

# Akoestisch onderzoek Geluidsanering

Gemeente Eindhoven, deelonderzoek omgeving Hofstraat

Meerjaren Programma Geluidsanering (MJPG)

## Perceel 18

Van ProRail  
Auteur Movares | dBvision

Kenmerk MJPG spoor/RM001471/AO09-P18-Eindhoven-Hofstraat  
Versie 3.4  
Datum 31-07-2017  
Bestand MJPG spoor\_Batch2\_AO09\_Perceel18\_Eindhoven\_Hofstraat\_Hoofdrapport\_v3.4 dd 31-07-2017

Status Vrijgegeven

## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>3</b>
1.1	Geluidsanering spoor	3
1.2	Onderzoeksgebied omgeving Hofstraat (perceel 18)	3
1.3	Leeswijzer	4
<b>2.</b>	<b>Wettelijk kader</b>	<b>6</b>
2.1	Scope van de sanering	6
2.2	Saneringsobjecten	6
2.3	Afweging van geluidmaatregelen	7
2.4	Resterende overschrijding streefwaarde (onderzoek geluidwering gevel)	8
2.5	Saneringsplan en vastlegging maatregelen	8
<b>3.</b>	<b>Onderzoeksaanpak</b>	<b>9</b>
3.1	Vaststellen onderzoeksgebied	9
3.2	Rekenmodel (geluidmodel)	9
3.3	Eindmeldingslijst	10
3.4	Beschrijving van de onderzochte situaties	10
3.5	Afweging van geluidmaatregelen	11
3.6	Saneringsmaatregelen	12
<b>4.</b>	<b>Gebruikte gegevens</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>Algemene informatie met betrekking tot de resultaten</b>	<b>14</b>
<b>6.</b>	<b>Gemeente Eindhoven - omgeving Hofstraat</b>	<b>16</b>
6.1	Samenvatting	16
6.2	Specifieke uitgangspunten voor deze gemeente	19
<b>Bijlage 1. Saneringsmaatregelen en afweging</b>		<b>21</b>
<b>Bijlage 2. Resultaten per adres</b>		<b>22</b>
<b>Bijlage 3. Toelichting afwegingsmethodiek</b>		<b>23</b>

## 1. Inleiding

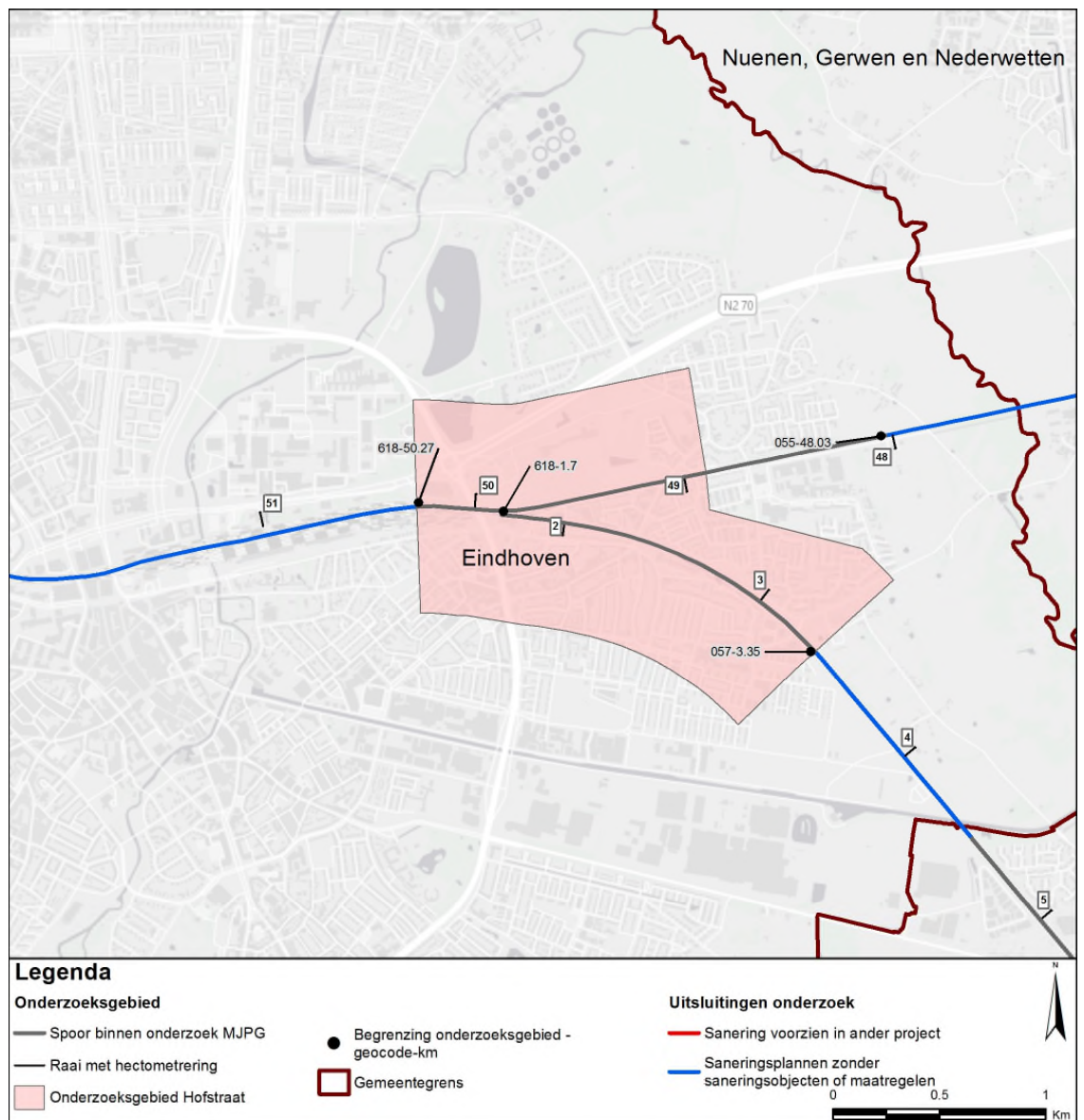
### 1.1 Geluidsanering spoor

In de Wet milieubeheer zijn regels opgenomen voor de aanpak van bestaande geluidknel-punten vanwege spoorverkeer: de geluidsanering. De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de geluidsanering ligt bij de beheerder van de spoorinfrastructuur: ProRail.

ProRail moet uiterlijk op 31 december 2020 saneringsplannen indienen bij de Minister van Infrastructuur en Milieu (verder IenM). De sanering is opgenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) als het Meerjarenprogramma geluid (MJPG).

### 1.2 Onderzoeksgebied omgeving Hofstraat (perceel 18)

Het voorliggend onderzoek betreft een deelonderzoek van de gemeente Eindhoven. Het betreft een gedeelte van het spoor richting Venlo (km 48.9, geocode 055 tot en met km 50.27, geocode 618) en het spoor richting Weert (km 50.27, geocode 618 tot en met km 3.35, geocode 057). In het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied is er een bundeling van de sporen. Het onderzoeksgebied is weergegeven in de navolgende figuur. Binnen dit onderzoeksgebied worden de saneringsobjecten behandeld vanwege de voornoemde sporen. Binnen het project MJPG maakt dit onderzoeksgebied deel uit van perceel 18.



**Figuur 1** Onderzoeksgebied in de omgeving van de Hofstraat

### 1.3 Leeswijzer

Dit rapport bevat de volgende onderdelen:

- Hoofdstuk 1, paragraaf 1.1 en 1.2 (hiervoor), geeft een korte inleiding op het MJPG-project en het onderzoeksgebied binnen de gemeente Eindhoven waarop dit rapport betrekking heeft.
- Hoofdstuk 2 betreft een samenvatting van het wettelijk kader.
- Hoofdstuk 3 beschrijft de onderzoeksaanpak.
- Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de gebruikte gegevens en de (veld)inventarisaties die voor dit onderzoek hebben plaats gevonden.
- Hoofdstuk 5 geeft algemene informatie die van belang is voor het lezen van hoofdstuk 6 met de resultaten binnen het onderzoeksgebied in de omgeving van de Hofstraat.

- Hoofdstuk 6 betreft de resultaten. Het betreft onder andere een kaart met de saneringslocaties en een opsomming van de doelmatige geluidbeperkende maatregelen voor deze locaties.
  - Bijlage 1 gaat nader in op de saneringslocaties en de achterliggende afweging inzake de bepaling van de doelmatige maatregelen<sup>1</sup>.
  - Bijlage 2 bevat de adressen van de saneringsobjecten<sup>2</sup> en de bijbehorende geluidbelasting zonder de maatregelen en na de saneringsmaatregelen. Per adres is aangegeven of het al dan niet mogelijk is om met maatregelen de geluidbelasting te beperken tot de saneringsstreefwaarde. Voor de adressen waarvoor dat niet mogelijk is wordt na vaststelling van het saneringsplan<sup>3</sup>, een bouwakoestisch onderzoek uitgevoerd waarin wordt vastgesteld of de binnenwaarde wordt overschreden en zo, ja welke benodigde geluidisolerende voorzieningen nog nodig zijn.
  - Bijlage 3 geeft een samenvatting van de methodiek bij de afweging van maatregelen.
- Een meer uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten is opgenomen in het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)'.

