

## Spoorverdubbeling richting Doetinchem

23 augustus 2013- Versie 2.0



# Wehl Spooraanpassing

Akoestisch onderzoek

	<b>Naam</b>
Opgesteld door	ir. M.H. Meeuws
Controle door	Ing. J. Paszli

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Aanleiding en doel van dit onderzoek	4
1.2 Ligging van het studiegebied	4
<b>2 Wettelijk kader</b>	<b>5</b>
<b>3 Uitgangspunten</b>	<b>7</b>
3.1 Omvang van het onderzoeksgebied	7
3.2 Gegevens uit het geluidregister	7
3.3 Modelling omgeving	8
3.4 Wijzigingen door het project	8
3.5 Verplaatsen/amoveren geprojecteerde geluidscherm voor Motketel	9
3.6 Treinintensiteiten toekomstige situatie	10
3.7 Snelheden toekomstige situatie	10
3.8 Bovenbouw toekomstige situatie	11
3.9 Gebruikte rekenmethode	11
<b>4 Resultaten</b>	<b>12</b>
4.1 Resultaten Wehl bij verplaatsen geluidscherm in register	12
4.1.1. <i>Bepalen doelmatigheid maatregelen</i>	13
4.1.2. <i>Extra maatregelen om te voldoen aan streefwaarde</i>	15
4.2 Resultaten Wehl bij amoveren geluidscherm in register	16
4.2.1. <i>Bepalen doelmatigheid maatregelen</i>	17
4.2.2. <i>Extra maatregelen om te voldoen aan streefwaarde</i>	18
4.3 Nader akoestisch onderzoek naar binnenwaarde	19
4.4 Cumulatie	19
4.5 Wijzigen GPP's	19
<b>5 Conclusie</b>	<b>20</b>
<b>Colofon</b>	<b>22</b>
<b>Bijlage I Bovenbouw geluidregister en project</b>	<b>2</b>
<b>Bijlage II Resultaten</b>	<b>3</b>
<b>Bijlage IIIa Grafische weergave overschrijdingen streefwaarde</b>	<b>4</b>
Inclusief verplaatste register scherm	4
<b>Bijlage IIIb Grafische weergave overschrijdingen streefwaarde</b>	<b>5</b>
Inclusief geamoveerde register scherm	5
<b>Bijlage IV Grafisch overzicht geluidmodel</b>	<b>6</b>
<b>Bijlage V Invloed project op GPP-referentiepunten</b>	<b>7</b>
<b>Bijlage VI Details wettelijk kader</b>	<b>8</b>
1 Geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten	8

2	Geluidproductie van de spoorweg	11
3	Project zonder wijziging van de geluidproductieplafonds	12
4	Wijziging van geluidproductieplafonds	12
5	Wijziging van geluidproductieplafonds – akoestische kwaliteit	13
6	Bij wijziging geluidproductie wordt de geluidsbelasting beoordeeld	13
7	De streefwaarden bij wijziging van geluidproductieplafonds	15
8	Afwijken van de streefwaarden	16
9	Cumulatie met andere geluidbronnen	17
10	Doelmatigheidsafweging - te overwegen maatregelen	17
11	Doelmatigheidsafweging - clusters objecten	18
12	Doelmatigheidsafweging - maatregelafweging	19
13	Doelmatigheidsafweging - berekeningsresultaten	22
14	Berekening van de geluidproductie op de referentiepunten	22
15	Binnenwaarde	23

# 1 Inleiding

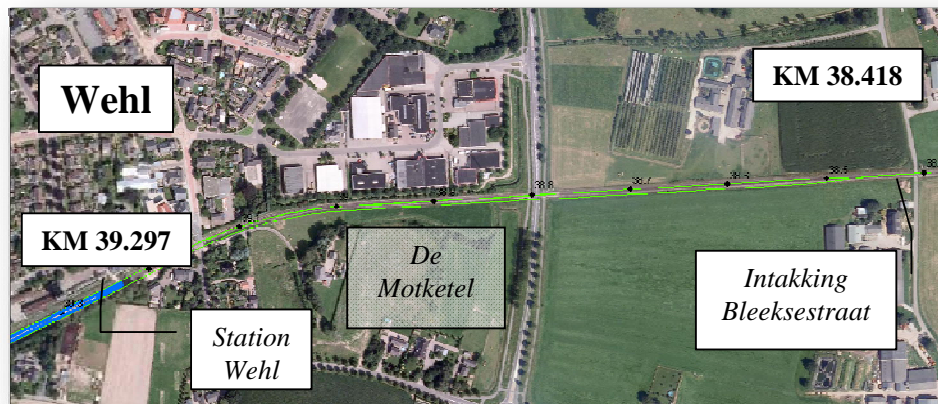
## 1.1 Aanleiding en doel van dit onderzoek

ProRail is voornemens het spoor te wijzigen rondom Wehl. Vanaf het station in de richting van Doetinchem is er een spoorverdubbeling voorzien over een lengte van 700 meter. Er dient onderzocht te worden wat de akoestische consequenties zijn voor geluidgevoelige objecten in de omgeving.

Voor geluid gelden de wettelijke regels uit hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (Wm). Het doel van dit onderzoek is aan te tonen hoe voldaan kan worden aan de wettelijke eisen uit de Wet milieubeheer.

## 1.2 Ligging van het studiegebied

In figuur 1.1 is de ligging van het spoor rondom station Wehl weergegeven. Het gebied waar de spoorverdubbeling betrekking op heeft loopt vanaf het station bij KM 39.297 tot de intakking voor de overweg van de Bleeksestraat bij KM 38.418. Aan de noordzijde van het nieuwe spoor is een bedrijventerrein gelegen terwijl aan de zuidkant het nieuwbouwplan de Motketel wordt ontwikkeld.



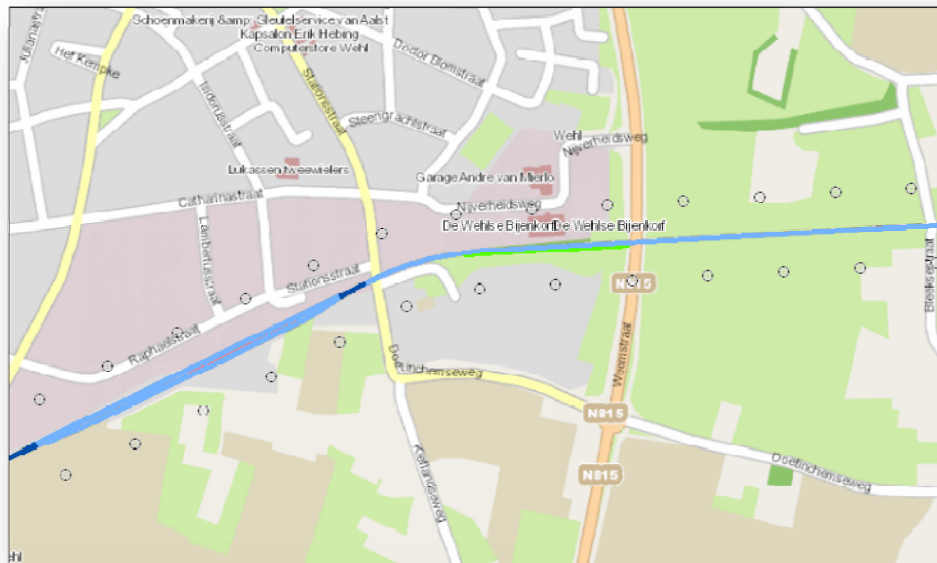
**Figuur 1.1** Ligging spoor in de omgeving van Wehl

## 2 Wettelijk kader

Het wettelijk kader voor dit project wordt gevormd door hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (Wm). Dit hoofdstuk bevat een beknopte samenvatting van de wetgeving. Bijlage VI bevat een gedetailleerde toelichting. In deze bijlage worden de van belang zijnde projectspecifieke kenmerken benoemd.

De Wm stelt eisen aan de *geluidproductie* van de spoorweg in de vorm van geluidproductieplafonds (GPP's). ProRail moet de GPP's naleven en daarover elk jaar rapporteren. Als de geluidsproductie verandert, bijvoorbeeld door uitvoering van een project, stelt de wet ook eisen aan de *geluidbelasting* die optreedt op onder andere woningen. Hoe de geluidbelasting wordt berekend is toegelicht in paragraaf 1 van Bijlage VI.

Wat GPP's precies zijn en hoe deze zijn vastgesteld is toegelicht in paragraaf 2 van Bijlage VI. De waarden van de GPP's zijn opgenomen in het geluidregister. Onderstaande figuur geeft de ligging van de GPP punten aan langs de spoorlijn in dit akoestisch onderzoek.



**Figuur 2.1 Ligging van de referentiepunten waarop geluidproductieplafonds gelden rondom Wehl (bron: geluidregister)**

Bij de voorbereiding van een project gaat de initiatiefnemer na of de situatie na uitvoering van het project binnen de geldende GPP's zal blijven. Als verwacht wordt dat na uitvoering van het project binnen de geldende GPP's gebleven wordt, kan het project zonder verder onderzoek uitgevoerd worden (zie Bijlage VI paragraaf 3).

Als de situatie na uitvoering van het project *niet* binnen de GPP's past, bijvoorbeeld omdat groei van het treinverkeer wordt verwacht, is een wijziging van het GPP mogelijk (zie paragraaf VI.4).

Als een GPP gewijzigd wordt is altijd onderzoek nodig naar het geluid op de woningen en andere geluidgevoelige objecten (zie paragraaf VI.6). Bij dit project wordt een geluidscherm dat reeds is opgenomen in het geluidregister gewijzigd. Het geluidscherm is nog niet gerealiseerd en zal door ruimte gebrek verplaatst of geheel geamoveerd moeten worden. De GPP's zullen hierdoor gewijzigd moeten worden, waardoor er onderzoek naar de geluidsbelastingen op de geluidgevoelige bestemmingen nodig is.

Als een GPP verhoogd moet worden, moet de spoorweg voldoen de eisen van "minimale akoestische kwaliteit" (paragraaf VI.5).

Elk geluidgevoelig object heeft een "streefwaarde" voor de geluidbelasting. Over het algemeen is de streefwaarde gelijk aan de waarde bij het geldende GPP. Op grond van de voorgeschiedenis kan er sprake zijn van een "saneringssituatie". Voor saneringswoningen gelden andere streefwaarden (zie paragraaf VI.7).

Bij het wijzigen van de GPP's dient ernaar te worden gestreefd om de streefwaarden niet te overschrijden. Om dat te bereiken kan het nodig zijn om geluidmaatregelen te treffen. Als geluidmaatregelen financieel niet doelmatig zijn of op andere bezwaren stuiten mogen de streefwaarden binnen bepaalde grenzen overschreden worden (zie paragraaf VI.8).

De te maken doelmatigheidsafweging voor geluidmaatregelen is in detail in de wet vastgelegd (zie paragraaf 10 t/m 13 van Bijlage VI). De doelmatigheidsafweging wordt toegepast op clusters (groepen) woningen. Een cluster krijgt een budget om het geluid te reduceren in de vorm van reductiepunten. Maatregelen kosten geld. Die kosten worden uitgedrukt in maatregelpunten. Maatregelen zijn doelmatig als het aantal maatregelpunten lager is dan het aantal reductiepunten. Er kan echter met een goedkopere maatregel worden volstaan als een uitgebreidere maatregel niet veel extra geluidreductie oplevert of als aan de streefwaarden wordt voldaan met een goedkopere maatregel.

Bij het geluidonderzoek wordt ook de cumulatie (samenloop) met andere geluidsbronnen onderzocht (zie paragraaf VI.9).

Tenslotte worden nieuwe waarden voor de geluidproductieplafonds vastgesteld (zie paragraaf VI.14).

Als het besluit onherroepelijk is, wordt onderzocht of verbetering van de gevelisolatie nodig is om te voldoen aan de binnenwaarde. Dit onderzoek wordt uitgevoerd voor saneringswoningen en voor woningen waarvan de geluidbelasting niet voldoet aan de streefwaarde (paragraaf VI.15).

### 3 Uitgangspunten

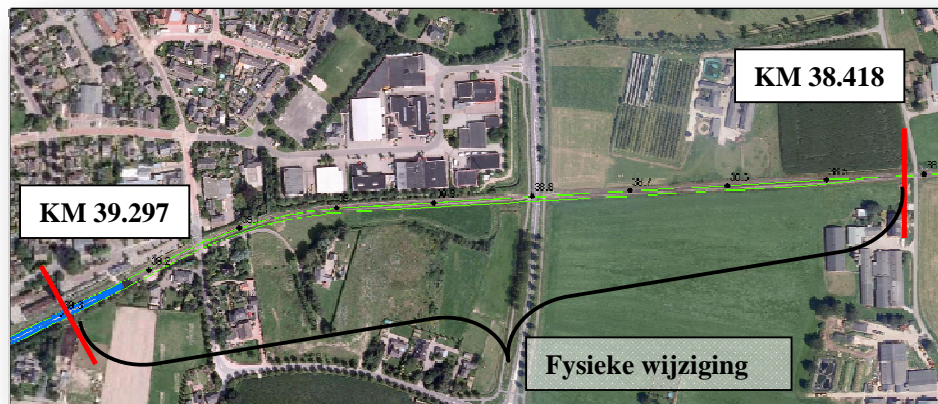
Dit hoofdstuk bevat de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek.

