

## Maatregelonderzoek naleving GPP - spoorlijn te Delden

### Maatregelonderzoek spoorlijn te Delden in het kader van de overschrijding van de geluidproductieplafonds

Status	definitief
Versie	005
Rapport	M.2016.0412.04.R001
Datum	24 oktober 2017

## Colofon

<b>Opdrachtgever</b>	ProRail Postbus 2038 3500 GA UTRECHT
<b>Contactpersoon</b>	de heer S.N. Hoogzaad
<b>Project</b> Betreft Uw kenmerk	Akoestisch onderzoek t.b.v. knelpunten naleving GPP's Brug Delden, spoorlijn Zutphen-Hengelo -
<b>Rapport</b> Datum Versie Status	M.2016.0412.04.R001 24 oktober 2017 005 definitief
<b>Uitgevoerd door</b>	DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V. Casuariestraat 5 2511 VB Den Haag Postbus 370 2501 CJ Den Haag
<b>Informatie</b>	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
<b>Auteur</b>	ing. T. (Tim) Vergoed 088 346 78 58 tvr@dgmr.nl
<b>Verantwoordelijk</b>	ir. M.H.J. (Mark) Bakermans 088 346 78 50 bk@dgmr.nl
<b>Verwerkt door</b>	BK   JLI/BRA OZU

## Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Wettelijk kader</b>	<b>5</b>
2.1 Wet milieubeheer-onderdeel geluidproductieplafonds	5
2.2 Methodiek doelmatigheidsafweging	6
2.3 Reken- en meetvoorschrift	7
2.4 Afbakening onderzoeksgebied	7
2.5 Clustering van objecten	9
2.6 Methodiek voor bepalen doelmatigheid aanpassen stalen brug	9
<b>3. Situatie en onderzoeksgebied</b>	<b>11</b>
<b>4. Uitgangspunten</b>	<b>13</b>
<b>5. Resultaten</b>	<b>15</b>
<b>6. Nieuw vast te stellen GPP-waarden</b>	<b>17</b>
<b>7. Conclusie</b>	<b>18</b>

## Bijlagen

Bijlage 1	Overzicht referentiepunten met overschrijding
Bijlage 2	Overzicht rekenmodel

## 1. Inleiding

Bij de inwerkingtreding van de wijziging van de Wet milieubeheer op 1 juli 2012 is de methodiek voor het toetsen van geluid langs (hoofd)spoorwegen gewijzigd. Hiertoe zijn geluidproductieplafonds (GPP) op 50 meter van het spoor en op een onderlinge afstand van 100 meter vastgesteld. ProRail moet jaarlijks een nalevingsverslag opstellen, waarin wordt aangegeven of al dan niet de geluidproductieplafonds worden nageleefd en welke maatregelen getroffen zijn om hieraan te (gaan) voldoen.

ProRail heeft in het nalevingsverslag 2013<sup>1</sup> vastgesteld dat de geluidproductieplafonds worden overschreden op een deel van de spoorlijn Zutphen-Hengelo (geocode 31a, km 39.9 tot km 40.0, gemeente Hof van Twente). ProRail heeft om deze reden ervoor gekozen een plafondwijzigingsprocedure voor dit traject op te starten.

In dat geval schrijft de wet voor dat er een akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd om te onderzoeken of maatregelen (bijvoorbeeld een geluidsschermbank) doelmatig zijn (conform het Besluit geluid milieubeheer). Dit onderzoek dient ter onderbouwing van de te wijzigen geluidproductieplafonds, waarbij het ook mogelijk is dat maatregelen getroffen worden, waardoor de geluidproductieplafonds niet gewijzigd hoeven te worden.

Om te voorkomen dat er maatregelen getroffen worden die op korte termijn achterhaald zijn, wordt een onderzoek uitgevoerd naar maatregelen om bij toekomstige dienstregelingen (prognose) te voldoen aan de geluidproductieplafonds.

Het voorliggende onderzoek geeft antwoord op de volgende vraag:

Welke maatregelen zijn financieel doelmatig daar waar met een prognose voor 2030 de geluidproductieplafonds worden overschreden?
--

In dit rapport wordt eerst ingegaan op het wettelijk kader en de regels voor de doelmatigheidsafweging, vervolgens wordt ingegaan op de situatie. Daarna volgen de uitgangspunten en de resultaten met de uitwerking van de maatregelafweging. Uiteindelijk volgt de conclusie.

---

<sup>1</sup> 'Nalevingsverslag geluidproductieplafonds 2013', kenmerk: P909215, versie 1.0, d.d. 29-9-2014

## 2. Wettelijk kader

### 2.1 Wet milieubeheer-onderdeel geluidproductieplafonds

In de Wet milieubeheer (Wm) hoofdstuk 11, titel 11.3, staan regels opgenomen voor geluid vanwege wegen, in beheer van het Rijk, en hoofdspoorwegen, die zijn aangegeven op de geluidplafondkaart. Conform artikel 11.19 van de Wm zijn aan weerszijden van een spoorweg referentiepunten geprojecteerd. Deze referentiepunten liggen om de 100 meter op 4 meter hoogte boven lokaal maaiveld, op een vaste afstand van 50 meter aan weerszijden van het spoor. Op ieder referentiepunt geldt een geluidproductieplafond (GPP), dat is gebaseerd op het gemiddelde geluidsniveau in 2006, 2007 en 2008 vermeerderd met 1.5 dB tenzij er een recent besluit is genomen. In dat geval geldt de waarde berekend in dat besluit.

Overschrijding van het GPP is niet zonder meer toegestaan. Bij een dreigende overschrijding dient er een gedetailleerd onderzoek te worden uitgevoerd waarin onderzocht wordt of maatregelen getroffen kunnen worden om de overschrijding van de plafondwaarde te voorkomen. Om dit te monitoren moet ProRail jaarlijks voor 1 oktober een verslag indienen met betrekking tot naleving van de plafonds (artikel 11.22, lid 1 van de Wm).