### Leestip voor bewoners

Voor bewoners, die specifiek geïnteresseerd zijn in de situatie voor hun adres, gelden de volgende tips:

- Zoek als eerste in bijlage 2 naar uw adres. Hier is te zien of uw adres een saneringsobject betreft<sup>4</sup>. Voor alle woningen in binnen het eerder beschreven onderzoeksgebied in uw gemeente is onderzocht of sprake is van een saneringsobject. Als uw adres niet is opgenomen in bijlage 2 dan is er geen sprake (meer) van een saneringssituatie. Voor de volledigheid zijn ook alle adressen van de eindmeldingslijst opgenomen, waarbij voor een deel van de adressen blijkt dat dit geen saneringsobjecten meer zijn. Zie voor de betekenis van de eindmeldingslijst paragraaf 2.2.
- Als sprake is van een saneringsobject dan is uw adres opgenomen in een cluster. De desbetreffende clusternaam staat achter het adres in bijlage 2.
- Een tweede 'ingang' is om in hoofdstuk 6 te kijken naar de kaarten met het onderzoeksgebied en de clusters. Voor de locaties met saneringsobjecten is de clusternaam aangegeven in de kaarten. De achtergrond van de onderzoeksgebieden in het algemeen staat in hoofdstuk 2 en 3.
- De onderzoeksresultaten, waaronder de doelmatige geluidbeperkende maatregelen, zijn op basis van de clusternaam te vinden in bijlage 1.

---

<sup>1</sup> Hierbij zijn de clusters alfabetisch geordend op de 'clusternamen'. De clusters en de bijbehorende 'namen' zijn aangegeven in hoofdstuk 5.

<sup>2</sup> Naast de saneringsobjecten zijn in bijlage 2 ook de adressen op de eindmeldingslijst gepresenteerd die geen saneringsobject (meer) blijken te zijn. De eindmeldingslijst is binnen het onderzoeksgebied dus volledig overgenomen in bijlage 2. Een toelichting op de term 'eindmeldingslijst' is opgenomen in het volgende hoofdstuk.

<sup>3</sup> Dit bouwakoestisch onderzoek maakt geen deel uit van het voorliggende onderzoek.

<sup>4</sup> En is voor de saneringsobjecten de geluidbelasting voor en na de saneringsmaatregelen aangegeven plus waar relevant een aanduiding of nog een bouwakoestisch onderzoek nodig is met betrekking tot de binnenwaarde.

## 2. Wettelijk kader

Dit hoofdstuk geeft een samenvatting van het wettelijk kader en een beschrijving van de scope van het onderzoek. Een meer uitgebreide beschrijving van de uitgangspunten en de werkwijze is opgenomen in het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPJG)'.<sup>5</sup>

### 2.1 Scope van de sanering

De MJPJG-sanering geldt voor het deel van het spoor, waarvoor geluidproductieplafonds zijn vastgesteld op grond van artikel 11.45, lid 1 van de Wet Milieubeheer (Wm). Deze informatie is opgenomen in het geluidregister.

De sanering is niet van toepassing op spoorlijnen die recent zijn aangelegd, zoals bijvoorbeeld de Betuweroute of de HSL-zuid en ook niet bij recente spoorprojecten, zoals bijvoorbeeld 'Sporen in Den Bosch'. Hiervoor zijn de geluidproductieplafonds vastgesteld, op grond van artikel 11.45, lid 2, Wm<sup>5</sup>, en is de sanering reeds opgelost. Daar zijn al geluidbeperkende maatregelen afgewogen en waar nodig c.q. doelmatig getroffen<sup>6</sup>.

Ook is er geen saneringsplicht voor spoorlijnen met relatief weinig vervoer. Hier is de geluidproductie van het spoor immers gering. Dit betreft spoorlijnen met een geluidproductieplafond op basis van artikel 11.45, lid 3, Wm.

Verder is relevant dat voor een deel van het spoor de aanpak van de sanering reeds is voorzien onder de 'oude' Wet geluidhinder (voorafgaand aan de wijziging van de Wet milieubeheer van 1 juli 2012). Waar dit leidt tot een wijziging van het geluidproductieplafond is de MJPJG-sanering niet meer van toepassing.

### 2.2 Saneringsobjecten

De sanering betreft de volgende gevallen (saneringscategorieën, artikel 11.57, Wm):

- A. saneringssituaties die door de gemeenten zijn gemeld aan de Minister van IenM (destijds VROM, omdat ze bij invoering van het Besluit geluidhinder spoorwegen in 1987 een te hoge geluidbelasting hadden<sup>7</sup> en momenteel nog een geluidbelasting ondervinden van meer dan 65 dB. De melding betreft de zogenoemde 'Eindmeldingslijst' (zie tekstkader op de volgende pagina).
- B. woningen, ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens met een geluidbelasting van meer dan 70 dB;
- C. woningen, ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens met een geluidbelasting van meer dan 60 dB langs trajecten waar de geluidbelasting meer dan 5 dB is toegenomen sinds de invoering van het Besluit geluidhinder spoorwegen. Deze 'grote groeitrajecten' zijn eerder geïnventariseerd en aangegeven in het Besluit geluid milieubeheer.

<sup>5</sup> Weliswaar is in artikel 11.56, lid 2, Wm aangegeven dat de sanering nog wel van toepassing kan zijn op spoordelen met een geluidproductieplafond o.b.v. artikel 11.45, lid 2, Wm voor zover dat is aangegeven in het Besluit geluidmilieubeheer (Bgm). In Bijlage 2, Bgm is de sanering echter voor geen enkel daarin genoemd spoorproject van toepassing verklaard.

<sup>6</sup> In sommige situaties is het besluit tot het treffen van geluidbeperkende maatregelen al genomen en worden de maatregelen de komende tijd nog aangelegd.

<sup>7</sup> De referentie daarvoor is de geluidbelasting in het jaar 1987 - het jaar waarin het Besluit geluidhinder spoorwegen is ingevoerd - en betreft o.a. woningen met een geluidbelasting in dat jaar van boven de 65 dB(A). Opgemerkt wordt dat deze geluidbelastingen die zijn bepaald voor het jaar 1987 zijn aangegeven met 'dB(A)' en de geluidbelastingen die zijn bepaald onder de Wet milieubeheer met 'dB'.

Als de saneringswaarde wordt overschreden moet worden bezien of er geluidmaatregelen mogelijk zijn waarmee de streefwaarde kan worden behaald. De saneringswaarden en streefwaarden zijn aangegeven in Tabel 1.

**Tabel 1 Saneringswaarden en streefwaarden**

Saneringscategorie	Saneringswaarde	Streefwaarde
A.	65 dB	65 dB
B.	70 dB	65 dB
C.	60 dB	Reductie met 5 dB of 65 dB als dat lager is*

\* Het streven bij 'categorie C' is om de geluidbelasting met minimaal 5 dB te reduceren tenzij dit tot gevolg heeft dat de geluidbelasting nog steeds hoger is dan de 65 dB. In het laatste geval is 65 dB de streefwaarde.

### **Eindmeldingslijst**

Op grond van artikel 4.17 Besluit geluidhinder dienden gemeenten saneringssituaties ten gevolge van railverkeerslawaaï voor 1 januari 2007 te melden. Verder aangeduid als "Eindmeldingslijst". Op deze lijst staan:

- alle woningen die in 1987 bij de invoering van het Besluit geluidhinder spoorwegen een hogere geluidbelasting hadden van meer dan 65 dB(A);
- andere geluidgevoelige objecten die in 1987 een geluidbelasting hadden van meer dan 60 dB(A) (zoals scholen, ziekenhuizen of verzorgingstehuizen);
- andere geluidgevoelige terreinen, dan woonwagenstandplaatsen, die in 1987 een geluidbelasting op de grens van het terrein hadden van 65 dB(A) of meer.

Opgemerkt wordt dat ligplaatsen onder het Besluit geluidhinder niet geluidgevoelig zijn en derhalve niet zijn c.q. mochten worden aangemeld voor de eindmelding. Daarnaast werden in artikel 4.17 van het Besluit geluidhinder woonwagenstandplaatsen uitgezonderd en mochten ook niet worden aangemeld voor de eindmelding.