#### 3.1 Omvang van het onderzoeksgebied

Bij spoorprojecten is het van belang om de omvang van het onderzoeksgebied zodanig vast te stellen dat mogelijke toekomstige overschrijdingen van GPP's worden voorkomen. Waar overschrijdingen van de GPP's verwacht worden, wordt op de geluidgevoelige objecten getoetst of aan de streefwaarde wordt voldaan.

Omdat er in het onderzoeksgebied sprake is van een verplaatsing/amovering van een geluidscherm dat reeds is opgenomen in het geluidregister zullen de GPP's gewijzigd moeten worden. Er wordt daarom direct getoetst op de geluidgevoelige objecten in het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is bepaald op de grenzen waartussen de fysieke wijzigingen plaatsvinden.

De fysieke wijzigingen aan het spoor in dit project vinden plaats vanaf het station tot aan de spookruising met de Bleeksestraat tussen km 38.418 en km 39.297 en zijn weergegeven in onderstaande figuur.



**Figuur 3.1** Het gebied tussen de rode lijnen geeft de ligging weer van het onderzoeksgebied

#### 3.2 Gegevens uit het geluidregister

Voor de bepaling van de streefwaarden op de geluidgevoelige objecten is uitgegaan van de brongegevens uit het geluidregister, zoals de bronlijnen, de hoogteligging, de bovenbouw, de snelheden, de treinintensiteiten en de verdeling van de



treinintensiteiten over de sporen, het geprojecteerde geluidsschermbaan voor nieuwbouwplan de Motketel en de plafondcorrectiewaarde.

Rondom Wehl zijn de brongegevens in het geluidregister gebaseerd op een recent project (vaststelling bestemmingsplan 2009/2010) en wordt er geen plafondcorrectiewaarde toegepast.

De volgende versie van het geluidregister is gebruikt:

- gedownload op 10-07-2013<sup>1</sup>.

### 3.3 Modelling omgeving

Bij het vervaardigen van het geluidsmodel is gebruik gemaakt van onderstaande databronnen:

- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)
- Idelft-data voor de modellering van de bodem, zoals de hoogteligging

De waarneempunten zijn geplaatst op elk geluidsgevoelig object waarvan op akoestische gronden verwacht wordt dat in de toekomstige situatie niet aan de voorkeursgrenswaarde voldaan wordt inclusief een marge van 5 dB.

Als bodemfactor is voor de harde bodemgebieden (wegen, bestrating, water etc.) een waarde van  $B_f = 0$  en voor zachte bodemgebieden (groenstroken, tuinen etc.) een waarde van  $B_f = 1$  aangehouden.

### 3.4 Wijzigingen door het project

Op het traject Wehl – Doetinchem wordt over een lengte van ongeveer 880 meter een extra spoor aangelegd. De toekomstige sporenligging is afkomstig van de volgende door Movares ontworpen tekening uit 2013 met kenmerk:

- C30-FKU-AU-1300007 (versie 0.2, datum 25-01-2013)

In figuur 3.2 is de ligging van de bestaande sporen in het rood aangegeven. Aan de zuidzijde is in het zwart de uitbreiding naar de toekomstige 2-sporigheid te zien in de richting van Doetinchem.

---

<sup>1</sup> Na het in werking treden van Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer op 1 juli 2012, is gebleken dat een aantal onjuiste brongegevens zijn toegepast in het geluidregister spoor. De gehanteerde versie in onderhavig rapport bevat de herstelde brondata van na 9 juli 2013.



**Figuur 3.2: Toekomstige sporenplan rondom Wehl (rood is het huidige spoor, zwart is het nieuwe spoor)**

### 3.5 Verplaatsen/amoveren geprojecteerde geluidscherm voor Motketel

Voor het nieuwbouw plan de Motketel is door Arcadis in het akoestische onderzoek ‘Spoorwijziging Zevenaar-Winsterwijk’ van 27 november 2009 een doelmatig scherm van 2 meter hoogte bepaald<sup>2</sup>. De gemeente had echter alsnog de voorkeur voor een scherm van 1 meter hoogte voor de woningen in het plan. Voor enkele woningen zijn daardoor hogere waarden aangevraagd. Het 1 meter hoge scherm is opgenomen in het geluidregister.

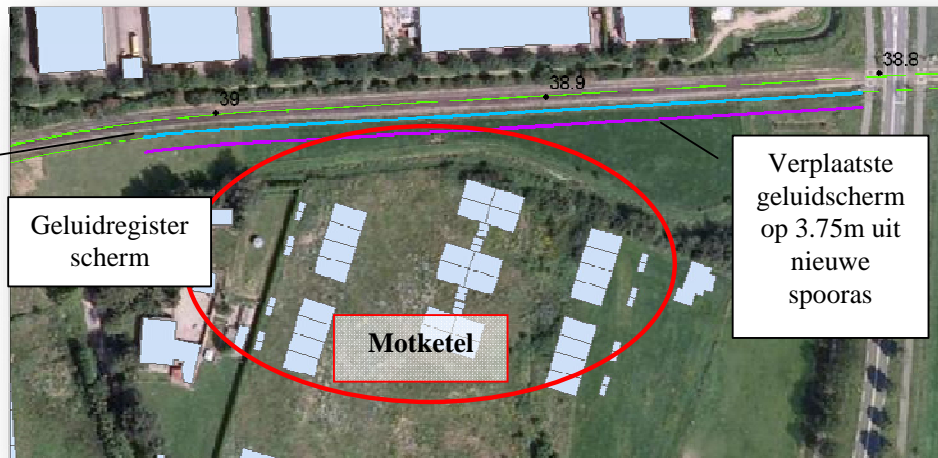
Het geluidscherm is nog niet gerealiseerd. Door de spooruitbreiding zal het scherm verplaatst of (deels) geamoveerd worden. In deze rapportage zijn twee verschillende uitgangssituaties beschouwd:

1. het geluidscherm uit het register wordt verplaatst;
2. het geluidscherm uit het register wordt geamoveerd.

In de eerste situatie is het geluidscherm uit het register verplaatst over een lengte van 3.5 m. De nieuwe locatie is op 3.75 m van het toekomstige zuidelijke spoor. De verplaatsing is in figuur 3.3 weergegeven. De toekomstige geluidbelastingen zijn bepaald inclusief het verplaatste scherm.

In de tweede situatie zijn de te toetsen geluidbelastingen bepaald zonder geluidscherm voor nieuwbouwplan de Motketel.

<sup>2</sup> Uit bestudering van het rapport en geluidmodel blijken er modelleerfouten in het onderzoek van Arcadis te zitten en is de doelmatigheidstoets niet juist toegepast waardoor het geluidscherm overgedimensioneerd is.



**Figuur 3.3: Locatie van het verplaatste geluidregisterscherm**

### 3.6 Treinintensiteiten toekomstige situatie

Voor de toetsing aan de streefwaarden in de toekomstige situatie is uitgegaan van de door ProRail aangeleverde prognose:

- Prognose bakaantallen Zevenaar-Winterswijk 2020

In de prognose voor 2020 is rekening gehouden met een groei van 3% per jaar. In tabel 3.1 zijn de toekomstige intensiteiten uit deze prognose weergegeven voor het spoorgedeelte tussen Zevenaar en Doetinchem.

**Tabel 3.1: Treinintensiteiten toekomstige situatie (rekeneenheden per uur beide richtingen samen)**

Van	Naar	Categorie	Materieel	periode	Reken-eenheden /uur
Zevenaar	Wehl	8	GTW2/8-DMU	D	36.4
Zevenaar	Wehl	8	GTW2/8-DMU	A	18.2
Zevenaar	Wehl	8	GTW2/8-DMU	N	9.4
Wehl	Doetinchem	8	GTW2/8-DMU	D	36.2
Wehl	Doetinchem	8	GTW2/8-DMU	A	18.5
Wehl	Doetinchem	8	GTW2/8-DMU	N	9.5

### 3.7 Snelheden toekomstige situatie

De brongegevens in het geluidregister rondom Wehl zijn gebaseerd op een recent project. In dit recente project was reeds een snelheidsverhoging voorzien. Bij de

verdubbeling van het spoor in dit project wordt geen verdere verhoging van de snelheid voorzien. De toekomstige snelheden zijn daarom gelijk aan de snelheden in het geluidregister.

### 3.8 Bovenbouw toekomstige situatie

In de toekomstige situatie zal aanvankelijk alleen de bovenbouw bij het verwijderen van het “oude” wissel bij het station worden vervangen door betonnen dwarsliggers met voegloos spoor (BB=1). De bovenbouw van de nieuwe sporen inclusief het nieuwe voegloze wissel zal eveneens bestaan uit betonnen dwarsliggers met voegloos spoor.

In Bijlage I is een grafisch overzicht gegeven van de bovenbouw in het geluidregister en de toekomstige situatie. Het vervangen van de sporen met houten dwarsliggers is in eerste instantie geen onderdeel van het project. De huidige houten dwarsliggers worden alleen vervangen op plaatsen waar dat verplicht is. Deze bovenbouwvernieuwing zal in de nabije toekomst plaatsvinden tijdens het onderhoud dat ProRail voorzien heeft voor 2020.

### 3.9 Gebruikte rekenmethode

Conform standaard rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift Geluid 2012, bijlage IV is een akoestisch model opgesteld voor het spoortraject rondom Wehl. Hierbij is gebruik gemaakt van het software pakket Geomilieu versie 2.30 van DGMR.

## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het akoestisch onderzoek besproken. Er wordt aangegeven wat de resultaten van de geluidberekeningen zijn, of de streefwaarden worden overschreden en welke mogelijke doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden om aan de streefwaarden te voldoen.

De resultaten van de twee verschillende uitgangssituaties worden in een aparte paragraaf besproken.

- Paragraaf 4.1 beschrijft de situatie waarin het geluidscherm uit het register verplaatst wordt.
- Paragraaf 4.2 beschrijft de situatie waarin het geluidscherm uit het register geamoveerd wordt.

De invloed van het project ten opzichte van de geluidregisterdata is voor beide situaties op de referentiepunten weergegeven in Bijlage V. De intensiteitwijziging vanwege het project levert een toename van de geluidbelasting op van 1.5-2 dB. Daar staat tegenover dat er een nieuw spoor bijkomt dat gerealiseerd wordt in de minimale akoestische kwaliteit (voegloos spoor op betonnen dwarsliggers in ballastbed). De helft van het treinverkeer zal over de nieuwe bovenbouw rijden, wat een geluidreductie ten opzichte van het geluidregister tot gevolg heeft waarin de bovenbouw op een groot deel nog uit houten dwarsliggers bestaat. Op de locatie waar het lawaaiige oude wissel wordt vervangen door betonnen dwarsliggers neemt de geluidbelasting ondanks de intensiteittoename zelfs af.

De resultaten van de geluidberekeningen op de geluidgevoelige objecten in het onderzoeksgebied zijn in tabelvorm opgenomen in Bijlage II. Bijlage III bevat een overzicht met een grafische weergave van de overschrijdingen van de streefwaarde. In Bijlage IV is een grafisch overzicht gegeven van het geluidmodel in de toekomstige situatie met geluidscherm waarin ook de waarneempuntnummers te zien zijn.

### 4.1 Resultaten Wehl bij verplaatsen geluidscherm in register

Voor de bepaling van de streefwaarde van de geluidgevoelige objecten is de situatie met gevuld GPP berekend. In het onderzoeksgebied zijn geen saneringswoningen aanwezig. De streefwaarde is derhalve bepaald op de hoogste geluidbelasting die er op de woning zou heersen bij een opgevuuld GPP ( $L_{denGPP}$ ) en de voorkeurswaarde van 55 dB.

Door het beperkte treinverkeer zijn de absolute geluidbelastingen op de geluidgevoelige objecten relatief laag. In de toekomstige situatie wordt op 5 waarneempunten de voorkeurswaarde van 55 dB overschreden (zie Bijlage IIa). Deze 5 waarneempunten komen overeen met 13 adressen. Waarneempunt 70 is gelegen op een appartementencomplex op de Stationsstraat. De geluidbelasting op de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> bouwlaag zit boven de voorkeurswaarde. Verondersteld is dat op elke

bouwlaag 4 appartementen gelegen zijn. In tabel 4.1 worden de adressen met een overschrijding er nog eens uitgelicht.

