP. Dit is eveneens conform het lengteprofiel 'B-HSA-VT-103-VO-verlenging 1-3-lengteprofiel.pdf' aangeleverd op d.d. 15-7-2016.

#### *Intensiteiten*

Binnen de woonkern Hoek van Holland zal alleen metromaterieel van de baan gebruik maken. Uitgangspunt voor de toekomstige situatie is dat er over de gehele etmaalperiode voor 95% RSG3-materieel en 5% SG1/2-materieel op het traject gaat rijden. In februari 2013 zijn vanwege aanpassingen in het wielwarsprofiel geluidmetingen verricht aan dit materieel. Aan de hand van deze metingen is de (R)SG3-metro ingedeeld in spoorvoertuigcategorie 7 van het Reken- en



Meetvoorschrift Geluid 2012, waarbij geldt dat elk metrostel telt als één rekeneenheid<sup>3</sup>. Voor het SG1/2 materieel geldt ook dat elk metrostel geldt als één rekeneenheid.

Een samengestelde metro is ongeveer 90 meter lang en bestaat uit 3 stellen SG1/2 materieel (elk 30 meter lang) en 2 stellen RSG3 materieel (elk 42 meter lang). Per samengestelde metro geldt dat voor een metro bestaande uit SG1/2 stellen met 3 eenheden is gerekend. Voor een metro bestaande uit RSG3 stellen wordt met 2 eenheden gerekend.

In de volgende tabel zijn de intensiteiten vermeld, uitgedrukt in rekeneenheden, die in het rekenmodel zijn gehanteerd.

Tabel 3-1 Intensiteiten Hoekse Lijn na ombouw in rekeneenheden per uur, beide richtingen samen, toekomstige situatie 2027.

Traject	Dagdeel	Categorie 7 metro- en sneltrammaterieel (rekeenheden/uur)
Maassluis Steendijkpolder – Hoek van Holland Strand II	Dag	10,98
	Avond	4,82
	Nacht	3,16

#### Snelheden

- De snelheden voor de toekomstige situatie voor de lightrail zijn aangeleverd door het projectbureau. Daarbij is ervan uitgegaan dat tussen Hoek van Holland Haven en Strand maximaal 80 km/uur wordt gereden, met ca. 400 meter voor de perrons een afbouw naar 40 km/uur en ca. 700 meter na de perrons voor de opbouw van 40 km/uur naar 80 km/uur.
- Bij de perrons wordt als minimum snelheid 40 km/uur aangehouden (conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012).
- Vanuit exploitatie is het niet gewenst de snelheid op het traject te verlagen. Onderzoek heeft aangetoond dat, hoewel het een effectieve geluidsmaatregel is, dit ten koste gaat van de totale reisduur, waardoor er minder mensen gebruik van de lightrail zullen maken.

#### Bovenbouwcodes

- Vanaf station Hoek van Holland Haven tot en met de nieuwe overweg over de Strandweg (km 24,024) wordt voegloos ballastspoor met betonnen dwarsliggers toegepast (bovenbouwcode 1).
- Vanaf km 24,024 tot km 24,564 wordt in de gedeeltelijk gesloten bakconstructie spoor met directe railbevestiging op een onderheide betonplaat (bovenbouwcode 9) toegepast<sup>4,5</sup>. Daarna wordt tot het eindstation dezelfde spoorconstructie toegepast (bb-code 9).

<sup>3</sup> De resultaten van de metingen en de bepaling van de categorie is beschreven in het rapport 'Herbepaling geluidcategorie RSG3-metro', dBvision te Utrecht, kenmerk GEM084-02-05, d.d. 5 april 2013. Een rekeneenheid is gedefinieerd in het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012.

<sup>4</sup> In een eerder ontwerp is uitgegaan van een spoorconstructie met ingegoten spoorstaven. Naar aanleiding van een studie naar laagfrequent geluid is als maatregel gekozen voor een andere spoorconstructie. Zie het rapport 'VO Hoekse Lijn – Trillings- en laagfrequent geluidmaatregelen Hoek van Holland' door gemeente Rotterdam, van 25 april 2016, projectnummer RM003098, versie 0.8.

<sup>5</sup> Spoor met directe railbevestiging op een onderheide betonplaat voor metro- en sneltrammaterieel (bovenbouwcode 9 in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012) wordt standaard uitgerust met FC104 baseplate pads (onderlegplaatjes). In de gesloten bak en de aangrenzende meters in de open bak worden echter de zachtere FC208 onderlegplaatjes gebruikt. Op basis van expert judgement is ingeschat dat deze constructie 1-2 dB meer geluid produceert dan de constructie met FC104-pads. Daar de toeslag voor



- Het spoor in de gesloten bak, van km 24,088 tot 24,334, wordt beschouwd als akoestisch gelijkwaardig aan een tunnel en krijgt daarom geen geluidemissie.

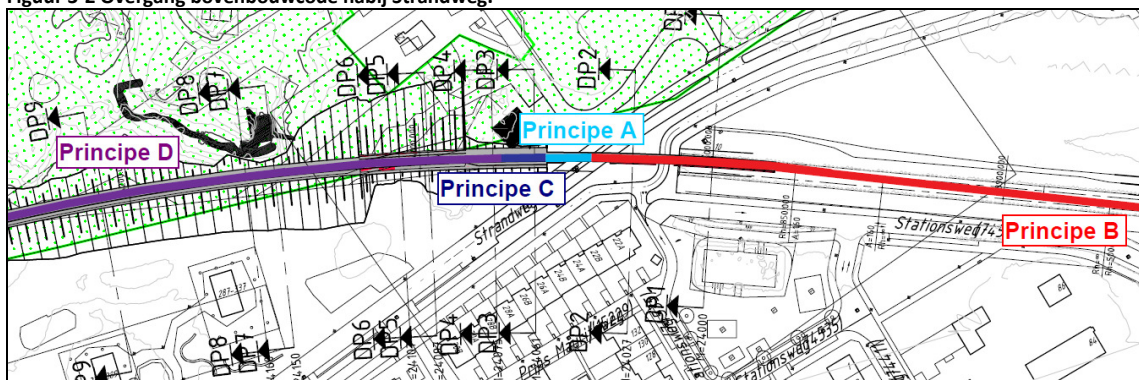
De overgangen tussen de verschillende spoorconstructies in de toekomstige situatie zijn aangegeven in de figuren 3-1 en 3-2.

---

bovenbouwcode 9 al behoorlijk conservatief is, is in het geluidmodel geen extra toeslag verwerkt en zijn beide varianten gemodelleerd met bovenbouwcode 9.



Figuur 3-2 Overgang bovenbouwcode nabij Strandweg.

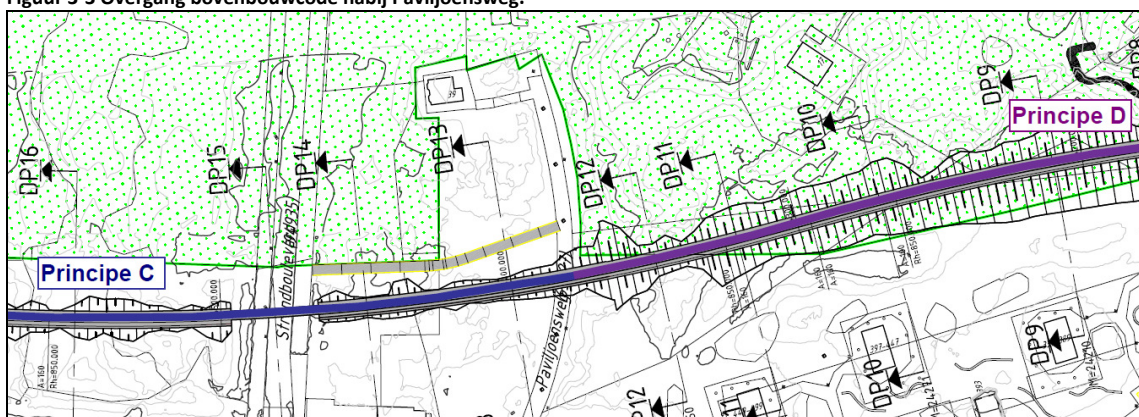


Principe A/B = ballastspoor (bovenbouwcode 1)

Principe C = railbevestiging op betonplaat met FC104 onderlegplaat (bovenbouwcode 9)

Principe D = railbevestiging op betonplaat met FC208 onderlegplaat (bovenbouwcode 9)

Figuur 3-3 Overgang bovenbouwcode nabij Paviljoensweg.



Principe C = railbevestiging op betonplaat met FC104 onderlegplaat (bovenbouwcode 9)

Principe D = railbevestiging op betonplaat met FC208 onderlegplaat (bovenbouwcode 9)

In SoundCheck / SoundBase kan niet met bovenbouwcode 9 gerekend worden (conform rekenmethode a, zie paragraaf 3.2). De geluidemissie van deze spoorconstructie kan benaderd worden met die van blokkenspoor (bovenbouwcode 4); zie bijlage 7 voor de onderbouwing hiervan. De gpp-berekeningen worden daarom uitgevoerd met blokkenspoor in het open deel van de bakconstructie. Bij de berekening van geluidbelastingen op gebouwniveau wordt rekenmethode b gebruikt (zie paragraaf 3.2). Daarin is het wel mogelijk om met bovenbouwcode 9 te rekenen, en tevens om een toeslag in te voeren. Om zo dicht mogelijk bij de werkelijke situatie te blijven is er daarom voor gekozen om de SRM2-berekeningen uit te voeren met bovenbouwcode 9; dit wijkt dus af van de modellering in SoundCheck/SoundBase.

#### *Bodemgebieden spoor*

De bodemgebieden bij de sporen zijn gemodelleerd conform het Reken- en meetvoorschrift: op het gehele traject is het bodemgebied rond de sporen als zacht (100% absorberend) ingevoerd, met uitzondering van de verlenging in Hoek van Holland. Daar is uitgegaan van 0% absorptie rond de sporen (harde ondergrond).



## 3.5 Uitgangspunten omgeving

### 3.5.1 Bebouwing

#### *Bestaande bebouwing*

Panden, adreslocaties en bestemmingen zijn afkomstig uit de Basisadministratie Adressen en Gebouwen (BAG versie januari 2015) en aangevuld met bestemmingsplannen/bouwplannen. De hoogte-informatie per pand is op basis van aangeleverde tekeningen en (veld-) inventarisatie. De adreslocaties zijn gekoppeld aan de bijbehorende bouwlaag. Per pand zijn de rekenpunten op de maatgevende gevel gelegd. Dus hetzelfde bebouwingsmodel is gebruikt als voor het akoestisch onderzoek 2015; de situatie is nog steeds actueel.

#### *Gemeentelijke bestemmingsplannen*

Er is een inventarisatie verricht van alle bestemmingsplannen die in de nabijheid van de Hoekse Lijn zijn gelegen. Er zijn geen nog niet uitgevoerde bouwplannen van toepassing op de directe omgeving van het verlengde spoor. In onderstaande tabel is aangegeven in hoeverre deze nog niet uitgevoerde bouwplannen in het akoestisch onderzoek in beschouwing worden genomen. Het enige relevante bouwplan bevat recreatiewoningen en die zijn niet geluidgevoelig.

Tabel 3-2 Overzicht bestemmingsplannen langs Hoekse Lijn binnen woonkern Hoek van Holland.

Locatie	Omschrijving	Bestemmingsplankaart
Malibu	Plaatsen van geschakelde recreatiewoningen op het strand vanaf het Noorderhoofd tot aan paviljoen Zeebad/Zeebries. De eerste fase bestaat uit 28 recreatiewoningen, per 2 geschakeld en verdeeld in 2 groepen. De woningen hebben geen pp bij de woning, bezoekers parkeren op de bestaande pp aan de Badweg. Het gaat om recreatieverhuur woningen, voor weekend /week (geen particuliere verhuur).	In dit akoestisch onderzoek is geen rekening gehouden met deze recreatiewoningen die conform de wet niet als geluidgevoelig worden aangemerkt.

### 3.5.2 Afscherming

#### *Perrons*

In de toekomstige situatie worden de perrons ingekort van ca. 300 tot ca. 90 m. Deze wijziging is al verwerkt in het Geluidregister. De perrons van het huidige station Hoek van Holland Strand worden verwijderd, voor het nieuwe station Hoek van Holland Strand II wordt een eilandperron van ca. 90 m lang gebouwd. Perrons zijn gemodelleerd als een stomp scherm met een reflecterende binnenzijde.

#### *Bestaande schermen*

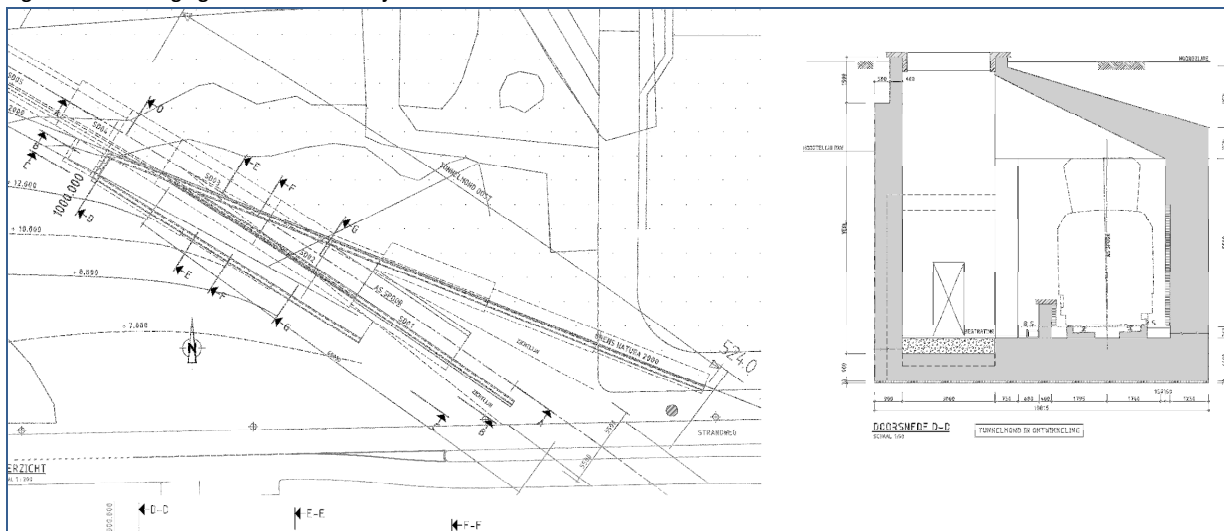
Op het bestaande spoor wordt gerekend met alle geluidschermen die in het Geluidregister zijn opgenomen. Wellicht ten overvloede: dit betreft ook de maatregelen uit het akoestisch onderzoek 2015 die horen bij de wijziging van het bestaande spoor. Deze schermen zijn nog niet zijn geplaatst, maar wel planologisch vastgelegd.

#### *Afscherming in het ontwerp*

- Aan beide zijden van de gesloten bak liggen de sporen in een open bak. Aan de oostzijde sluit een schuin over het spoor lopende, gedeeltelijke overkraging aan op de gesloten bak, zie

figuur 3-3. Deze overkraging over het spoor volgt de lijn van de Natura 2000 grens. In het model is een worst-casebenadering aangehouden waarbij de afscherming door deze overkraging niet is meegenomen tot aan de volledig gesloten bak. De absorberende wand aan de noordzijde is wel als afscherming meegenomen in het model.