De mogelijkheid voor melding is sinds 1 januari 2007 voor sanering langs spoorwegen beëindigd en de te onderzoeken saneringsvoorraad voor de sanering onder categorie A ligt dus sinds de laatst genoemde datum vast. Deze lijst wordt beheerd door het Bureau Sanering Verkeerslawaaï (BSV) en is als uitgangspunt aangeleverd voor dit onderzoek. De actuele status van de adressen op de eindmeldingslijst is in dit onderzoek nagegaan. Zie hiervoor hoofdstuk 3.

### **2.3 Afweging van geluidmaatregelen**

Voor de saneringssituaties wordt afgewogen of er geluidmaatregelen mogelijk zijn om de streefwaarde voor de geluidbelasting te halen. Bij de afweging wordt bezien of er bezwaren kleven aan deze maatregelen. Het kader hiervoor is wettelijk voorgeschreven in de Wet milieubeheer (artikel 11.29 Wm). Het betreft de volgende aspecten:

- a. Financiële doelmatigheid van de maatregelen (de kosten moeten opwegen tegen de baten).
- b. Overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard.

Hierop wordt in paragraaf 3.5 nader ingegaan.



## 2.4 Resterende overschrijding streefwaarde (onderzoek geluidwering gevel)

Uit het onderzoek kan blijken dat voor een deel van de saneringsobjecten het niet mogelijk is om de saneringstreefwaarde te halen. In dat geval zijn de benodigde geluidbeperkende maatregelen voor het (volledig) bereiken van de streefwaarde, zoals geluidschermen en raildempers, financieel niet doelmatig, technisch niet te realiseren of verkeerskundig of stedenbouwkundig/landschappelijk niet inpasbaar.

Voor deze adressen wordt voor zover de 65 dB nog wordt overschreden<sup>8</sup>, na vaststelling van het saneringsplan, een nader bouwakoestisch onderzoek uitgevoerd, waarin wordt vastgesteld of de binnenwaarde wordt overschreden en zo ja, welke benodigde geluidisolerende voorzieningen nodig zijn. De adressen waarvoor dit geldt zijn aangegeven in bijlage 2 (met een 'G' of '70+'). Dit bouwakoestisch onderzoek maakt geen deel uit van de studie waarvan voorliggend rapport verslag doet.

Voor de saneringsobjecten waarvoor de geluidbelasting hoger blijft dan 70 dB geldt een registratieplicht bij het kadaster.

## 2.5 Saneringsplan en vastlegging maatregelen

Dit onderzoek biedt de basis voor het saneringsplan dat ProRail aanbiedt aan de Minister van IenM en bevat de geluidbeperkende maatregelen. Daarbij wordt ook reeds uitgevoerde of geplande bovenbouwvervanging (aanleg stiller spoortype) meegenomen, voor zover dat (mede) een saneringsknelpunt oplost (o.b.v. artikel 11.29, lid 3 Wet milieubeheer).

Saneringsplannen worden door de Minister<sup>9</sup> per locatie éénmaal vastgesteld.

De geluidmaatregelen alsmede de voornoemde bovenbouwvervanging, worden vastgelegd in het geluidregister bij vaststelling van het saneringsplan (wijzigingsbesluit geluidproductieplafond). Ook worden daarin de geluidproductieplafonds gewijzigd.

Zie voor een nadere beschrijving paragraaf 2.7 van het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)'.

---

<sup>8</sup> Dit betekent dat bij saneringscategorie A en B een onderzoek naar de binnenwaarde volgt bij overschrijding van de streefwaarde van 65 dB (bij de eindvariant met geluidbeperkende maatregelen). Bij saneringscategorie C is onderzoek naar de binnenwaarde van toepassing bij overschrijding van de streefwaarde indien bij de eindvariant ook de 65 dB wordt overschreden (artikel 11.64, lid 1 Wm).

<sup>9</sup> Of de staatssecretaris als deze taak gedelegeerd is.



### 3. Onderzoeksaanpak

#### 3.1 Vaststellen onderzoeksgebied

Bij de voorbereiding van de saneringsplannen is de aanpak opgedeeld in verschillende onderdelen. Het betreft:

1. *Saneringsplannen zonder saneringsobjecten en zonder maatregelen:* Deze saneringsplannen betreffen de spoordelen waarlangs geen sprake is van een saneringssituatie en geen saneringsmaatregelen nodig zijn.
2. *MJPG-sanering al voorzien in projecten:* Dit betreft spoorprojecten die één of meerdere spoorwijziging bevatten, die reeds worden uitgevoerd (besluit genomen) of in voorbereiding zijn, waarbij de MJPG-sanering is ondergebracht. Zoals al is vermeld in het rapport 'Algemene uitgangspunten onderzoek geluidsanering spoor' is een deel van de sanering ook reeds aangepakt bij 'autonome saneringsprojecten' (zonder spoorwijziging).
3. *MJPG-sanering overig:* Dit betreft de sanering, die niet valt onder één van de voorgaande twee onderdelen. De scope betreft, zoals aangegeven in paragraaf 2.1, de spoordelen waarvoor (nog) een saneringsplicht geldt.

Dit rapport betreft een onderzoek in het kader van het voornoemde derde 'type' van de saneringsplannen. Voor dit derde type van de saneringsplannen zijn meerdere rapporten opgesteld die ieder één of een aantal gemeenten betreffen. Voorliggend rapport is echter een uitzondering en behandelt alleen een deelonderzoek binnen de gemeente Eindhoven. Het onderzoeksgebied dat dit rapport betreft is op kaart aangegeven in paragraaf 1.2.

#### 3.2 Rekenmodel (geluidmodel)

De geluidbelastingen zijn berekend met een computersimulatiemodel (kortweg rekenmodel of geluidmodel genoemd), conform de standaard rekenmethode II uit het vigerende Reken- en Meetvoorschrift 2012 (Rmg2012, bijlage IV en bijlage VI) met het softwareprogramma WinHavik versie 8.70.

Het spoor en de bijbehorende akoestisch relevante gegevens, zoals intensiteiten, snelheden en spoortype alsmede de aan het spoor gerelateerde geluidafschermdende schermen en wallen zijn overgenomen uit het geluidregister<sup>10</sup>. Dit betreft de zogenoemde situatie met 'volledig gevuld geluidproductieplafond', die bepalend is voor de vaststelling van de saneringsobjecten (adressen met een overschrijding van de saneringswaarde). Naast het spoor is de omgeving, waaronder de bebouwing rond het spoor, opgenomen in het geluidmodel.

Indien de saneringswaarde wordt overschreden dan zijn geluidbeperkende maatregelen onderzocht. Die zijn doorgerekend met het geluidmodel. Hierop gaan de paragrafen 3.4 en 3.5 nader in.

De voor het onderzoek gehanteerde gegevens zijn aangegeven in hoofdstuk 4. Daarbij wordt ook ingegaan op de (veld)inventarisaties die voor dit onderzoek hebben plaatsgevonden.

---

<sup>10</sup> Het akoestisch onderzoek is in beginsel gebaseerd op het geluidregister van mei 2015. In de brongegevens is voor onderhavig onderzoek al geanticipeerd op het op 19 juli 2017 gepubliceerde "hogere waarden en maatregelen" besluit naar aanleiding van het saneringsprogramma Eindhoven Tongelre en het medio 2017 nog lopende proces voor het foutenherstel van het geluidregister in combinatie met het ambtshalve inleveren van geluidruimte.

### 3.3 Eindmeldingslijst

Zoals al aangegeven in paragraaf 2.2 zijn de objecten op de Eindmeldingslijst door de gemeenten gemeld aan de Minister van IenM. Bepalend voor de melding was de situatie in 1987. De actuele status van de adressen op de eindmeldingslijst is in dit onderzoek nagegaan. Zo is per adres vastgesteld of het binnen de scope van dit onderzoek ligt<sup>11</sup>. Voor de adressen binnen de scope is beoordeeld of het (nog) een geluidgevoelig object betreft. Als het geen geluidgevoelig object (meer) betreft dan is het geen saneringssituatie. Ook is de eindmeldingslijst gecorrigeerd voor adressen waarvoor een hogere waarde is verleend, ligplaatsen/standplaatsen<sup>12</sup> en adressen die na 1987 zijn herbouwd of gebouwd. Deze objecten worden niet behandeld onder saneringscategorie A maar kunnen nog wel vallen onder saneringscategorie B of C. In deze fase van het onderzoek is een (veld)inventarisatie uitgevoerd. De resultaten van deze inventarisatie zijn per gemeente vastgelegd. Zie hiervoor bijlage 2.