**Tabel 4.1 Tabel met waarneempunten met overschrijding voorkeurswaarde in situatie met verplaatste registerscherm**

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond Lden,GPP [dB]	Streefwaarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project – Lden,GPP) [dB]
16_B	Bleeksestraat 4 en 4A	4.5	56	56	56	0.1
21_B	Doetinchemseweg 2	4.5	57	57	56	-0.9
22_B	Doetinchemseweg 3	4.5	56	56	56	-0.5
36_B	Motketel 27	4.5	54	55	56	1.9
70_B	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	4.5	59	59	56	-2.5
70_C	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	7.5	59	59	56	-2.3

> 55 dB

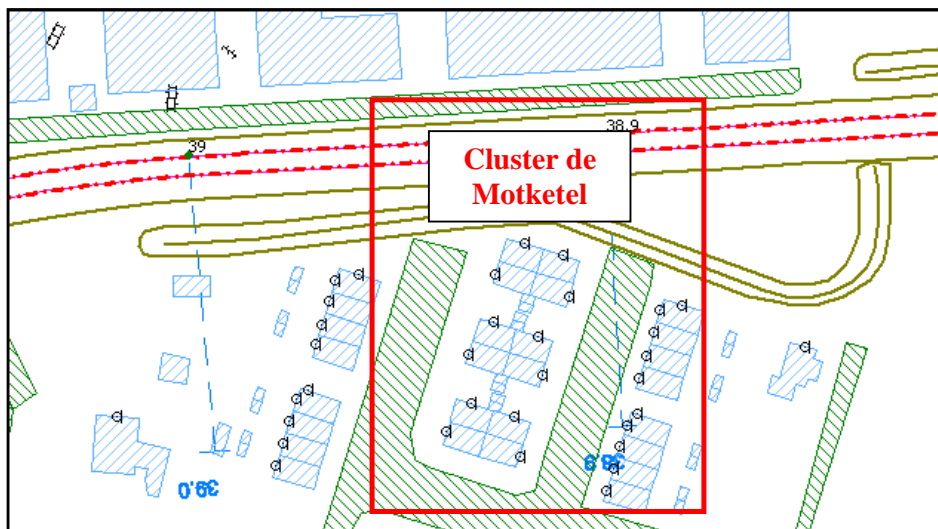
>Streefwaarde

Alleen op de 1<sup>e</sup> verdieping van Motketel 27 (wnp 36) wordt niet aan de streefwaarde voldaan. De benodigde reductie om de (afgeronde) geluidbelasting terug te brengen naar de voorkeurswaarde is beperkt, 0.50 dB. Alle resultaten zijn terug te vinden in Bijlage IIa.

#### 4.1.1. Bepalen doelmatigheid maatregelen

De doelmatigheidsafweging wordt toegepast op clusters van geluidgevoelige objecten. Een cluster wordt samengesteld uit objecten die zo dicht bij elkaar in de buurt liggen, dat ze kunnen profiteren van een aaneengesloten geluidmaatregel. De woningen in het nieuwbouwplan de Motketel liggen zo dicht bij elkaar dat ze als cluster beschouwd kunnen worden (figuur 4.1).

Het aantal reductiepunten voor een cluster wordt bepaald door het aantal geluidgevoelige objecten in het cluster, en door de hoogte van de geluidbelasting in de toekomstige situatie waarin in het geheel geen geluidmaatregelen aanwezig zijn, maar met toepassing van de minimale akoestische kwaliteit. Daarbij worden alle reductiepunten van alle geluidgevoelige objecten binnen een cluster bij elkaar opgeteld (Bgm artikel 32 lid 1)



**Figuur 4.1 Cluster de Motketel**

Er zijn twee woningen die in de situatie zonder bestaande maatregelen (dus zonder registerscherm) en in de minimale akoestische kwaliteit reductiepunten genereren. Deze woningen zijn te zien in tabel 4.2.

**Tabel 4.2 Reductiepunten in cluster de Motketel**

wnp	adres	wnh	Lden	reductiepunten
36_B	Motketel 27	4.5	57	1300
47_B	Motketel 49	4.5	57	1300

**Totaal 2600**

Motketel 49 voldoet in de situatie met verplaatst scherm aan de voorkeurswaarde, maar in de toekomstige situatie zonder maatregelen niet. Met een geluidbelasting van 57 dB genereert deze woning daardoor 1300 punten.

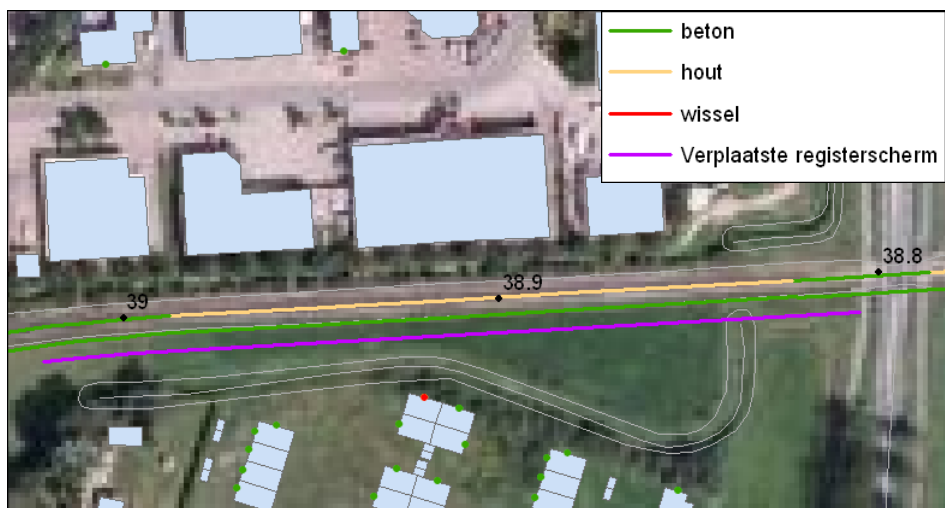
In deze uitgangssituatie wordt verondersteld dat het geluidscherm gerealiseerd zal worden. Het totaal van 2.600 reductiepunten zal eerst moeten worden ingezet om het 'bestaande' 216 meter lange 1 meter hoge scherm te 'bekostigen'. De 'kosten' van een 1 meter hoog scherm bedragen 66 maatregelpunten per strekkende meter. De totale kosten van het registerscherm bedragen 14.256 maatregelpunten. Er resteren in deze situatie dan ook geen maatregelpunten om in combinatie met het verplaatste geluidscherm aanvullende doelmatige maatregelen te treffen.

Uit bovenstaande valt eveneens te concluderen dat het geluidscherm uit het register onder de huidige wet- en regelgeving als niet doelmatig zou worden beschouwd. Het totaal aan reductiepunten (2.600) is immers ruim onvoldoende om het 216 meter lange scherm te 'bekostigen' (14.256 maatregelpunten).

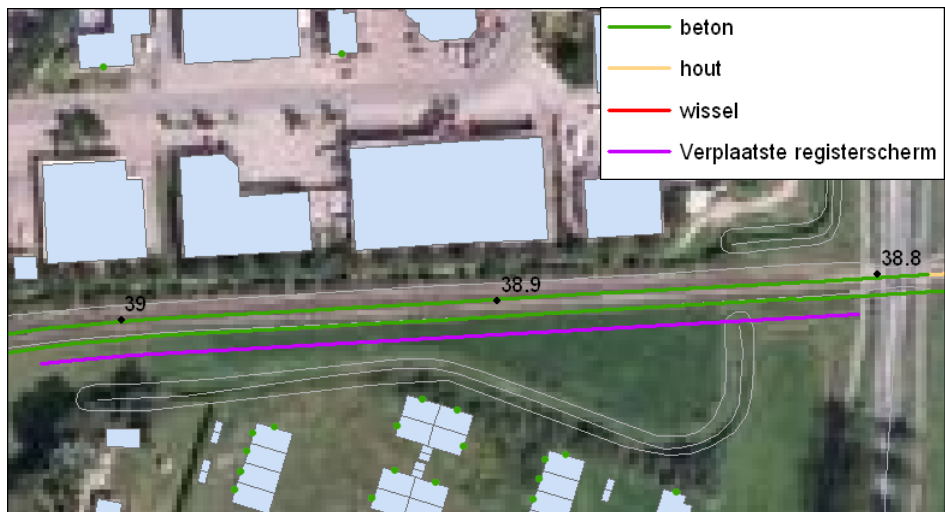
#### 4.1.2. Extra maatregelen om te voldoen aan streefwaarde

Uit de voorgaande paragraaf bleek dat er geen aanvullende doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden om aan de streefwaarde te voldoen op Motketel 27. In deze paragraaf is onderzocht wat het effect is van het aanpassen van de bovenbouw als extra maatregel.

Voor de Motketel bestaat het bestaande spoor uit houten dwarsliggers terwijl het nieuwe spoor in beton wordt uitgevoerd. Op de 1<sup>e</sup> verdieping van de Motketel 27 resteert een overschrijding van de streefwaarde. Dit is een resterende overschrijding bij het toepassen van het 'verplaatste registerscherm' op 3.75 meter uit de nieuwe spooras. De overschrijding is in de vorm van een rode punt weergegeven in figuur 4.2.



Figuur 4.2 Overschrijding streefwaarde Motketel indien geen bovenbouwvernieuwing



Figuur 4.3 Overschrijding streefwaarde Motketel bij bovenbouwvernieuwing



Indien de bovenbouw van het bestaande spoor, vooruitlopend op het onderhoud, gelijktijdig met het project vervangen wordt door betonnen dwarsliggers tussen km 38.823 en km 38.988 wordt er ook op de 1<sup>e</sup> verdieping van de Motketel 27 aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB voldaan. Dit is weergegeven in figuur 4.3.

Het vervangen van de bovenbouw is in deze situatie een effectieve maatregel. Bij dit soort categorie treinen (cat 8) en snelheden (rond 60 km/uur) vind de grootste geluidproductie plaats in de octaafband van 500 Hz. Dit is de octaafband waarin het verschil tussen houten en betonnen dwarsliggers het grootst is (5 dB). Ondanks dat de aanpassing op slechts 1 spoor plaatsvindt is er alsnog een geluidreductie te behalen van 1.8 dB, zoals terug te vinden is in Bijlage IIa.

De conclusie is dat als het bestaande spoor voor de Motketel wordt vervangen in betonnen dwarsliggers met voegloos spoor er op alle woningen voldaan wordt aan de voorkeursgrenswaarde.

#### 4.2 Resultaten Wehl bij amoveren geluidscherm in register

In deze paragraaf worden de resultaten besproken indien het registerscherm in de toekomst niet verplaatst maar geamoveerd wordt. De overige uitgangspunten zijn gelijk gebleven.

De streefwaarden van de geluidgevoelige objecten zijn in deze situatie niet gewijzigd in vergelijking met de voorgaande variant. Bij de bepaling hiervan is immers ook gerekend met gevuld GPP inclusief geluidscherm zoals tot op heden in het geluidregister zit. De streefwaarde is wederom bepaald op de hoogste geluidbelasting die er op de woning zou heersen bij een opgevuuld GPP ( $L_{denGPP}$ ) en de voorkeurswaarde van 55 dB.

Ondanks het wegvallen van het 216 meter lange scherm van 1 meter hoogte zijn de absolute geluidbelastingen op de geluidgevoelige objecten nog steeds relatief laag. In de toekomstige situatie zonder scherm wordt op 7 waarneempunten de voorkeurswaarde van 55 dB overschreden. Deze 7 waarneempunten komen overeen met 15 adressen. Bij het appartementencomplex op de Stationsstraat (wnp 70) is sprake van een overschrijding op 8 adressen op de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> bouwlaag van het gebouw. Verondersteld is wederom dat op elke bouwlagen 4 appartementen gelegen zijn. In tabel 4.1 worden de adressen met een overschrijding nog eens uitgelicht.

**Tabel 4.3 Tabel met waarneempunten met overschrijding voorkeurswaarde in situatie met geamoveerde registerscherm**

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond $L_{denGPP}$ [dB]	Streefwaarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - $L_{denGPP}$ ) [dB]
16_B	Bleeksestraat 4 en 4A	4.5	56	56	56	0.2
21_B	Doetinchemseweg 2	4.5	57	57	56	-1.0
22_B	Doetinchemseweg 3	4.5	56	56	56	-0.5

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond LdenGPP [dB]	Streefwaarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - Lden GPP) [dB]
36_B	Motketel 27	4.5	54	55	59	5.3
37_B	Motketel 29	4.5	51	55	56	5.8
47_B	Motketel 49	4.5	53	55	59	5.2
70_B	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	4.5	59	59	56	-2.4
70_C	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	7.5	59	59	56	-2.2

> 55 dB

>Streefwaarde

In vergelijking met de vorige variant wordt er op twee extra adressen niet aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB voldaan. Dit betreft de tweede bouwlaag van de woningen aan Motketel 29 en Motketel 49.

