

## **4 sprinters**

# **Utrecht Centraal - Harderwijk**

Akoestisch onderzoek locatie Harderwijk

Opdrachtgever **Gemeente Harderwijk**  
R. Sjoerdsma

Ondertekenaar **Movares Nederland B.V.**  
Stefan Voeten  
Kenmerk R10388SBUA3- Versie 3.0

Utrecht, 12 september 2013  
vrijgegeven

© 2013, Movares Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier.

**4 sprinters**  
**Utrecht Centraal - Harderwijk**

Akoestisch onderzoek locatie Harderwijk

## **Inhoudsopgave**

<b>1 Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1 Aanleiding	3
1.2 Projectgebied	3
<b>2 Wettelijk kader</b>	<b>4</b>
1.1 Geluidproductieplafonds	4
1.2 Geluidproductie	5
1.3 Geluidproductie toetsen aan geluidproductieplafonds	6
1.4 Nog niet afgehandelde saneringssituaties	7
<b>3 Uitgangspunten</b>	<b>8</b>
3.1 Geluidmodel referentiesituatie	9
3.2 Geluidmodel toekomstige situatie	9
3.2.1. <i>Baanontwerp</i>	9
3.2.2. <i>Intensiteiten</i>	9
3.2.3. <i>Bovenbouw</i>	10
3.2.4. <i>Snelheidsprofielen</i>	10
3.2.5. <i>Brugtoeslagen</i>	10
3.3 Rekenmethode	10
<b>4 Resultaten</b>	<b>11</b>
<b>5 Conclusie</b>	<b>13</b>
<b>Colofon</b>	<b>14</b>

# 1 Inleiding

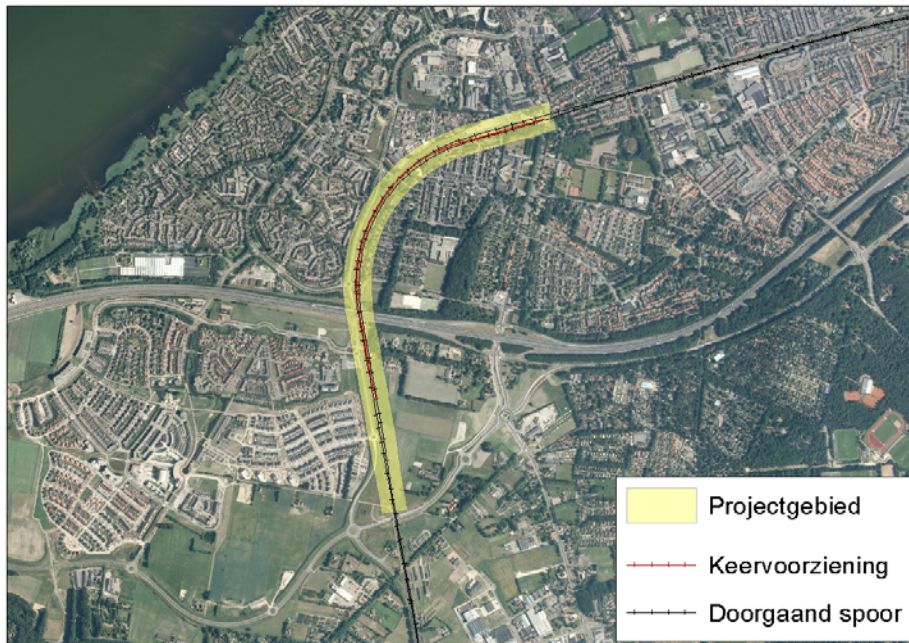
## 1.1 Aanleiding

Bij het project '4 sprinters Utrecht Centraal - Harderwijk' wordt het Randstadspoor naar Harderwijk verlengd. Dan gaan er vier sprinters per uur rijden tussen Utrecht Centraal en Harderwijk. Vanaf Harderwijk zullen twee sprinters doorrijden naar Zwolle. De andere twee sprinters keren bij Harderwijk. In Harderwijk wordt hiervoor een keervoorziening gerealiseerd.

Voor dit project gelden de wettelijke regels uit de Wet milieubeheer. Dit rapport bevat het akoestisch onderzoek dat als onderbouwing van het project zal dienen.

## 1.2 Projectgebied

In figuur 1 is de ligging van project verduidelijkt. Het projectgebied start bij km 47.21 en loopt tot km 49.25.