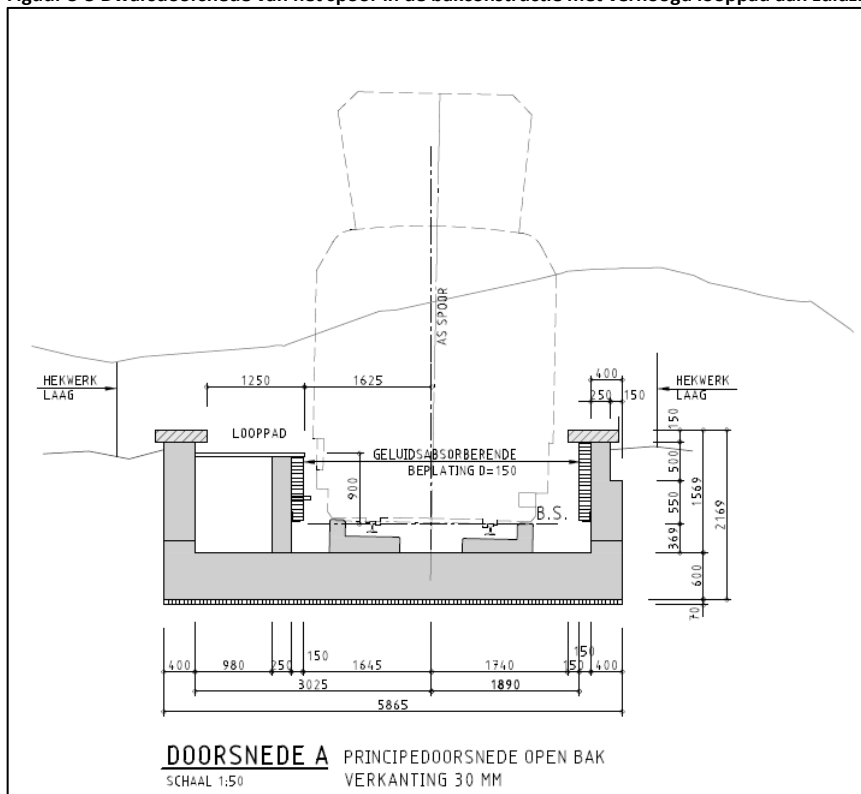
**Figuur 3-4 Overkraging tunnelmond Oostzijde**



- Aan de beide zijden van de gesloten bak ligt binnen de open bak ten zuiden van het spoor een verhoogd looppad, zie figuur 3-4. Dit is in het geluidmodel opgenomen als een absorberend minischerm van 0,9 meter hoogte. Daar dit afschermende looppad integraal onderdeel is van het ontwerp, is de afschermende werking hiervan ook meegenomen in het model voor de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK), zie Bijlage 4.



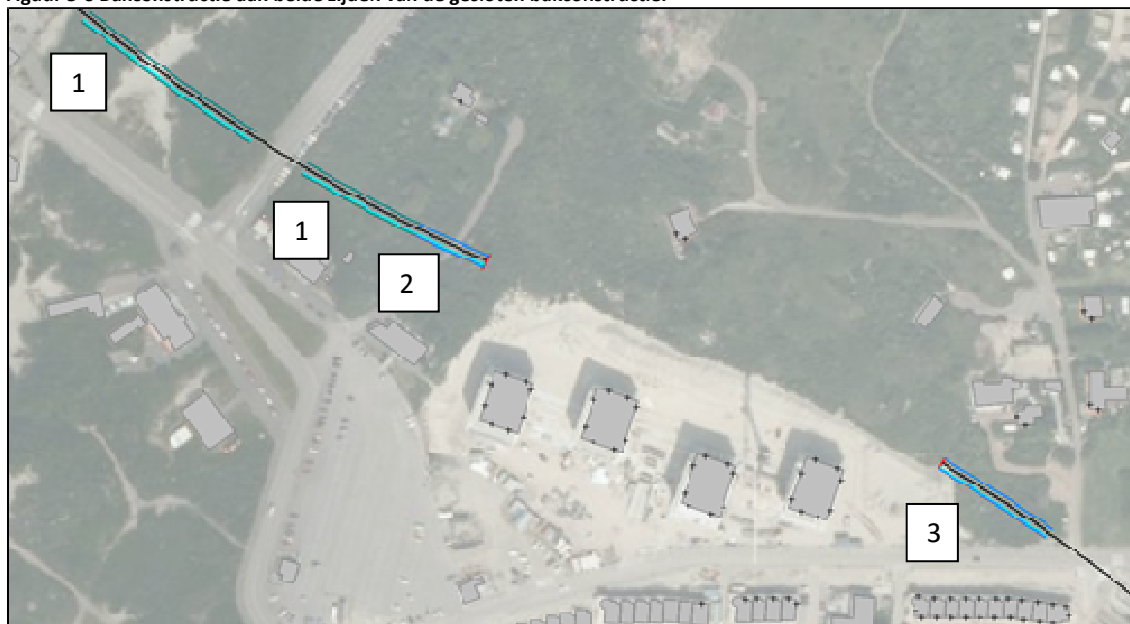
**Figuur 3-5 Dwarsdoorsnede van het spoor in de bakconstructie met verhoogd looppad aan zuidzijde.**



- De zijkanten van de open bak lopen af vanaf de tunnelmond. Nabij de Strandboulevard zijn deze randen 1 meter hoog, zie figuur 3-4. De wanden zijn absorberend uitgevoerd, de afscherpende werking hiervan ook meegenomen in de rekenmodellen

In onderstaande figuur 3-5 zijn de afscherpende voorzieningen die onderdeel zijn van de spoorverlening in beeld gebracht.

**Figuur 3-6 Bakconstructie aan beide zijden van de gesloten bakconstructie.**



Ad 1: Randen bakconstructie 1 m hoog t.o.v. bovenkant spoor (BS). Afschermend verhoogd looppad van 0,9 m boven BS aan zuidzijde spoor, aan de binnenzijde van de bak.

Ad 2: Randen bakconstructie oplopend van 1 m naar 4,5 m boven BS richting de gesloten bak. Afschermend verhoogd looppad van 0,9 m boven BS aan de zuidzijde van het spoor, aan de binnenzijde van de bak.

Ad 3: Randen bakconstructie oplopend aan noordzijde van 0 m naar 6 m boven BS richting de gesloten bak. Afschermend verhoogd looppad van 0,9 m boven BS aan de zuidzijde van het spoor.

#### *Afstand afscherming – spoor*

De afschermende constructie bevinden zich op korte afstand (1,7 meter) vanaf het hart spoor. In het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 is de minimale schermafstand 2,5 meter (vanaf het hart van het spoor). Tot die afstand is de Standaard Rekenmethode 2 (SRM2) gevalideerd. In dit onderzoek zijn de afschermende voorzieningen die dicht bij het spoor liggen, in het rekenmodel op een afstand van 2,5 meter berekend.

#### *Absorptie*

De bakconstructie en de randen van het looppad zijn in het ontwerp voorzien van absorberende beplating. In het rekenmodel is daarom uitgegaan van 100% absorberende schermen.

### **3.5.3 Hoogtelijnen**

De hoogtelijnen zijn gebaseerd de beschikbare bestanden aangeleverd door ProRail en in Hoek van Holland aangevuld met hoogtelijnen die zijn afgeleid van het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). De hoogtelijnen van de bestaande situatie zijn daarna bijgewerkt op basis van de ligging van het nieuwe spoor.



### **3.5.4 Bodemgebieden**

De bodemgebieden (absorptie – reflectie) zijn gebaseerd op CBS Bodemgebruik 2008 (en satellietondergrond), aangevuld met wijzigingen aan de hand van het nieuwe inrichtingsplan Strandweg.

### **3.5.5 Rekenpunten**

Voor de nieuwe spoordelen zijn rekenpunten op geluidgevoelige objecten en geprojecteerde bestemmingen gekozen. Deze rekenpunten zijn per bouwlaag gekozen. Voor de begane grond wordt uitgegaan van een waarneemhoogte van 1,5 m ten opzichte van de beganegrond-/verdiepingsvloer. Voor een bouwlaag wordt uitgegaan van een standaardhoogte van 3 m. Dit betekent dat voor de 2e bouwlaag een waarneemhoogte wordt gehanteerd van 4,5 m, voor de 3e bouwlaag 7,5 m, enz.

Een overzicht van de relevante rekenpunten met kenmerk is opgenomen in bijlage 2.

### **3.5.6 Cumulatie**

Voor de woningen waar na toepassing van het doelmatige maatregelenpakket nog sprake is van overschrijdingen van de voorkeurswaarde (conform de Wet milieubeheer), wordt de gecumuleerde geluidbelasting in beeld gebracht. Voor deze objecten is de geluidbelasting vanwege de Hoekse Lijn gecumuleerd met de geluidbelastingen veroorzaakt door wegverkeer, industrie en het overige spoor. De cumulatie vindt plaats volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage 1. Hierbij wordt rekening gehouden met de verschillen in dosis-effectrelaties van de verschillende geluidsbronnen.

De geluidbelasting vanwege wegverkeer is bepaald met een rekenmodel waarin gegevens afkomstig van de afdeling verkeer en vervoer van de gemeente Rotterdam zijn verwerkt (aangeleverd op d.d.12-5-2016).

Voor het overig spoor is gebruik gemaakt van het geluidregister railverkeer voor landelijke spoorwegen.

De geluidbelasting ten gevolge van de industrie is afkomstig van het model Europoort/Maasvlakte (versie ME-11-01).



## 4. Resultaten toets Wet milieubeheer (Wm)

In dit hoofdstuk worden de rekenresultaten in beeld gebracht. Aangegeven wordt waar zich overschrijdingen voordoen van de toetswaarde ( $L_{DEN-GPP}$  of de voorkeurswaarde van 55 dB, zie voor uitleg §B1.3.8 van bijlage 1). Hiervoor is voor alle geluidgevoelige bestemmingen langs het te wijzigen spoor de geluidbelasting in beeld gebracht van de registersituatie en de situatie na ombouw (2027). Tevens wordt voor het nieuwe spoortraject bij Hoek van Holland (doortrekking richting het strand) aangegeven waar de voorkeurswaarde van 55 dB wordt overschreden op de geluidgevoelige bestemmingen. De uitwerking van mogelijke maatregelen volgt in hoofdstuk 6.

### 4.1 Gpp-toets bestaand spoor

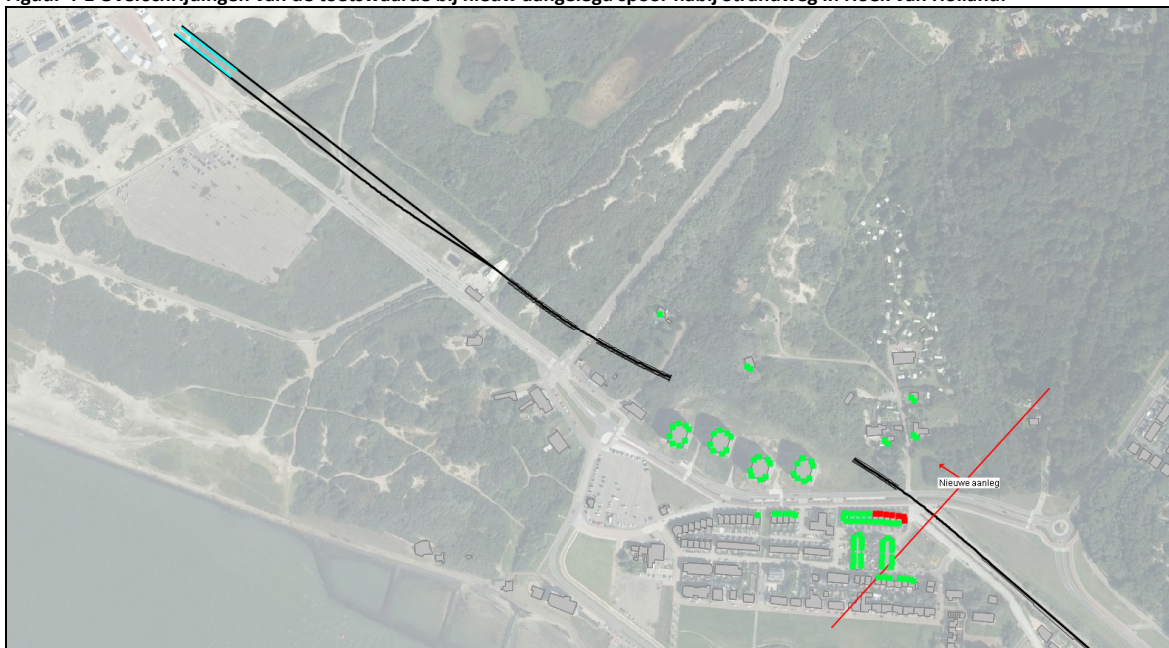
De wijzigingen in het ontwerp van de nieuw aan te leggen spoorweg hebben invloed op een aantal referentiepunten waarvoor in het kader van de ombouw een geluidproductieplafond (gpp) is vastgesteld. Het betreft de referentiepunten aan het einde van de bestaande spoorlijn ter hoogte van het huidige station Hoek van Holland Strand.

Berekeningen met behulp van het rekenprogramma SoundCheck hebben aangetoond dat de wijzigingen geen overschrijdingen geven van de vastgestelde plafonds langs het bestaande spoor. Hierbij is ook gekeken naar de referentiepunten langs nabijgelegen spoorlijnen, zoals de Havenspoorlijn. Er hoeft dus geen nader onderzoek gedaan te worden naar (nieuwe) knelpuntlocaties door overschrijdingen van  $L_{DEN-GPP}$  langs het bestaande spoor. Zie bijlage 6 voor een overzicht van de resultaten van deze toets.

### 4.2 Nieuw spoor

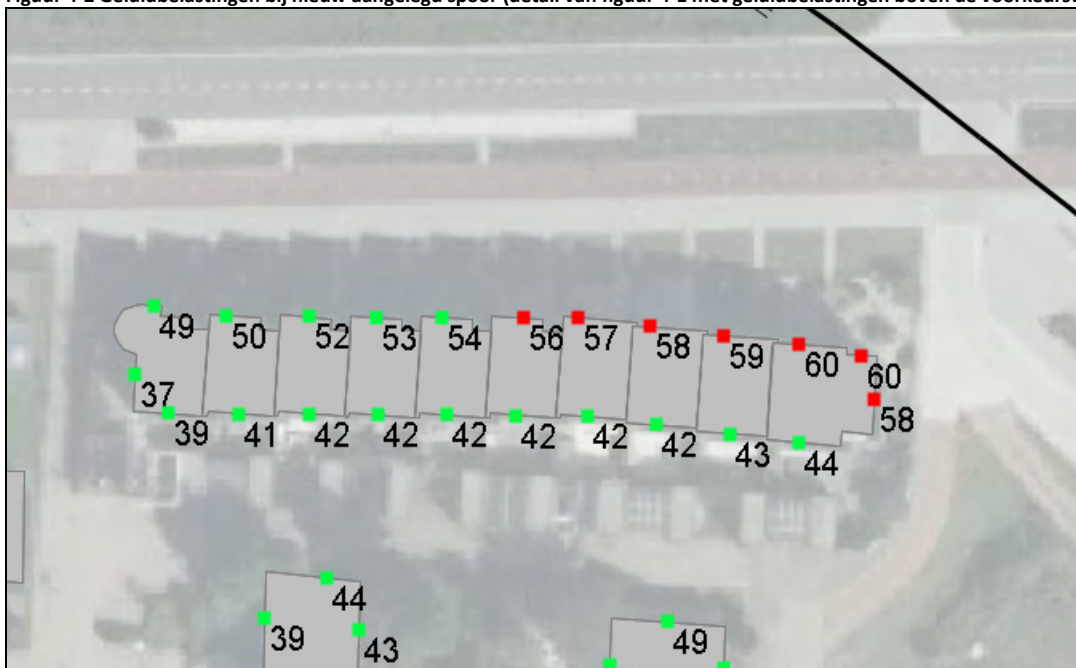
In de figuren 4-1 en 4-2 is de geluidbelasting in beeld gebracht ten gevolge van het nieuwe tracé in Hoek van Holland vanaf de Strandweg richting het strand. De overschrijdingen van de voorkeurswaarde van 55 dB doen zich voor bij 5 woningen aan de Strandweg, nl. bij de huisnummers 22A, 22B, 24A, 24B en 26A. Dit is een deel van een rijtje grondgebonden woningen. De maximale geluidbelasting is 60 dB. Aangezien er sprake is van overschrijding van de voorkeurswaarde van 55 dB, dienen geluidbeperkende maatregelen te worden onderzocht. Dit wordt uitgewerkt in hoofdstuk 6.

**Figuur 4-1 Overschrijdingen van de toetswaarde bij nieuw aangelegd spoor nabij Strandweg in Hoek van Holland.**



■ voldoet aan grenswaarde van 55 dB  
■ overschrijding van de grenswaarde (maximaal 60 dB)  
 Rode lijn = overgang bestaand – nieuw spoor

**Figuur 4-2 Geluidbelastingen bij nieuw aangelegd spoor (detail van figuur 4-1 met geluidbelastingen boven de voorkeurswaarde).**





## 5. Onderzoek knelpunten

### 5.1 Vaststelling knelpuntlocaties en inventarisatie van saneringsobjecten

#### *Wet milieubeheer*

Op alle geluidgevoelige bestemmingen langs de Hoekse Lijn waar sprake is van nieuwe aanleg zijn de geluidbelastingen op de gevel bepaald en getoetst aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Geluidgevoelige objecten waar sprake is van een overschrijding van deze toetswaarde, zijn knelpuntlocaties. Zie §4.2 voor een overzicht van de knelpuntlocaties.

Voor de knelpuntlocaties dienen maatregelen te worden onderzocht. Daarbij wordt het Doelmatigheids criterium (DMC), opgenomen in het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) en Regeling geluid milieubeheer (Rgm), als basis gebruikt. In bijlage 1 wordt dit verder beschreven. In bijlage 4 is de maatregelafweging voor dit project in beeld gebracht.