Op de drie woningen in de Motketel wordt niet aan de streefwaarde voldaan. De benodigde reductie om alle (afgeronde) geluidbelastingen terug te brengen naar de streefwaarde is door het wegvallen van het geluidscherm groter dan in de vorige variant en bedraagt minimaal 3.90 dB. De resultaten zijn terug te vinden in Bijlage IIb.

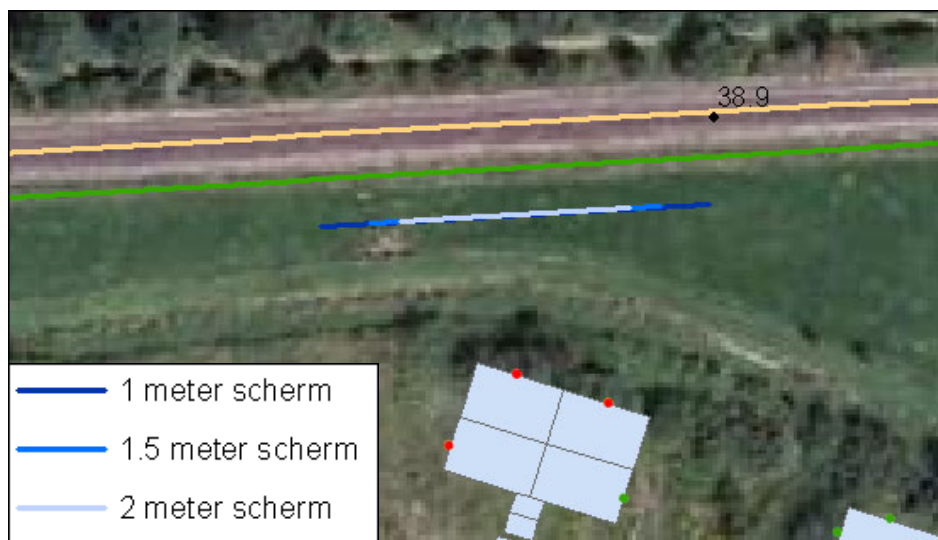
#### 4.2.1. Bepalen doelmatigheid maatregelen

Het aantal reductiepunten wijzigt in deze variant niet en blijft 2600 voor het cluster de Motketel. Voor dit aantal zijn de volgende maatregelen te realiseren:

1. Raildempers, 57 meter
2. Een 1 meter hoog scherm, 39 meter lang
3. Een 1.5 meter hoog scherm, 29 meter lang
4. Een 2 meter hoog scherm, 23 meter lang

Raildempers kunnen alleen worden toegepast bij betonnen dwarsliggers. De afstand waarover ze worden aangelegd moet tenminste gelijk zijn aan tweemaal de afstand tussen de buitenste spoorstaaf en het dichtstbijzijnde geluidgevoelige object (Rgm bijlage 3). Het dichtstbijzijnde geluidgevoelige object is Motketel 27 dat op 20 meter van de buitenste spoorstaaf gelegen is. De minimale afstand waarover de raildempers aangelegd dienen te worden bedraagt daardoor 40 meter. Omdat er in de toekomstige situatie twee sporen gelegen zijn met nagenoeg dezelfde geluidemissie zullen de raildempers over beide sporen toegepast moeten worden om een relevante geluidsreductie te behalen. De totale benodigde lengte bedraagt daardoor minimaal 80 meter. De 'kosten' hiervoor bedragen 3680 maatregelpunten. Dit is meer dan de beschikbare 2600 reductiepunten waardoor het toepassen van raildempers als niet doelmatig kan worden beschouwd.

De resultaten van de drie schermvarianten zijn weergegeven in Bijlage IIb. In figuur 4.3 is de ligging van de geluidschermen te zien ten opzichte van de drie overschrijdingen zonder maatregelen in de Motketel.



**Figuur 4.3 Ligging schermvarianten bij overschrijdingen in de Motketel**

Bij alle varianten blijft er een overschrijding van de streefwaarde bestaan op Motketel 27. Daarnaast wordt niet voldaan aan de minimale geluidreductie die behaald moet worden bij overdrachtsmaatregelen. Overdrachtsmaatregelen dienen immers, al dan niet in combinatie met bronmaatregelen, minimaal een geluidreductie van 5 dB tot gevolg te hebben op tenminste één geluidgevoelig object in een cluster (Bgm artikel 34, lid 2). Dit betreft de hoogste geluidbelasting op een geluidgevoelig object (RMG2012 artikel 5.4) en daardoor dus in het algemeen niet de onderste bouwlaag. In de drie genoemde schermvarianten wordt er, naast de resterende overschrijding, niet aan deze eis voldaan waardoor overdrachtsmaatregelen niet doelmatig zijn.

#### *4.2.2. Extra maatregelen om te voldoen aan streefwaarde*

Uit de voorgaande paragraaf bleek dat er geen doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden om de woningen met een resterende overschrijding te laten voldoen aan de streefwaarde. In deze paragraaf is onderzocht wat het effect is van het aanpassen van de bovenbouw als extra maatregel.

Voor de Motketel bestaat het bestaande spoor uit houten dwarsliggers terwijl het nieuwe spoor in beton wordt uitgevoerd. Zoals eerder genoemd resteert op drie woningen een overschrijding van de streefwaarde. Als de bovenbouw van het bestaande spoor, vooruitlopend op het onderhoud, gelijktijdig met het project vervangen wordt door betonnen dwarsliggers tussen km 38.823 en km 38.988 wordt de overschrijding op Motketel 29 opgelost en de geluidbelasting op de twee overige overschrijdingen met ongeveer 1.5 dB verlaagd. De resultaten hiervan zijn eveneens weergegeven in Bijlage IIB.

De conclusie is dat raildempers en overdrachtsmaatregelen niet doelmatig zijn en dat als het bestaande spoor voor de Motketel wordt vervangen in betonnen dwarsliggers met voegloos spoor er op één woning extra wordt voldaan aan de voorkeursgrenswaarde en op de resterende twee overschrijdingen de geluidbelasting met 1.5 dB verlaagd wordt.

#### 4.3 Nader akoestisch onderzoek naar binnenwaarde

Als er na uitvoering van het project op een geluidgevoelig object niet aan de streefwaarde voldaan wordt, moet nader akoestisch onderzoek uitwijzen of aan de wettelijke binnenwaarde van 36 dB voldaan kan worden (paragraaf 10 van Bijlage VI).

Als de binnenwaarde wordt overschreden, dienen de geluidwerende maatregelen op kosten van het project getroffen te worden. Daarbij dient de binnenwaarde binnen de geluidgevoelige ruimten minstens 3 dB lager te zijn dan de wettelijke binnenwaarde (Wm artikel 11.38 lid 2).

Indien de bovenbouw niet vervangen wordt resteren er in beide situaties overschrijdingen van de streefwaarde in de Motketel. De maximale geluidbelasting bedraagt in de situatie dat het registerscherm geamoveerd wordt 59 dB op de 2<sup>e</sup> verdieping van Motketel 27. De minimaal eis voor de gevelwering bedraagt derhalve  $59-36 = 23$  dB(A). Nader akoestisch onderzoek moet uitgevoerd worden om te bepalen of aan deze eis voldaan kan worden.

#### 4.4 Cumulatie

Indien op de Motketel de streefwaarde wordt overschreden, moeten de effecten van de cumulatie van geluid beschouwd worden (zie paragraaf 9 van Bijlage VI). De adressen met een potentiële overschrijding liggen voor zover bekend niet in de zone van een gezoneerd industrieterrein. De woningen liggen wel in de geluidszone van de Weemstraat aan de oostkant van het nieuwbouwplan. De afstand tot de weg bedraagt echter ruim 120 meter, waardoor verondersteld wordt dat de voorkeurswaarde vanwege het wegverkeer niet wordt overschreden. De cumulatieberekeningen met beide bronnen kunnen daardoor achterwege blijven.

#### 4.5 Wijzigen GPP's

Omdat er in het onderzoeksgebied sprake is van een verplaatsing/amovering van een geluidscherm dat reeds is opgenomen in het geluidregister zullen de GPP's gewijzigd moeten worden. Vanwege het project zal er een toename van de geluidbelasting optreden. De geluidproductieplafonds in het onderzoeksgebied moeten verhoogd worden. Hiervoor moet een wijzigingsprocedure gevolgd worden.

De invloed van het project ten opzichte van de geluidregisterdata is voor beide situaties op de referentiepunten weergegeven in Bijlage V. De intensiteitwijziging vanwege het project levert een toename van de geluidbelasting op van 1.5-2 dB. Door het mogelijk wegvallen van het registerscherm zal de geluidbelasting op de GPP's gelegen achter dit scherm toe kunnen nemen met meer dan 6 dB.

## 5 Conclusie

ProRail is voornemens het spoor te wijzigen rondom Wehl. Er vindt een verdubbeling van het spoor plaats vanaf station Wehl over een lengte van ongeveer 700 meter tot aan de overweg van de Bleeksestraat. Er is akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de consequenties van de geplande sporaanpassing. In onderhavig rapport worden de resultaten besproken.

Het geprojecteerde geluidsschermbestemming voor de wijk de Motketel, dat reeds in het geluidregister is opgenomen, zal worden verplaatst of geamoveerd. Vanwege de aanpassing van het geprojecteerde geluidsschermbestemming voor de Motketel moeten de GPP's gewijzigd worden. Hiervoor is een akoestisch onderzoek noodzakelijk naar de geluidbelasting op de geluidgevoelige objecten in de omgeving.

Er zijn twee toekomstige situaties onderzocht:

- het geluidsschermbestemming uit het register wordt verplaatst;
- het geluidsschermbestemming uit het register wordt geamoveerd.

Samenvattend volgen uit het onderzoek de volgende conclusies voor de twee bovengenoemde varianten:

1. Het geprojecteerde geluidsschermbestemming voor de Motketel wordt verplaatst.
  - Het geluidsschermbestemming zal 3,75 meter uit de as van het nieuwe spoor gerealiseerd worden;
  - In de toekomstige situatie is er op één woning sprake van een overschrijding van de streefwaarde.
  - Er kunnen geen doelmatige maatregelen getroffen worden.
  - Indien gelijktijdig met het project de bovenbouw van het bestaande spoor voor de Motketel vervangen wordt, wordt overal aan de streefwaarde voldaan.
  - Als wordt besloten om de bovenbouwvernieuwing niet mee te nemen met het project zal vanwege de overschrijding van de streefwaarde de binnenwaarden van de betreffende woning moeten worden onderzocht.
  - De GPP's moeten gewijzigd worden.
2. Het geprojecteerde geluidsschermbestemming voor de Motketel wordt geamoveerd.
  - In de toekomstige situatie is er op drie woningen sprake van een overschrijding van de streefwaarde.
  - Er kunnen geen doelmatige maatregelen getroffen worden.
  - Indien gelijktijdig met het project de bovenbouw van het bestaande spoor voor de Motketel vervangen wordt, wordt de overschrijding op Motketel 29 opgelost en de geluidbelasting op de twee overige overschrijdingen met ongeveer 1.5 dB verlaagd.
  - Ongeacht of wordt besloten om de bovenbouwvernieuwing mee te nemen met het project zullen er overschrijdingen van de streefwaarde resteren. De binnenwaarden van de betreffende woningen moet onderzocht worden.
  - De GPP's moeten gewijzigd worden.

Bij de mogelijke resterende overschrijdingen van de streefwaarde in de verschillende situaties is er nader onderzoek vereist naar de wettelijke binnenwaarden.

Omdat er in het onderzoeksgebied sprake is van een verplaatsing/amovering van een geluidsschermbaan dat reeds is opgenomen in het geluidregister zullen de GPP's gewijzigd moeten worden.

De intensiteitswijziging vanwege het project levert een toename van de geluidbelasting op van 1.5-2 dB. Door wijzigingen in de bovenbouw is de toename op bepaalde gedeeltes in het onderzoeksgebied minder groot. Door het mogelijk wegvallen van het registerschermbaan zal de geluidbelasting op de GPP's gelegen achter dit scherm toe kunnen nemen met meer dan 6 dB. De geluidproductieplafonds in het onderzoeksgebied zullen verhoogd moeten worden. Hiervoor moet een wijzigingsprocedure gevolgd worden.

De brongegevens zoals gebruikt in dit akoestisch zullen digitaal aan ProRail geleverd worden, ten behoeve van de berekening van de gewijzigde geluidproductieplafonds en ter verwerking ervan in het geluidregister.

## Colofon

Opdrachtgever ProRail  
Jost Lieuwen

Uitgave Movares Nederland B.V.