**Figuur 1** Projectgebied

## 2 Wettelijk kader

Het wettelijk kader voor dit project wordt gevormd door hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (Wm) waarin regels zijn vastgelegd met betrekking tot de geluidproductie van hoofdspoorwegen en rijkswegen. Het traject Utrecht Centraal – Harderwijk is onderdeel van een hoofdspoorweg en valt daarom onder deze wet. Daarbij gelden ook het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) en de Regeling geluid milieubeheer (Rgm). Hoe geluidberekeningen moeten worden uitgevoerd is opgenomen in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMV).

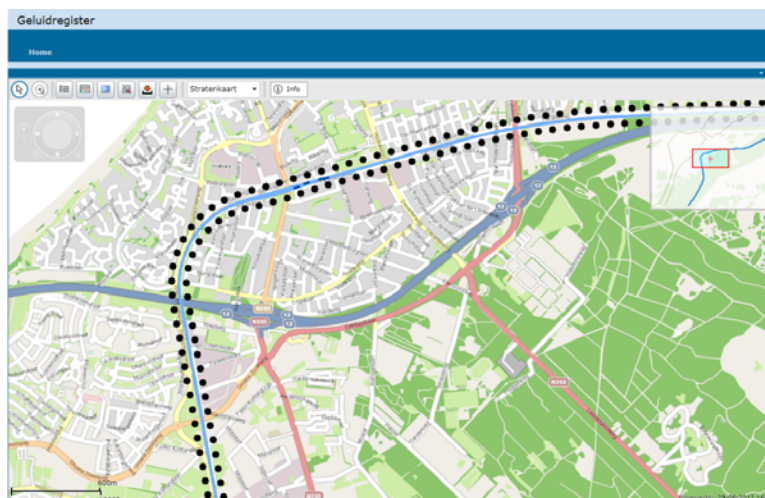
### 2.1 Geluidproductieplafonds

Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer bevat wetgeving over geluidproductieplafonds (GPP's). De GPP's zijn geluidwaarden die gelden op referentiepunten. De kern van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is dat de GPP's door de beheerder van de spoorweg, ProRail, moeten worden nageleefd (Wm artikel 11.20). ProRail zal hierover jaarlijks rapporteren (Wm artikel 11.22).

In dit rapport wordt kortweg de aanduiding GPP gebruikt. Dan wordt bedoeld 'de waarde bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond'.

De referentiepunten liggen aan weerszijden van de spoorlijn. In de meeste gevallen liggen de referentiepunten op ongeveer 50 meter van het spoor en op een onderlinge afstand van ongeveer 100 meter. Er is een openbaar geluidregister waar iedereen de gegevens van de GPP's kan inzien. Dit register staat op de website <http://www.geluidregisterspoor.nl> (Wm artikel 11.25).

Figuur 2 laat de ligging van de referentiepunten in de omgeving van het project zien.



**Figuur 2** Ligging van de referentiepunten waarop GPP's gelden in de omgeving van het project

## 2.2 Geluidproductie

Centraal in de wetgeving staat de geluidproductie die optreedt bij de geluidproductieplafonds.

De geluidproductie wordt berekend met een rekenmodel, dat voldoet aan het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De berekende waarde voor de geluidproductie wordt afgerond op één decimaal (RMV artikel 5.3).

De geluidproductie wordt uitgedrukt in  $L_{den}$  en is gebaseerd op de volgende deelniveaus:

- $L_{day}$ ; het equivalente geluidniveau gedurende de dag (07-19 uur),
- $L_{evening}$ ; het equivalente geluidniveau gedurende de avond (19-23 uur)
- $L_{night}$ ; het equivalente geluidniveau gedurende de nacht (23-07 uur).

De geluidproductie in  $L_{den}$  wordt uit deze drie waarden als volgt berekend:

$$L_{den} = 10 \cdot 10 \log \frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}}}{24}$$

Uit deze formule blijkt dat de avondperiode een toeslag krijgt van 5 dB, de nachtperiode van 10 dB. Het geluid tijdens de 12 uren van de avond en nacht tellen hierdoor zwaarder mee in het eindresultaat dan de 12 uren van de dagperiode.