### 3.4 Beschrijving van de onderzochte situaties

Om te bepalen of geluidmaatregelen nodig zijn die binnen de definitie van doelmatigheid passen, zijn verschillende scenario's (situaties) berekend. Het betreft de volgende situaties:

1.  $L_{den,gpp}$ : Een situatie met een geluidbelasting volgens een volledig opgevuld geluidproductieplafond zonder (nieuwe) geluidmaatregelen. Uit deze situatie blijkt of de saneringswaarde wordt overschreden en wat de saneringsobjecten zijn.
2.  $L_{den,SAK}$ : Deze situatie is van belang voor de bepaling van het 'budget' aan reductiepunten voor de doelmatigheidsafweging. De basis hiervoor is de  $L_{den,gpp}$ -situatie maar met een bovenbouw (spoorstype) die voldoet aan de "Standaard akoestische kwaliteit". De "Standaard akoestische kwaliteit" is gedefinieerd als een moderne spoorwegbovenbouw met betonnen dwarsliggers en doorgelast spoor, zonder bestaande schermen. De reden om de beoordeling van de doelmatigheid te relateren aan deze situatie 'zonder maatregelen' is dat locaties met en zonder bestaande maatregelen gelijkwaardig worden behandeld.
3.  $L_{den,actueel}$ : Deze situatie komt overeen met de werkelijke situatie (ligging spoorlijn en bovenbouw). Daarnaast wordt in deze situatie rekening gehouden met nog te bouwen geluidschermen die niet in het register zijn opgenomen, met nog aan te leggen raildempers die niet in het register zijn opgenomen (uitgezonderd raildempers in het kader van naleving) en in de nabije toekomst te vervangen bovenbouw.
4.  $L_{den,DMC}$ -varianten: Dit betreft de situatie met oplossingsrichtingen (varianten) voor bronmaatregelen en/of schermvarianten. De basis hiervoor is de  $L_{den,actueel}$ -situatie waaraan mogelijke maatregelen worden toegevoegd. Deze situatie geeft inzicht in het geluidreducerende effect van verschillende geluidmaatregelen en is van belang voor de doelmatigheidsafweging. Hierbij worden zo veel mogelijk de 'Verkeerskundige, vervoerskundige of technische bezwaren' meegenomen en worden ook varianten met medeneming van 'Stedenbouwkundige en landschappelijke bezwaren' beschouwd.
5.  $L_{den,doelmatig}$ : Dit betreft de situatie met de doelmatige geluidbeperkende maatregelen. Dit volgt uit een beschouwing van de hiervoor genoemde oplossingsrichtingen.
6.  $L_{den,eind}$ : Dit betreft de eindsituatie. Veelal is die gelijk aan de hiervoor genoemde doelmatige oplossing. Er kan echter aanleiding zijn voor een bijstelling, bijvoorbeeld door

<sup>11</sup> Hiervoor zijn de adressen van de eindmeldingslijst gekoppeld aan het BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen) en is nagegaan of de adressen binnen de scope van dit onderzoek liggen. Indien een adres niet aan het BAG te koppelen was is bij de gemeente nagegaan of die nog aanvullende informatie had.

<sup>12</sup> Ligplaatsen en standplaatsen hadden niet mogen worden aangemeld (zie definitie in paragraaf 2.2.).

een nadere beschouwing van voornoemde bezwaren. Als de geluidbelasting van een saneringsobject in deze situatie nog steeds hoger is dan de streefwaarde dan is dit aangegeven in dit rapport.

### 3.5 Afweging van geluidmaatregelen

In paragraaf 2.3 is het kader voor de afweging van geluidbeperkende maatregelen benoemd. Hieronder wordt ingegaan op de wijze waarop die in dit onderzoek zijn verwerkt.

#### *Geluidbeperkende maatregelen*

Er worden alleen de maatregelen afgewogen die in de Regeling geluid milieubeheer zijn aangewezen als geluidbeperkende maatregel. Dit betreft raildempers, geluidschermen en – wallen, die voldoen aan bepaalde voorwaarden. Die voorwaarden zijn benoemd in bijlage 3 en nader omschreven in het rapport ‘Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)’.

#### *Financiële doelmatigheid*

Om financieel doelmatig te zijn, moet het geluideffect van de geluidbeperkende maatregelen voldoende opwegen tegen de kosten. Dit is wettelijk vastgelegd in artikel 11.29, Wm en het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) en de Regeling geluidmilieubeheer (Rgm). De kosten van de maatregelen worden uitgedrukt in ‘maatregelpunten’ (zoals opgenomen in het Bgm) en de baten in ‘reductiepunten’ (zoals opgenomen in het Rgm). Geluidbeperkende maatregelen zijn niet doelmatig als het aantal benodigde maatregelpunten hoger is dan het aantal beschikbare reductiepunten. Daarnaast zijn er nog diverse andere voorwaarden waaraan wordt getoetst. Dit is aangegeven in bijlage 3 en nader omschreven in het rapport ‘Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)’.

#### *Bezwaren van stedenbouwkundige en landschappelijke aard*

Bij de gemeente is nagegaan of er stedenbouwkundige c.q. landschappelijke bezwaren zijn met betrekking tot schermplaatsing. Als die er zijn dan is dat aangegeven in bijlage 1. Daarmee is dan bij de bepaling van de doelmatige geluidbeperkende maatregelen rekening gehouden.

#### *Bezwaren van verkeerskundige, vervoerskundige en technische aard*

Voor de beoordeling van de aspecten van verkeerskundige, vervoerskundige en technische aard gelden de ontwerpvoorschriften van ProRail (OVS). Samengevat is op de volgende wijze met deze beperkingen rekening gehouden:

- Geluidschermen en –wallen kunnen niet op en direct naast een overweg komen<sup>13</sup>. Ook gelden er hoogtebeperkingen voor geluidschermen/-wallen, in verband met het benodigde zicht, voor een zone naast de overweg<sup>14</sup>.
- Er geldt een minimum voor de afstand tussen de geluidschermen en het hart van het dichtstbijzijnde spoor. Met een afstand van 4,75 meter, waarvan in dit onderzoek is uitgegaan, wordt in alle situaties voldaan. Hierbij zijn de volgende uitzonderingen relevant:
  - o Bij de aanwezigheid van relaiskasten e.d. moet een nieuwe scherm om deze kasten heen lopen.
  - o Mocht er al een bestaand geluidscherm aanwezig zijn, op een andere afstand, dan is deze afstand gebruikt in het onderzoek.

<sup>13</sup> Ten minste 2 meter naast de overweg moet vrij worden gehouden.

<sup>14</sup> De eerste 10 meter, buiten de voornoemde 2 meter, geldt een hoogtebeperking tot maximaal 1 meter ten opzichte van de bovenkant spoor.

- Als er een hoger scherm voor de sanering nodig is, en het bestaande scherm wordt vervangen, dan is het nieuwe scherm gepositioneerd op dezelfde positie als het bestaande scherm.
- Bij perrons kunnen schermen uiteraard enkel aan de buitenzijde (niet spoorzijde) worden geplaatst.

De randvoorwaarden uit het OVS zijn verdisconteerd in het onderzoek. De posities van de bestaande geluidschermen zijn aangegeven in bijlage 1 (per cluster, kaart 'situatie voor maatregelen') en van de bestaande en de nieuwe geluidschermen voor de sanering (per cluster, kaart 'situatie na maatregelen').

Ook voor raildempers gelden randvoorwaarden. Die worden enkel toegepast op voegloos spoor met betonnen dwarsliggers. De locatie van dit spoortype is aangegeven per cluster in bijlage 1 (kaart 'situatie voor maatregelen'). Lokaal kan, ondanks de aanwezigheid van dit spoortype, het toch voorkomen dat er geen raildempers toegepast kunnen worden. Dit geldt bijvoorbeeld bij wissels, kabelaansluitingen op het spoor en lassen in het spoor. Afgezien van de geschiktheid van het spoor voor raildempers is de daadwerkelijke toepassing van raildempers afhankelijk van de noodzaak (zijn er saneringsobjecten?) en de financiële doelmatigheid. Al deze aspecten zijn in dit onderzoek beoordeeld bij de bepaling van de doelmatige geluidbeperkende saneringsmaatregelen. Indien dit leidt tot een toepassing van raildempers voor een cluster dan is de locatie daarvan aangegeven in bijlage 1 (kaart 'situatie na maatregelen').

### **3.6 Saneringsmaatregelen**

Dit onderzoek resulteert in een pakket aan geluidbeperkende maatregelen. De resultaten hiervan zijn samengevat per gemeente in hoofdstuk 6 en verder en worden nader onderbouwd in bijlage 1. De doelmatige geluidschermen en raildempers zijn, zoals hiervoor beschreven, aangegeven op kaarten in bijlage 1 (per cluster in de figuur 'situatie na maatregelen').

## 4. Gebruikte gegevens

De gebruikte gegevens voor de vaststelling van het onderzoeksgebied zijn reeds benoemd in paragraaf 2.1 en 3.1.