Daalse Kwint  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 0620033768

Ondertekenaar ir. M.H. Meeuws  
Adviseur Geluid

Projectnummer RL198960

Opgesteld door M.H. Meeuws

© 2013, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## **Bijlage I Bovenbouw geluidregister en project**





## Legenda

### Bovenbouw register

- beton
- hout
- wissel
- perron
- hectopunten
- gebouwen

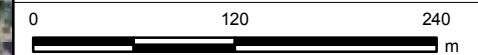


**Movares**

Wehl Spooraanpassing

Bovenbouw geluidregister

Auteur	meeuwmh	Datum	18-12-2012
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A4 liggend
		Schaal	1 : 4500



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.



## Legenda

### Bovenbouw project

- beton
- hout
- wissel
- perron
- hectopunten
- gebouwen

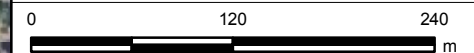


**Movares**

Wehl Spooraanpassing

Bovenbouw project

Auteur	meeuwmh	Datum	18-12-2012
Bedrijfsonderdeel	Geografische Informatie Systemen	Formaat	A4 liggend
		Schaal	1 : 4500



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.

## **Bijlage II Resultaten**

Bijlage IIa Resultatentabel Spooraanpassing Wehl  
 Inc. verplaatste geluidscherm geluidregister op 3.75 m

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond LdenGPP [dB]	Streefwaarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - Lden GPP) [dB]	Boven Streefwaarde	Benodigde reductie [dB]	Na geplande onderhoud ProRail		
									Bovenbouwvernieuwing voor Motketel [dB]	Geluidreductie na onderhoud [dB]	Boven Streefwaarde (na onderhoud)
1_B	Beste Vaderskamp 11	4.5	42	55	44	1.7	-	-	44	-0.2	-
2_B	Beste Vaderskamp 13	4.5	42	55	44	1.8	-	-	44	-0.2	-
3_B	Beste Vaderskamp 15	4.5	43	55	45	1.7	-	-	45	-0.2	-
4_A	Beste Vaderskamp 17 (1e)	4.5	44	55	46	2.0	-	-	45	-0.2	-
5_A	Beste Vaderskamp 17 (bg)	1.5	42	55	44	1.9	-	-	44	-0.2	-
6_B	Beste Vaderskamp 19	4.5	53	55	55	1.9	-	-	55	0.0	-
7_B	Beste Vaderskamp 21	4.5	53	55	55	1.9	-	-	55	-0.1	-
8_B	Beste Vaderskamp 23	4.5	53	55	55	1.7	-	-	55	-0.1	-
9_B	Beste Vaderskamp 25	4.5	54	55	55	1.5	-	-	55	0.0	-
10_B	Beste Vaderskamp 27	4.5	54	55	55	1.4	-	-	55	0.0	-
11_B	Beste Vaderskamp 7	4.5	41	55	43	1.8	-	-	43	-0.3	-
12_B	Beste Vaderskamp 9	4.5	42	55	43	1.8	-	-	43	-0.3	-
13_B	Bleeksestraat 1	4.5	51	55	53	1.4	-	-	53	0.0	-
14_B	Bleeksestraat 2	4.5	42	55	43	0.8	-	-	43	0.0	-
15_C	Bleeksestraat 2A	7.5	47	55	48	0.8	-	-	48	0.0	-
16_B	Bleeksestraat 4 en 4A	4.5	56	56	56	0.1	-	-	56	0.0	-
17_B	Bleeksestraat 6	4.5	49	55	50	1.8	-	-	50	0.0	-
18_B	Diepenbroekstraat 2	4.5	42	55	42	-0.2	-	-	42	-0.1	-
19_B	Diepenbroekstraat 4	4.5	47	55	48	1.1	-	-	48	0.0	-
20_B	Doetinchemseweg 1	4.5	47	55	49	1.9	-	-	49	-0.2	-
21_B	Doetinchemseweg 2	4.5	57	57	56	-0.9	-	-	56	0.0	-
22_B	Doetinchemseweg 3	4.5	56	56	56	-0.5	-	-	56	0.0	-
23_B	Doetinchemseweg 5	4.5	48	55	47	-1.2	-	-	47	0.0	-
24_C	Isidorusstraat 22	7.5	48	55	48	0.2	-	-	48	0.0	-
25_B	Isidorusstraat 23	4.5	41	55	41	0.4	-	-	41	0.0	-
26_A	Motketel 25 (1e)	4.5	48	55	52	3.7	-	-	51	-1.4	-
27_B	Motketel 11	4.5	43	55	45	2.4	-	-	44	-0.7	-
28_B	Motketel 13	4.5	43	55	46	2.4	-	-	45	-0.7	-
29_B	Motketel 15	4.5	44	55	46	2.6	-	-	45	-0.8	-
30_A	Motketel 17 (1e)	4.5	44	55	47	2.6	-	-	46	-0.8	-
31_A	Motketel 17 (bg)	1.5	39	55	41	2.6	-	-	40	-0.9	-
32_B	Motketel 19	4.5	46	55	49	2.8	-	-	48	-1.1	-
33_B	Motketel 21	4.5	47	55	50	3.0	-	-	48	-1.2	-
34_B	Motketel 23	4.5	47	55	51	3.3	-	-	49	-1.3	-
35_A	Motketel 25 (bg)	1.5	45	55	47	2.7	-	-	46	-1.5	-
36_B	Motketel 27	4.5	54	55	56	1.9	ja	0.50	54	-1.8	-
37_B	Motketel 29	4.5	51	55	53	2.1	-	-	51	-1.7	-
38_B	Motketel 31	4.5	46	55	48	2.1	-	-	47	-1.6	-
39_B	Motketel 33	4.5	47	55	49	2.1	-	-	47	-1.7	-
40_B	Motketel 35	4.5	41	55	44	2.8	-	-	42	-1.6	-
41_B	Motketel 37	4.5	43	55	45	2.1	-	-	44	-1.5	-
42_B	Motketel 39	4.5	41	55	42	0.9	-	-	41	-1.4	-
43_B	Motketel 41	4.5	38	55	40	1.3	-	-	38	-1.3	-
44_B	Motketel 43	4.5	43	55	44	1.0	-	-	42	-1.4	-
45_B	Motketel 45	4.5	42	55	43	1.8	-	-	42	-1.2	-
46_B	Motketel 47	4.5	46	55	47	1.2	-	-	45	-1.5	-
47_B	Motketel 49	4.5	53	55	55	1.7	-	-	53	-1.7	-
48_B	Motketel 5	4.5	38	55	38	0.8	-	-	37	-1.4	-
49_A	Motketel 51 (1e)	4.5	49	55	50	1.1	-	-	49	-1.7	-
50_A	Motketel 51 (bg)	1.5	45	55	46	0.9	-	-	44	-1.4	-
51_B	Motketel 53	4.5	48	55	49	1.0	-	-	48	-1.7	-
52_B	Motketel 55	4.5	47	55	48	1.0	-	-	47	-1.6	-
53_B	Motketel 57	4.5	46	55	47	1.1	-	-	46	-1.7	-
54_A	Motketel 59 (1e)	4.5	44	55	45	1.0	-	-	43	-1.6	-
55_A	Motketel 59 (bg)	1.5	39	55	40	1.0	-	-	39	-1.5	-
56_B	Motketel 61	4.5	43	55	44	0.9	-	-	43	-1.5	-
57_B	Motketel 63	4.5	43	55	44	1.0	-	-	42	-1.5	-
58_B	Motketel 65	4.5	42	55	43	0.9	-	-	41	-1.5	-
59_B	Motketel 73	4.5	49	55	50	1.0	-	-	48	-1.3	-
60_B	Nijverheidsweg 1A	4.5	43	55	46	2.4	-	-	45	-0.7	-
61_B	Nijverheidsweg 3A	4.5	46	55	47	1.8	-	-	46	-1.8	-
62_B	Raphaëlstraat 1	4.5	42	55	44	1.2	-	-	44	0.0	-
63_B	Raphaëlstraat 2	4.5	41	55	42	0.6	-	-	42	0.0	-
64_B	Stationsstraat (ngg) 30A	4.5	55	55	54	-0.9	-	-	54	0.0	-
65_B	Stationsstraat 26	4.5	48	55	47	-1.7	-	-	47	0.0	-
66_C	Stationsstraat 26 01	7.5	50	55	48	-1.7	-	-	48	0.0	-
67_C	Stationsstraat 26 02	7.5	48	55	47	-1.4	-	-	47	0.0	-
68_B	Stationsstraat 27	4.5	47	55	45	-1.6	-	-	45	0.0	-
69_C	Stationsstraat 28 1-3	7.5	57	57	55	-2.2	-	-	55	0.0	-
70_A	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	1.5	57	57	54	-2.5	-	-	54	0.0	-
70_B	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	4.5	59	59	56	-2.5	-	-	56	0.0	-
70_C	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	7.5	59	59	56	-2.3	-	-	56	0.0	-
71_B	Stationsstraat 29	4.5	52	55	50	-2.2	-	-	50	0.0	-
72_B	Stationsstraat 30	4.5	56	56	55	-1.3	-	-	55	0.0	-
73_C	Stationsstraat 32	7.5	53	55	53	-0.3	-	-	53	0.0	-
74_B	Veenweg 2	4.5	47	55	49	1.5	-	-	49	0.0	-

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond LdenGPP [dB]	Streefwaarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - Lden GPP) [dB]	Boven Streefwaarde	Benodigde reductie [dB]	Na geplande onderhoud ProRail		
									Bovenbouwvernieuwing voor Motketel [dB]	Geluidreductie na onderhoud [dB]	Boven Streefwaarde (na onderhoud)
75_B	Veenweg 4	4.5	50	55	51	1.4	-	-	51	0.0	-
76_B	Veenweg 6	4.5	49	55	50	1.3	-	-	50	0.0	-

> 55 dB

> Strfwrd

Bijlage IIb Resultatentabel Spooraanpassing Wehl

Inc. geamoveerde geluidscherm geluidregister

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond Lden,GPP [dB]	Streef-waarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - Lden GPP) [dB]	Boven Streef-waarde	Benodigde reductie [dB]	Mogelijke Maatregelen							
									Bovenbouw- vernieuwing [dB]	Benodigde reductie [dB]	1 m scherm (39 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]	1.5 m scherm (29 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]	2 m scherm (23 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]
1_B	Beste Vaderskamp 11	4.5	42	55	45	2.5	-	-	44	-	45	-	45	-	45	-
2_B	Beste Vaderskamp 13	4.5	42	55	45	2.7	-	-	45	-	45	-	45	-	45	-
3_B	Beste Vaderskamp 15	4.5	43	55	46	2.5	-	-	45	-	46	-	46	-	46	-
4_A	Beste Vaderskamp 17 (1e)	4.5	44	55	46	2.7	-	-	46	-	46	-	46	-	46	-
5_A	Beste Vaderskamp 17 (bg)	1.5	42	55	45	2.4	-	-	45	-	45	-	45	-	45	-
6_B	Beste Vaderskamp 19	4.5	53	55	55	1.8	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
7_B	Beste Vaderskamp 21	4.5	53	55	55	1.8	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
8_B	Beste Vaderskamp 23	4.5	53	55	55	1.6	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
9_B	Beste Vaderskamp 25	4.5	54	55	55	1.5	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
10_B	Beste Vaderskamp 27	4.5	54	55	55	1.3	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
11_B	Beste Vaderskamp 7	4.5	41	55	44	2.6	-	-	43	-	44	-	44	-	44	-
12_B	Beste Vaderskamp 9	4.5	42	55	44	2.6	-	-	44	-	44	-	44	-	44	-
13_B	Bleeksestraat 1	4.5	51	55	53	1.4	-	-	53	-	53	-	53	-	53	-
14_B	Bleeksestraat 2	4.5	42	55	43	0.8	-	-	43	-	43	-	43	-	43	-
15_C	Bleeksestraat 2A	7.5	47	55	48	0.8	-	-	48	-	48	-	48	-	48	-
16_B	Bleeksestraat 4 en 4A	4.5	56	56	56	0.2	-	-	56	-	56	-	56	-	56	-
17_B	Bleeksestraat 6	4.5	49	55	50	1.8	-	-	50	-	50	-	50	-	50	-
18_B	Diepenbroekstraat 2	4.5	42	55	42	-0.3	-	-	42	-	42	-	42	-	42	-
19_B	Diepenbroekstraat 4	4.5	47	55	48	1.2	-	-	48	-	48	-	48	-	48	-
20_B	Doetinchemseweg 1	4.5	47	55	51	3.4	-	-	51	-	51	-	51	-	51	-
21_B	Doetinchemseweg 2	4.5	57	57	56	-1.0	-	-	56	-	56	-	56	-	56	-
22_B	Doetinchemseweg 3	4.5	56	56	56	-0.5	-	-	56	-	56	-	56	-	56	-
23_B	Doetinchemseweg 5	4.5	48	55	47	-1.2	-	-	47	-	47	-	47	-	47	-
24_C	Isidorusstraat 22	7.5	48	55	48	0.2	-	-	48	-	48	-	48	-	48	-
25_B	Isidorusstraat 23	4.5	41	55	41	0.4	-	-	41	-	41	-	41	-	41	-
26_A	Motketel 25 (1e)	4.5	48	55	55	7.0	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
27_B	Motketel 11	4.5	43	55	48	5.0	-	-	47	-	48	-	48	-	48	-
28_B	Motketel 13	4.5	43	55	48	5.2	-	-	48	-	48	-	48	-	48	-
29_B	Motketel 15	4.5	44	55	49	5.7	-	-	49	-	49	-	49	-	49	-
30_A	Motketel 17 (1e)	4.5	44	55	50	5.8	-	-	49	-	50	-	50	-	50	-
31_A	Motketel 17 (bg)	1.5	39	55	45	6.6	-	-	44	-	45	-	45	-	45	-
32_B	Motketel 19	4.5	46	55	52	6.5	-	-	51	-	52	-	52	-	52	-
33_B	Motketel 21	4.5	47	55	54	6.9	-	-	52	-	54	-	54	-	54	-
34_B	Motketel 23	4.5	47	55	55	7.3	-	-	54	-	55	-	55	-	55	-
35_A	Motketel 25 (bg)	1.5	45	55	55	10.4	-	-	54	-	55	-	55	-	55	-
36_B	Motketel 27	4.5	54	55	59	5.3	ja	3.90	58	2.40	57	1.20	56	0.20	56	0.01
37_B	Motketel 29	4.5	51	55	56	5.8	ja	0.80	55	-	54	-	54	-	54	-
38_B	Motketel 31	4.5	46	55	53	6.5	-	-	51	-	51	-	52	-	52	-
39_B	Motketel 33	4.5	47	55	53	6.6	-	-	52	-	52	-	52	-	52	-
40_B	Motketel 35	4.5	41	55	48	6.9	-	-	47	-	48	-	48	-	48	-
41_B	Motketel 37	4.5	43	55	49	6.2	-	-	48	-	48	-	48	-	49	-
42_B	Motketel 39	4.5	41	55	46	4.9	-	-	45	-	46	-	46	-	46	-
43_B	Motketel 41	4.5	38	55	43	4.9	-	-	42	-	43	-	43	-	43	-