Conform artikel 11.28 van de Wm kan de beheerder een aanvraag doen voor wijziging van een GPP. Ter voorbereiding op een dergelijke wijziging dient een akoestisch onderzoek te worden uitgevoerd. Dit onderzoek heeft betrekking op de geluidsbelasting bij geluidsgevoelige objecten.

De onderzoeksmethode om de geluidsbelasting te bepalen is beschreven in bijlage IV van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG). De wijze waarop de doelmatigheid van maatregelen wordt bepaald is beschreven in het Besluit geluid milieubeheer (Bgm). Als eerste wordt onderzocht of in de toekomstige situatie met bestaande maatregelen voldaan wordt aan de voorkeursgrenswaarde. Indien dit het geval is kunnen de geluidproductieplafonds zonder verdere maatregelafweging verhoogd worden. Is dit niet het geval dan wordt onderzocht welke maatregelen doelmatigheid zijn om de geluidsbelasting bij de geluidsgevoelige objecten te reduceren. Na uitvoering van dit akoestisch onderzoek zijn er vier mogelijkheden:

- 1 Maatregelen zijn niet doelmatig of onvoldoende effectief: de geluidproductie op de referentiepunten wordt opnieuw berekend om de GPP te bepalen gebaseerd op de intensiteiten uit de prognose van 2030.
- 2 Bronmaatregelen zijn doelmatig en voldoende effectief: de geluidproductieplafonds worden met deze maatregel niet overschreden. Het GPP wordt niet aangepast.
- 3 Schermmaatregelen (eventueel in combinatie met bronmaatregelen) zijn doelmatig en voldoende effectief: de geluidproductie op de referentiepunten wordt opnieuw berekend en zo nodig wordt het GPP verlaagd.
- 4 Er worden wijzigingen doorgevoerd in de dienstregeling, zodanig dat geen overschrijding van de plafonds meer optreedt.

Er moet worden opgemerkt dat het akoestisch onderzoek betrekking heeft op de geluidsbelasting ter plaatse van geluidsgevoelige objecten, terwijl de vaststelling (verhoging of verlaging) van de geluidproductieplafonds op referentiepunten gebeurt. Een akoestische maatregel kan een verschillend effect hebben op de geluidsniveaus bij de woning en de referentiepunten.

## 2.2 Methodiek doelmatigheidsafweging

Voor het uitvoeren van een doelmatigheidsafweging voor het treffen van maatregelen, worden berekeningen uitgevoerd om de geluidsbelasting te bepalen bij geluidsgevoelige bestemmingen (zoals woningen). Hierbij worden alleen die bestemmingen meegenomen die binnen het vooraf gedefinieerde onderzoeksgebied liggen.

Conform tabel 1 uit bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer wordt afhankelijk van de geluidsbelasting een aantal reductiepunten per woning bepaald. Dit gebeurt voor de situatie zonder akoestische maatregelen (besluit geluid milieubeheer, art 32 lid 2) waarbij de spoorweg voldoet aan de akoestische kwaliteit. Dit laatste betekent dat de constructie van de bovenbouw bestaat uit langgelast spoor in een ballastbed op betonnen dwarsliggers.

Alle reductiepunten van woningen binnen een cluster worden bij elkaar opgeteld, waarbij een cluster is gedefinieerd als een groep woningen die kan profiteren van dezelfde geluidsmaatregel. Voorafgaand aan het uitvoeren van een dergelijke maatregelafweging wordt de streefwaarde bepaald. De maatregelen hebben als doel om deze streefwaarde te behalen. Voor niet-saneringswoningen is de streefwaarde gelijk aan de geluidsbelasting met gevuld plafond of 55 dB, afhankelijk van welke hoger is. Voor saneringswoningen is de streefwaarde gelijk aan 65 dB. Langs de spoorlijn Enschede - Eschmarke zijn geen saneringswoningen aanwezig (geen woningen op BSV-lijst, het is geen Grote groei traject en de geluidsbelastingen zijn lager dan de NOMO-grenswaarde van 70 dB). De streefwaarde is dan ook gelijk aan de situatie met volledig gevuld plafond ( $L_{den,gpp}$ ).

Maatregelen worden in de volgende volgorde beschouwd (conform artikel 31-34 Bgm):

- 1 Plaatsen raildempers (niet mogelijk bij wissels en overgangen en op andere bovenbouw dan betonnen dwarsliggers).
- 2 Plaatsen geluidsschermen (niet mogelijk bij overgangen).

Ook het vervangen van een stalen brug door een betonnen brug of het toepassen van een onderbouwconstructie of stille spoorstaafbevestiging op een brug zijn mogelijke maatregelen.

Ten aanzien van de systematiek van doelmatigheidsafweging gelden vier regels:

- Regel 1: maatregelen treffen tot de streefwaarde bereikt is.
- Regel 2: maatregelen treffen tot het (fictieve) budget op is.
- Regel 3: maatregelen treffen tot 95% van de maximaal haalbare geluidsreductie.
- Regel 4: geen recente maatregelen slopen (kapitaalvernietiging).

### Regel 1:

Er geldt dat er geen verdere maatregelen worden getroffen als de maximale geluidsreductie is behaald. Deze maximale geluidsreductie wordt gedefinieerd als het verschil tussen de situatie zonder maatregelen en de streefwaarde. Concreet houdt dit in dat er geen verdere maatregelen worden getroffen als de streefwaarde is behaald, ook al is er nog een resterend maatregelbudget. Wel geldt als eis dat bij toepassing van een geluidsscherm (eventueel in combinatie met raildempers) de geluidsreductie voor minimaal één geluidsgevoelig object in een cluster minimaal 5 dB moet bedragen.