Voor het onderzoeksgebied is een geluidmodel opgebouwd. De basis hiervoor bestond uit digitale bestanden (open-data), zoals het geluidregister, de BAG (Basisregistraties Adressen en Gebouwen) en het AHN2 (Actueel Hoogtebestand Nederland).

Daarnaast is een veldinventarisatie uitgevoerd en gebruik gemaakt van onder andere GoogleStreetView, Cyclomedia en baanvakvideo's.

Voor een aantal gemeenten is nadere informatie van ProRail van belang. Dit is enerzijds aangegeven in het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)'. Anderzijds zijn specifieke gegevens die per gemeente relevant zijn, aangegeven in het hoofdstuk van de desbetreffende gemeenten.

Een beoordeling heeft plaats gevonden naar de aanwezigheid van geluidgevoelige bestemmingen, inclusief de actualiteit van de eindmeldingslijst. Die is beschouwd aan de hand van het BAG en een controle ter plaatse (veldwerk) voor zover het de adressen betreft binnen het onderzoeksgebied.

De (veld)inventarisaties zijn uitgevoerd in de periode tussen maart en augustus 2016.

Het geluidmodel is opgebouwd op basis van deze gegevens. Relevante modelgegevens zijn gepresenteerd op de kaarten in bijlage 1.

## 5. Algemene informatie met betrekking tot de resultaten

Dit hoofdstuk betreft algemene informatie die bij het lezen van het volgende hoofdstuk met de resultaten van belang is. De volgende onderdelen zijn beschreven:

1. Een samenvatting van de resultaten, met:
  - a) Een omschrijving van de situatie in de gemeente en het onderzoeksgebied (weergave op kaart) dat in deze studie is beschouwd. De achtergronden bij de bepaling van het onderzoeksgebied zijn beschreven in paragraaf 2.1 en paragraaf 3.1.
  - b) De aantallen saneringsobjecten in het onderzoeksgebied. Saneringsobjecten die samen kunnen profiteren van een aaneengesloten geluidbeperkende maatregel zijn samengevoegd in clusters. De methodiek voor de bepaling van de clusters is beschreven in het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG).
  - c) Een samenvattende tabel met de doelmatige geluidbeperkende maatregelen per cluster (zie ook ad 1c). Hierbij is per cluster ook aangegeven of de streefwaarde voor alle saneringsobjecten wordt bereikt of niet. Als het niet mogelijk is om de streefwaarde (volledig) te bereiken dan is de reden hiervoor kort benoemd. Voor nadere informatie wordt verwezen naar bijlage 1. In bijlage 1 zijn de doelmatige geluidbeperkende maatregelen per cluster op kaart aangegeven.
  - d) Indien de streefwaarde niet voor alle saneringsobjecten in het onderzoeksgebied kan worden bereikt dan is dit benoemd. De locaties van deze adressen zijn als punten aangegeven op kaart in bijlage 1 (per cluster in figuur 'situatie na maatregelen'). In bijlage 2 zijn de desbetreffende adressen nader aangeduid met een 'G'. Voor deze adressen wordt, na vaststelling van het saneringsplan, een nader bouwkoestisch onderzoek naar de binnenwaarde en de eventueel nog benodigde geluidisolerende voorzieningen uitgevoerd. Zie hiervoor ook paragraaf 2.4.
2. Specifieke uitgangspunten voor het onderzoeksgebied, waarbij wordt ingegaan op:
  - a) De eindmeldingslijst (met verwijzing naar bijlage 2 voor detailinformatie per adres).
  - b) Een stedenbouwkundige visie waaruit blijkt dat er bezwaren zijn van stedenbouwkundige of landschappelijke aard met betrekking tot schermplaatsing (indien beschikbaar).
  - c) Overige relevante gegevens zoals bijvoorbeeld eventueel aanwezige stalen spoorbruggen.

Ad 1c. Voor de geluidmaatregelen geldt het volgende:

- De aangegeven hoogte van de geluidschermen is ten opzichte van de bovenkant van het spoor (BS), tenzij anders wordt aangegeven.
- De geluidschermen worden geplaatst op een afstand van 4.75 meter uit het hart van het buitenste spoor, tenzij anders wordt aangegeven<sup>15</sup>.
- Voor de aangegeven geluidschermen geldt dat de isolatiewaarde moet voldoen aan de bepalingen in het Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012.
- De geluidschermen worden 'akoestisch absorberend' uitgevoerd<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Bij schermen onder een hellingshoek betreft de schermafstand de voor de geluidafscherming maatgevende bovenrand van het scherm (en niet de voet van het scherm).

<sup>16</sup> De schermen dienen 'akoestisch absorberend' te zijn. Ofwel het materiaal absorbeert geluid ofwel het scherm bestaat uit een hard materiaal (zoals beton, kunststof of glas) maar wordt onder een hellingshoek geplaatst, opdat het geen geluid richting de omgeving reflecteert maar het geluid bijvoorbeeld naar beneden in het 'geluidabsorberende' ballastbed richt (Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012).



## 6. Gemeente Eindhoven - omgeving Hofstraat

### 6.1 Samenvatting

#### Omschrijving situatie en onderzoeksgebied

Door de gemeente Eindhoven lopen diverse spoorlijnen:

- In het westen en noordwesten van de gemeente liggen de sporen in de richting van Boxtel. In Boxtel vindt de splitsing plaats in de richting Tilburg en 's-Hertogenbosch.
- Ter hoogte van de Insulindelaan aan de oostzijde van het station vindt de splitsing van de sporen plaats in de richting van Venlo (oosten) en Weert (zuiden).

Langs delen van deze sporen worden al geluidmaatregelen toegepast (geluidschermen en raildempers) vanwege eerdere reeds uitgevoerde saneringsprogramma's (zie de subparagraaf verderop).

Vooruitlopend op het saneringsonderzoek voor de gehele gemeente Eindhoven worden in onderhavig onderzoek alleen de mogelijke saneringsobjecten in de omgeving van de Hofstraat beschouwd. Dit betreffen onder andere de woningen die gelegen zijn naast het spoor richting Venlo in de omgeving van het groendomein 't Wasven. Meer in detail loopt het deelonderzoek binnen de gemeente vanaf km 50.27 oostwaarts naar de splitsing van de sporen richting Venlo en Weert bij km 50.0. In de richting van Venlo loopt het onderzoeksgebied vervolgens tot na de spoorwegovergang van de Tongelresestraat bij km 48.9. In de richting van Weert loopt het onderzoeksgebied door tot km 3.35.

Het onderzoeksgebied in de omgeving van de Hofstraat is weergegeven in Figuur 2. De achtergronden bij de bepaling van de onderzoeksgebieden in het algemeen zijn beschreven in paragraaf 2.1 en paragraaf 3.1.

#### Saneringsobjecten

Op basis van geluidberekeningen op de geluidgevoelige objecten binnen het onderzoeksgebied in de omgeving van de Hofstraat (resultaat zie bijlage 2) zijn de saneringsobjecten vastgesteld. Het aantal saneringsobjecten in de omgeving van de Hofstraat is aangegeven in de volgende tabel.

In het Besluit geluid milieubeheer zijn geen trajecten in de gemeente Eindhoven aangegeven waarvoor saneringscategorie C van toepassing is.