#### *Inventarisatie van saneringsobjecten*

Zoals aangegeven in §3.3, is sanering niet aan de orde.

### 5.2 Soorten maatregelen

Bij de doelmatigheidsafweging worden alleen maatregelen overwogen die zijn toegestaan voor gebruik bij het spoor. Deze maatregelen zijn:

#### *Bronmaatregel 1: bovenbouw spoor*

Een bovenbouwconstructie bestaande uit betonnen dwarsliggers in ballastbed produceert minder geluid dan een railbevestiging op betonplaat. Om technische redenen is het toepassen van betonnen dwarsliggers in ballastbed ter hoogte van de knelpuntlocaties niet mogelijk.

#### *Bronmaatregel 2: raildempers*

Raildempers kunnen een effectieve maatregel zijn voor railgeluid. De beschikbare functionele raildempers zijn echter gecertificeerd voor heavy rail. Over de werking van raildempers bij light-rail is op dit moment niet veel bekend. Vanwege de onzekerheden over de geluidreducerende werking worden raildempers niet als maatregel in beschouwing genomen.

#### *Bronmaatregel 3: akoestisch slijpen*

Het 'akoestisch slijpen' is niet als bronmaatregel opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer. Praktijkproeven wijzen echter uit dat in bepaalde omstandigheden reducties kunnen worden bereikt van 2 à 3 dB. Het gaat dan om trajecten waarvan modern reizigersmaterieel (met lage wielruwheid) gebruik maakt. Wanneer de railruwheid wordt verlaagd, levert dat geluidreductie op. Op de Hoekse Lijn is akoestisch slijpen niet wenselijk vanwege beheer en onderhoud; deze maatregel wordt in dit rapport daarom niet verder uitgewerkt.



#### *Bronmaatregel 4: verlagen rijnsnelheid*

Door verlaging van de rijnsnelheid kan een geluidreductie worden gerealiseerd. Deze maatregel is echter vaak in strijd met de doelstellingen van het spoorvervoer. Snelheidsreductie wordt in de Regeling geluid milieubeheer overigens niet als bronmaatregel aangemerkt.

#### *Overdrachtsmaatregelen*

Als maatregelen in het overdrachtsgebied zijn afschermende maatregelen mogelijk, zoals absorberende geluidschermen, geluidwallen en geluidschermen tussen de sporen. In specifieke situaties zijn dit soort maatregelen niet mogelijk of niet gewenst. Het is bijvoorbeeld niet mogelijk geluidschermen bij overwegen te plaatsen.



## 6. Maatregelonderzoek

In de onderstaande paragrafen wordt van de knelpuntlocaties in Hoek van Holland (uit §4.2) aangegeven of maatregelen doelmatig zijn en worden geadviseerd. De methode voor clustering en de maatregelafweging is gebaseerd op het Doelmatigheidscriterium (DMC). Dit wordt toegelicht in bijlage 1, §B1.5. De rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage 3, de afweging van de maatregelen in bijlage 4.

### 6.1 Cluster Strandweg 22A/B, 24A/B, 26A

#### *Omschrijving*

De overschrijdingen van de voorkeurswaarde van 55 dB op geluidgevoelige bestemmingen doen zich voor bij de adressen: Strandweg 22A, 22B, 24A, 24B en 26A. Deze zogenoemde knelpuntlocaties vormen een deel van een rijtje grondgebonden woningen. De overschrijding van de voorkeurswaarde van 55 dB bedraagt voor deze woningen maximaal 5 dB. Een onderzoek naar geluidreducerende maatregelen is van toepassing.

#### *Bronmaatregelen*

De volgende bronmaatregelen zijn bekeken:

- Vervanging bovenbouw: voor het grootste deel van de verlenging wordt een onderheide plaat toegepast om trillingen en de productie van laagfrequent geluid te voorkomen. Een stiller alternatief, zoals ballastspoor met betonnen dwarsliggers, is vanwege het aanwezige zand in de directe omgeving niet mogelijk.
- Raildempers: vanwege de onzekerheid over de geluidreducerende werking bij lightrail is deze bronmaatregel in het akoestisch onderzoek niet onderzocht.
- Akoestisch slijpen: vanwege onderhoud en beheer is deze maatregel niet wenselijk.
- Verlagen rijnsnelheid: Een snelheidsverlaging naar 50 km/uur zou ertoe leiden dat er geen sprake meer is van een overschrijding van de toetswaarden. Echter, deze maatregel is vanwege de nadelige gevolgen voor de exploitatie van de spoorlijn niet gewenst.

#### *Overdrachtsmaatregelen*

Conform het doelmatigheidscriterium is een geluidscherm doelmatig als de kosten van dat scherm opwegen tegen de baten (nl. te reduceren decibellen). Ook dient deze schermmaatregel op ten minste één geluidgevoelig object binnen het cluster voor een afname van de geluidbelasting van tenminste 5 dB te zorgen. Gezien de locatie, nabij een gelijkvloerse kruising van het spoor met de Strandweg waar het scherm moet worden onderbroken, zijn effectieve schermen (die voldoende reduceren) voor de knelpuntlocaties aan de Strandweg niet mogelijk of niet doelmatig.

De afweging van de maatregel is toegelicht in bijlage 4.

### 6.2 Sanering Hoek van Holland

Zoals aangegeven in §3.3, is sanering niet aan de orde.





### 6.3 Maatregelenpakket Hoek van Holland

Er zijn geen doelmatige maatregelen voor de gesloten-bakvariant in Hoek van Holland (gemeente Rotterdam) vastgesteld.

Aangezien bron- en/of schermmaatregelen niet doelmatig of gewenst zijn en er nog sprake is van overschrijdingen van de toetswaarde, is voor de vijf woningen aan de Strandweg onderzocht of wordt voldaan aan de wettelijke vereist binnenwaarde van 36 dB. Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van de gegevens behorend bij de bouwaanvraag in 2004. Uit dit onderzoek blijkt dat voor de binnenwaarde nog wordt voldaan aan de 36 dB en dat aanvullende gevelmaatregelen niet nodig zijn.

### 6.4 Cumulatie met andere geluidbronnen

Voor de woningen waar na toepassing van het doelmatige maatregelenpakket nog sprake is van overschrijdingen van de voorkeursgrenswaarde, wordt de gecumuleerde geluidbelasting in beeld gebracht. Voor deze objecten is de geluidbelasting vanwege de Hoekse Lijn gecumuleerd met de geluidbelastingen veroorzaakt door industrie en het wegverkeer.

Voor de adressen uit tabel 6-1 zijn de volgende bronnen relevant:

- Strandweg (wegverkeer);
- Europoort/Maasvlakte (industrie).

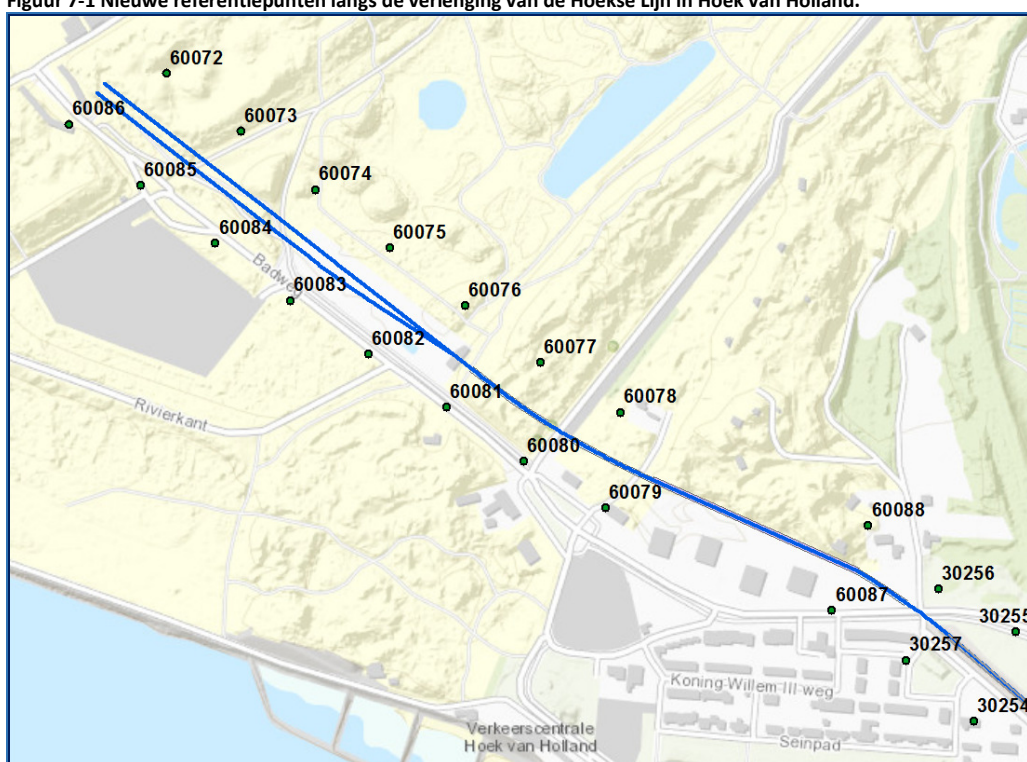
Deze bronnen zijn meegenomen bij de cumulatie. De resultaten van deze cumulatie zijn opgenomen in bijlage 5.

## 7. Nieuwe geluidproductieplafonds

### 7.1 Nieuwe referentiepunten

Bij de aanleg van een nieuwe spoorweg worden langs die spoorweg ook meteen nieuwe referentiepunten gedefinieerd. In overleg met het Geluidloket van ProRail zijn nieuwe referentiepunten vastgesteld langs de verlenging van de spoorlijn in Hoek van Holland. Langs de gesloten bak zijn geen referentiepunten gelegd. De nieuwe referentiepunten zijn weergegeven in figuur 7-1.

Figuur 7-1 Nieuwe referentiepunten langs de verlenging van de Hoekse Lijn in Hoek van Holland.



### 7.2 Nieuw vast te stellen geluidproductieplafonds

Op de nieuw gedefinieerde referentiepunten worden de gpp's vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Milieu. De referentiepunten en de vastgestelde gpp's, berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur, worden opgenomen in het Geluidregister. De vast te stellen plafondwaarden zijn weergegeven in tabel 7-1.

Bij berekening van de geluidproductieplafonds van het traject Hoekse Lijn zijn omliggende sporen (zoals de Havenspoorlijn) en afschermende maatregelen meegenomen. Langs de verlenging van de Hoekse Lijn zijn de perrons (van Strand II West) als afschermende voorziening opgenomen, evenals de wand van de open bakconstructie en de afschermende verhoogde looppaden langs het spoor in de open bakconstructie.



Onderstaande tabel geeft een overzicht van de nieuw vast te stellen gpp's voor de verlenging van de Hoekse Lijn.

Tabel 7-1 Nieuwe referentiepunten en geluidproductieplafonds langs de spoorverlening Hoekse Lijn

Nummer nieuw referentiepunt	Aangevraagde gpp-waarde [dB]
60072	42,5
60073	51,4
60074	54,2
60075	56,1
60076	56,6
60077	51,2
60078	52,0
60079	49,6
60080	55,0
60081	54,9
60082	56,7
60083	55,2
60084	52,2
60085	51,2
60086	45,1
60087	43,7
60088	40,4



## 8. Conclusie

In 2015 is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de gevolgen van de ombouw van de Hoekse Lijn en verlenging van de bestaande spoorlijn in Hoek van Holland. Voor de ombouw van de Hoekse Lijn is, op basis van het genoemde akoestische onderzoek, bij de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu een gpp-wijzigingsbesluit aangevraagd en verkregen. In december 2015 is ook voor de verlenging een gpp-vaststellingsbesluit aangevraagd.

In het voorjaar van 2016 is besloten om het ontwerp van de verlenging te optimaliseren; dit naar aanleiding van zienswijzen uit de omgeving, wensen van RET en uitkomsten van trillingsonderzoek.

In dit onderzoek is nagegaan in welke mate in de toekomstige situatie wordt voldaan aan de wet- en regelgeving met betrekking tot geluid op de spoorweg. Bij gebleken overschrijding van grens- en toetswaarden is onderzocht welke maatregelen in aanmerking komen om deze overschrijdingen teniet te doen. Deze maatregelen zijn vervolgens beoordeeld op toepasbaarheid en doelmatigheid.

### *Toetsing aan gpp's*

Voor het deel van de bestaande spoorlijn in Hoek van Holland is getoetst of de wijzigingen aan het ontwerp een overschrijding van de vastgestelde geluidproductieplafonds tot gevolg heeft. Uit de toetsing is gebleken dat dit niet optreedt. Er kan worden volstaan met de maatregelen uit het eerdere onderzoek.

### *Knelpuntlocaties*

Voor het nieuwe spoordeel zijn de berekeningen, toetsing en maatregelafweging opnieuw uitgevoerd. Uit de berekening volgt dat de voorkeurswaarde van 55 dB op 5 woningen wordt overschreden. De geluidbelasting bedraagt maximaal 60 dB.

### *Bron- en schermmaatregelen*

Voor deze woningen is het niet mogelijk of gewenst om geluidreducerende maatregelen aan de bron of in de overdracht te treffen.

### *Gevelmaatregelen*

Voor deze 5 woningen is vastgesteld dat er voldaan wordt aan de vereiste binnenwaarde van 36 dB en dat er geen gevelmaatregelen nodig zijn. Omdat dit tracédeel onder de Wet milieubeheer valt, is hiervoor geen afzonderlijk besluit van het college van B en W van de betreffende gemeente (Rotterdam) nodig.

### *Sanering*

Sanering is niet van toepassing.



### *Vaststelling nieuwe geluidproductieplafonds*

Langs het verlengde spoortracé worden nieuwe referentiepunten gedefinieerd waarop gpp's zullen worden vastgesteld door de Minister van Infrastructuur en Milieu. Een voorstel voor de op te nemen referentiepunten en de daarbij behorende plafondwaarden is opgenomen in dit rapport; zie hoofdstuk 7 en bijlage 6. Deze vast te stellen gpp's zijn berekend met de daarvoor door ProRail aangewezen programmatuur (SoundCheck / SoundBase). Bij de berekening van de gpp's zijn omliggende sporen (zoals Havenspoorlijn) meegenomen.

## Bijlage 1: Wet milieubeheer

De in deze bijlage beschreven regelgeving is kaderstellend voor de tracédelen die onder het regime van de Wet milieubeheer vallen.

### B1.1 Inleiding

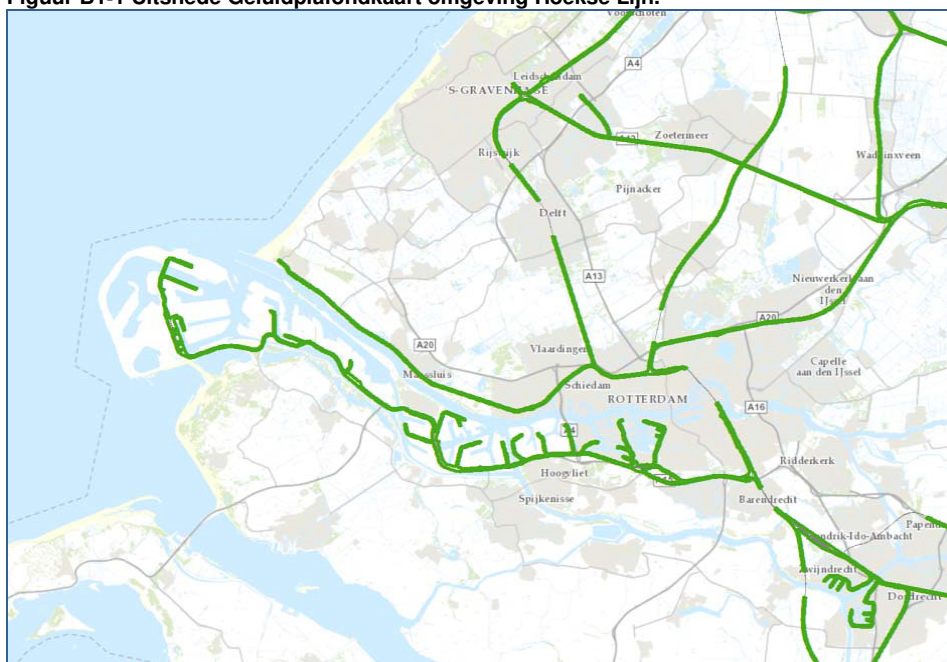
Voor het onderhavige onderzoek zijn de volgende wetten en regelingen van belang:

- 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 (zie figuur B1-1), zogenaamde geluidproductieplafonds (gpp's) gelden. Door middel van deze gpp's is de maximale geluidproductie van deze (spoor)wegen vastgelegd.