De  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  en  $L_{night}$  worden apart berekend volgens Standaardrekenmethode 2 uit Bijlage IV van het RMV (RMV artikel 5.8 lid 2 onder a). Daarbij wordt rekening gehouden met het aantal treinwagens (rekeneenheden van reizigerstreinen en goederentreinen) die gedurende de dag, de avond en de nacht passeren. Er wordt gerekend met het aantal rekeneenheden dat jaarlijks per uur, gemiddeld over een etmaalperiode, op een traject passeert (analoog aan Rgm artikel 3 onder a).

Bij de berekeningen wordt rekening gehouden met:

- Het type trein. De verschillende treintypes zijn in 11 categorieën ingedeeld en hebben elk een eigen geluiduitstraling.
- De representatieve treinsnelheid.
- Het feit of de treinen remmen. Treinen met een blokkenrem op het wiel maken meer geluid als de remmen worden aangezet dan treinen met schijfremmen.
- Het type bovenbouwconstructie. Zo maakt voegenspoor op houten dwarsliggers meer geluid dan doorgelast spoor op betonnen dwarsliggers. Ook het effect van niet voegloze wissels wordt in rekening gebracht, of de aanwezigheid van raildempers.
- De geluiduitstraling van eventuele kunstwerken, zoals bruggen en viaducten. Indien nodig worden metingen uitgevoerd om de geluiduitstraling van met name stalen bruggen in rekening te brengen.

- De overdracht van het geluid van de spoorlijn naar de geluidgevoelige objecten. Daarbij wordt het effect van de afstand in rekening gebracht, de demping door de lucht, de bodemdemping bij een volledig akoestisch absorberende bodem en hoogteverschillen.
- De afscherming door perrons en geluidschermen. Daarbij worden geluidschermen langs het spoor volledig akoestisch absorberend verondersteld.

### 2.3 Geluidproductie toetsen aan geluidproductieplafonds

Door het project wijzigt de geluidproductie. Daarom is getoetst wat de consequenties van het project zijn voor de geluidproductie op de referentiepunten.

Bij deze toets zijn er de mogelijkheden:

1. GPP's worden nageleefd zonder extra geluidmaatregelen;
2. GPP's kunnen met extra bronmaatregelen worden nageleefd;
3. GPP's moeten gewijzigd worden.

#### *Ad 1 GPP's worden nageleefd zonder extra geluidmaatregelen*

In deze situatie voldoet de geluidproductie met het project aan de GPP's. Het project kan dan doorgaan zonder extra geluidmaatregelen, ten opzichte van de reeds aanwezige geluidschermen. De vigerende GPP's blijven van kracht. Na de toets aan de GPP's is voor het project geen nader akoestisch onderzoek nodig.

#### *Ad 2 GPP's kunnen worden nageleefd met extra bronmaatregelen*

In deze situatie zou het project zonder extra bronmaatregelen tot een overschrijding van de GPP's leiden. Door de bovenbouwconstructie te vervangen door een stiller type en/of raildempers toe te passen worden overschrijdingen echter voorkomen. De vigerende GPP's blijven van kracht, als het project wordt uitgevoerd met deze extra bronmaatregelen. Na de toets aan de GPP's is voor het project geen nader akoestisch onderzoek nodig.

#### *Ad 3 GPP's moeten gewijzigd worden*

In deze situatie leidt het project, eventueel met extra bronmaatregelen, tot een overschrijding van de GPP's. Er wordt naar gestreefd om de GPP's niet te overschrijden. De minister van Infrastructuur en Milieu kan een GPP echter wel wijzigen als dat nodig blijkt te zijn om het project te kunnen realiseren (Wm artikel 11.28). De GPP's kunnen dan bijvoorbeeld hoger worden.

Bij verhoging van een GPP op verzoek van de beheerder van de spoorlijn, moet voldaan worden aan de minimale akoestische kwaliteit (Wm artikel 11.28 lid 2 onder a), tenzij dit om technische redenen niet mogelijk is (Wm artikel 11.3 lid 2). De minimale akoestische kwaliteit komt overeen met een constructie die bestaat uit langgelast spoor in een ballastbed op betonnen dwarsliggers (Bgm artikel 7 lid 2)

Een GPP mag echter niet gewijzigd worden zonder te beoordelen of er een toename van de geluidbelasting optreedt op de woningen en andere geluidgevoelige objecten in de buurt van het referentiepunt. Als een wijziging van een GPP ertoe zou leiden dat de geluidbelasting op een geluidgevoelig object in de omgeving van dat referentiepunt boven de streefwaarde komt, wordt onderzocht of de geluidbelasting door het nemen van maatregelen kan worden teruggebracht tot minstens deze streefwaarde. Daarbij wordt ook een afweging gemaakt of de geluidmaatregelen doelmatig zijn.