wnp	Adres	Hoogte [m]	Opgevuld plafond Lden,GPP [dB]	Streef-waarde	Project Wehl [dB]	Toename (Project - Lden GPP) [dB]	Boven Streef-waarde	Benodigde reductie [dB]	Mogelijke Maatregelen							
									Bovenbouw- vernieuwing [dB]	Benodigde reductie [dB]	1 m scherm (39 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]	1.5 m scherm (29 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]	2 m scherm (23 meter) [dB]	Benodigde reductie [dB]
44_B	Motketel 43	4.5	43	55	48	5.5	-	-	47	-	48	-	48	-	48	-
45_B	Motketel 45	4.5	42	55	47	5.3	-	-	46	-	46	-	46	-	46	-
46_B	Motketel 47	4.5	46	55	51	5.2	-	-	49	-	51	-	51	-	51	-
47_B	Motketel 49	4.5	53	55	59	5.2	ja	3.10	57	1.60	56	0.60	56	0.40	56	0.60
48_B	Motketel 5	4.5	38	55	41	3.8	-	-	40	-	39	-	40	-	40	-
49_A	Motketel 51 (1e)	4.5	49	55	55	5.5	-	-	53	-	54	-	54	-	54	-
50_A	Motketel 51 (bg)	1.5	45	55	53	7.9	-	-	52	-	52	-	52	-	52	-
51_B	Motketel 53	4.5	48	55	54	5.4	-	-	52	-	53	-	53	-	53	-
52_B	Motketel 55	4.5	47	55	53	5.3	-	-	51	-	51	-	52	-	52	-
53_B	Motketel 57	4.5	46	55	51	5.3	-	-	50	-	50	-	51	-	51	-
54_A	Motketel 59 (1e)	4.5	44	55	49	5.1	-	-	47	-	48	-	48	-	48	-
55_A	Motketel 59 (bg)	1.5	39	55	45	6.0	-	-	44	-	43	-	44	-	44	-
56_B	Motketel 61	4.5	43	55	48	4.9	-	-	47	-	47	-	47	-	48	-
57_B	Motketel 63	4.5	43	55	47	4.9	-	-	46	-	46	-	47	-	47	-
58_B	Motketel 65	4.5	42	55	47	4.7	-	-	45	-	46	-	46	-	47	-
59_B	Motketel 73	4.5	49	55	54	5.2	-	-	53	-	54	-	54	-	54	-
60_B	Nijverheidsweg 1A	4.5	43	55	45	1.5	-	-	44	-	45	-	45	-	45	-
61_B	Nijverheidsweg 3A	4.5	46	55	46	0.6	-	-	44	-	46	-	46	-	46	-
62_B	Raphaëlstraat 1	4.5	42	55	44	1.2	-	-	44	-	44	-	44	-	44	-
63_B	Raphaëlstraat 2	4.5	41	55	42	0.6	-	-	42	-	42	-	42	-	42	-
64_B	Stationsstraat (ngg) 30A	4.5	55	55	54	-0.9	-	-	54	-	54	-	54	-	54	-
65_B	Stationsstraat 26	4.5	48	55	47	-1.6	-	-	47	-	47	-	47	-	47	-
66_C	Stationsstraat 26 01	7.5	50	55	48	-1.7	-	-	48	-	48	-	48	-	48	-
67_C	Stationsstraat 26 02	7.5	48	55	47	-1.5	-	-	47	-	47	-	47	-	47	-
68_B	Stationsstraat 27	4.5	47	55	45	-1.6	-	-	45	-	45	-	45	-	45	-
69_C	Stationsstraat 28 1-3	7.5	57	57	55	-2.2	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
70_A	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	1.5	57	57	54	-2.5	-	-	54	-	54	-	54	-	54	-
70_B	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	4.5	59	59	56	-2.4	-	-	56	-	56	-	56	-	56	-
70_C	Stationsstraat 28-04/28-15 28 4-15	7.5	59	59	56	-2.2	-	-	56	-	56	-	56	-	56	-
71_B	Stationsstraat 29	4.5	52	55	50	-2.2	-	-	50	-	50	-	50	-	50	-
72_B	Stationsstraat 30	4.5	56	56	55	-1.2	-	-	55	-	55	-	55	-	55	-
73_C	Stationsstraat 32	7.5	53	55	53	-0.3	-	-	53	-	53	-	53	-	53	-
74_B	Veenweg 2	4.5	47	55	49	1.5	-	-	49	-	49	-	49	-	49	-
75_B	Veenweg 4	4.5	50	55	51	1.4	-	-	51	-	51	-	51	-	51	-
76_B	Veenweg 6	4.5	49	55	50	1.3	-	-	50	-	50	-	50	-	50	-

> 55 dB

> Strfwrđ

## **Bijlage IIIa Grafische weergave overschrijdingen streefwaarde**

Inclusief verplaatste register scherm





## Legenda

### Resultaten Project

- voldoet aan streefwaarde
- overschrijding streefwaarde
- Verplaatste registerscherm
- perron
- hectopunten
- gebouwen

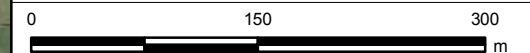


**Movares**

Wehl Spooraanpassing

Overschrijdingen streefwaarde

Auteur	meeuwmh	Datum	18-12-2012
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 5000



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.

## **Bijlage IIIb Grafische weergave overschrijdingen streefwaarde**

Inclusief geamoveerde register scherm



## Legenda

### Resultaten Project

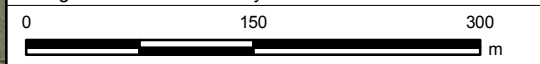
- voldoet aan streefwaarde
- overschrijding streefwaarde
- perron
- hectopunten
- gebouwen



### Wehl Spooraanpassing

Overschrijdingen streefwaarde  
Situatie geamoveerde registerscherm








Auteur	meeuwmh	Datum	06-02-2013
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 5000





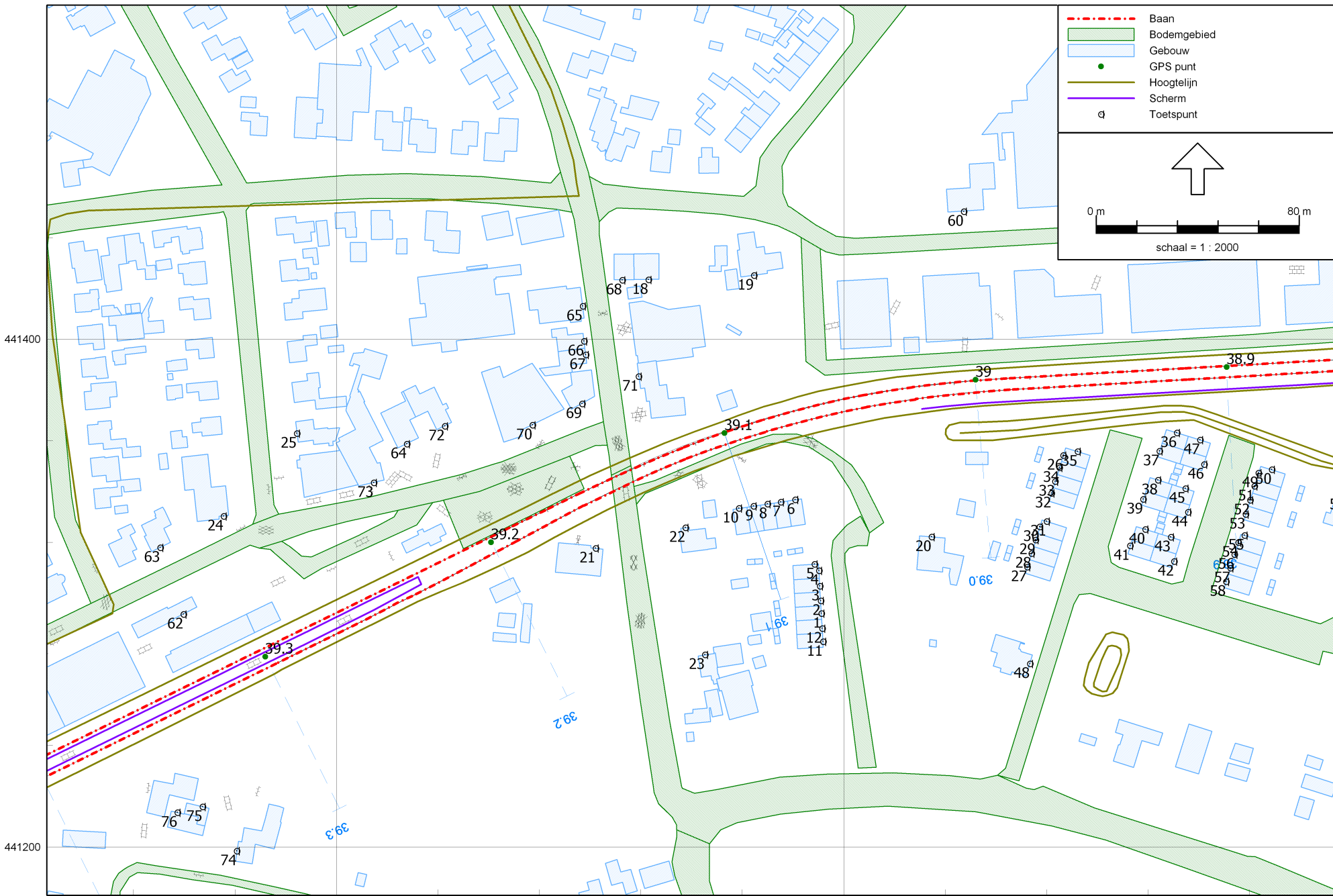
Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.