**Figuur B1-1 Uitsnede Geluidplafondkaart omgeving Hoekse Lijn.**





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 geluidbelasting op geluidgevoelige objecten;
- de wijze waarop moet worden getoetst of een geluidbeperkende maatregel (financieel) doelmatig is.

In deze bijlage worden de belangrijkste eisen behandeld die deze regelingen stellen aan het akoestisch onderzoek voor een tracébesluit<sup>6</sup>. Het hoofdstuk begint met een algemene uitleg van de wettelijke systematiek van geluidproductieplafonds (§B1.2). Daarna worden de belangrijkste wettelijke begrippen uitgelegd, in §B1.3. 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.

## **B1.2 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 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.

### **B1.2.1 Hoe wordt een geluidproductieplafond bepaald?**

Gpp's zijn berekende geluidwaarden op de referentiepunten. 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.

---

<sup>6</sup> Het tracébesluit is niet van toepassing voor het project Hoekse Lijn, maar in het akoestisch onderzoek wordt de aanpak wel als basis gebruikt en daarom ook genoemd in de tekst.





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 geluidschermen 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 in de jaren 2006, 2007 en 2008. Voor een aantal spoorwegen zijn de gpp's gebaseerd op recent genomen besluiten tot aanleg of wijziging van de spoorweg. Welke (delen van) spoorwegen dit zijn is opgenomen in bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer.

De gpp's die op basis van de verkeersintensiteit in 2006, 2007 en 2008 zijn berekend, zijn verhoogd met een werkruimte van 1,5 decibel (dB), 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 het verschil tussen die toekomstige intensiteit en de huidige verkeersintensiteit.

Bij de berekening van de gpp's wordt ervan uitgegaan 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 afschermdende 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.

#### **B1.2.2 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 geluidbelasting op alle geluidgevoelige objecten die zich bevinden in de omgeving van een (spoor)weg met gpp's. Zolang de gpp's niet worden overschreden, zal de geluidbelasting op geluidgevoelige 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. Rijkswaterstaat vervult deze rol voor de wegen op de geluidplafondkaart.





Bij een dreigende overschrijding van gpp's moet ProRail ervoor 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 internet worden ingezien. Op deze wijze bieden de gpp's de omgeving bescherming tegen een ongecontroleerde toename van de geluidbelasting.

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 geluidbelastingen 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. Als 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 geluidbelastingen 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.

### **B1.2.3 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 de (spoor)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.

## **B1.3 Begrippen**

### **B1.3.1 Geluidbelasting vanwege een spoorweg**

De term 'geluidbelasting' wordt in de wet gebruikt om de hoogte van het geluidniveau bij een ontvanger aan te geven (bijvoorbeeld bij een woning). De geluidbelasting is niet hetzelfde als wat op een zeker moment met een geluidsmeter kan worden gemeten. De geluidbelasting is de jaargemiddelde waarde van het geluidniveau over het hele etmaal, waarbij de avondperiode en de nachtperiode bovendien extra zwaar meetellen. De geluidbelasting kan daarom ook alleen



door middel van een berekening worden bepaald. De normen in de wet sluiten aan bij de definitie van de geluidbelasting. Alleen op de juiste manier berekende waarden van de geluidbelasting kunnen daarom met die normen worden vergeleken.

De dosismaat van de geluidbelasting is de ' $L_{DEN}$ ', 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  $L_{DEN}$ -waarde een (gewogen) gemiddelde is van de optredende geluidniveaus 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 5 dB, voor de nachtperiode 10 dB.

De geluidbelasting in  $L_{DEN}$  is altijd een afgeronde waarde op een geheel getal. Er is dus sprake van een overschrijding van de norm voor de geluidbelasting als de afgeronde geluidbelasting 1 dB of meer hoger is dan de norm. Als de onafgeronde geluidbelasting precies op een halve dB eindigt, wordt deze afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal:

- 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 geluidbelasting 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 geluidbelasting 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 samen genomen. Omdat de beoordelingskaders voor beide soorten geluid verschillen (zie §B1.3.7 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 ('cumulatie') van geluidbelastingen hiervan (zie §B1.3.14).

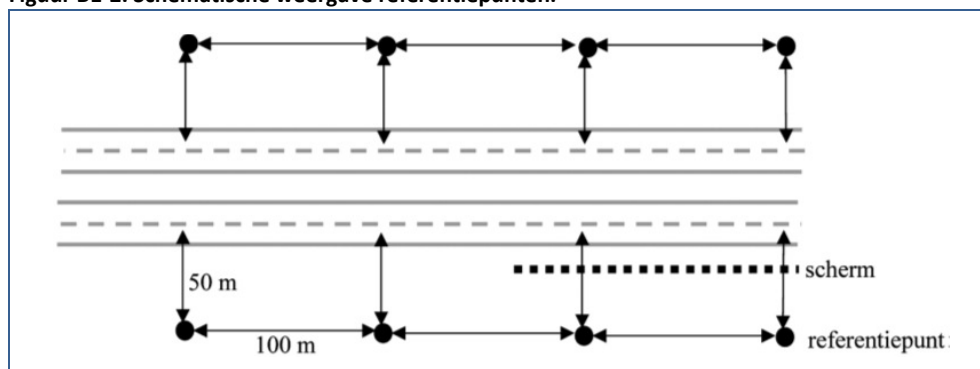
### **B1.3.2 Geluidproductie**

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

### B1.3.3 Referentiepunten

Referentiepunten zijn denkbeeldige punten gelegen op ca. 100 m afstand van elkaar, op ca. 50 m afstand van de buitenste spoorstaaf van een spoorweg, op een hoogte van 4 meter boven lokaal maaiveld, aan beide zijden van de (spoor)weg. Hun posities liggen vast in het Geluidregister. In figuur B1-2 is de ligging van de referentiepunten langs een (spoor)weg schematisch aangegeven.

Figuur B1-2. Schematische weergave referentiepunten.



### B1.3.4 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). 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 wordt beheerd door ProRail en 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](http://www.rws.nl/wegen/natuur_en_milieu/geluidregister).

### B1.3.5 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.

### B1.3.6 Geluidgevoelige objecten

De toetswaarden voor de geluidbelasting op grond van de wet zijn slechts van toepassing voor zogenaamde 'geluidgevoelige 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 (woonwagendstandplaatsen), en
- ligplaatsen in het water, bestemd om door een woonschip te worden ingenomen.

Geluidgevoelige 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 geluidgevoelige objecten.

### **B1.3.7 Toetswaarde geluidbelasting bij nieuwe aanleg: voorkeurswaarde**

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

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

### **B1.3.8 Toetswaarde geluidbelasting bij bestaand gpp: $L_{DEN,GPP}$**

Zolang het gpp langs een bestaande (spoor)weg niet wordt overschreden, zal ook de geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten aan weerszijden van de (spoor)weg niet te hoog worden (zie ook §B1.2). Wanneer wel overschrijding van het gpp dreigt, kan het nodig zijn om een gedetailleerd geluidsonderzoek ('op woningniveau') uit te voeren (zie ook §B1.5). Als toetswaarde voor de geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten geldt dan de geluidbelasting die bij volledige benutting van het geldende gpp zou optreden ('stand still'), of de voorkeurswaarde als die hoger is. De geluidbelasting die bij volledige benutting van het geldende gpp zou optreden noemen we de  $L_{DEN,GPP}$ . Samengevat is de toetswaarde bij wijziging van een bestaande spoorweg dus de hoogste waarde van:

- het  $L_{DEN,GPP}$ , en
- de voorkeurswaarde.

In het akoestisch onderzoek wordt de toetswaarde dus per geluidgevoelig object afzonderlijk bepaald. Omdat de toetswaarde een 'geluidbelasting' is in de zin van de Wet milieubeheer, betreft het hier een op een geheel getal afgeronde waarde (zie §B1.3.1). Voor saneringsobjecten (zie §B1.3.9) geldt een aangepaste toetswaarde.

### **B1.3.9 Saneringsobjecten**

Bij een voorgenomen wijziging van een gpp moet ook de zo genaamde sanering (zie §B1.2) 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 geluidgevoelige 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  $L_{DEN,GPP}$  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  $L_{DEN,GPP}$  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 die 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  $L_{DEN,GPP}$  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 geluidbelasting langs deze weg/baanvakken sinds de inwerkingtreding van de Wet geluidhinder met meer dan 5 dB is toegenomen. Deze worden daarom ook wel 'grote-groeigevallen' 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  $L_{DEN,GPP}$  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  $L_{DEN,GPP}$  wordt overschreden als gevolg van de wijziging van de (spoor)weg. In dat geval geldt het minimum van het  $L_{DEN,GPP}$  en de saneringstoetswaarde als 'overkoepelende' toetswaarde voor het akoestisch onderzoek.
- In alle gevallen blijft gelden dat een geluidbelasting tot en met de voorkeurswaarde altijd toelaatbaar blijft.

### **B1.3.10 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 geluidbelasting op geluidgevoelige 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  $L_{DEN,GPP}$  al hoger is dan de maximale waarde, dan blijft een geluidbelasting tot de hoogte van het  $L_{DEN,GPP}$  toelaatbaar;
- met een afzonderlijk 'overschrijdingsbesluit' (zie §B1.3.15) kan toename van de geluidbelasting tot boven de maximale waarde worden toegestaan.

### **B1.3.11 Binnenwaarde**

Wanneer als gevolg van de vaststelling of wijziging van gpp's geluidbelastingen op geluidgevoelige 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 geluidbelasting binnen de geluidgevoelige ruimten niet te hoog wordt.

Wat geluidgevoelige 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 m<sup>2</sup>;
- 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 slaapruimte van een verzorgingstehuis, een psychiatrische inrichting of een kinderdagverblijf.

Voor deze geluidgevoelige ruimten gelden onderstaande toetswaarden voor de maximale geluidbelasting; deze worden 'binnenwaarden' genoemd:

- 36 dB als de spoorweg op of na 1 juli 1987 in gebruik is genomen, resp. als de weg op of na 1 januari 1982 in gebruik is genomen, of als de bouwvergunning voor het geluidgevoelige 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 geluidgevoelige 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 geluidbelasting binnen de geluidgevoelige ruimte ten minste 3 dB onder de binnenwaarde komt te liggen. Als uitgangspunt voor de geluidbelasting 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 besluit onherroepelijk is geworden.

### **B1.3.12 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 onder-



scheid gemaakt tussen bronmaatregelen (raildempers, stil wegdek) 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 geluidgevoelige 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 'middenbermschermen' respectievelijk schermen tussen de sporen);
- de afname van de geluidbelasting 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 ook 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 hoeven alleen niet verplicht te worden afgewogen. Dat hoeven alleen de maatregelen die zijn aangewezen in de genoemde regeling.

### **B1.3.13 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 §B1.5 wordt hier nader op ingegaan.

### **B1.3.14 'Samenloop' van geluidbelastingen ('cumulatie')**

Wanneer een geluidgevoelig object in de invloedssfeer ligt van meerdere soorten geluidbronnen (bijvoorbeeld een spoorweg en een industrieterrein), biedt de wet de mogelijkheid om af te wijken van de normale doelmatigheidsbeoordeling van geluidmaatregelen. In §B1.6 wordt hier nader op ingegaan.

### **B1.3.15 Overschrijdingsbesluit**

Dit is een apart besluit waarin voor specifieke geluidgevoelige objecten een overschrijding van de maximale waarde van de geluidbelasting wordt toegestaan. Een dergelijk besluit kan alleen worden genomen na een extra zware afweging van alle belangen. 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.





### **B1.3.16 (Standaard) akoestische kwaliteit**

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, *tenzij* overwegende bezwaren van technische aard zich hiertegen verzetten. Voor een spoorweg is deze gedefinieerd als een spoorweg die geen grotere geluidproductie veroorzaakt dan een spoorweg met een constructie die bestaat uit langgelast (voegloos) 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).

#### *Overwegende bezwaren van technische aard*

Vanwege technische bezwaren is nabij de tunnelmonden en ten westen van de tunnel bovenbouwcode 9 (=onderheide plaat) toegepast voor de standaard akoestische kwaliteit.

### **B1.3.17 Nieuwe aanleg van spoorwegen**

Voor de aanleg van een nieuwe spoorweg is vindt akoestisch onderzoek plaats. Vervolgens moet de nieuwe spoorweg op de geluidplafondkaart worden geplaatst voordat het besluit 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.

In het akoestisch onderzoek behorend bij het besluit wordt getoetst of de toekomstige geluidbelastingen op de geluidgevoelige 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 IV. Hierbij spelen niet alleen de geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten een rol, maar kan het ook nodig zijn om aandacht te besteden aan de (toename van de) geluidbelasting op natuur- en stiltegebieden.

Wanneer de voorkeurswaarde op geluidgevoelige 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 geluidbelastingen dan de voorkeurswaarde zijn toegestaan als maatregelen om de voorkeurswaarde te kunnen realiseren niet doelmatig zijn (zie ook §B1.5). De toekomstige geluidbelasting 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 geluidmodel 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.





### **B1.3.18 Wijziging bestaande spoorweg**

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. Er hoeven in dat geval geen geluidbeperkende maatregelen te worden bepaald. 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 de spoorbeheerder ook voornemens is deze maatregelen te treffen, wordt de bronmaatregel in het project opgenomen. Een gedetailleerd akoestisch onderzoek is in dat geval alleen nodig als het bevoegd gezag ervoor 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. 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 IV. 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 door ProRail berekend overeenkomstig het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V, en vastgesteld.

Direct na de publicatie van het besluit 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 bepaald dat de werking van het besluit wordt opgeschort tot de maatregelen die voor de verlaging zullen zorgen, zijn uitgevoerd.



#### **B1.4 Voorwaarde voor vaststellen/wijzigen gpp's waardoor geluidbelasting toeneemt boven toetswaarde**

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

Onder geluidbeperkende maatregelen die 'niet in aanmerking komen' worden 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 doelmatigheidstoets in deze regeling is in §B1.5 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 §B1.6 wordt nader ingegaan op de beoordeling van eventuele cumulatie.

#### **B1.5 Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen**

In artikel 11.29 van de Wet milieubeheer is aangegeven dat maatregelen om de geluidbelasting 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 geluidbelasting 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 geluidbelasting wel beperken, alleen niet helemaal tot de toetswaarde, wel doelmatig zijn. Uiteindelijk wordt een doelmatige maatregel(combinatie) geadviseerd die de hoogste geluidsreductie (zie §1.5.5) bewerkstelligt.

##### **B1.5.1 Volgorde van afwegen van maatregelen**

Het doelmatigheidscriterium (DMC) sluit aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals raildempers) 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 DMC 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 §B1.5.5) te behalen is dan met een bronmaatregel.

### **B1.5.2 Clustering**

Maatregelen worden afgewogen om overschrijdingen van de toetswaarde(n) van de geluidbelasting ongedaan te maken of zoveel mogelijk te beperken. Dat betekent dat in het akoestisch onderzoek eerst moet worden bepaald waar geluidgevoelige 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 geluidgevoelige objecten, of knelpunten, zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel of maatregelcombinatie (bijvoorbeeld raildempers 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. raildempers hebben bijvoorbeeld een geluidbeperkend effect aan beide zijden van een spoorweg. Als ook aan beide zijden van de spoorweg knelpunten aanwezig zijn, zal één cluster voor de afweging van raildempers zich dus ook aan twee zijden van dat spoor uitstrekken. Als het effect van 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 geluidgevoelige objecten aan de zijde van de spoorweg 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 de spoorweg bevinden.

Met bovenstaande clustering is rekening gehouden bij het bepalen van doelmatige maatregelen. In het rapport wordt in plaats van het cluster de naam van de straat genoemd waar de geluidbelasting van het spoor maatgevend is. Verder is zoveel mogelijk gewerkt met 2D-zichthoeken (ten opzichte van het laatste knelpunt) om de lengte te bepalen van de schermen, indien het 'budget' voldoende was.

### **B1.5.3 Reductiepunten en maatregelpunten**

Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken werkt het DMC niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten in de vorm van '*maatregelpunten*'. Het 'budget' voor een bepaalde locatie met geluidgevoelige 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 binnen één cluster (zie §B1.5.2). Bij andere geluidgevoelige 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 geluidgevoelig object als één woning. Een woonwagenstandplaats en een woonschip-ligplaats tellen altijd als één woning.