**Tabel 2 Aantallen saneringsobjecten in de omgeving van de Hofstraat**

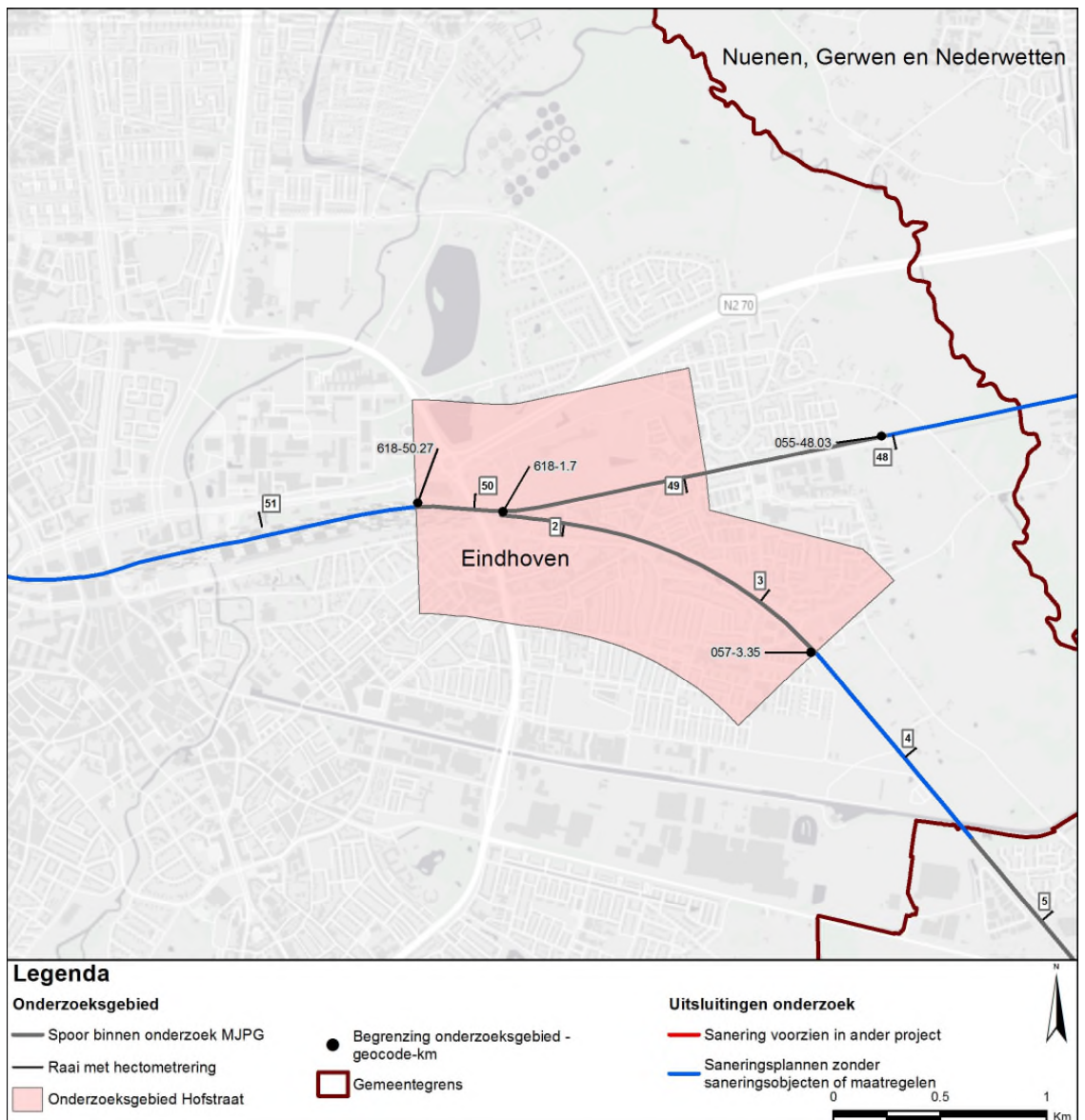
Saneringscategorie			Totaal saneringsobjecten
A	B	C	
21	44	0	44

*De som van het aantal saneringsobjecten in de categorieën A, B en C kan hoger zijn dan het totaal. Dan zitten dezelfde objecten in twee of meer categorieën.*

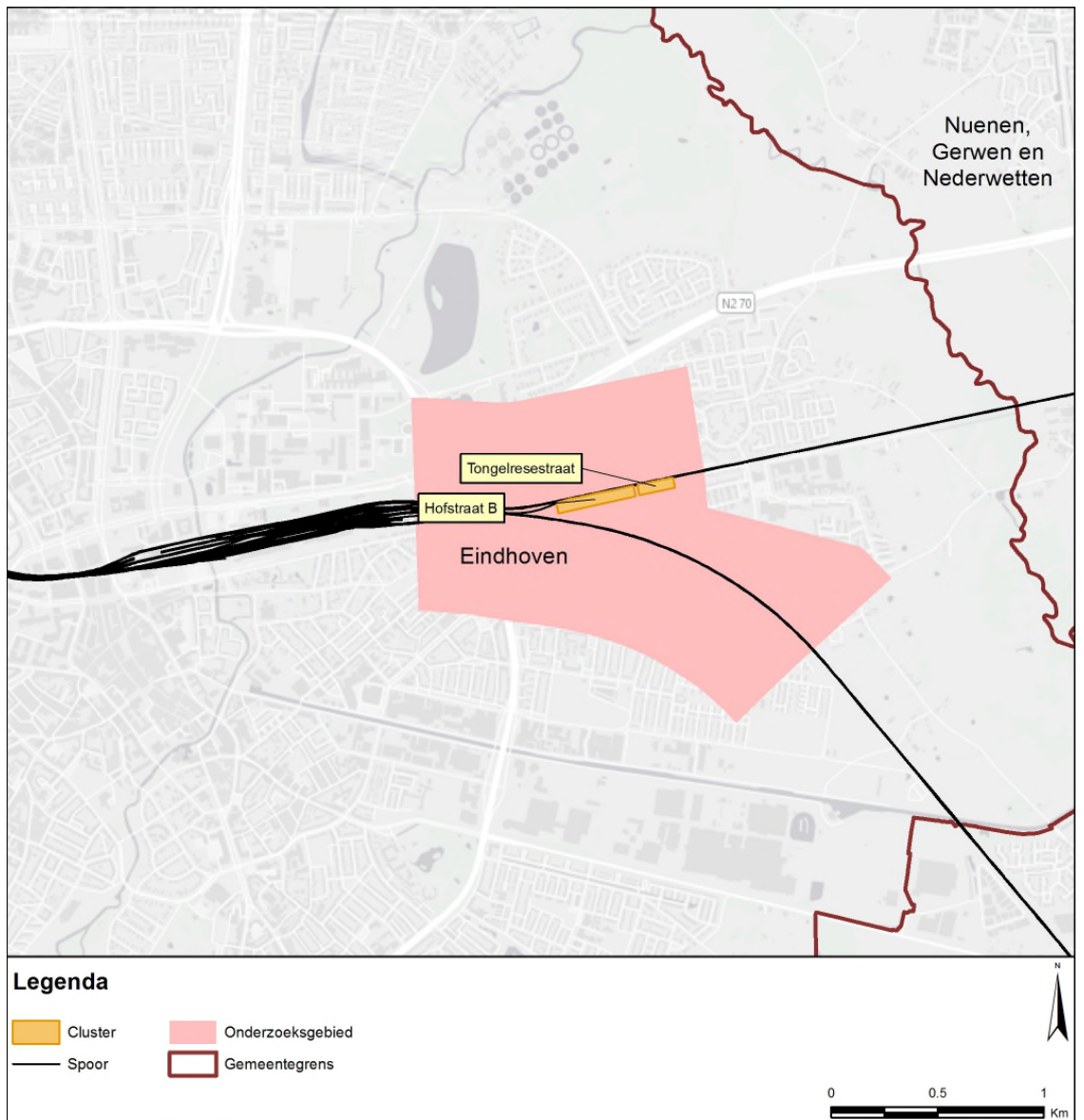
#### Clusters met saneringsobjecten

Saneringsobjecten die samen kunnen profiteren van een aaneengesloten geluidbeperkende maatregel zijn samengevoegd in clusters. De twee clusters zijn aangegeven in Figuur 3. In

bijlage 2 is per saneringsobject aangegeven in welk cluster het object ligt. Buiten de clusters zijn er in het onderzoeksgebied geen saneringsobjecten (blijkens de geluidberekeningen). De geluidbelasting op de grens van de woonwagenstandplaatsen in het noordwesten van het onderzoeksgebied is maximaal 69 dB. Er is daardoor geen sprake van een sanerings situatie. Langs het spoor richting Weert is er al een saneringsprogramma uitgevoerd en zijn er al raildempers en geluidschermen aanwezig. De saneringswaarde wordt op dit gedeelte niet overschreden, waardoor er geen saneringsobjecten zijn. In bijlage 2 worden de woningen weergegeven die op de eindmeldingslijst vermeld staan en de overige voor dit onderzoek relevante geluidgevoelige objecten.



**Figuur 2** Onderzoeksgebied in de omgeving van de Hofstraat



**Figuur 3** Clusters met saneringsobjecten in de omgeving van de Hofstraat.

### Doelmatige geluidbeperkende maatregelen

Voor beide clusters met saneringsobjecten zijn de doelmatige geluidbeperkende maatregelen bepaald. Het resultaat is aangegeven in de navolgende tabel. De afweging die daaraan ten grondslag ligt is opgenomen in bijlage 1. In bijlage 1 zijn de geluidbeperkende maatregelen per cluster ook op kaart aangegeven.

**Tabel 3** Overzicht locaties geluidmaatregelen gemeente Eindhoven, omgeving Hofstraat

Cluster	Maatregel	Resterende knelpunten	Nadere uitleg bij de maatregel
Hofstraat B	Raildempers	Ja	Op grond van de stedenbouwkundige visie van de gemeente stuiten schermen op bezwaren van stedenbouwkundige aard. Raildempers zijn de maximaal mogelijke maatregel.
Tongelresestraat	Raildempers	Ja	Op grond van de stedenbouwkundige visie van de gemeente stuiten schermen op bezwaren van stedenbouwkundige aard. Aanvullende raildempers zijn de maximaal mogelijke maatregel (naast de reeds bestaande maatregelen aan de oostzijde van spoorovergang van de Tongelresestraat).