### Regel 2:

Voor het treffen van maatregelen worden maatregelpunten (= kosten) berekend. Maatregelen kunnen alleen doelmatig zijn als het aantal maatregelpunten lager of gelijk is aan het aantal beschikbare reductiepunten (= budget) per cluster van woningen, die profiteren van die maatregel.

In tabel 1 en 2 van bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer is het aantal maatregelpunten voor maatregelen opgenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bronmaatregelen (raildempers) en overdrachtsmaatregelen (geluidsschermen). Daarnaast is het mogelijk om als bronmaatregel een stalen brug te vervangen of deze stiller te maken. Hiervoor zijn geen algemene kentallen bekend, maar kan wel een onderbouwing plaatsvinden afhankelijk van de brug.

**Regel 3:**

Indien een uitbreiding van een maatregel niet veel extra reductie oplevert, hoeft deze maatregel niet gerealiseerd te worden, ook al wordt met de uitbreiding voldaan aan regel 1 en 2. Hiermee wordt voorkomen dat voor een klein aantal woningen met een resterende overschrijding er een veel groter maatregelpakket wordt getroffen. Er wordt per situatie beoordeeld wat 'niet veel extra' geluidsreductie is.

**Regel 4:**

In de situatie waar reeds een geluidsscherm staat, wordt geen nieuw scherm geplaatst als dit scherm bij start van uitvoering van het werk minder dan 10 jaar oud is, niet ophoogbaar is en een vergelijkbaar effect heeft als het doelmatige geluidsscherm.

**2.3 Reken- en meetvoorschrift**

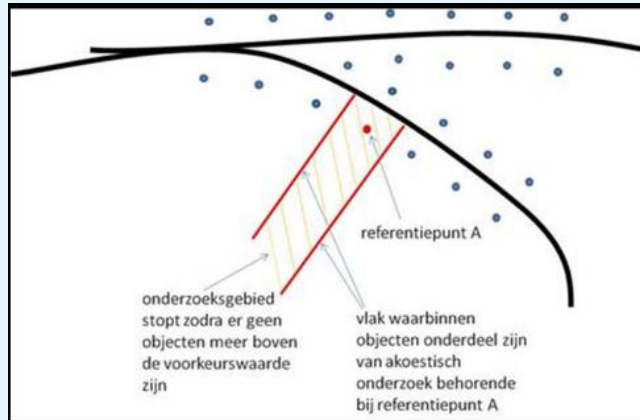
De berekeningen zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage IV Spoorweg (RMG2012). Hiertoe is er een akoestisch rekenmodel opgesteld conform standaard Rekenmethode II van het rekenvoorschrift. De berekening van de GPP's zijn uitgevoerd conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage V.

**2.4 Afbakening onderzoeksgebied**

In artikel 5.10, lid 2 van het RMG2012, zijn regels opgenomen voor de afbakening van het onderzoeksgebied. Het betreft een onderzoek naar geluidsgevoelige objecten, die binnen het gebied liggen waarin de referentiepunten met een overschrijding van het geluidproductieplafond liggen. Vooraf zal vastgesteld worden om welke referentiepunten het gaat.

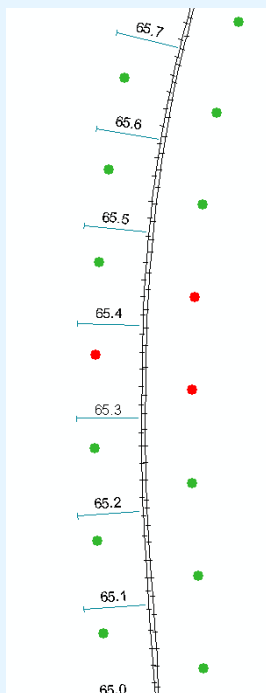
In eerste instantie is door ProRail berekend bij welke referentiepunten een overschrijding plaatsvindt bij naleving. Vervolgens is door DGMR een rekenmodel opgesteld waarbij ter hoogte van de punten met overschrijding in naleving treinintensiteiten uit het prognosejaar worden ingevoerd en op de aansluitende vakken registerdata. Uiteindelijk wordt met dit hybride model nogmaals gekeken bij welke punten er een overschrijding van plafonds plaatsvindt. Deze punten zijn de punten die gebruikt worden voor het bepalen van het onderzoeksgebied.

De grens van het onderzoeksgebied wordt bepaald door een lijn loodrecht op de as van de spoorbaan en precies tussen de referentiepunten. Ten aanzien van de buitengrens stelt lid 4 van artikel 5.10 dat geluidsgevoelige objecten waarbij de voorkeursgrenswaarde (55 dB) niet wordt overschreden, niet worden meegenomen. Dit kan worden aangetoond door een 55 dB-contour te berekenen. Objecten buiten deze contour zullen naar redelijke verwachting geen geluidsbelasting ondervinden boven de voorkeursgrenswaarde. Een voorbeeld van de afbakening is in figuur 1 weergegeven.