## **2.4 Nog niet afgehandelde saneringssituaties**

Langs het project liggen diverse geluidgevoelige objecten waarbij sprake is van een 'saneringssituatie'. Dit is een historisch gegroeide geluidssituatie die de wetgever niet wenselijk heeft geacht bij de invoering van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer. Voor deze objecten moet nog onderzocht worden of doelmatige geluidmaatregelen toegepast kunnen worden, met als doel om de geluidbelasting te reduceren en de saneringssituatie op te heffen.

Als met het project '4 sprinters Utrecht Centraal - Harderwijk' de GPP's worden nageleefd, al dan niet in combinatie met extra bronmaatregelen, mag het saneringsplan na dit project worden opgesteld. ProRail moet de minister van Infrastructuur en Milieu dan uiterlijk 31 december 2020 verzoeken om het saneringsplan vast te stellen. In de situatie dat de GPP's wel gewijzigd moeten worden door het project, moet de sanering binnen het project worden meegenomen. Er is dan sprake van een zogenoemde 'gekoppelde sanering'.



### 3 Uitgangspunten

Om de gevolgen voor de geluidproductie bij de referentiepunten door het project '4 sprinters Utrecht Centraal – Harderwijk' te kunnen toetsen aan de geluidproductieplafonds zijn geluidsmodellen opgesteld. Het betreft een model dat de referentiesituatie volgens het geluidregister beschrijft en een model dat uitgaat van de toekomstige situatie, na uitvoering van het project. De gehanteerde uitgangspunten voor de modellen en berekeningen zijn in dit hoofdstuk beschreven.

Figuur 3 geeft een screenprint van het model van de referentiesituatie.



Figuur 3 Screenprint model referentiesituatie

### 3.1 Geluidmodel referentiesituatie

Het model van de referentiesituatie is gebaseerd op de gegevens van het geluidregister bij opgevuuld geluidplafond. Dit register staat op de website <http://www.geluidregisterspoor.nl>. Het model gaat uit van de versie van het geluidregister van 10 september 2013. De volgende gegevens zijn volledig overgenomen:

- Ligging en hoogte van bovenkant spoor;
- Baanvakgegevens (intensiteiten, stopfracties, snelheidsprofielen, bovenbouw, enzovoort);
- Ligging, hoogte en akoestische eigenschappen van de schermen en perrons;
- Ligging van de referentiepunten.

Op basis van de hoogte van bovenkant spoor is een standaard spoortalud gemodelleerd rond de bronlijnen (overeenkomstig artikel 5.3.4 van bijlage V van het RMV). Ter bepaling van de maaiveldhoogten van de omgeving buiten het spoortalud is het model aangevuld met hoogtelijnen (breeklijnen) van iDelft. Alle referentiepunten hebben in het model een waarneemhoogte van 4 meter ten opzichte van het plaatselijk maaiveld gekregen.

### 3.2 Geluidmodel toekomstige situatie

Het geluidmodel van de toekomstige situatie is gebaseerd op de hierna beschreven gegevens.

#### 3.2.1. *Baanontwerp*

De toekomstige ligging van de sporen en perrons is gebaseerd op de volgende tekeningen van Movares (projectnummer RL 192231):

- C30-JVE-AU\_1200239;
- C30-JVE-AU\_1200240;
- C30-JVE-AU\_1200241;
- C30-SKL-AU\_1200100.

De locatie van de wissels is gebaseerd op laatstgenoemde tekening. Deze tekening gaat uit van het verplaatsen van het fietspad. Of deze verplaatsting gerealiseerd wordt was bij het opstellen van dit rapport onduidelijk. Deze situatie is echter maatgevend bij de toets aan de geluidproductieplafonds. Daarom is van deze situatie uitgegaan in de toets.

#### 3.2.2. *Intensiteiten*

De intensiteiten en stopfracties in de toekomstige situatie zijn gegeven in tabel 1. Deze gegevens zijn gebaseerd op de prognose van het Programma Hoogfrequent Spoor in combinatie met goederenvervoer via de Veluwelijn. De rekenheden in de tabel zijn de totalen van beide rijrichtingen. De rekenheden zijn in het geluidmodel gelijk verdeeld over de sporen.