### Saneringsobjecten boven streefwaarde na maatregelen (onderzoek geluidwering gevel)

Voor de saneringsobjecten waarvoor de streefwaarde niet wordt bereikt en de geluidbelasting hoger blijft dan 65 dB, is een nader bouwakoestisch onderzoek naar de geluidwering van de gevel nodig. Daaruit kan volgen dat geluidwerende maatregelen nodig zijn om een eventuele overschrijding van de binnenwaarde ongedaan te maken. Dit onderzoek wordt uitgevoerd na vaststelling van het saneringsplan. De saneringsobjecten, waarvoor een dergelijk onderzoek zal worden uitgevoerd, zijn aangegeven in bijlage 2 (met een 'G' of '70+'). Daarbij is ook de resterende geluidbelasting na maatregelen weergegeven.

Voor de saneringsobjecten waarvoor de geluidbelasting hoger blijft dan 70 dB geldt een registratieplicht bij het kadaster. De saneringsobjecten waarbij dat speelt zijn aangegeven in bijlage 2 (met '70+').

## 6.2 Specifieke uitgangspunten voor deze gemeente

Voor het onderzoek in deze gemeente zijn de uitgangspunten geïnventariseerd. Uitgangspunten die voor alle onderzoeksgebieden in de gemeente relevant zijn, zijn al aangegeven bij de 'omschrijving van de situatie' in de voorgaande paragraaf. Meer specifieke uitgangspunten voor deze gemeente en in het bijzonder voor de omgeving van de Hofstraat

zijn hieronder aangegeven. Daarnaast zijn er ook specifieke uitgangspunten die voor de afzonderlijke clusters gelden. Die zijn vermeld bij het desbetreffende cluster in bijlage 1.

### **Eerdere saneringsprogramma's**

In het kader van een eerder saneringsprogramma voor de bestrijding van geluidhinder van het railverkeer in de wijk Tongelre zijn reeds geluidmaatregelen getroffen binnen de MJPG-scope. Langs en aan het spoor in zowel de richting van Venlo als in de richting van Weert zijn maatregelen in de vorm van geluidschermen en raildempers getroffen<sup>17</sup>.

### **Eindmeldingslijst**

In bijlage 2 zijn de adressen op de Eindmeldingslijst opgenomen inclusief de actuele status c.q. eventuele mutaties. Sommige adressen op de eindmeldingslijst zijn er nu bijvoorbeeld niet meer en andere adressen zijn van woningen die herbouwd zijn na 1987.

De reeds gesaneerde woningen op basis van het eerdere saneringsprogramma hebben de status 'afgehandeld' gekregen en zijn komen te vervallen van de Eindmeldingslijst. Voor deze adressen is een hogere waarde vastgesteld en zijn al geluidmaatregelen in het kader van de sanering getroffen. De adressen betreffen derhalve geen saneringscategorie A maar kunnen nog wel saneringscategorie B zijn als de desbetreffende saneringswaarde wordt overschreden.

### **Stedenbouwkundige/landschappelijke visie**

Eind 2016 heeft de gemeenteraad van Eindhoven een stedenbouwkundige visie vastgesteld voor de omgeving van de Hofstraat<sup>18</sup>. In deze visie is vastgelegd dat realisatie van geluidschermen ter hoogte van het westelijk gedeelte van de Hofstraat stuit op stedenbouwkundige bezwaren. Vanwege het uitzicht en de relatie met het aan de overzijde van het spoor gelegen gebied 't Wasven zijn geluidschermen onwenselijk.

---

<sup>17</sup> Beschikking van het saneringsprogramma vanwege de spoorweg traject 790 (Eindhoven – Venlo) en traject 800 (Eindhoven – Weert) met kenmerk BSV 2010029829 van 10 december 2010.

<sup>18</sup> Ruimtelijke Visie Hofstraat, Tongelre, november 2016, door de gemeenteraad vastgesteld op 20 december 2016.

## **Bijlage 1. Saneringsmaatregelen en afweging**

## Bijlage 2. Resultaten per adres



## Bijlage 3. Toelichting afwegingsmethodiek

### Inleiding

Saneringsmaatregelen zijn gericht om, voor zover mogelijk, de streefwaarde te bereiken. Of dit mogelijk is hangt onder andere af van de doelmatigheid zoals beschreven in het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer en de randvoorwaarden die in de Regeling geluid milieubeheer zijn gesteld aan geluidbeperkende maatregelen. Deze voorwaarden zijn in deze bijlage samengevat in tien afwegingsregels. In deze bijlage zijn deze tien regels samengevat.

Opgemerkt wordt dat een nadere beschrijving van de afwegingsmethodiek is opgenomen in het rapport 'Algemene uitgangspunten geluidsaneringsonderzoek spoor (MJPG)' en als separaat document is bijgevoegd. In dit uitgangspunten-rapport vindt u ook het gehanteerde doelmatigheidscriterium voor maatregelen aan bruggen.

### Afwegingstabel

*Bij de beschrijving van de tien regels wordt verwezen naar een zogenoemde afwegingstabel. Dit is een tabel waarin voor de maatregelvarianten de resultaten van de geluidberekeningen, die van belang zijn voor de beoordeling, zijn samengevat. Dergelijke afwegingstabellen zijn per cluster opgenomen in bijlage 1. Een voorbeeld van een afwegingstabel vindt u na de beschrijving van de tien regels.*

### Tien regels voor doelmatigheid en randvoorwaarden

Regel 1. Er worden niet meer maatregelen getroffen dan nodig om de streefwaarde te halen. Dit is zichtbaar in kolom D van de afwegingstabel (in rood). Dit kan een reden zijn waarom de desbetreffende variant niet doelmatig is. Dan moet er wel een andere variant zijn die voldoet aan de andere afwegingsregels en waarmee de streefwaarde voor meer of voor alle saneringsobjecten wordt behaald.

Regel 2. De kosten van de maatregelen worden uitgedrukt in 'maatregelpunten' (kolom G van de afwegingstabel). Een maatregel is niet doelmatig als het aantal maatregelpunten het beschikbare aantal reductiepunten overschrijdt (aangegeven in rood). De reductiepunten zijn gerelateerd aan de ernst van het geluidknelpunt op basis van het aantal saneringsobjecten en de bijbehorende geluidbelasting (zie de 1<sup>e</sup> tabel op deze pagina).

De berekening van het aantal maatregelpunten volgt uit het type maatregel (scherm/wal en hoogte c.q. raildempers) en de lengte en een omreken tabel naar maatregelpunten zoals opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer. De maatregelpunten zijn opgenomen in kolom G.

Voor de berekening van het aantal reductiepunten is de  $L_{den,SAK}$ -geluidbelasting het uitgangspunt. De omreken tabel naar reductiepunten is opgenomen in het Besluit geluid milieubeheer.  $L_{den,SAK}$  is de geluidbelasting zonder bestaande maatregelen uitgaande van spoor dat voldoet aan de standaard akoestische kwaliteit (voegloos spoor op betonnen dwarsliggers waar technisch mogelijk). Als er bestaande maatregelen zijn kan  $L_{den,SAK}$  dus hoger uitkomen dan  $L_{den,gpp}$ . Als het bestaande spoor meer emissie geeft (bijvoorbeeld spoor op houten dwarsliggers) dan spoor dat voldoet aan SAK, dan kan  $L_{den,SAK}$  lager uitkomen dan  $L_{den,gpp}$ .

Regel 3. Als een uitgebreidere maatregel niet een relevante extra geluidreductie geeft ten opzichte van de extra kosten dan is deze maatregel niet doelmatig. Denk daarbij bijvoorbeeld

aan een 1 meter hoger scherm die slechts 0,1 dB extra geluidreductie geeft. Opgemerkt wordt dat de streefwaarde de ondergrens is voor de berekening van de geluidreductie. Een extra geluidafname van 65 dB naar 63 dB geeft, als de streefwaarde 65 dB is, dus geen extra geluidreductie. Dit blijkt uit kolom B van de afwegingstabel.

Regel 4. Als er al een bestaand scherm staat en een nieuw en hoger scherm zou nodig zijn om de streefwaarde te halen dan is de randvoorwaarde dat het bestaande scherm enkel vervangen wordt als het ouder is dan 10 jaar en niet ophoogbaar is. Dit komt niet of nauwelijks voor, maar als dat aan de orde is dan is dit omschreven in bijlage 1.