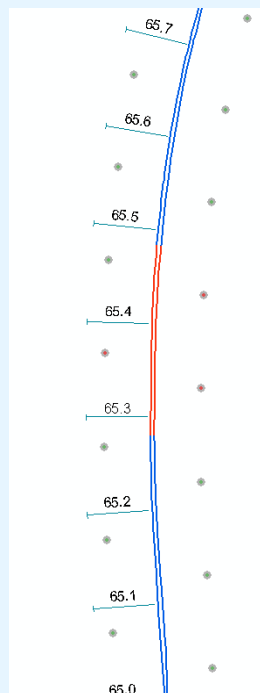


figuur 1: voorbeeld afbakening onderzoekgebied behorende bij één referentiepunt (bron: toelichting RMG2012)

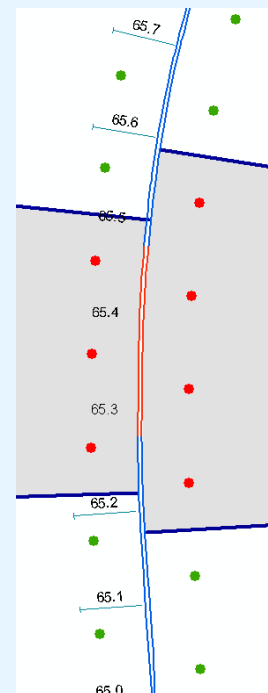
Een voorbeeld van het vaststellen van een onderzoekgebied is hieronder weergegeven. In de eerste figuur zijn de referentiepunten te zien waarbij er bij naleving sprake is van een overschrijding (rode puntjes). In de tweede figuur is de bouw van het hybride model te zien. Daar waar er aan één of meer zijden een overschrijdingspunt aanwezig is uit de linkerfiguur wordt de prognose ingevoegd (rode lijn) daarbuiten wordt registerdata aangehouden (blauwe lijn). In de rechterfiguur zijn de uiteindelijke overschrijdingen van de plafonds weergegeven met het resulterend onderzoekgebied.



figuur 2: stap 1, gebleken overschrijding bij naleving (rode puntjes wel overschrijding, groen niet)



figuur 3: stap 2, hybride model met rood intensiteiten uit prognose (+0 dB) en blauw uit het register (+1.5dB)



figuur 4: stap 3, uiteindelijke overschrijdingen GPP en te definiëren onderzoekgebied

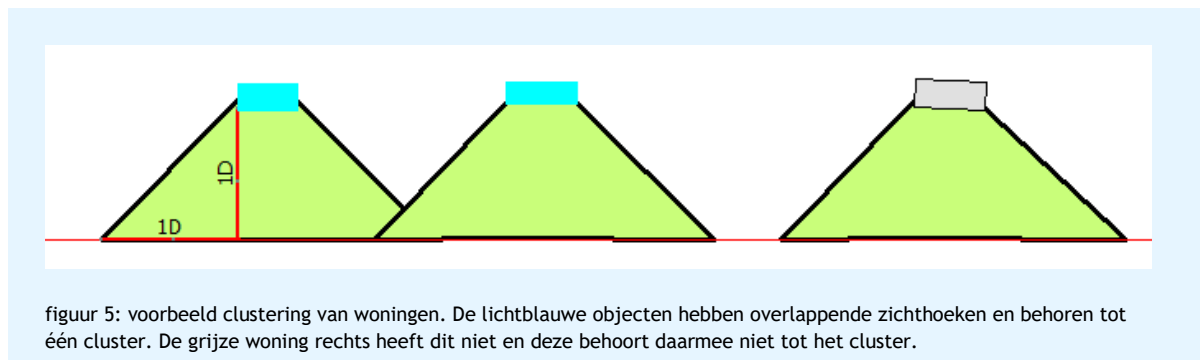


## 2.5 Clustering van objecten

Bij het onderzoek naar doelmatige maatregelen worden geluidsgevoelige objecten binnen het onder hoofdstuk 2.4 benoemde onderzoeksgebied geclusterd. Een cluster wordt gedefinieerd als een groep geluidsgevoelige objecten die kan profiteren van dezelfde maatregel. Voor bronmaatregelen kunnen dat objecten zijn aan beide zijden van het spoor en voor schermmaatregelen zijn dat alleen objecten aan één zijde van het spoor.

De reductiepunten van de individuele objecten in een cluster worden bij elkaar opgeteld waarmee onderzocht wordt of dit voldoende is om bepaalde maatregelen te treffen (conform regel 2 uit hoofdstuk 2.2).

Een goede manier om te onderzoeken of objecten behoren tot hetzelfde cluster is het gebruik van zichthoeken. Indien van twee objecten de zichthoek van 90 graden naar het spoor overlapt, dan behoren deze objecten tot hetzelfde cluster. Hierbij geldt een zichthoek van eenmaal de afstand tot het spoor links en rechts van het spoor (1d). Een voorbeeld is hieronder weergegeven.



figuur 5: voorbeeld clustering van woningen. De lichtblauwe objecten hebben overlappende zichthoeken en behoren tot één cluster. De grijze woning rechts heeft dit niet en deze behoort daarmee niet tot het cluster.

## 2.6 Methodiek voor bepalen doelmatigheid aanpassen stalen brug

In tabel 3 van bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer staat het aanpassen en vervangen van een spoorbrug genoemd. Omdat raildempers en geluidsschermen niet op een dergelijke constructie kunnen worden toegepast zullen andere maatregelen aan de brug overwogen moeten worden. Hiervoor zijn geen standaard kengetallen (maatregelpunten) beschikbaar. Om deze reden is een methodiek ontwikkeld, waarmee toch een uitspraak over mogelijke doelmatige maatregelen aan de brug kan worden gedaan. Dit is echter een generieke uitspraak. Het is mogelijk dat dit niet voor iedere brug hetzelfde is.

Om toch een uitspraak te kunnen doen of het aanpassen of vervangen van een stalen brug mogelijk doelmatig is, is op basis van een kostenanalyse onderzocht of het aanpassen van een stalen brug in maatregelpunten uitgedrukt kan worden.

Door ProRail is een overzicht met werkelijke kosten van maatregelen opgeleverd. Hieruit blijkt dat de werkelijke kosten voor een raildemper momenteel gemiddeld circa € 300,- per meter kost. Dit staat tegenover de 29 maatregelpunten van 1 meter raildemper. Dit houdt in dat € 10,35 gelijk staat aan één maatregelpunt.