Het aantal beschikbare reductiepunten per woning is afhankelijk van de toekomstige geluidbelasting (met project) waarbij de (spoor)weg in de akoestische standaardsituatie verkeert (geen afscherpende maatregelen, standaard (spoor)wegtype, zie §B1.3.16). Hoe hoger de geluidbelasting in deze situatie boven de voorkeurswaarde (55 dB voor spoorwegen) ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Tot en met de voorkeurswaarde is het aantal reductiepunten 0. In bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer is het verband tussen het aantal reductiepunten en de toekomstige geluidbelasting in de akoestische standaardsituatie 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.

#### **B1.5.4 Regels en randvoorwaarden**

Het doelmatigheids criterium kent twee hoofdregels en drie aanvullende regels voor de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen.

De twee hoofdregels zijn:

- de maatregelen moeten voldoende zijn om de toekomstige geluidbelastingen met het project tot de toetswaarde(n) te beperken. Verdergaande 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 drie aanvullende regels zijn:

- het DMC 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 §B1.5.5) oplevert als de maatregel die 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 geluidreductie wordt behaald die met het doelmatige hogere scherm mogelijk is.

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

#### **B1.5.5 Geluidreductie**

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

- de toekomstige geluidbelasting met het project in de akoestische standaardkwaliteit, en
- de hoogste waarde van:
  1. de toekomstige geluidbelasting met het project en de maatregel(combinatie) waarvoor de doelmatigheidsbeoordeling wordt uitgevoerd, en;
  2. de toetswaarde van de geluidbelasting voor het betreffende geluidgevoelige object.

Wanneer een onderzochte maatregel(combinatie) de geluidbelasting dus terugbrengt tot een lagere waarde dan de toetswaarde, telt de afname van de geluidbelasting beneden de toetswaarde niet mee voor het bepalen van de wettelijke geluidreductie (maar wel voor de 5 dB-eis uit §B1.5.4). Daardoor 'kost' zo'n maatregel wel meer maatregelpunten, maar levert deze wettelijk gezien niet meer geluidsreductie op dan een 'goedkopere' maatregel die de geluidbelasting minder ver terugbrengt, maar nog wel tot aan de toetswaarde. De 'goedkopere' maatregel brengt de geluidbelasting 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.

### **B1.6 Beoordeling samenloop van geluidbelastingen (cumulatie)**

Als een geluidgevoelig object ook vanwege een andere geluidbron een hogere geluidbelasting 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 geluidbelastingen van meerdere bronnen ('cumulatie' genoemd) tot een maatregelkeuze te komen die de totale akoestische situatie van het betrokken geluidgevoelig 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 geluidgevoelige object ook een geluidbelasting boven de voorkeurswaarde ondervindt van een andere spoorweg (die niet op de geluidplafondkaart staat), een weg, 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 geluidbelasting 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 geluidbronnen dan spoorverkeer bij hetzelfde niveau in dB anders wordt ervaren, kunnen de getalsmatige waarden van de geluidbelastingen 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 wegverkeersgeluidniveau dat even hinderlijk is. Vervolgens kunnen deze waarden tot één totaalniveau worden opgeteld, en worden omgerekend naar een cumulatief geluidniveau in de dosismaat van de 'eigen' bron' (de laatste stap kan uiteraard achterwege blijven als het een onderzoek naar wegverkeersgeluid betreft). Het zo bepaalde cumulatieve geluidniveau kan vervolgens vergeleken worden met de geluidbelasting die zou heersen als alleen de 'eigen' bron in beschouwing wordt genomen. Aan de hand hiervan kan worden beoordeeld of de cumulatieve geluidbelasting tot een verslechterde geluidsituatie 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 geluidniveau is een theoretisch geluidniveau 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 geluidniveau daarom van belang om te beseffen dat de getalswaarden van afzonderlijke geluidbelastingen (of de normen daarvoor) en die van het cumulatieve geluidniveau niet zonder meer met elkaar vergeleken kunnen worden.



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

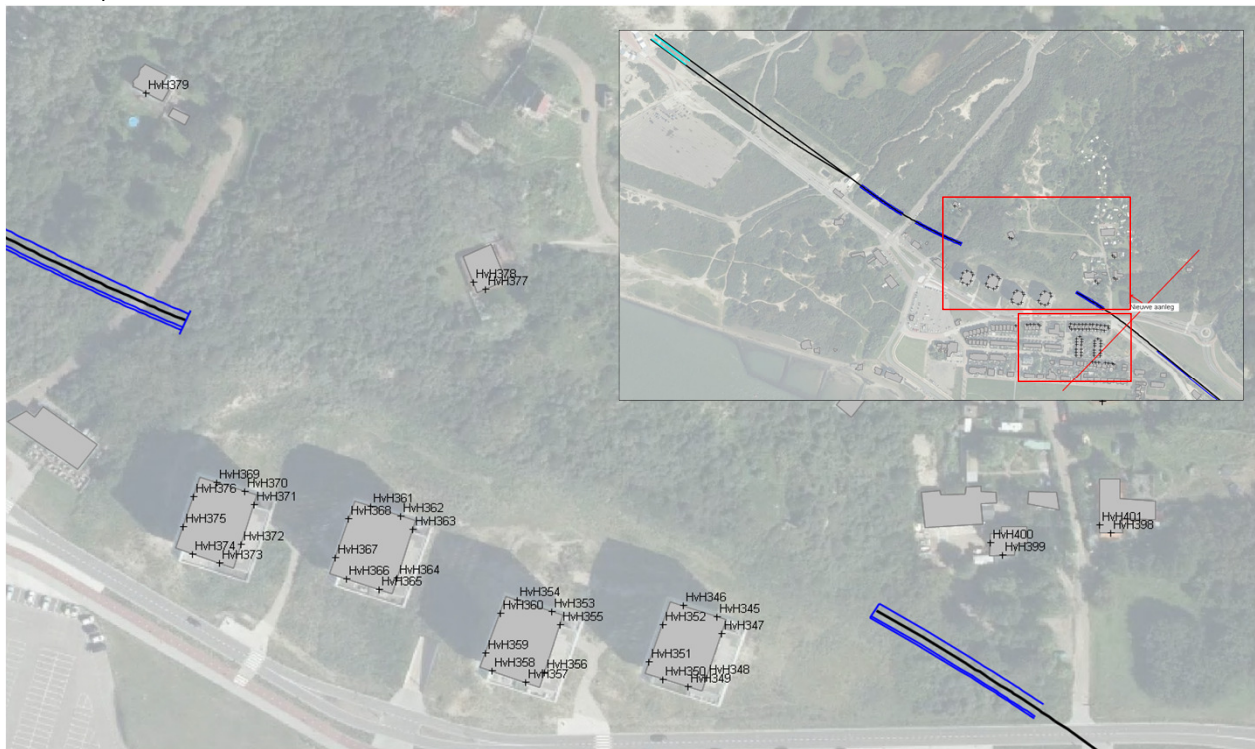
- Wat is de waarde van het gecumuleerde niveau?
- In welke mate neemt het gecumuleerde niveau in de toekomst toe ten opzichte van de situatie zonder project?
- In welke mate kan het gecumuleerde geluidniveau verminderen wanneer voor de 'eigen' bron alsnog zou worden voldaan aan de toetswaarde (met een bovendoelmatige maatregel)?
- Is maar op één gevel sprake van een hoog (gecumuleerd) geluidniveau, of worden andere gevels ook hoog belast (door andere bronnen)?
- Betreft het een (toename van het) gecumuleerd geluidniveau 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 afschermdende voorziening het geluidniveau vanwege beide bronnen worden verminderd.
- Kan met een qua kosten en/of omvang vergelijkbare maatregel op of langs een andere geluidbron een beter cumulatief resultaat worden bereikt?



## Bijlage 2: Overzicht rekenpunten



Overzicht rekenpunten





## Bijlage 3: Overzicht rekenresultaten

## Geluidbelastingen ten gevolge van railverkeerslawaal - gemeente Hoek van Holland (Toetsing nieuwe aanleg conform Wm)

Rekenpunt	Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in [m]	Geluidbelasting Lden in [dB]			Overschrijding Toetswaarde
				Projectsituatie	Toetswaarde	Standaard Ako. Kwaliteit*	
HvH379	Paviljoensweg	39	1,5	49	55	49	nee
HvH379	Paviljoensweg	39	4,5	51	55	51	nee
HvH379	Paviljoensweg	39	7,5	52	55	52	nee
HvH394	Prins Mauritsweg	6	1,5	41	55	41	nee
HvH394	Prins Mauritsweg	6	4,5	42	55	42	nee
HvH394	Prins Mauritsweg	6	7,5	44	55	44	nee
HvH414	Prins Mauritsweg	6	1,5	41	55	41	nee
HvH414	Prins Mauritsweg	6	4,5	42	55	42	nee
HvH414	Prins Mauritsweg	6	7,5	43	55	43	nee
HvH415	Prins Mauritsweg	8	1,5	40	55	40	nee
HvH415	Prins Mauritsweg	8	4,5	41	55	41	nee
HvH415	Prins Mauritsweg	8	7,5	42	55	42	nee
HvH416	Prins Mauritsweg	10	1,5	39	55	39	nee
HvH416	Prins Mauritsweg	10	4,5	40	55	40	nee
HvH416	Prins Mauritsweg	10	7,5	42	55	42	nee
HvH417	Prins Mauritsweg	12	1,5	37	55	37	nee
HvH417	Prins Mauritsweg	12	4,5	38	55	38	nee
HvH417	Prins Mauritsweg	12	7,5	40	55	40	nee
HvH418	Prins Mauritsweg	14	1,5	38	55	38	nee
HvH418	Prins Mauritsweg	14	4,5	38	55	38	nee
HvH418	Prins Mauritsweg	14	7,5	40	55	40	nee
HvH419	Prins Mauritsweg	16	1,5	37	55	37	nee
HvH419	Prins Mauritsweg	16	4,5	38	55	38	nee
HvH419	Prins Mauritsweg	16	7,5	40	55	40	nee
HvH420	Prins Mauritsweg	16	1,5	32	55	32	nee
HvH420	Prins Mauritsweg	16	4,5	33	55	33	nee
HvH420	Prins Mauritsweg	16	7,5	35	55	35	nee
HvH421	Prins Mauritsweg	14	1,5	33	55	33	nee
HvH421	Prins Mauritsweg	14	4,5	34	55	34	nee
HvH421	Prins Mauritsweg	14	7,5	37	55	37	nee
HvH422	Prins Mauritsweg	12	1,5	34	55	34	nee
HvH422	Prins Mauritsweg	12	4,5	36	55	36	nee
HvH422	Prins Mauritsweg	12	7,5	37	55	37	nee
HvH423	Prins Mauritsweg	10	1,5	33	55	33	nee
HvH423	Prins Mauritsweg	10	4,5	35	55	35	nee
HvH423	Prins Mauritsweg	10	7,5	38	55	38	nee
HvH424	Prins Mauritsweg	8	1,5	33	55	33	nee
HvH424	Prins Mauritsweg	8	4,5	34	55	34	nee
HvH424	Prins Mauritsweg	8	7,5	37	55	37	nee
HvH425	Prins Mauritsweg	6	1,5	36	55	36	nee
HvH425	Prins Mauritsweg	6	4,5	36	55	36	nee
HvH425	Prins Mauritsweg	6	7,5	39	55	39	nee
HvH207	Stationsweg	96	1,5	48	55	48	nee
HvH207	Stationsweg	96	4,5	50	55	50	nee
HvH207	Stationsweg	96	7,5	51	55	51	nee
HvH215	Stationsweg	106	1,5	43	55	43	nee
HvH215	Stationsweg	106	4,5	45	55	45	nee
HvH215	Stationsweg	106	7,5	46	55	46	nee
HvH219	Stationsweg	108	1,5	42	55	42	nee
HvH219	Stationsweg	108	4,5	43	55	43	nee
HvH219	Stationsweg	108	7,5	44	55	44	nee
HvH220	Stationsweg	94	1,5	49	55	49	nee
HvH220	Stationsweg	94	4,5	51	55	51	nee
HvH220	Stationsweg	94	7,5	53	55	53	nee
HvH263	Stationsweg	94	1,5	48	55	48	nee
HvH263	Stationsweg	94	4,5	50	55	50	nee
HvH263	Stationsweg	94	7,5	52	55	52	nee
HvH264	Stationsweg	98	1,5	48	55	48	nee
HvH264	Stationsweg	98	4,5	50	55	50	nee
HvH264	Stationsweg	98	7,5	51	55	51	nee
HvH265	Stationsweg	104	1,5	46	55	46	nee
HvH265	Stationsweg	104	4,5	48	55	48	nee
HvH265	Stationsweg	104	7,5	49	55	49	nee
HvH393	Stationsweg	132	1,5	49	55	49	nee
HvH393	Stationsweg	132	4,5	51	55	51	nee
HvH393	Stationsweg	132	7,5	51	55	51	nee
HvH426	Stationsweg	132	1,5	46	55	46	nee
HvH426	Stationsweg	132	4,5	48	55	48	nee
HvH426	Stationsweg	132	7,5	50	55	50	nee
HvH427	Stationsweg	132	1,5	39	55	39	nee
HvH427	Stationsweg	132	4,5	40	55	40	nee
HvH427	Stationsweg	132	7,5	42	55	42	nee
HvH428	Stationsweg	130	1,5	38	55	38	nee
HvH428	Stationsweg	130	4,5	39	55	39	nee
HvH428	Stationsweg	130	7,5	41	55	41	nee
HvH429	Stationsweg	128	1,5	37	55	37	nee
HvH429	Stationsweg	128	4,5	38	55	38	nee
HvH429	Stationsweg	128	7,5	41	55	41	nee
HvH430	Stationsweg	126	1,5	37	55	37	nee
HvH430	Stationsweg	126	4,5	38	55	38	nee

Rekenpunt	Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in [m]	Geluidbelasting Lden in [dB]			Overschrijding Toetswaarde
				Projectsituatie	Toetswaarde	Standaard Ako. Kwaliteit*	
HvH430	Stationsweg	126	7,5	40	55	40	nee
HvH431	Stationsweg	124	1,5	35	55	35	nee
HvH431	Stationsweg	124	4,5	37	55	37	nee
HvH431	Stationsweg	124	7,5	39	55	39	nee
HvH432	Stationsweg	122	1,5	34	55	34	nee
HvH432	Stationsweg	122	4,5	36	55	36	nee
HvH432	Stationsweg	122	7,5	39	55	39	nee
HvH433	Stationsweg	122	1,5	48	55	48	nee
HvH433	Stationsweg	122	4,5	50	55	50	nee
HvH433	Stationsweg	122	7,5	51	55	51	nee
HvH434	Stationsweg	124	1,5	48	55	48	nee
HvH434	Stationsweg	124	4,5	50	55	50	nee
HvH434	Stationsweg	124	7,5	51	55	51	nee
HvH435	Stationsweg	126	1,5	48	55	48	nee
HvH435	Stationsweg	126	4,5	50	55	50	nee
HvH435	Stationsweg	126	7,5	51	55	51	nee
HvH436	Stationsweg	128	1,5	48	55	48	nee
HvH436	Stationsweg	128	4,5	51	55	51	nee
HvH436	Stationsweg	128	7,5	52	55	52	nee
HvH437	Stationsweg	130	1,5	49	55	49	nee
HvH437	Stationsweg	130	4,5	51	55	51	nee
HvH437	Stationsweg	130	7,5	52	55	52	nee
HvH345	Strandweg	287-337	6,5	36	55	36	nee
HvH345	Strandweg	287-337	9,5	38	55	38	nee
HvH345	Strandweg	287-337	12,5	40	55	40	nee
HvH345	Strandweg	287-337	15,5	42	55	42	nee
HvH345	Strandweg	287-337	18,5	42	55	42	nee
HvH345	Strandweg	287-337	21,5	44	55	44	nee
HvH346	Strandweg	287-337	6,5	34	55	34	nee
HvH346	Strandweg	287-337	9,5	36	55	36	nee
HvH346	Strandweg	287-337	12,5	38	55	38	nee
HvH346	Strandweg	287-337	15,5	39	55	39	nee
HvH346	Strandweg	287-337	18,5	40	55	40	nee
HvH346	Strandweg	287-337	21,5	41	55	41	nee
HvH347	Strandweg	287-337	6,5	40	55	40	nee
HvH347	Strandweg	287-337	9,5	41	55	41	nee
HvH347	Strandweg	287-337	12,5	43	55	43	nee
HvH347	Strandweg	287-337	15,5	44	55	44	nee
HvH347	Strandweg	287-337	18,5	45	55	45	nee
HvH347	Strandweg	287-337	21,5	45	55	45	nee
HvH348	Strandweg	287-337	6,5	42	55	42	nee
HvH348	Strandweg	287-337	9,5	43	55	43	nee
HvH348	Strandweg	287-337	12,5	44	55	44	nee
HvH348	Strandweg	287-337	15,5	45	55	45	nee
HvH348	Strandweg	287-337	18,5	45	55	45	nee
HvH348	Strandweg	287-337	21,5	45	55	45	nee
HvH349	Strandweg	287-337	6,5	39	55	39	nee
HvH349	Strandweg	287-337	9,5	40	55	40	nee
HvH349	Strandweg	287-337	12,5	40	55	40	nee
HvH349	Strandweg	287-337	15,5	40	55	40	nee
HvH349	Strandweg	287-337	18,5	40	55	40	nee
HvH349	Strandweg	287-337	21,5	40	55	40	nee
HvH350	Strandweg	287-337	6,5	38	55	38	nee
HvH350	Strandweg	287-337	9,5	38	55	38	nee
HvH350	Strandweg	287-337	12,5	38	55	38	nee
HvH350	Strandweg	287-337	15,5	38	55	38	nee
HvH350	Strandweg	287-337	18,5	38	55	38	nee
HvH350	Strandweg	287-337	21,5	38	55	38	nee
HvH351	Strandweg	287-337	6,5	34	55	34	nee
HvH351	Strandweg	287-337	9,5	34	55	34	nee
HvH351	Strandweg	287-337	12,5	29	55	29	nee
HvH351	Strandweg	287-337	15,5	25	55	25	nee
HvH351	Strandweg	287-337	18,5	27	55	27	nee
HvH351	Strandweg	287-337	21,5	29	55	29	nee
HvH352	Strandweg	287-337	6,5	34	55	34	nee
HvH352	Strandweg	287-337	9,5	33	55	33	nee
HvH352	Strandweg	287-337	12,5	30	55	30	nee
HvH352	Strandweg	287-337	15,5	28	55	28	nee
HvH352	Strandweg	287-337	18,5	28	55	28	nee
HvH352	Strandweg	287-337	21,5	29	55	29	nee
HvH353	Strandweg	339-389	6,5	28	55	28	nee
HvH353	Strandweg	339-389	9,5	30	55	30	nee
HvH353	Strandweg	339-389	12,5	31	55	31	nee
HvH353	Strandweg	339-389	15,5	32	55	32	nee
HvH353	Strandweg	339-389	18,5	33	55	33	nee
HvH353	Strandweg	339-389	21,5	35	55	35	nee
HvH354	Strandweg	339-389	6,5	26	55	26	nee
HvH354	Strandweg	339-389	9,5	26	55	26	nee
HvH354	Strandweg	339-389	12,5	27	55	27	nee
HvH354	Strandweg	339-389	15,5	28	55	28	nee
HvH354	Strandweg	339-389	18,5	28	55	28	nee