Regel 5. Een geluidscherm is alleen doelmatig indien het een afname van de geluidbelasting oplevert van ten minste 5 dB op ten minste één saneringsobject. Hierbij wordt, als het een combinatie van een geluidscherm en een raildempers betreft, ook het geluideffect van de raildempers meegerekend. Dit effect, waarbij in tegenstelling tot regel 3 ook afnamen tot onder de streefwaarden worden meegerekend, is aangegeven in kolom E. Deze voorwaarde geldt alleen als een geluidscherm een onderdeel is van de variant (dus geen toetsing indien enkel raildempers worden toegepast).

Regel 6. Het kan voorkomen dat meerdere varianten voldoen aan de voorgaande regels. In dat geval zijn er dus meer varianten waarmee de grootste of vrijwel de grootste geluidreductie wordt bereikt. In dat geval is de variant die het minste aantal maatregelen punten kost de doelmatige variant en de andere varianten zijn dan niet doelmatig. Dit blijkt dan uit kolom A in combinatie met kolom G van de afwegingstabel.

Regel 7. De maximale hoogte van geluidschermen en wallen is 5 meter. Om die reden staan er geen hogere schermen/wallen in de afwegingstabel.

Regel 8. Raildempers worden enkel toegepast indien er voldoende reductiepunten zijn om de raildempers over een afdoende lengte toe te passen. Dit moet ten minste 50 meter zijn per spoor (mag onderbroken zijn door een wissel) en daarnaast ook minimaal even lang of langer zijn dan 2 maal de afstand tussen de saneringsobjecten en het spoor (voor ten minste driekwart van de saneringsobjecten) in het cluster. De raildempers moeten bovendien recht voor deze saneringswoningen liggen. Normaliter staan enkel varianten die aan deze regel voldoen in de tabel. In sommige gevallen is er een uitzondering op deze regel mogelijk, waarbij toch een kortere lengte wordt toegepast (maar nooit korter dan 50 meter) en enkel als dit een relevante geluidreductie geeft. Dit is dan nader aangegeven in de beschrijving van het cluster.

Regel 9. Ook voor geluidschermen en wallen geldt een vergelijkbare regel. Alleen de minimale lengte eis van 50 meter, die wel voor raildempers geldt, geldt niet voor geluidschermen.

Regel 10. Als er al een bestaand scherm aanwezig is dan wordt dit enkel vervangen indien:  
1) het nieuwe scherm ten minste 2 meter hoger is dan het bestaande scherm en  
2) in vergelijking tot een 1 meter lager scherm, de extra maatregel punten voor het nieuwe scherm in redelijke verhouding staan tot de geluidreductie van dat scherm.  
Dezelfde regels gelden voor een geluidwal. Deze maatregelvarianten vervallen dan (geen maatregel volgens de Regeling geluid milieubeheer). Dit is dan nader aangegeven in de beschrijving van het cluster.

### Voorbeeld. Afwegingstabel

Dit voorbeeld betreft een cluster met een enkel saneringsobject met een geluidbelasting van 77 dB. Het aantal beschikbare reductiepunten is 9.500.

De doelmatige geluidbeperkende maatregel is, blijkens de afweging, een scherm van 4 meter hoog. Na de tabel is dit onderbouwd voor dit voorbeeld.

	Variantnummer*	A. Geluidreductie [dB]	B. Geluidreductie [%]	C. Maximale waarde geluidbelasting (Lden [dB])	D. Aantal objecten boven de streefwaarde	E. Maximale geluidreductie op één object [dB]	F. Maximale overschrijding streefwaarde [dB]	G. Aantal maatregelpunten
Naam maatregel variant								
Lden,actueel	22	0	0%	77,17	1	0	11,68	0
Standaard scherm 1 m	23	4,4	46%	77,17	1	9	11,68	3.654
Standaard scherm 1,5 m	24	5,2	54%	77,16	1	13	11,67	3.830
Standaard scherm 2 m	25	5,5	59%	77,06	1	16	11,57	4.050
Standaard scherm 3 m	26	7,8	82%	73,19	1	21	7,7	5.371
Standaard scherm 4 m	27	9,5	100%	64,22	0	23	-1,27	6.516
Standaard scherm 5 m	28	9,5	100%	61,37	0	24	-4,12	7.617
Raildempers (RD's) alle sporen	29	1,2	13%	75,67	1	1	10,18	3.414
Standaard scherm 1 m + RD's	30	5,3	56%	75,67	1	10	10,18	7.068
Standaard scherm 1,5 m + RD's	31	5,7	60%	75,66	1	15	10,17	7.245
Standaard scherm 2 m + RD's	32	6,1	64%	75,56	1	18	10,07	7.465
Standaard scherm 3 m + RD's	33	8,2	86%	72,14	1	22	6,65	8.785
Standaard scherm 4 m + RD's	34	9,5	100%	63,1	0	24	-2,39	9.930
Standaard scherm 5 m + RD's	35	9,5	100%	61,37	0	24	-4,12	11.207
Eindvariant		9,5	100%	64,22	0	23	-1,27	6.516

\* Het variantnummer is relevant voor de 'boekhouding' van het onderzoek. Het heeft in de verdere afweging geen betekenis en het nummer betreft dus geen voorkeursscore o.i.d.

### *Voorbeeld uitwerking*

Regel 1. Met een scherm van 4 meter, met en zonder raildempers, wordt de streefwaarde bereikt (zie kolom D). Met een lager scherm (3 meter hoog of lager) met en zonder raildempers wordt de streefwaarde niet bereikt. Dit is derhalve niet doelmatig. Een hoger scherm dan 4 meter is niet nodig. De streefwaarde wordt immers al met een 4 meter hoog scherm bereikt. Een hoger scherm is derhalve niet doelmatig.

Regel 2. Het benodigde aantal maatregelpunten overschrijdt het beschikbare aantal reductiepunten voor een scherm van 4 hoog met raildempers (zie kolom G). Deze variant is derhalve niet doelmatig. Hetzelfde geldt voor een scherm van 5 meter hoog met raildempers.

Regel 3. De toevoeging van raildempers bij een scherm van 4 meter hoog is niet doelmatig. Dit leidt namelijk niet tot een relevante extra geluidreductie in verhouding tot de kosten. In dit geval is er zelfs geheel geen extra geluidreductie omdat met een 4 meter hoog scherm de streefwaarde al wordt bereikt en hoger scherm hieraan ten opzichte van de streefwaarde niets toevoegt. Zie hiervoor kolom B. Van belang is dat de streefwaarde de ondergrens is bij de bepaling van deze geluidreductie (zie algemene toelichting).

Regel 4. Er staat in deze situatie geen bestaand geluidscherm. Regel 4 is derhalve niet van toepassing.

Regel 5. Alle schermvarianten, met en zonder raildempers, geven een geluidreductie van ten minste 5 dB voor het saneringsobject. Zie hiervoor kolom E. Alle schermvarianten voldoen derhalve aan regel 5.

Op basis van de voorgaande regels is al duidelijk dat het scherm van 4 meter hoog zonder raildempers doelmatig is. Voor het voorbeeld gaan we nog even door.

Regel 6. Zowel met een scherm van 4 meter hoog zonder raildempers als met een scherm van 4 meter hoog met raildempers wordt de grootste geluidreductie bereikt (namelijk 100%), zie kolom B). De variant die het meeste aantal maatregelpunten kost, is in dat geval niet doelmatig. Het scherm van 4 meter hoog met de raildempers kost meer maatregelpunten en voldoet derhalve niet aan regel 6.

Regel 7. Schermen van meer dan 5 meter hoog zijn geen mogelijke maatregel. . In de tabel is dus geen 6m hoog (of nog hoger) scherm doorgerekend. Het scherm van 4 meter hoog, blijft hieronder en voldoet dus aan regel 7.

Regel 8. De in de voorbeeld tabel aangegeven raildempers voldoen aan de minimale lengte eis (voldoen aan regel 8). Dit blijkt niet uit de tabel maar als een raildempers hieraan niet kunnen voldoen dan is dat beschreven bij het cluster.

Regel 9. De in de voorbeeld tabel aangegeven schermen voldoen aan de minimale lengte eis (voldoen aan regel 9). Dit blijkt niet uit de tabel maar als een scherm hieraan niet kan voldoen dan is dat beschreven bij het cluster.

Regel 10. In dit voorbeeld is er geen bestaand geluidscherm. Er zijn dus geen schermvarianten die afvallen op basis van regel 10.

## Colofon

Titel MJPG spoor\_Batch2\_AO09\_Perceel18\_Eindhoven\_Hofstraat\_Hoofdrapport\_v3.4 dd 31-07-2017  
Documentnummer PRO034-07-34hk vs 1.4 sjabloon per perceel  
Versie/Datum 3.4 / 31-07-2017  
Status Vrijgegeven

Van ProRail  
Auteur Movares|dBvision

## Autorisatie

	paraaf	datum
gecontroleerd pri (M.H.. Meeuws)		31-07-2017
Projectleider (F.B.J. Elbers)		31-07-2017