Uit historische gegevens over de kosten van de aanpassing van een stalen brug blijkt dat het behalen van een geluidsreductie van 3 dB op een stalen brug gemiddeld € 4.000,- per meter kost.

Bovenop dit bedrag komt nog eens € 25.000,-- per brug voor het verifiëren van de emissietoeslag voor en na maatregelen. In bijlage 2 is het overzicht van de historische kosten weergegeven. De kostenberekening van de stalen brug bij Delden - die 10 meter lang is - staat in onderstaande tabel weergegeven.

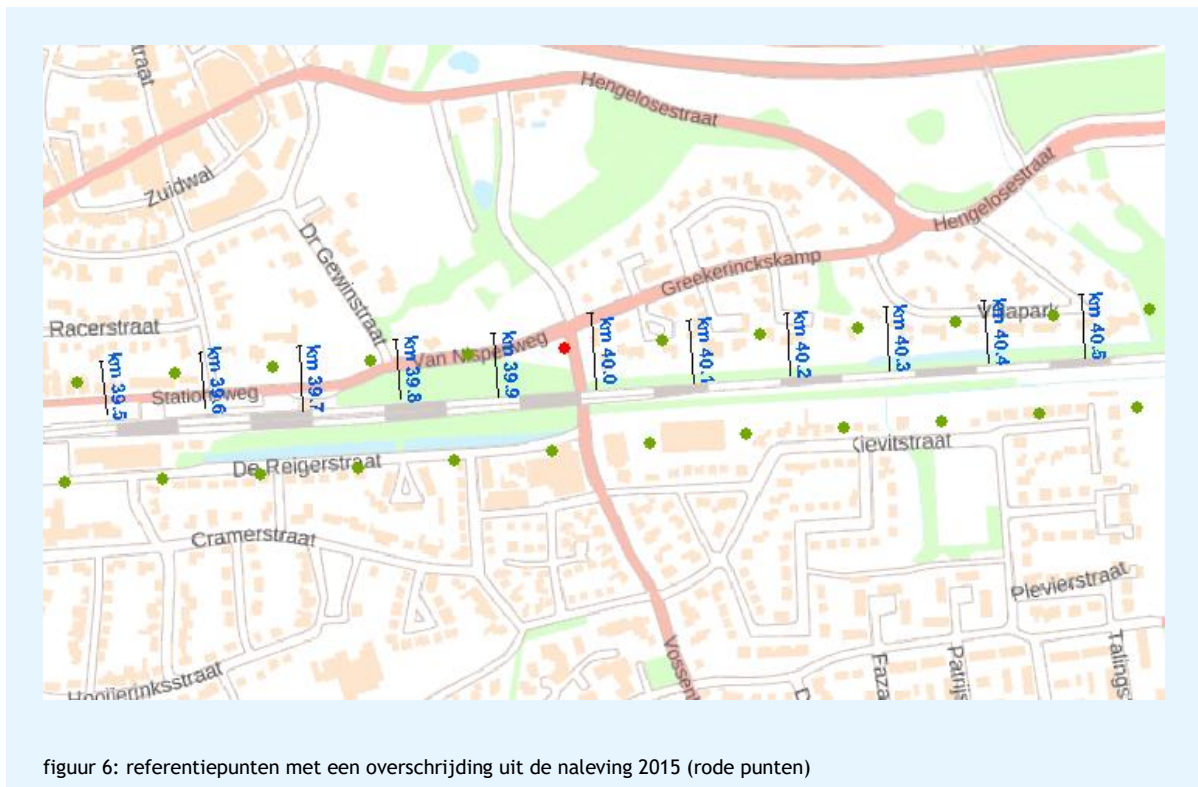
**tabel 1: kostenberekening aanpassing stalen brug Delden**

Geluidsafname	Lengte brug	Kosten per meter	Vaste kosten	Totale kosten
3 dB reductie	10 meter	€ 4.000,--	€ 25.000,--	€ 65.000,--

De totale kosten van € 65.000,-- betekenen dat het aanpassen van de brug bij Delden neerkomt op 6.280 maatregelpunten.

### 3. Situatie en onderzoeksgebied

Uit door ProRail geleverde gegevens vanuit de naleving blijkt langs het spoor Zutphen - Hengelo ter hoogte van Delden één referentiepunt te zijn met een overschrijding van het geluidproductieplafond. Deze is weergegeven in figuur 6 (rode punt).



Op basis van de methodiek omschreven in hoofdstuk 2 is nader onderzocht waar er overschrijdingen zijn van de geluidproductieplafonds, indien voor het spoor ter hoogte van het boven weergegeven overschrijdingspunt een prognose wordt ingevoerd. In figuur 7 is het resultaat van deze berekening zichtbaar. De prognose is ingevoerd tussen km 39.923 en km 40.023.

Zoals in hoofdstuk 2 is aangegeven, stopt het onderzoeksgebied zodra er geen objecten meer zijn met een geluidsbelasting boven de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Uit een eenvoudige berekening blijkt dat de 55 dB contour (op 8 meter hoogte op basis van een rekenmodel zonder afschermende bebouwing) op maximaal 80 meter uit het spoor ligt. Binnen deze contour en bovenstaande afbakening liggen vijf geluidsgevoelige bestemmingen. De 55 dB contour is afgebeeld in figuur 8.



figuur 7: afbakening onderzoekgebied o.b.v. referentiepunten met overschrijding (rode lijn is prognose, blauw register)



figuur 8: definitief onderzoeksgebied, begrensd door de 55 dB contour (blauw gebied)

## 4. Uitgangspunten

Voor dit onderzoek is een groot aantal gegevens als uitgangspunt gehanteerd dat door ProRail is aangeleverd. Deze gegevens zijn aangevuld met informatie uit andere bronnen. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de gebruikte gegevens en de herkomst hiervan.