## **Bijlage IV Grafisch overzicht geluidmodel**

	Baan
	Bodemgebied
	Gebouw
	GPS punt
	Hoogtelijn
	Scherm
	Toetspunt

  
0 m  80 m  
schaal = 1 : 2000

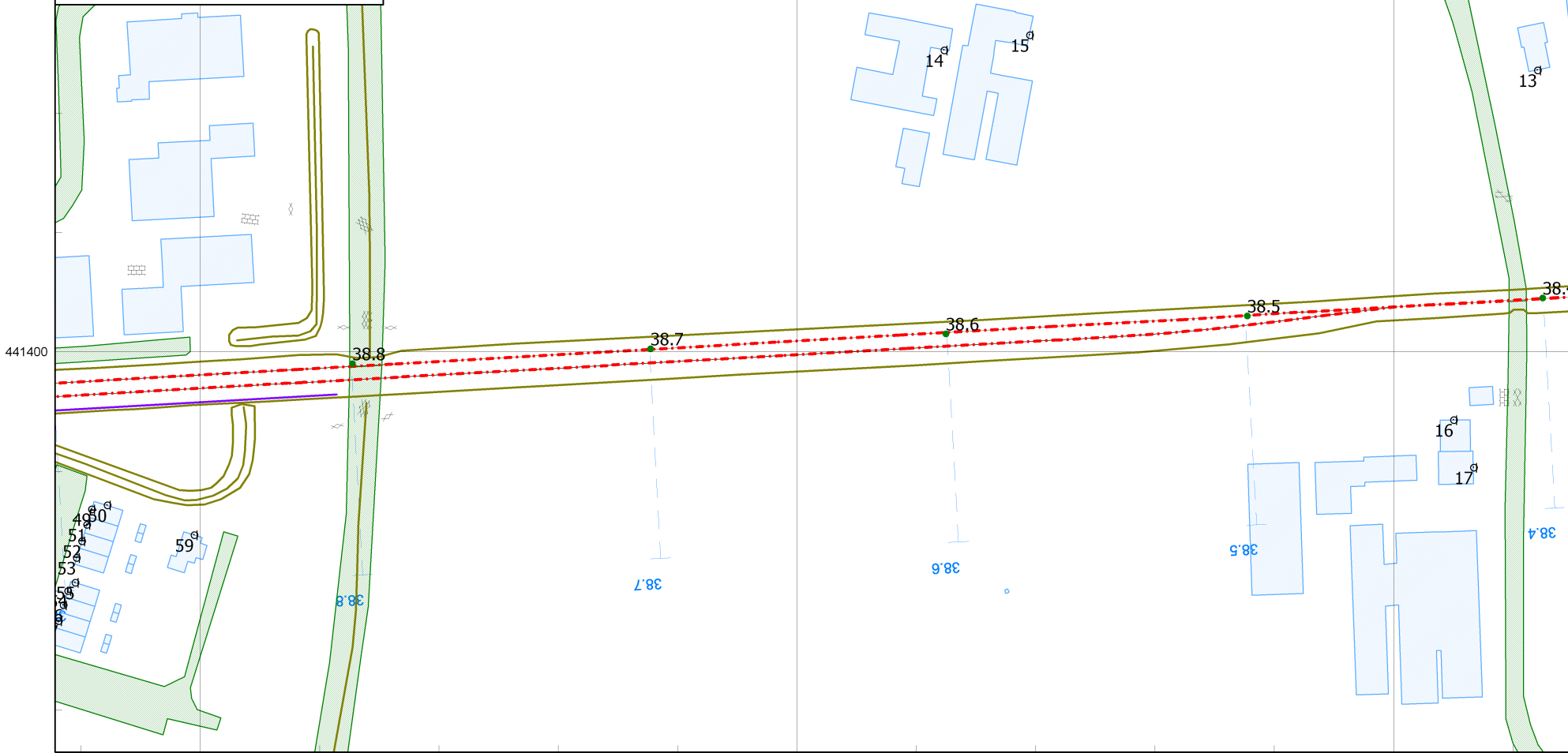


Legend:

- Baan (Red dashed line)
- Bodemgebied (Green shaded area)
- Gebouw (Blue outline)
- GPS punt (Green dot)
- Hoogtelijn (Yellow line)
- Schermb (Purple line)
- Toetspunt (d)

Scale: 0 m to 80 m, schaal = 1 : 2000

North arrow



## **Bijlage V Invloed project op GPP-referentiepunten**



## Legenda

### Invloed project op GPP's

### Inclusief verplaatste scherm

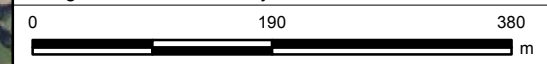
- verlaging tov register
- verhoging tov register
- hectopunten
- Verplaatste registerscherm (3.75m)
- perron



## Wehl Spooraanpassing

Invloed project op repunten  
ten opzichte van geluidregister  
Situatie met verplaatst register scherm

Auteur	MH Meeuws	Datum	21-08-2013
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 6000



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.





## Legenda Invloed project op GPP's

### Zonder registerscherm

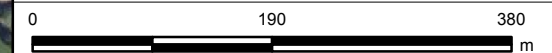
- verlaging tov register
- verhoging tov register
- hectopunten
- perron



## Wehl Spooraanpassing

Invloed project op refpunten  
ten opzichte van geluidregister  
Situatie met geamoveerd register scherm

Auteur	MH Meeuws	Datum	21-08-2013
Bedrijfsonderdeel		Formaat	A4 liggend
Geografische Informatie Systemen		Schaal	1 : 6000



Status	Vrijgave
--------	----------

Doc.nr.

## Bijlage VI Details wettelijk kader

Deze bijlage bevat een uitgebreide uitwerking van het wettelijk kader dat beknopt is beschreven in hoofdstuk 2.

Het wettelijk kader voor dit project, dat valt onder de Tracéwet 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 Wehl-Doetinchem valt onder deze wet. Dit traject is namelijk onderdeel van een hoofdspoorweg (Wm artikel 11.17) die is aangegeven op de geluidplafondkaart (deel 2 van de bijlage van de Regeling geluidplafondkaart milieubeheer)*<sup>3</sup>.

Daarbij gelden ook het Besluit geluid milieubeheer (Bgm) en de Regeling geluid milieubeheer (Rgm) en het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG2012).

De Wm stelt eisen aan:

- De geluidproductie van de spoorweg.

En als de geluidsproductie wijzigt ook aan:

- De geluidsbelasting die optreedt op geluidsgevoelige objecten.

*In dit project wijzigt de geluidproductie, waardoor ook de geluidbelasting moet worden beoordeeld.*

In het navolgende wordt eerst ingegaan op de geluidsbelasting (zie paragraaf 1) in daarna op de geluidproductie (zie paragraaf 2). De overige paragrafen van dit hoofdstuk behandelen de geldende wetgeving als er veranderingen optreden aan de geluidproductie.

### 1 Geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten

De geluidsbelasting die optreedt door het geluid van de spoorweg op geluidsgevoelige objecten, waaronder woningen, is een belangrijk onderdeel van de wetgeving.

Geluidsgevoelige objecten zijn (Bgm artikel 2) onder andere:

- Woningen, dat wil zeggen objecten die voor bewoning bestemd zijn (Bgm artikel 1 lid 1);
- Onderwijsgebouwen;
- Ziekenhuizen;
- Kinderdagverblijven;
- Kavels bestemd als standplaats voor woonwagens;
- Ligplaatsen in het water, bestemd voor woonschepen.

---

<sup>3</sup> De tekst in dit hoofdstuk is algemeen van toepassing. Projectspecifieke opmerkingen zijn *kursief* weergegeven.

Penitentiaire inrichtingen, justitiële jeugdinstellingen en TBS instellingen zijn niet geluidsgevoelig (Bgm artikel 4). Alle andere objecten, zoals kantoren of hotels, die niet specifiek in de wetgeving genoemd zijn, zijn wettelijk gezien niet geluidsgevoelig. Voor deze objecten moet bij het nemen van een besluit wel een afweging gemaakt worden of veranderingen in de geluidssituatie door de uitvoering van het project acceptabel zijn, op basis van algemene beginselen van behoorlijk bestuur. *In dit project zijn geen niet-geluidsgevoelige objecten aanwezig waarvoor een speciale afweging nodig is.*

De geluidsbelasting wordt berekend met een rekenmodel, dat voldoet aan het RMG2012. De reden dat geluidberekeningen de voorkeur genieten boven geluidmetingen is dat het niet mogelijk is om bij een spoorproject geluidmetingen te doen aan een gewijzigde situatie, die pas in de toekomst ontstaat. Een andere reden is dat het uitvoeren van nauwkeurige metingen kostbaar en tijdrovend is, waardoor het niet mogelijk is om bij alle objecten metingen uit te voeren. Het rekenmodel is echter gebaseerd op metingen en wordt regelmatig via metingen getoetst.

De berekende waarde voor de geluidsbelasting wordt afgerond naar het dichtstbijzijnde gehele getal, waarbij een halve eenheid wordt afgerond naar het even getal (RMG2012 artikel 1.3).

De geluidsbelasting van een geluidsgevoelig gebouw is de geluidsbelasting van de hoogst belaste gevel van dat object (RMG2012 artikel 5.4). Voor een woonwagendplaats en een ligplaats van een woonschip is een vaste hoogte voorgeschreven, namelijk resp. 1,5 meter en 1 meter boven lokaal maaiveld.

Een gevel is gedefinieerd als de bouwkundige constructie die een ruimte in het geluidsgevoelig object scheidt van de buitenlucht, inclusief het dak (Bgm artikel 1 lid 1). Soms zijn woningen gebouwd met een zogenaamde “dove gevel” (Wet geluidhinder artikel 1b lid 4). Deze dove gevels vallen niet onder het begrip gevel (Bgm artikel 1 lid 3) en het geluid op die gevels hoeft dan ook niet te worden beoordeeld. Het gaat dan om woningen die langs spoorwegen gebouwd zijn na 2005<sup>4</sup>.

De gebruikte geluidmaat voor de geluidsbelasting is de  $L_{den}$  in dB. De  $L_{den}$  is gedefinieerd in de Europese richtlijn 2002/49/EG van 25 juni 2002 (Wm artikel 11.1 lid 1). De  $L_{den}$  is gebaseerd op drie deelniveaus<sup>5</sup>:

- $L_{day}$ ; 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).

Met equivalent geluidniveau wordt bedoeld het gemiddelde geluidsniveau over de lange termijn (RMG2012 artikel 5.2).

---

<sup>4</sup> Dove gevels bestaan voor wegen sinds ongeveer het jaar 2000. Door de andere terminologie in het toen geldende Besluit geluidhinder spoorwegen (Bgs), was de dove gevel oorspronkelijk niet van toepassing op spoorweglawaai. Het Bgs is op 7 maart 2005 gewijzigd. Op dat moment werd het begrip dove gevel ook voor spoorwegen toepasbaar, zie Staatsblad 2005, nr 145.

<sup>5</sup> De geluidsbelasting wordt altijd bepaald op basis van de  $L_{den}$ . Voor projecten die vallen onder de Wet geluidhinder wordt voor scholen en kinderdagverblijven de avond- en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten (Besluit geluidhinder artikel 1.6)

De geluidsbelasting in  $L_{den}$  wordt uit de drie deelniveaus  $L_{day}$ ,  $L_{evening}$  en  $L_{night}$  berekend als volgt:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

Uit deze formule blijkt dat de avondperiode een toeslag krijgt van 5 dB en de nachtperiode een toeslag 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 op apart berekend volgens Standaardrekenmethode 2 uit Bijlage IV van het RMG2012 (artikel 5.8 lid 2 onder a). Daarbij wordt rekening gehouden met het aantal rekeneenheden van reizigerstreinen of goederentreinen die gedurende de dag, de avond en de nacht passeren. Rekeneenheden zijn bijvoorbeeld het aantal wagens of het aantal (delen van) een treinstel.

Om de equivalente geluidsbelasting te bepalen 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 die elk een verschillende geluiduitstraling hebben. De 11 categorieën zijn:
  - 1 Blokgeremd reizigersmaterieel, waaronder Mat'64
  - 2 Schijf+blokgeremd reizigersmaterieel, waaronder ICMIII, ICR
  - 3 Schijf+blokgeremd elektrisch materieel, SGM
  - 4 Goederenmaterieel met gietijzeren blokremmen
  - 5 Blokgeremd dieselmaterieel, zoals loc DE-6400
  - 6 Schijfgeremd dieselmaterieel, zoals DM'90
  - 7 Schijfgeremd metro- en sneltrammaterieel
  - 8 Schijfgeremd reizigersmaterieel, waaronder ICMIV, IRM, diverse types lightrail materieel
  - 9 Schijf+blokgeremd hogesnelheidsmaterieel
  - 10 Lightrailmaterieel, waaronder A32 en Regio Citadis
  - 11 Goederenmaterieel met alternatieve blokkenrem
- 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 geluidsgevoelige objecten. Daarbij wordt het effect van de afstand in rekening gebracht, de demping door de lucht, de bodemdemping en eventuele hoogteverschillen.
- De aanwezigheid van afscherming, zoals perrons, geluidschermen of gebouwen.
- Reflecties op andere gebouwen. Er wordt rekening gehouden met 1 reflectie. Geluidschermen worden aan de spoorse zijde absorberend uitgevoerd, zodat er geen reflecties optreden tussen de trein en het geluidsscherm.