**Tabel 1 Intensiteiten en stopfracties**

Sporen	Etmaal- periode	Aantal rekeneenheden (RE) per uur en stopfractie (SF) per spoorvoertuigcategorie					
		4		8		11	
		RE	SF	RE	SF	RE	SF
Doorgaand spoor Ermelo - Harderwijk (tot keervoorziening)	Dag	8.82	0.00	93.52	0.40	35.32	0.00
	Avond	9.64	0.00	84.00	0.40	38.52	0.00
	Nacht	6.02	0.00	27.00	0.40	24.08	0.00
Keervoorziening	Dag	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
	Avond	0.00	0.00	24.00	1.00	0.00	0.00
	Nacht	0.00	0.00	7.72	1.00	0.00	0.00
Doorgaand spoor Harderwijk - Nunspeet (vanaf keervoorziening)	Dag	8.82	0.00	69.52	0.55	35.32	0.00
	Avond	9.64	0.00	60.00	0.57	38.52	0.00
	Nacht	6.02	0.00	19.30	0.57	24.08	0.00

### 3.2.3. Bovenbouw

Voor de toekomstige situatie is buiten het projectgebied uitgegaan van de bovenbouw volgens het geluidregister.

Binnen het projectgebied is voor de toekomstige situatie overal uitgegaan van betonnen dwarsliggers met voegloos spoor. Volgens het geluidregister zijn binnen het projectgebied op een aantal locaties nog houten dwarsliggers aanwezig. Alle houten dwarsliggers zijn binnen het projectgebied echter door het project 876 vervangen door betonnen dwarsliggers.

### 3.2.4. Snelheidsprofielen

Voor de toekomstige situatie inclusief keervoorziening is op alle sporen uitgegaan de snelheidsprofielen uit het geluidregister (stappend en doorgaand).

### 3.2.5. Brugtoeslagen

Binnen het project en in de nabije omgeving zijn geen brugtoeslagen van toepassing.

## 3.3 Rekenmethode

De geluidproductie op de referentiepunten is berekend met Standaardrekenmethode 2 (SRM2) volgens bijlage IV van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierbij is gebruik gemaakt van het softwarepakket Geomilieu versie 2.30.

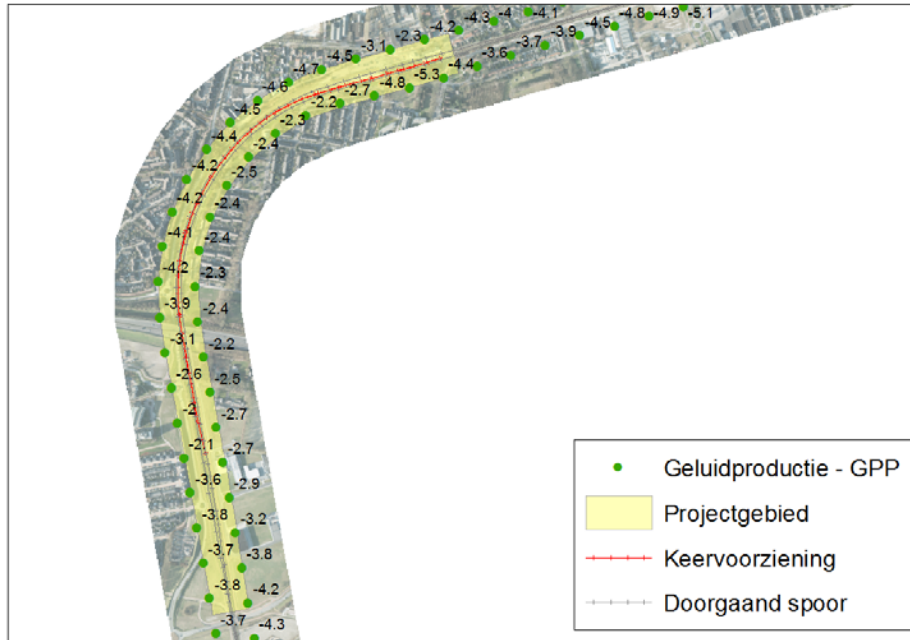
## 4 Resultaten

Figuren 4 tot en met 5 geven per referentiepunt het verschil weer tussen de geluidproductie, na uitvoering van het project, en het GPP. Uit de figuren volgt dat op alle beschouwde referentiepunten de geluidproductie ruim lager is dan het GPP. Bij uitvoering van het project bedraagt de resterende geluidruimte 2.0 tot 5.5 dB. De geluidruimte varieert per referentiepunt. De afname van de geluidproductie wordt veroorzaakt doordat er volgens de prognose stiller materieel gaat rijden op het traject.