Er zijn twee akoestische rekenmodellen opgesteld. Het eerste model is opgesteld om de geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten vast te stellen op basis van het geluidregister (download van 26 augustus 2015) met gevuld plafond. Het tweede (prognose)model is identiek aan het eerste model, alleen is ter hoogte van de overschrijdingspunten de prognose intensiteiten ingevoerd (zie ook figuur 7).

**tabel 2: gehanteerde gegevens**

Wat	Eigenschap	Herkomst
Bebouwing	Ligging	Conform Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG), peildatum 8 sep 2016
	Hoogte	Door ProRail aangeleverde Idelft-gegevens (nov 2012), gecontroleerd middels inventarisaie
Adres	Ligging + type bestemming	Conform BAG, peildatum 14 december 2016
Schermen	Ligging + hoogte	Uit geluidsregister ProRail peildatum 26 aug 2015
Hoogtelijnen	Ligging + hoogte (omgeving)	HgtLnV4-20130523def.zip uitgeleverd door ProRail 6 aug 2013
Absorberende bodem	Ligging	Conform TOP10NL, peildatum juni 2015
Toetspunten	Per bouwlaag voor meest geluidsbelaste gevel	Gemodelleerd door DGMR
Spoorbaan	Ligging en hoogte	Conform geluidsregister ProRail, peildatum 26 aug 2015
Perrons en kunstwerken	Ligging	Conform geluidsregister ProRail, peildatum 26 aug 2015

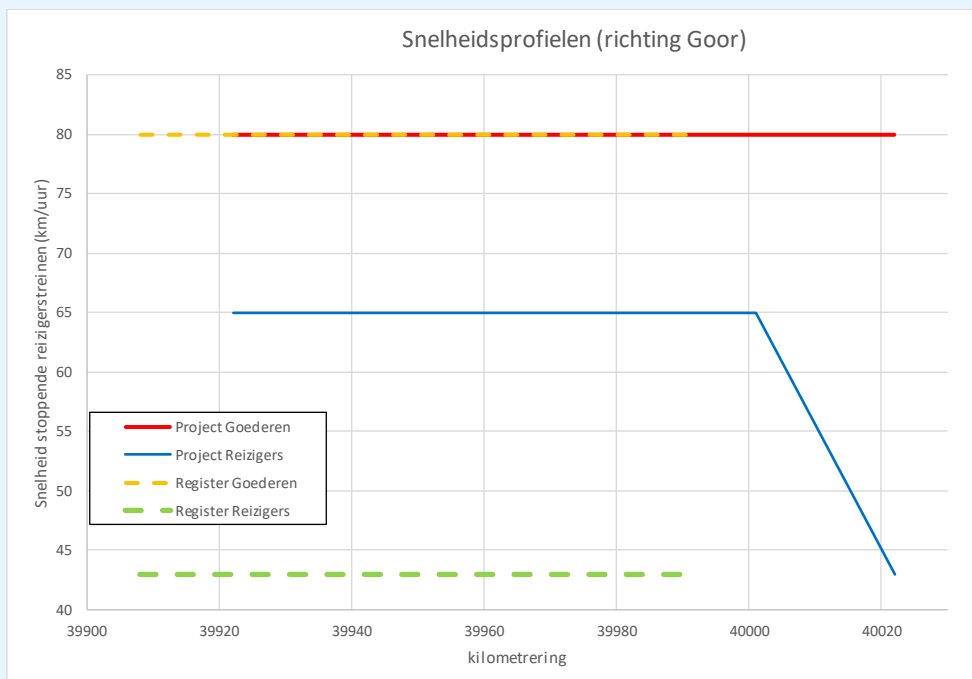
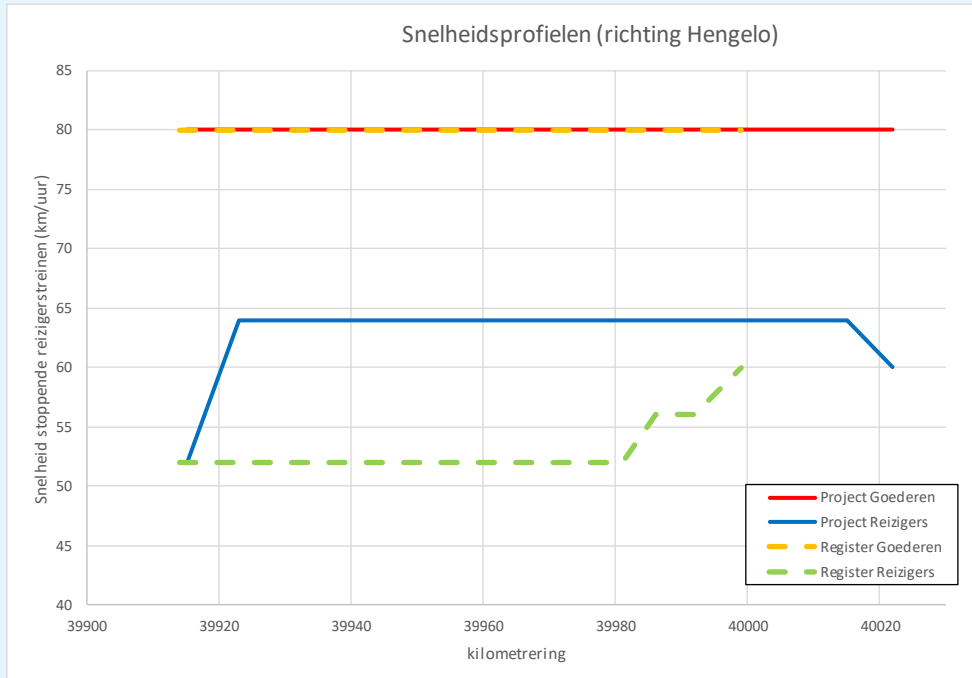
In bijlage 2 zijn figuren opgenomen met het rekenmodel en de ligging van de rekenpunten.