Rekenpunt	Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in [m]	Geluidbelasting Lden in [dB]			Overschrijding Toetswaarde
				Projectsituatie	Toetswaarde	Standaard Ako. Kwaliteit*	
HvH354	Strandweg	339-389	21,5	29	55	29	nee
HvH355	Strandweg	339-389	6,5	32	55	32	nee
HvH355	Strandweg	339-389	9,5	33	55	33	nee
HvH355	Strandweg	339-389	12,5	33	55	33	nee
HvH355	Strandweg	339-389	15,5	34	55	34	nee
HvH355	Strandweg	339-389	18,5	34	55	34	nee
HvH355	Strandweg	339-389	21,5	34	55	34	nee
HvH356	Strandweg	339-389	6,5	36	55	36	nee
HvH356	Strandweg	339-389	9,5	37	55	37	nee
HvH356	Strandweg	339-389	12,5	36	55	36	nee
HvH356	Strandweg	339-389	15,5	37	55	37	nee
HvH356	Strandweg	339-389	18,5	38	55	38	nee
HvH356	Strandweg	339-389	21,5	37	55	37	nee
HvH357	Strandweg	339-389	6,5	38	55	38	nee
HvH357	Strandweg	339-389	9,5	37	55	37	nee
HvH357	Strandweg	339-389	12,5	34	55	34	nee
HvH357	Strandweg	339-389	15,5	34	55	34	nee
HvH357	Strandweg	339-389	18,5	33	55	33	nee
HvH357	Strandweg	339-389	21,5	32	55	32	nee
HvH358	Strandweg	339-389	6,5	39	55	39	nee
HvH358	Strandweg	339-389	9,5	38	55	38	nee
HvH358	Strandweg	339-389	12,5	34	55	34	nee
HvH358	Strandweg	339-389	15,5	33	55	33	nee
HvH358	Strandweg	339-389	18,5	34	55	34	nee
HvH358	Strandweg	339-389	21,5	32	55	32	nee
HvH359	Strandweg	339-389	6,5	36	55	36	nee
HvH359	Strandweg	339-389	9,5	35	55	35	nee
HvH359	Strandweg	339-389	12,5	17	55	17	nee
HvH359	Strandweg	339-389	15,5	18	55	18	nee
HvH359	Strandweg	339-389	18,5	19	55	19	nee
HvH359	Strandweg	339-389	21,5	22	55	22	nee
HvH360	Strandweg	339-389	6,5	35	55	35	nee
HvH360	Strandweg	339-389	9,5	36	55	36	nee
HvH360	Strandweg	339-389	12,5	23	55	23	nee
HvH360	Strandweg	339-389	15,5	19	55	19	nee
HvH360	Strandweg	339-389	18,5	20	55	20	nee
HvH360	Strandweg	339-389	21,5	21	55	21	nee
HvH361	Strandweg	397-447	6,5	36	55	36	nee
HvH361	Strandweg	397-447	9,5	36	55	36	nee
HvH361	Strandweg	397-447	12,5	38	55	38	nee
HvH361	Strandweg	397-447	15,5	39	55	39	nee
HvH361	Strandweg	397-447	18,5	39	55	39	nee
HvH361	Strandweg	397-447	21,5	40	55	40	nee
HvH362	Strandweg	397-447	6,5	33	55	33	nee
HvH362	Strandweg	397-447	9,5	33	55	33	nee
HvH362	Strandweg	397-447	12,5	35	55	35	nee
HvH362	Strandweg	397-447	15,5	36	55	36	nee
HvH362	Strandweg	397-447	18,5	37	55	37	nee
HvH362	Strandweg	397-447	21,5	38	55	38	nee
HvH363	Strandweg	397-447	6,5	26	55	26	nee
HvH363	Strandweg	397-447	9,5	27	55	27	nee
HvH363	Strandweg	397-447	12,5	28	55	28	nee
HvH363	Strandweg	397-447	15,5	29	55	29	nee
HvH363	Strandweg	397-447	18,5	30	55	30	nee
HvH363	Strandweg	397-447	21,5	32	55	32	nee
HvH364	Strandweg	397-447	6,5	26	55	26	nee
HvH364	Strandweg	397-447	9,5	26	55	26	nee
HvH364	Strandweg	397-447	12,5	26	55	26	nee
HvH364	Strandweg	397-447	15,5	26	55	26	nee
HvH364	Strandweg	397-447	18,5	24	55	24	nee
HvH364	Strandweg	397-447	21,5	26	55	26	nee
HvH365	Strandweg	397-447	6,5	33	55	33	nee
HvH365	Strandweg	397-447	9,5	32	55	32	nee
HvH365	Strandweg	397-447	12,5	31	55	31	nee
HvH365	Strandweg	397-447	15,5	27	55	27	nee
HvH365	Strandweg	397-447	18,5	25	55	25	nee
HvH365	Strandweg	397-447	21,5	26	55	26	nee
HvH366	Strandweg	397-447	6,5	32	55	32	nee
HvH366	Strandweg	397-447	9,5	31	55	31	nee
HvH366	Strandweg	397-447	12,5	32	55	32	nee
HvH366	Strandweg	397-447	15,5	27	55	27	nee
HvH366	Strandweg	397-447	18,5	27	55	27	nee
HvH366	Strandweg	397-447	21,5	28	55	28	nee
HvH367	Strandweg	397-447	6,5	37	55	37	nee
HvH367	Strandweg	397-447	9,5	38	55	38	nee
HvH367	Strandweg	397-447	12,5	40	55	40	nee
HvH367	Strandweg	397-447	15,5	40	55	40	nee
HvH367	Strandweg	397-447	18,5	41	55	41	nee
HvH367	Strandweg	397-447	21,5	42	55	42	nee
HvH368	Strandweg	397-447	6,5	38	55	38	nee
HvH368	Strandweg	397-447	9,5	38	55	38	nee



Rekenpunt	Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in [m]	Geluidbelasting Lden in [dB]			Overschrijding Toetswaarde
				Projectsituatie	Toetswaarde	Standaard Ako. Kwaliteit*	
HvH368	Strandweg	397-447	12,5	39	55	39	nee
HvH368	Strandweg	397-447	15,5	40	55	40	nee
HvH368	Strandweg	397-447	18,5	40	55	40	nee
HvH368	Strandweg	397-447	21,5	41	55	41	nee
HvH369	Strandweg	449-499	6,5	43	55	43	nee
HvH369	Strandweg	449-499	9,5	45	55	45	nee
HvH369	Strandweg	449-499	12,5	46	55	46	nee
HvH369	Strandweg	449-499	15,5	47	55	47	nee
HvH369	Strandweg	449-499	18,5	48	55	48	nee
HvH369	Strandweg	449-499	21,5	49	55	49	nee
HvH370	Strandweg	449-499	6,5	41	55	41	nee
HvH370	Strandweg	449-499	9,5	43	55	43	nee
HvH370	Strandweg	449-499	12,5	45	55	45	nee
HvH370	Strandweg	449-499	15,5	46	55	46	nee
HvH370	Strandweg	449-499	18,5	46	55	46	nee
HvH370	Strandweg	449-499	21,5	47	55	47	nee
HvH371	Strandweg	449-499	6,5	31	55	31	nee
HvH371	Strandweg	449-499	9,5	33	55	33	nee
HvH371	Strandweg	449-499	12,5	33	55	33	nee
HvH371	Strandweg	449-499	15,5	34	55	34	nee
HvH371	Strandweg	449-499	18,5	33	55	33	nee
HvH371	Strandweg	449-499	21,5	32	55	32	nee
HvH372	Strandweg	449-499	6,5	34	55	34	nee
HvH372	Strandweg	449-499	9,5	35	55	35	nee
HvH372	Strandweg	449-499	12,5	36	55	36	nee
HvH372	Strandweg	449-499	15,5	37	55	37	nee
HvH372	Strandweg	449-499	18,5	37	55	37	nee
HvH372	Strandweg	449-499	21,5	37	55	37	nee
HvH373	Strandweg	449-499	6,5	33	55	33	nee
HvH373	Strandweg	449-499	9,5	32	55	32	nee
HvH373	Strandweg	449-499	12,5	31	55	31	nee
HvH373	Strandweg	449-499	15,5	31	55	31	nee
HvH373	Strandweg	449-499	18,5	27	55	27	nee
HvH373	Strandweg	449-499	21,5	28	55	28	nee
HvH374	Strandweg	449-499	6,5	33	55	33	nee
HvH374	Strandweg	449-499	9,5	33	55	33	nee
HvH374	Strandweg	449-499	12,5	32	55	32	nee
HvH374	Strandweg	449-499	15,5	31	55	31	nee
HvH374	Strandweg	449-499	18,5	26	55	26	nee
HvH374	Strandweg	449-499	21,5	27	55	27	nee
HvH375	Strandweg	449-499	6,5	43	55	43	nee
HvH375	Strandweg	449-499	9,5	44	55	44	nee
HvH375	Strandweg	449-499	12,5	45	55	45	nee
HvH375	Strandweg	449-499	15,5	46	55	46	nee
HvH375	Strandweg	449-499	18,5	47	55	47	nee
HvH375	Strandweg	449-499	21,5	48	55	48	nee
HvH376	Strandweg	449-499	6,5	44	55	44	nee
HvH376	Strandweg	449-499	9,5	45	55	45	nee
HvH376	Strandweg	449-499	12,5	47	55	47	nee
HvH376	Strandweg	449-499	15,5	48	55	48	nee
HvH376	Strandweg	449-499	18,5	48	55	48	nee
HvH376	Strandweg	449-499	21,5	49	55	49	nee
HvH377	Strandweg	17	1,5	31	55	31	nee
HvH377	Strandweg	17	4,5	32	55	32	nee
HvH378	Strandweg	17	1,5	39	55	39	nee
HvH378	Strandweg	17	4,5	39	55	39	nee
HvH380	Strandweg	22A	1,5	57	55	57	ja
HvH380	Strandweg	22A	4,5	58	55	58	ja
HvH381	Strandweg	22A	1,5	59	55	59	ja
HvH381	Strandweg	22A	4,5	60	55	60	ja
HvH382	Strandweg	22A	1,5	58	55	58	ja
HvH382	Strandweg	22A	4,5	60	55	60	ja
HvH382	Strandweg	22A	7,5	60	55	60	ja
HvH383	Strandweg	22B	1,5	57	55	57	ja
HvH383	Strandweg	22B	4,5	59	55	59	ja
HvH383	Strandweg	22B	7,5	59	55	59	ja
HvH384	Strandweg	24A	1,5	55	55	55	nee
HvH384	Strandweg	24A	4,5	57	55	57	ja
HvH384	Strandweg	24A	7,5	58	55	58	ja
HvH385	Strandweg	24B	1,5	54	55	54	nee
HvH385	Strandweg	24B	4,5	56	55	56	ja
HvH385	Strandweg	24B	7,5	57	55	57	ja
HvH386	Strandweg	26A	1,5	53	55	53	nee
HvH386	Strandweg	26A	4,5	55	55	55	nee
HvH386	Strandweg	26A	7,5	56	55	56	ja
HvH387	Strandweg	26B	1,5	51	55	51	nee
HvH387	Strandweg	26B	4,5	53	55	53	nee
HvH387	Strandweg	26B	7,5	54	55	54	nee
HvH388	Strandweg	28A	1,5	50	55	50	nee
HvH388	Strandweg	28A	4,5	52	55	52	nee
HvH388	Strandweg	28A	7,5	53	55	53	nee

Rekenpunt	Straatnaam	Huisnummer	Hoogte in [m]	Geluidbelasting Lden in [dB]			Overschrijding Toetswaarde
				Projectsituatie	Toetswaarde	Standaard Ako. Kwaliteit*	
HvH389	Strandweg	28B	1,5	49	55	49	nee
HvH389	Strandweg	28B	4,5	51	55	51	nee
HvH389	Strandweg	28B	7,5	52	55	52	nee
HvH390	Strandweg	30A	1,5	46	55	46	nee
HvH390	Strandweg	30A	4,5	49	55	49	nee
HvH390	Strandweg	30A	7,5	50	55	50	nee
HvH391	Strandweg	30B	1,5	46	55	46	nee
HvH391	Strandweg	30B	4,5	47	55	47	nee
HvH391	Strandweg	30B	7,5	49	55	49	nee
HvH392	Strandweg	30B	1,5	36	55	36	nee
HvH392	Strandweg	30B	4,5	36	55	36	nee
HvH392	Strandweg	30B	7,5	37	55	37	nee
HvH395	Strandweg	48	1,5	40	55	40	nee
HvH395	Strandweg	48	4,5	40	55	40	nee
HvH395	Strandweg	48	7,5	41	55	41	nee
HvH396	Strandweg	52	1,5	39	55	39	nee
HvH396	Strandweg	52	4,5	38	55	38	nee
HvH396	Strandweg	52	7,5	39	55	39	nee
HvH397	Strandweg	56	1,5	32	55	32	nee
HvH397	Strandweg	56	4,5	33	55	33	nee
HvH397	Strandweg	56	7,5	34	55	34	nee
HvH398	Strandweg	13-13A-13B	1,5	48	55	48	nee
HvH398	Strandweg	13-13A-13B	4,5	50	55	50	nee
HvH399	Strandweg	25	1,5	47	55	47	nee
HvH399	Strandweg	25	4,5	49	55	49	nee
HvH400	Strandweg	25	1,5	38	55	38	nee
HvH400	Strandweg	25	4,5	40	55	40	nee
HvH401	Strandweg	13-13A-13B	1,5	47	55	47	nee
HvH401	Strandweg	13-13A-13B	4,5	49	55	49	nee
HvH402	Strandweg	19	1,5	40	55	40	nee
HvH403	Strandweg	19	1,5	42	55	42	nee
HvH404	Strandweg	22A	1,5	43	55	43	nee
HvH404	Strandweg	22A	4,5	44	55	44	nee
HvH404	Strandweg	22A	7,5	44	55	44	nee
HvH405	Strandweg	22B	1,5	42	55	42	nee
HvH405	Strandweg	22B	4,5	43	55	43	nee
HvH405	Strandweg	22B	7,5	43	55	43	nee
HvH406	Strandweg	24A	1,5	40	55	40	nee
HvH406	Strandweg	24A	4,5	41	55	41	nee
HvH406	Strandweg	24A	7,5	42	55	42	nee
HvH407	Strandweg	24B	1,5	40	55	40	nee
HvH407	Strandweg	24B	4,5	41	55	41	nee
HvH407	Strandweg	24B	7,5	42	55	42	nee
HvH408	Strandweg	26A	1,5	40	55	40	nee
HvH408	Strandweg	26A	4,5	41	55	41	nee
HvH408	Strandweg	26A	7,5	42	55	42	nee
HvH409	Strandweg	26B	1,5	39	55	39	nee
HvH409	Strandweg	26B	4,5	40	55	40	nee
HvH409	Strandweg	26B	7,5	42	55	42	nee
HvH410	Strandweg	28A	1,5	40	55	40	nee
HvH410	Strandweg	28A	4,5	40	55	40	nee
HvH410	Strandweg	28A	7,5	42	55	42	nee
HvH411	Strandweg	28B	1,5	40	55	40	nee
HvH411	Strandweg	28B	4,5	41	55	41	nee
HvH411	Strandweg	28B	7,5	42	55	42	nee
HvH412	Strandweg	30A	1,5	39	55	39	nee
HvH412	Strandweg	30A	4,5	40	55	40	nee
HvH412	Strandweg	30A	7,5	41	55	41	nee
HvH413	Strandweg	30B	1,5	38	55	38	nee
HvH413	Strandweg	30B	4,5	38	55	38	nee
HvH413	Strandweg	30B	7,5	39	55	39	nee
HvH438	Strandweg	48	1,5	40	55	40	nee
HvH438	Strandweg	48	4,5	40	55	40	nee
HvH438	Strandweg	48	7,5	41	55	41	nee
HvH439	Strandweg	50	1,5	39	55	39	nee
HvH439	Strandweg	50	4,5	39	55	39	nee
HvH439	Strandweg	50	7,5	40	55	40	nee
HvH440	Strandweg	54	1,5	40	55	40	nee
HvH440	Strandweg	54	4,5	40	55	40	nee
HvH440	Strandweg	54	7,5	41	55	41	nee