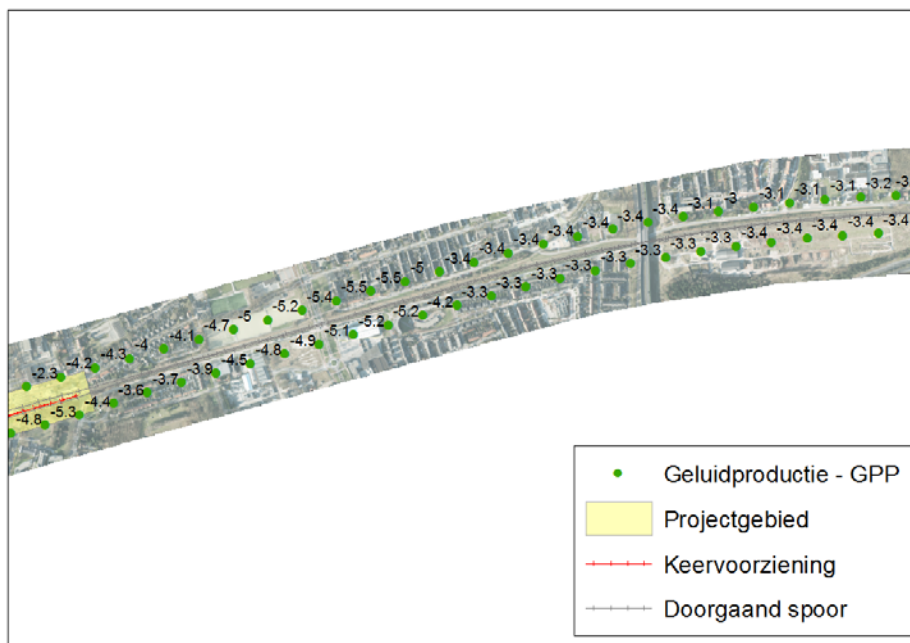
De toets is uitgevoerd voor alle referentiepunten binnen het projectgebied. Tevens is inzicht gegeven in de geluidruimte buiten de projectgrenzen tot die locaties waar alle treinen bijna weer op volle snelheid rijden.



Figuur 4 Resultaten toets geluidproductie ten zuiden van het project



**Figuur 5 Resultaten toets geluidproductie in projectgebied**



**Figuur 6 Resultaten toets geluidproductie ten oosten van het project**

## 5 Conclusie

Voor het project '4 sprinters Utrecht Centraal - Harderwijk' is akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidproductie. Beoordeeld is of deze geluidproductie past binnen de geluidproductieplafonds (GPP's). Geconcludeerd wordt dat de geluidproductie met het project op alle referentiepunten lager is dan de GPP's. De resterende geluidruimte verschilt per referentiepunt en bedraagt 2.0 tot 5.5 dB op de onderzochte referentiepunten. Het project kan dan derhalve doorgaan zonder extra geluidmaatregelen, ten opzichte van de reeds aanwezige geluidschermen.

Met het project blijven de vigerende GPP's van kracht. De afname van de geluidproductie wordt veroorzaakt doordat er volgens de prognose stiller materieel gaat rijden op het traject.

Voor dit project is geen nader akoestisch onderzoek nodig naar het railverkeergeluid. Wel moet voor diverse geluidgevoelige objecten langs het traject nog een saneringsplan gemaakt worden. Dit plan moet uiterlijk 31 december 2020 aan de minister van Infrastructuur en Milieu zijn voorgelegd ter vaststelling.

## Colofon

Opdrachtgever **Gemeente Harderwijk**  
**R. Sjoerdsma**

Uitgave **Movares Nederland B.V.**

**Daalse Kwint**  
**Postbus 2855**  
**3500 GW Utrecht**

Telefoon **030 - 265 4806**

Ondertekenaar **Stefan Voeten**  
**Adviseur geluid**

Projectnummer **RL192231**

Opgesteld door **Sander Buitelaar**