De treinintensiteiten voor de prognose (2030) zijn geleverd door ProRail. Deze intensiteiten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

**tabel 3: treinintensiteiten voor de prognose 2030**

GELUID Prognose 2030 Zutphen - Hengelo		Rekeneenheden/uur (Gemiddeld over een etmaalperiode in beide richtingen samen) [Afgerond op één decimaal]		
Materieeltype	Categorie	Dag (7.00-19.00)	Avond (19.00-23.00)	Nacht (23.00-7.00)
DE-LOC-6400	6	0	0	0.2
Goederen	4	0.0	0.0	0.0
GOEDEREN-ALT	11	0.0	0.0	1.8
Lint_R	8	8.7	8.0	2.8

Voor de rijnsnelheden voor de prognose is, binnen het projectgebied, gebruikgemaakt van de rijnsnelheden vanuit het nalevingsonderzoek van 2015. In figuur 9 is het snelheidsprofiel weergegeven voor de sporen binnen het projectgebied (tussen km 39.923 en km 40.023).



figuur 9: snelheidsprofielen van de stoppende reizigerstreinen en goederentreinen conform project (doorgetrokken lijnen) en conform register (stippellijnen)

## 5. Resultaten

In onderstaande tabel zijn de maatgevende geluidsbelastingen voor de vijf geluidsgevoelige bestemmingen binnen het onderzoeksgebied weergegeven.

**tabel 4: maatgevende geluidsbelastingen (in dB) ter plaatse van de vijf geluidsgevoelige bestemmingen in Delden**

Adres	Hoogte	L <sub>den</sub> GPP	Streef-waarde	L <sub>den</sub> project	Overschrijding streefwaarde	L <sub>den,SAK</sub>	Reductie-punten
Greekerinckskamp 2	1.5 m	47	55	49		47	--
	5 m	50	55	52	Nvt	50	0
Greekerinckskamp 4	1.5 m	52	55	54		52	--
	5 m	55	55	57	+2	55	0
Greekerinckskamp 6	1.5 m	51	55	53		51	--
	5 m	53	55	56	+1	53	0
van Wassenaerweg 7	1.5 m	55	55	56		55	--
	5 m	56	56	57		56	--
	8 m	56	56	57	+1	56	1.000
van Wassenaerweg 9	1.5 m	56	56	57		56	--
	5 m	59	59	60	+1	59	1.900

In tabel 4 is te zien dat de geluidsbelasting voor deze woningen met circa 1 tot 2 dB toeneemt. Conform het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012 dient eerst te worden afgerond en vervolgens te worden getoetst of er een overschrijding van de toetswaarde optreedt. Conform de Wet milieubeheer dient te worden getoetst op de maatgevende geluidsbelasting van een woning. Dat is hier voor de Greekerinckskamp 2, 4 en 6 en de van Wassenaerweg 9 op 5 meter hoogte. Voor de Van Wassenaerweg 7 is dit op 8 meter hoogte. In de tabel is te zien dat na afronding een overschrijding aanwezig is van het L<sub>den,GPP</sub> voor meerdere (vier van de vijf) woningen. Om deze reden dient de doelmatigheid van maatregelen te worden afgewogen. Uit de tabel valt op te maken dat de geluidsbelasting bij standaard akoestische kwaliteit (L<sub>den,SAK</sub>) lager is dan de L<sub>den,project</sub>. De reden is dat er in de huidige situatie houten dwarsliggers liggen. Bij de standaard akoestische kwaliteit wordt uitgegaan van betonnen dwarsliggers.

Conform bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer zijn voor de woningen gezamenlijk in totaal 2.900 reductiepunten beschikbaar. Hiervoor kan, conform bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer, maximaal 100 meter aan raildemper (enkelspoor) worden geplaatst. Omdat hier sprake is van dubbelspoor is dat gelijk aan 2 x 50 meter. Conform de Regeling geluid milieubeheer worden raildempers niet op houten dwarsliggers toegepast, ook is het niet mogelijk om raildempers op een stalen brug toe te passen. Raildempers zijn hier als maatregel dan ook niet aan de orde.

Voor 2.900 reductiepunten is maximaal een 1 meter hoog en 35 meter lang scherm mogelijk. De twee woningen aan de Van Wassenaerweg liggen op 50 meter uit het spoor. Een scherm kan effectief zijn wanneer deze een lengte heeft van tweemaal de afstand van een gevel tot het spoor. Dat zou hier een scherm van 100 meter lang betekenen. Daarvoor zijn te weinig reductiepunten beschikbaar. Ook is er een stalen brug aanwezig met een relatief grote bijdrage op de geluidsbelasting. Een scherm is niet toepasbaar of effectief bij een stalen brug.

Eerder in dit rapport is vastgesteld dat - om de geluidsproductie van een stalen brug met 3 dB te verlagen - het aanpassen van de stalen brug te Delden 6.280 reductiepunten kost. Hiervoor zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar.

Uit het bovenstaande concluderen wij dat maatregelen om de geluidsbelastingen bij de woningen te reduceren niet doelmatig zijn. De vier woningen waar sprake is van een overschrijding van de streefwaarde (Greeverinckskamp 4 en 6 en Van Wassenaerweg 7 en 9) komen in aanmerking voor een onderzoek naar het binnenniveau.

Tevens zal voor drie referentiepunten een nieuw GPP moeten worden vastgesteld.