\* Standaard Akoestische kwaliteit = geluidbelasting zonder maatregelen, boverbouwcode 9 (ivm technische beperkingen code 1)



## Bijlage 4: Afweging maatregelen



## Maatregelafweging Hoek van Holland - verlenging

Kosten scherm (= maatregelpunten per m1):

Hoogte scherm	Maatregelpunten
0,9m	83
1,5m	87
2m	92
3m	122

Maatregelpunten conform  
regeling geluid milieubeheer

### 1 STRANDWEG 22-28

**Omschrijving:** Rijtje grondgebonden woningen

**Reductiepunten:**  
(conform DMC  
o.b.v. Standaard Ak. kwal.\*)

Geluidbelasting in dB	Aantal woningen	Reductiepunten	Totaal
56	1	1000	1000
57	1	1300	1300
58	1	1600	1600
59	1	1900	1900
60	1	2100	2100
			<b>7900</b>

**Mogelijk te plaatsen scherm:**

0,9m hoog	95 meter lang
1,5m hoog	91 meter lang
2m hoog	86 meter lang

**Doelmatig:**

Niet doelmatig: er is 'budget' voor afscherpende maatregelen,  
maar vanwege de overweg (Strandweg) is geen scherm mogelijk voor deze woningen.

**Resterende overschrijdingen:**

5 adressen	60 dB (max. geluidbelasting)
------------	------------------------------

\* Definitie standaard akoestische kwaliteit spoor:

bij een hoofdspoorweg voegloos spoor op betonnen dwarsliggers, tenzij overwegende bezwaren van technische aard zich tegen een dergelijke uitvoering verzetten.  
Vanwege technische bezwaren is nabij de tunnelmonden en ten westen van de tunnel bovenbouwcode 9 (=onderheide plaat) toegepast voor de standaard akoestische kwaliteit.



## Bijlage 5: Cumulatie

### Cumulatie volgens Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage 1:

$L^*_{RL}$  is de geluidsbelasting vanwege wegverkeer die evenveel hinder veroorzaakt als een geluidsbelasting  $L_{RL}$  vanwege spoorwegverkeer.  $L^*_{RL}$  wordt als volgt berekend:

$$L^*_{RL} = 0,95 L_{RL} - 1,40$$

Bovenstaande geldt mutatis mutandis voor de bronnen luchtvaart (index LL), industrie (index IL) en wegverkeer (index VL). De rekenregels hiervoor zijn:

$$L^*_{LL} = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L^*_{IL} = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L^*_{VL} = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

Als alle betrokken bronnen op deze wijze zijn omgerekend in  $L^*$ -waarden, dan kan de gecumuleerde waarde worden berekend door middel van de zogenoemde energetische sommatie. De rekenregel hiervoor is:

$$L_{CUM} = 10 \lg \left[ \sum_{n=1}^N 10^{\left[ \frac{L^*_n}{10} \right]} \right]$$

waarbij gesommeerd wordt over alle N betrokken bronnen en de index n kan staan voor RL, LL, IL en VL.

$L_{CUM}$  kan als volgt worden omgerekend naar de bronsoort waarvoor een wettelijke beoordeling plaatsvindt:

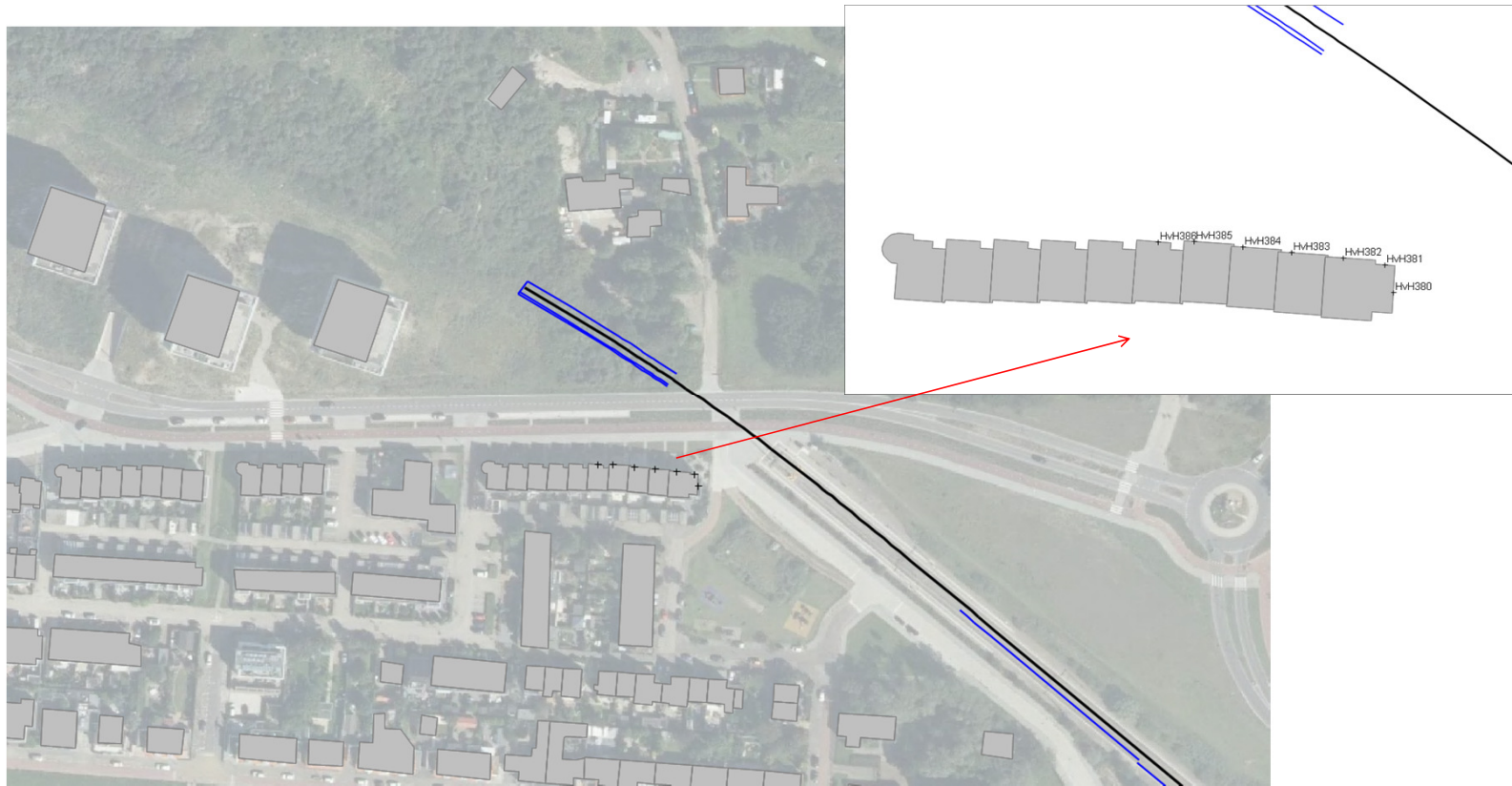
$$L_{RL,CUM} = 1,05 L_{CUM} + 1,47$$

$$L_{LL,CUM} = 1,02 L_{CUM} - 7,17$$

$$L_{IL,CUM} = 1,00 L_{CUM} - 1,00$$

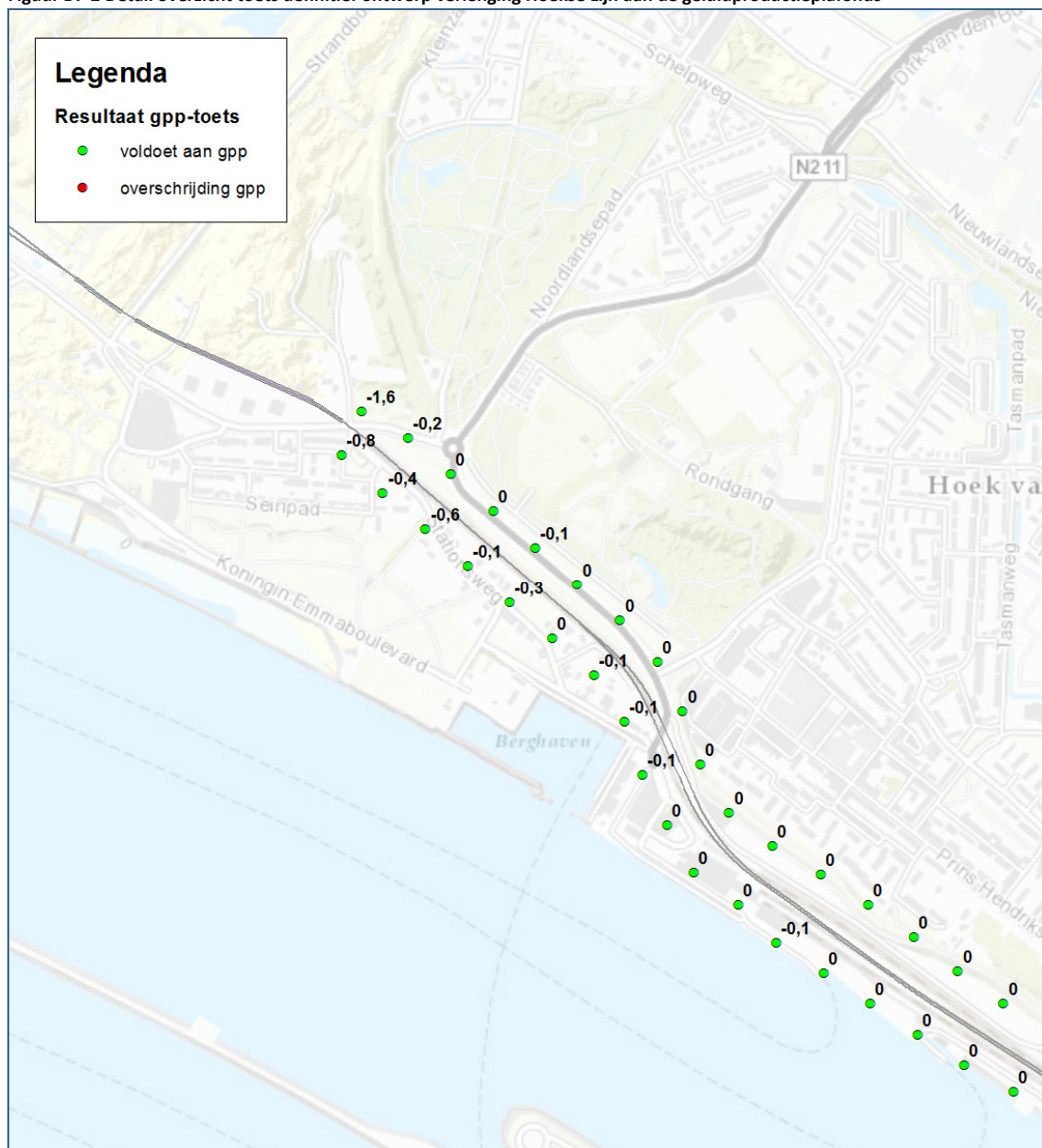
$$L_{VL,CUM} = 1,00 L_{CUM} + 0,00$$

CUMULATIE gemeente Rotterdam (Hoek van Holland)												
Rekenpunt	Adres	Huisnummer	Gevel-orientatie	Hoogte in [m]	Railverkeer (Hoekse Lijn) [Lden]	Spoor omgerekend L*RL	Industrie [Letm]	Industrie omgerekend L*IL	Wegverkeer [Lden] zonder art 110g Wgh	Weg omgerekend L*VL	Cumulatief (energetische sommatie)	LRL,cum
HvH380	Strandweg	22A	O	1,5	57	53	58	59	49	49	60	65
HvH380	Strandweg	22A	O	4,5	58	54	58	59	50	50	61	65
HvH381	Strandweg	22A	N	1,5	59	55	58	59	53	53	61	66
HvH381	Strandweg	22A	N	4,5	60	56	58	59	54	54	62	66
HvH382	Strandweg	22A	N	1,5	58	54	58	59	54	54	61	65
HvH382	Strandweg	22A	N	4,5	60	56	58	59	55	55	62	66
HvH382	Strandweg	22A	N	7,5	60	56	58	59	55	55	62	66
HvH383	Strandweg	22B	N	1,5	57	53	58	59	54	54	61	65
HvH383	Strandweg	22B	N	4,5	59	55	58	59	55	55	61	66
HvH383	Strandweg	22B	N	7,5	59	55	58	59	55	55	61	66
HvH384	Strandweg	24A	N	4,5	57	53	58	59	55	55	61	66
HvH384	Strandweg	24A	N	7,5	58	54	58	59	55	55	61	66
HvH385	Strandweg	24B	N	4,5	56	52	58	59	55	55	61	66
HvH385	Strandweg	24B	N	7,5	57	53	58	59	55	55	61	66
HvH386	Strandweg	26A	N	7,5	56	52	58	59	55	55	61	66





Figuur B7-2 Detail overzicht toets definitief ontwerp verlenging Hoekse Lijn aan de geluidproductieplafonds







Tabel B7-1 Resultaten toets definitief ontwerp verlenging Hoekse Lijn aan de geluidproductieplafonds.

Referentie-punt	Gw project	Gpp baseline	Gpp baseline Gw	Correctie dunne lijn	Over-schrijding	Gpp baseline ingangsdatum	Gpp baseline plafondstatus	Gpp baseline Reden vaststelling
30100	55,9	55,9	55,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30101	55,7	55,7	55,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30102	55,2	55,2	55,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30103	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30104	55	55	55	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30105	55,4	55,4	55,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30106	55,1	55,1	55,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30107	55,4	55,4	55,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30108	54,9	54,9	54,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30109	55,2	55,2	55,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30110	54,7	54,7	54,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30111	55	55	55	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30112	54,9	54,9	54,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30113	54,9	54,9	54,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30114	55,7	55,7	55,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30115	55,2	55,2	55,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30116	55,2	55,2	55,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30117	55,7	55,7	55,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30118	55	55	55	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30119	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30120	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30121	55,8	55,8	55,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30140	55,4	55,4	55,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30141	54,3	54,3	54,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30142	55,3	55,3	55,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30143	55,1	55,1	55,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30144	55,5	55,5	55,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30145	55,5	55,5	55,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30146	55,7	55,7	55,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30147	55,8	55,8	55,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30148	55,5	55,5	55,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30149	55,9	55,9	55,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30150	55,7	55,7	55,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30151	56,1	56,1	56,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30152	55,9	55,9	55,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30153	56,2	56,2	56,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30154	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30155	56,7	56,7	56,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30156	50,1	50,1	50,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30157	50,6	50,6	50,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30158	51,7	51,7	51,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30159	52,7	52,7	52,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30160	52,6	52,6	52,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30161	54,2	54,2	54,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30162	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30163	55,1	55,1	55,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30164	50,6	50,6	50,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30165	56,8	56,8	56,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30166	48,6	48,6	48,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30167	57	57	57	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
30168	47,6	47,6	47,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30169	60,6	60,6	60,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30170	47	47	47	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30171	60,4	60,4	60,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit



Referentie-punt	Gw project	Gpp baseline	Gpp baseline Gw	Correctie dunne lijn	Over-schrijding	Gpp baseline ingangsdatum	Gpp baseline plafondstatus	Gpp baseline Reden vaststelling
30172	58,7	58,7	58,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30173	60,4	60,4	60,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30174	60,9	60,9	60,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30175	60,6	60,6	60,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30176	56	56	56	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30177	56,6	56,6	56,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30178	56	56	56	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30179	56,7	56,7	56,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30180	56,5	56,5	56,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30181	56,7	56,7	56,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30182	56,4	56,4	56,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30183	56,1	56,1	56,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30184	54,1	54,1	54,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30185	52,8	52,8	52,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30186	56	56	56	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30187	54,4	54,4	54,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30188	55,9	55,9	55,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30189	51,7	51,7	51,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30190	55,9	55,9	55,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30191	52,3	52,3	52,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30192	55,5	55,5	55,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30193	52	52	52	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30194	55,4	55,4	55,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30195	49,8	49,8	49,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30196	55,1	55,1	55,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30197	47,5	47,5	47,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30198	55	55	55	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30199	45,9	45,9	45,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30200	54,8	54,8	54,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30201	54,8	54,8	54,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30202	55,3	55,3	55,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30203	55,8	55,8	55,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30204	55,2	55,2	55,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30205	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30206	56,1	56,1	56,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30207	54,4	54,4	54,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30208	54	54	54	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30209	45,1	45,1	45,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30210	53,4	53,4	53,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30211	45,2	45,2	45,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30212	52,8	52,8	52,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30213	44,3	44,3	44,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30214	53,5	53,5	53,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30215	42,3	42,3	42,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30216	54,1	54,1	54,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30217	55,6	55,6	55,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30218	54,2	54,2	54,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30219	56	56	56	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30220	51	51	51	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30221	53,8	53,8	53,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30222	48,6	48,6	48,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30223	51,1	51,1	51,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30224	48,6	48,6	48,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30225	50	50	50	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30226	51,5	51,5	51,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30227	50	50	50	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30228	51,5	51,5	51,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit





Referentie-punt	Gw project	Gpp baseline	Gpp baseline Gw	Correctie dunne lijn	Over-schrijding	Gpp baseline ingangsdatum	Gpp baseline plafondstatus	Gpp baseline Reden vaststelling
30229	49,5	49,5	49,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30230	44,2	44,2	44,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30231	48,8	48,8	48,8	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30232	49,9	49,9	49,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30233	49,6	49,7	49,7	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30234	49,2	49,2	49,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30235	49,1	49,1	49,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30236	46,5	46,5	46,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30237	50,6	50,6	50,6	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30238	46,1	46,1	46,1	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30239	46,4	46,4	46,4	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30240	43,1	43,2	43,2	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30241	45,2	45,2	45,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30242	47,5	47,6	47,6	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30243	48,7	48,7	48,7	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30244	45	45,1	45,1	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30245	50	50	50	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30246	41,5	41,5	41,5	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30247	52,3	52,3	52,3	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30248	41,9	42,2	42,2	0	-0,3	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30249	53,4	53,5	53,5	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30250	43,4	43,5	43,5	0	-0,1	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30251	52,2	52,2	52,2	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30252	41,6	42,2	42,2	0	-0,6	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30253	51,9	51,9	51,9	0	0	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30254	48,9	49,3	49,3	0	-0,4	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30255	52,3	52,5	52,5	0	-0,2	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30256	55,8	57,4	57,4	0	-1,6	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
30257	53	53,8	53,8	0	-0,8	7-4-2016	Opschortend	Wijzigingsbesluit
49464	52,1	52,1	52,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49465	50,9	52	50,9	1,1	-1,1	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49466	50,8	52	50,8	1,2	-1,2	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49467	50	52	50	2	-2	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49468	50	52	50	2	-2	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49469	49,4	52	49,4	2,6	-2,6	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49470	49	52	49	3	-3	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49471	49,1	52	49,1	2,9	-2,9	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49472	45,6	52	45,6	6,4	-6,4	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49473	43,5	52	43,4	8,6	-8,5	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49474	45,8	52	45,8	6,2	-6,2	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49475	44,4	52	44,4	7,6	-7,6	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49476	44,6	52	44,6	7,4	-7,4	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49477	45,3	52	45,3	6,7	-6,7	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49478	44,8	52	44,8	7,2	-7,2	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49479	44,3	52	44,3	7,7	-7,7	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49480	43,5	52	43,5	8,5	-8,5	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49596	63,2	63,2	63,2	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49597	60,6	60,6	60,6	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49598	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49599	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49600	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49601	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49602	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49603	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49604	60,1	60,1	60,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49613	57,1	57,1	57,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49614	56,6	56,6	56,6	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49615	55,5	55,5	55,5	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49616	55	55	55	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49617	54,1	54,1	54,1	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49618	53,2	53,2	53,2	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49619	54	54	54	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49620	52,3	52,3	52,3	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49621	53	53	53	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49622	51,3	52	51,3	0,7	-0,7	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49623	52	52	52	0	0	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel
49624	50,9	52	50,9	1,1	-1,1	24-6-2014	Vigerend	Ambtshalve herstel



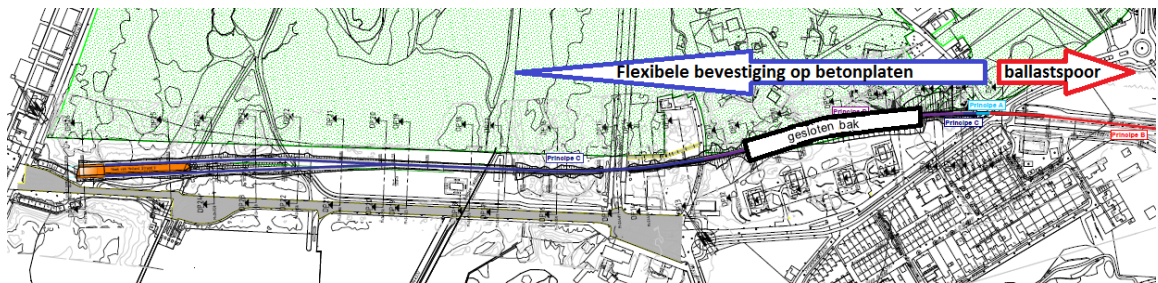
## Bijlage 7: Memo bovenbouwspectra

## Memo

Aan Theo Benjert  
Van Edwin Verheijen  
Telefoon 06 5156 1155  
Kenmerk WGD-EV-160008339  
Projectnummer RM003147  
Onderwerp Modelleren betonspoor Hoek van Holland in SoundCheck  
Datum 14 juli 2016

### Inleiding

In Hoek van Holland wordt de metrolijn verlengd tot aan het strand. Op een deel van het nieuwe spoor, aangeduid in Figuur 1, wordt onderheide betonplaat met flexibele railbevestiging toegepast.



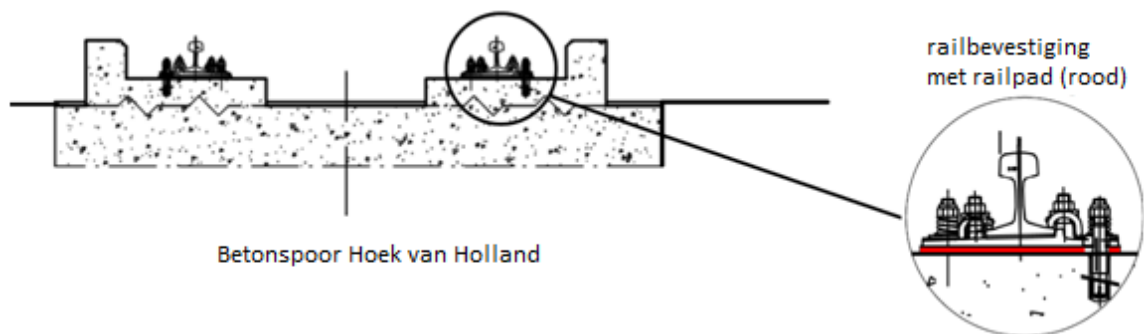
**Figuur 1** Betonspoor tussen eindstation en Strandweg.

### Vraagstelling

In SRM2 is er een bovenbouwcorrectie voor metrospoor met onderheide betonplaat voor metromaterieel beschikbaar ( $bb = 9$ ). In SoundCheck en SoundBase ontbreekt de mogelijkheid om met  $bb = 9$  te rekenen. Op welke wijze kan de geluidtoeslag van het betonspoor gemodelleerd worden in SoundCheck/SoundBase?

### Beschrijving betonspoor

Op het betonspoor wordt geen ballastbed aangebracht. De spoorstaven worden via een zogenoemde flexibele bevestiging op het beton bevestigd. Een kurkrubber railpad zorgt ervoor dat de spoorconstructie de juiste stijfheid heeft.

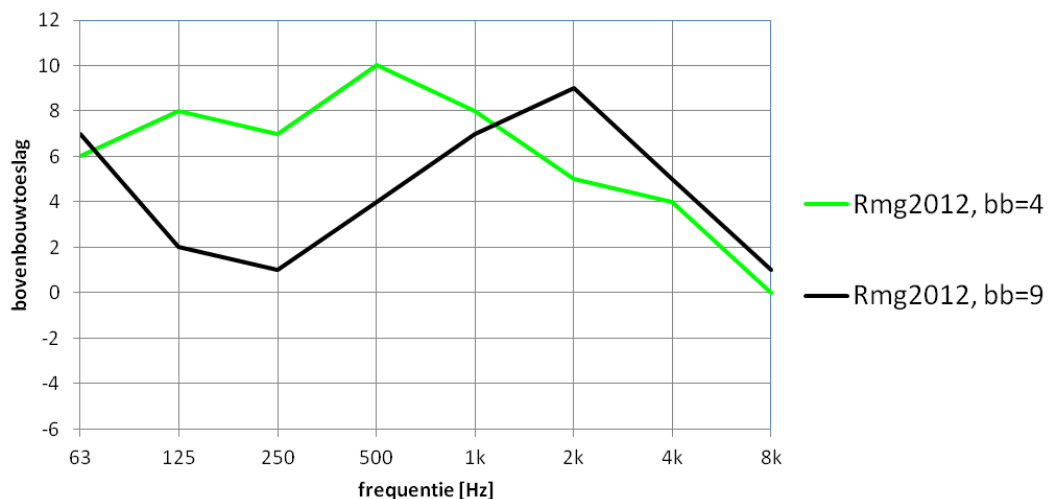


**Figuur 2** Dwarsdoorsnede betonplaat met railpads (rood).

## Memo

Er worden twee types railpads toegepast in Hoek van Holland. Railpads (of onderlegplaatjes) zijn elastische matjes die in elke spoorconstructie tussen de rails en de metalen bevestigingsklemmen aanwezig zijn. Het standaardtype op betonspoor van de RET is FC104. Dit type wordt langs het open deel van het betonspoor toegepast. Bij het spoor in de verdiepte bak wordt FC208 gebruikt. Dat is nodig om bodemtrillingen te beperken, maar het kan wel een iets hogere geluidemissie, orde 1-2 dB, hebben. Dat komt doordat de spoorstaven minder stijf zijn opgelegd.

Van deze bovenbouwtypes van de RET zijn nog geen formele metingen beschikbaar, dit wil zeggen metingen conform meetprocedure C van de Technische Regeling. Vooral nog dient daarom het spectrum voor onderheide betonplaat  $bb = 9$  te worden gebruikt. Dit type is in SoundCheck en SoundBase, waarmee de geluidproductieplafonds worden berekend en getoetst bij ProRail, echter niet beschikbaar. Bovenbouwcode  $bb = 4$  is wel beschikbaar in SoundCheck/SoundBase. Deze bovenbouw, die oorspronkelijk is toegepast in de Schipholtunnel, bestaat uit een vergelijkbaar systeem: regelbare railbevestigingen die op betonnen blokken rusten, zonder ballastbed. Dit type wordt bovendien in Tabel 3.9 van Rmg2012 voorgeschreven voor betonnen kunstwerken zonder ballastbed (ProRail spoor). De spectra van  $bb = 9$  en  $bb = 4$  zijn afgebeeld in Figuur 3.

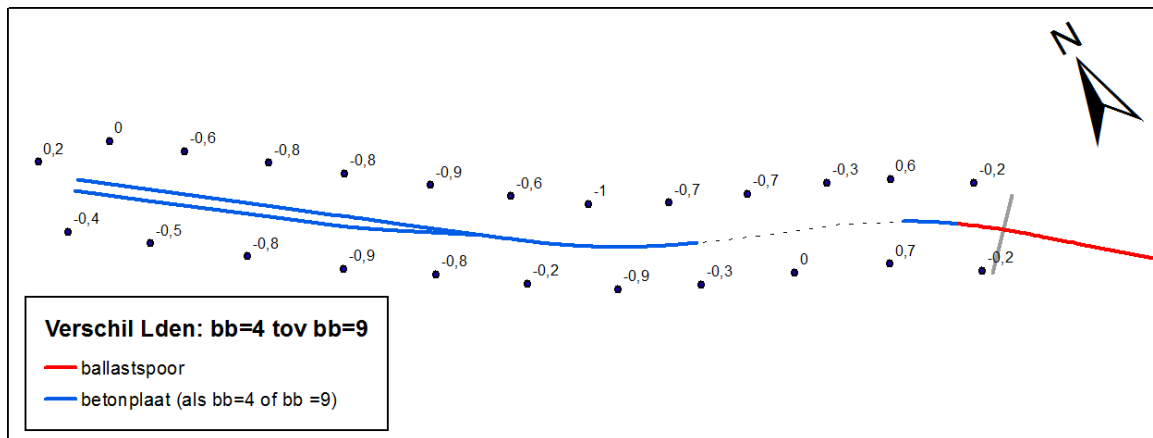


**Figuur 3 Spectra van  $bb = 4$  en  $bb = 9$ , en indicatieve metingen kunstwerk Oosterheem.**

De overall toeslag van  $bb = 4$  met cat. 7 (80 km/h) is ongeveer 7 dB(A), die van  $bb = 9$  is circa 8 dB(A).

Het verschil tussen beide correctiespectra is inzichtelijk gemaakt in Figuur 4. Daarvoor is in SRM2 (Winhavik 8.673) op fictieve referentiepunten (50 m van het spoor, 4 m boven maaiveld) het verschil in immissie bepaald langs de verlenging van het spoor in Hoek van Holland. Het verschil varieert tussen -1,0 en +0,7 dB. Op de meeste punten geeft  $bb = 4$  iets lagere waarden dan  $bb = 9$ .

## Memo



**Figuur 4 Immissie  $bb=4$  minus immissie  $bb=9$  op de plafondwaarden langs de verlenging van de Hoekse Lijn.**

In de tunnelbak wordt FC208 toegepast. Het spoor in het gesloten deel van de verdiepte bak wordt conform de voorschriften niet gemodelleerd. Het open deel van de verdiepte bak (waar ook FC208 ligt) wordt wel gemodelleerd. Dit deel is slechts enkele tientallen meters lang en daarom is hier geen andere aanpak nodig dan op het deel waar FC104 is gebruikt: de extra emissie van spoor met FC208 t.o.v. FC104 is naar verwachting niet groot (1-2 dB) en op enige afstand van het spoor zal dit zeker verwaarloosbaar zijn.

Overigens zijn vermoedelijk beide toeslagspectra ( $bb=4$  en  $bb=9$ ) overschattingen van de werkelijke toeslag van betonspoor met FC104. Dat blijkt uit indicatief gemeten spectra van het betonnen kunstwerk te Oosterheem waar FC104 pads zijn gebruikt<sup>1</sup>. Dit zijn echter geen formele metingen.

### Conclusie

De geluidtoeslag van het betonspoor met FC104 en FC208 kan met bovenbouwcorrectie voor blokkenspoor ( $bb=4$ ) worden gemodelleerd in SoundCheck/SoundBase.

<sup>1</sup> Zie *Resultaten expert meeting toeslag betonspoor metro*, dBvision memo GEM084-01-23ev, 11 april 2014