## 6. Nieuw vast te stellen GPP-waarden

Vanwege de overschrijding van plafondwaarden en het feit dat bronmaatregelen niet doelmatig zijn zullen nieuwe GPP-waarden moeten worden vastgesteld. In onderstaande tabel zijn de gewijzigde GPP-waarden weergegeven.

**tabel 5: overzicht te wijzigen geluidproductieplafonds**

Referentiepunt ID	Vigerende GPP	GPP te wijzigen naar
12206	52.0	53.4
12207	52.0	54.5
12230	52.0	52.1

## 7. Conclusie

Uit het onderzoek blijkt dat binnen het onderzoeksgebied vijf geluidsgevoelige objecten (woningen) liggen. Voor vier woningen neemt de geluidsbelasting toe en wordt de streefwaarde in de situatie met de prognose overschreden. Voor deze woningen zijn potentieel doelmatige maatregelen afgewogen. Het blijkt dat geen doelmatige maatregelen mogelijk zijn.

Voor drie referentiepunten worden nieuwe GPP's aangevraagd en de waarden worden verhoogd voor de desbetreffende locatie.

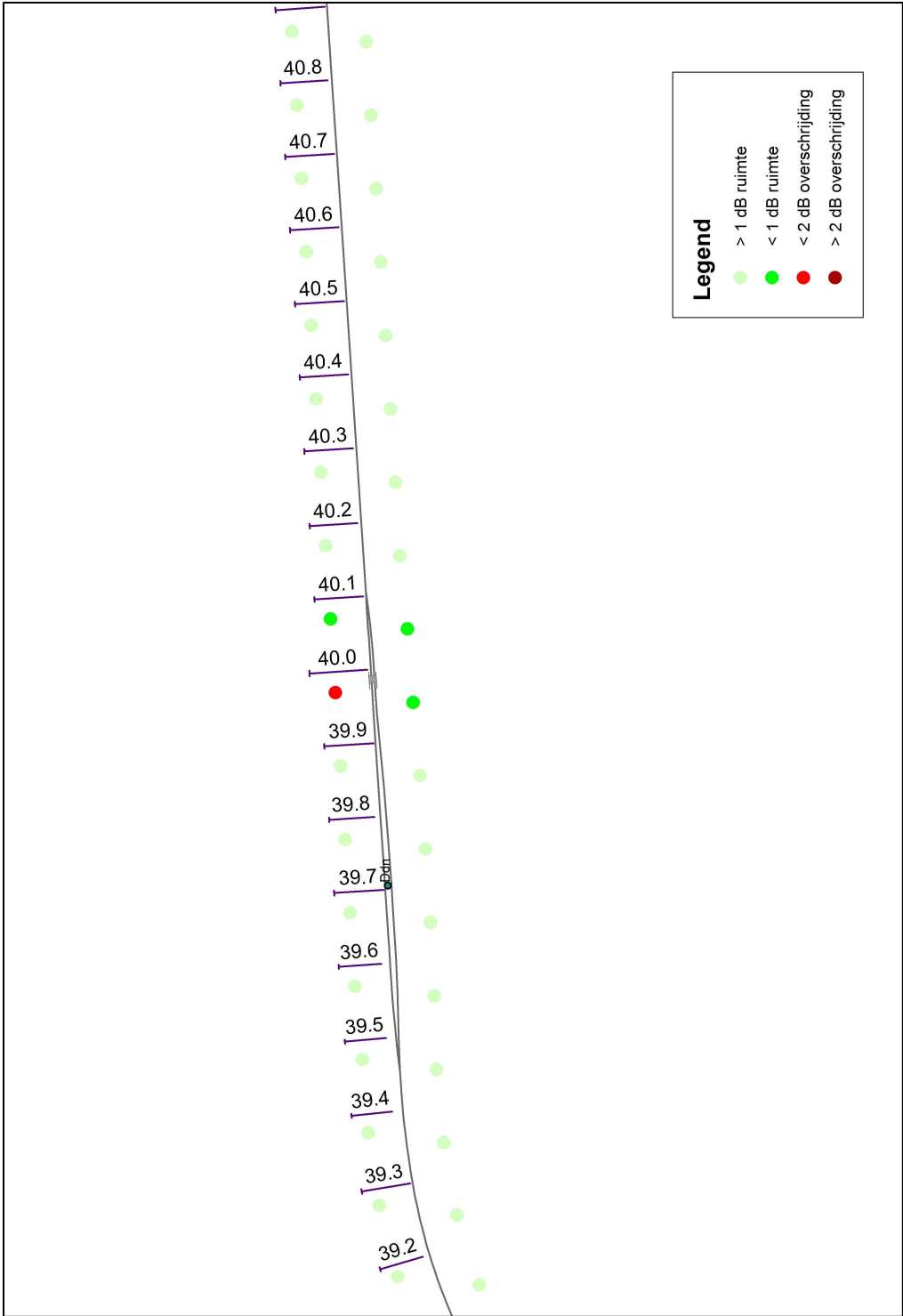
Voor de vier woningen (Greekerinckskamp 4 en 6 en Van Wassenaerweg 7 en 9) dient een bouwakoestisch onderzoek te worden uitgevoerd. Eventuele gevelmaatregelen hebben als doel de binnenwaarde van 41 dB te handhaven.



ir. M.H.J. (Mark) Bakermans  
DGMR Industrie, Verkeer en Milieu B.V.

## Bijlage 1

Titel	Overzicht referentiepunten met overschrijding
-------	---



## Bijlage 2

Titel	Overzicht rekenmodel
-------	----------------------



Railverkeerslawaaï - RMR-2012, [Zutphen\_Hengelo\_39.6\_40.3 - Lden\_prij\_polder\_beton\_gebouwen], Geomilieu V4.10

Overzicht rekenmodel