De equivalente geluidniveaus voor de dag, avond en nacht worden voor een bestaande situatie berekend op basis van de in het geluidregister opgenomen brongegevens (RMG2012 artikel 5.8). Het geluidregister is bij de invoering van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer openbaar gemaakt (zie bijlage 1 paragraaf 2).

## 2 Geluidproductie van de spoorweg

Hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer bevat naast wetgeving over de geluidsbelasting op geluidsgevoelige bestemmingen ook wetgeving over de geluidproductie van de spoorweg. De wetgeving is gericht op het stellen van een plafond aan de geluidproductie in de vorm van geluidproductieplafonds. De geluidproductieplafonds zijn geluidwaarden die gelden op referentiepunten. De ligging van deze punten is zo gekozen dat ze representatief zijn voor de geluidproductie van de spoorweg.

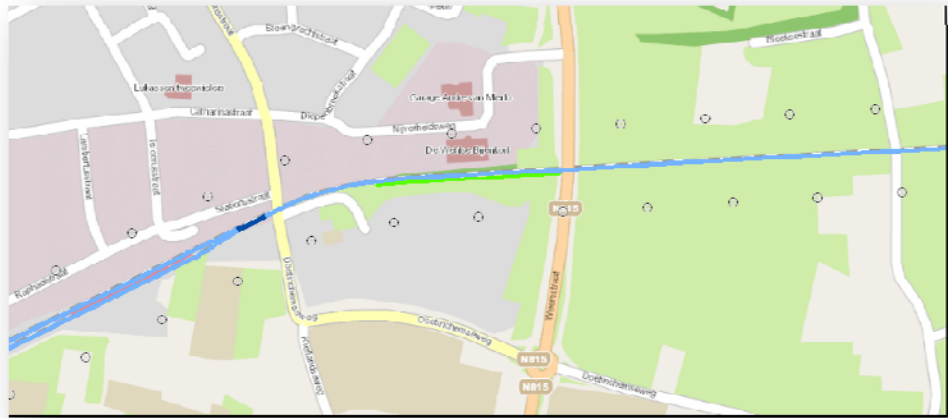
De referentiepunten liggen aan weerszijden van de spoorlijn. In de meeste gevallen liggen de referentiepunten op ongeveer 50 meter van het spoor en op een onderlinge afstand van ongeveer 100 meter. *Figuur 6.1 laat als voorbeeld de ligging van referentiepunten zien.*

In dit rapport wordt kortweg de aanduiding GPP gebruikt. Daarmee wordt bedoeld “de waarde bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond dan wel de waarde bij volledige benutting van het geluidproductieplafond zoals dat na wijziging zal gelden”.

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).

Bij het vaststellen van de GPP's op 1 juli 2012 zijn deze gebaseerd op het gemiddelde van de geluidproductie in de jaren 2006, 2007 en 2008. Bovenop dit gemiddelde is een ruimte van 1,5 dB gereserveerd. Deze ruimte is nodig om een normale exploitatie van de spoorweg binnen het geluidproductieplafond mogelijk te maken (Wm artikel 11.45 lid 1). Daarbij zijn enkele uitzonderingen gemaakt voor recente projecten (Wm artikel 11.45 lid 2) en voor de zogeheten dunne lijnen (Wm artikel 11.45 lid 3). *De GPP's voor dit project zijn gebaseerd op een recent project (vaststelling bestemmingsplan 2009/2010) en er wordt geen plafondcorrectiewaarde toegepast (Wm artikel 11.45 lid 2).*

Er is een openbaar geluidregister dat deze gegevens bevat en waar iedereen de GPP's kan inzien (Wm artikel 11.25). Dit is de website <http://www.geluidregisterspoor.nl>.



**Figuur 6.1 Ligging van de referentiepunten waarop geluidproductieplafonds gelden rondom Wehl (bron: geluidregister)**

### 3 [Project zonder wijziging van de geluidproductieplafonds](#)

Bij de voorbereiding van een project zal de initiatiefnemer nagaan of de situatie na uitvoering van het project binnen de geldende GPP's zal blijven. Als verwacht wordt dat na uitvoering van het project binnen de geldende GPP's gebleven wordt, kan het project zonder verder onderzoek uitgevoerd worden.

Het aanbrengen van extra spoor, het vervangen of verplaatsen van wissels, veranderingen van de treinsnelheid of het aanleggen van een nieuwe halte zal bijvoorbeeld vaak mogelijk zijn binnen het geldende GPP.

Na uitvoering van het project houdt de beheerder van de spoorlijn de verplichting om de GPP's op alle referentiepunten na te leven. Bij deze naleving wordt de feitelijke situatie jaarlijks getoetst. Dit aspect leidt er toe dat bij het voorbereiden van een project het van belang is om de toekomstige groei van het verkeer ook mee te nemen. Anders is de beheerder niet in staat om de plafonds na te leven.

### 4 [Wijziging van geluidproductieplafonds](#)

Verwachtingen over de toekomstige omvang van het treinverkeer van belang of het gebruik van de spoorweg ook in de toekomst binnen het geldende GPP kan blijven. Bij het uitvoeren van een project wordt daarom niet alleen rekening gehouden met de fysieke wijzigingen, maar ook met het toekomstige verkeer in de vorm van een verkeersprognose.

ProRail is verantwoordelijk voor de keuze van deze verkeersprognose. Een hoge verkeersprognose leidt in het algemeen tot GPP wijzigingen en tot de noodzaak om geluidreducerende maatregelen te treffen. Een lage verkeersprognose vergroot het

risico dat, bij groei van verkeer, later alsnog geluidreducerende maatregelen getroffen moeten worden om de GPP's na te leven. *Voor dit project heeft ProRail aangegeven dat een groei van het treinverkeer wordt verwacht.*

Als de situatie na uitvoering van het project niet binnen de GPP's past is een wijziging van het GPP mogelijk. De minister van Infrastructuur en Milieu kan een GPP namelijk 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 wijziging van een GPP is altijd onderzoek naar de geluidsbelastingen van geluidsgevoelige bestemmingen nodig. *Bij dit project wordt een geluidscherm dat reeds is opgenomen in het geluidregister gewijzigd. Het geluidscherm is nog niet gerealiseerd en zal door ruimte gebrek verplaatst of geheel geamoveerd moeten worden. De GPP's zullen hierdoor gewijzigd moeten worden, waardoor er onderzoek naar de geluidsbelastingen op de geluidgevoelige bestemmingen nodig is.*

Het besluit van de minister over deze wijziging kan ambtshalve genomen worden, of op verzoek (Wm artikel 11.31). Als onderdeel van een Tracébesluit gebeurt de wijziging ambtshalve.

#### 5 [Wijziging van geluidproductieplafonds – akoestische kwaliteit](#)

Bij het vervangen van bestaande spoorweg of een gedeelte daarvan, wordt voldaan aan de eisen van minimale akoestische kwaliteit, tenzij dit om technische redenen niet mogelijk is (Wm artikel 11.3 lid 2). Dit geldt ook bij het aanleggen van een nieuwe spoorweg. De minimale akoestische kwaliteit heeft een geluidproductie die overeen komt met de geluidproductie van voegloos spoor op betonnen dwarsliggers in ballastbed (Bgm artikel 7 lid 2). *In dit project wordt er een nieuwe spoor aangelegd met de minimale akoestische kwaliteit. De bovenbouw van de bestaande sporen bestaat deels uit houten dwarsliggers en wordt aanvankelijk niet vervangen.*

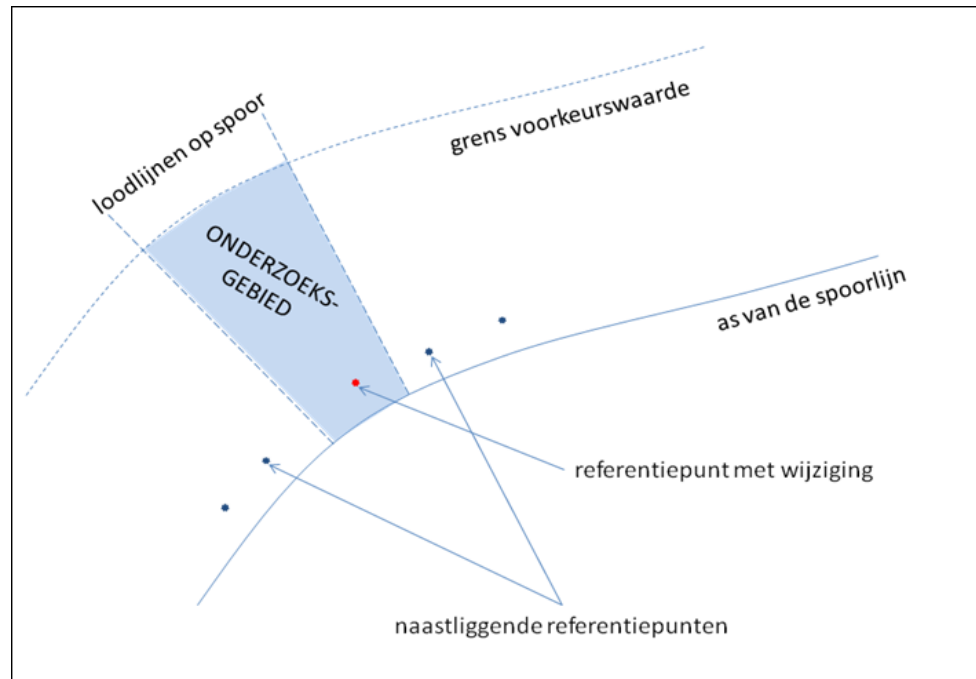
Bij verhoging van een GPP op verzoek van de beheerder van de spoorlijn, moet eveneens voldaan worden aan de minimale akoestische kwaliteit (Wm artikel 11.28 lid 2 onder a). Bij een Tracébesluit is geen sprake van een verzoek van de beheerder, maar neemt de minister van Infrastructuur en Milieu een besluit. *In dit project is sprake van een verzoek van de beheerder.*

#### 6 [Bij wijziging geluidproductie wordt de geluidsbelasting beoordeeld](#)

Een GPP mag niet gewijzigd – dus ook niet verlaagd – worden zonder te beoordelen of er een overschrijding van de streefwaarde voor de geluidsbelasting optreedt op de geluidsgevoelige objecten in de buurt van het referentiepunt.

Wat wordt bedoeld met “in de buurt” is gedefinieerd in het RMG2012 artikel 5.10, lid 2. Het akoestisch onderzoek heeft betrekking op alle geluidsgevoelige objecten die liggen binnen een gebied dat wordt begrensd door de as van de spoorlijn en twee lijnen loodrecht op de as van de spoorweg, op de halve afstand tot de naastliggende referentiepunten. Op de plek waar de spoorweg van de beheerder eindigt worden alle geluidsgevoelige objecten meegenomen. Echter volgens RMG2012 artikel 5.10 lid 4,

hoeven geluidgevoelige objecten die een geluidsbelasting lager dan de voorkeurswaarde ondervinden niet te worden meegenomen. Dit begrenst het onderzoeksgebied. Dit is onderstaande figuur aangegeven.



Elk geluidsgevoelig object heeft een “streefwaarde” voor de geluidsbelasting. Een nadere toelichting op de streefwaarde staat in paragraaf 7. Over het algemeen is de streefwaarde gelijk aan de waarde bij het geldende GPP.

Als een wijziging van een GPP ertoe zou leiden dat de geluidsbelasting op een geluidsgevoelig object in de omgeving van het referentiepunt boven de streefwaarde komt, wordt onderzocht of de geluidsbelasting door het nemen van maatregelen kan worden teruggebracht tot minstens deze streefwaarde. Daarbij wordt een afweging gemaakt of de geluidmaatregelen doelmatig zijn. Welke maatregelen hierbij worden meegenomen en hoe de doelmatigheidsafweging wordt uitgevoerd is beschreven in paragraaf 12.

Bij geluidsgevoelige objecten kan sprake zijn 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 saneringsobjecten gelden lagere streefwaarden, met als doel de geluidsbelasting te reduceren en de saneringsituatie op te heffen. *In dit project zijn geen saneringssituaties aanwezig.*

Bij de wijziging van een geluidproductieplafond moet volgens de Wm de geluidsanering ook worden aangepakt (Wm artikel 11.42). Dit wordt gekoppelde sanering genoemd.



De maatregelen voor saneringsobjecten worden bij gekoppelde sanering integraal meegenomen bij de afweging van de maatregelen (Memorie van toelichting bij de Invoeringswet geluidproductieplafond, kamerstuk 32625 nr. 3).

#### 7 De streefwaarden bij wijziging van geluidproductieplafonds

Bij het wijzigen van een GPP gelden verschillende streefwaarden, afhankelijk van het type geluidsgevoelig object. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie situaties:

1. Een geluidsgevoelig object is een saneringsobject. *Binnen dit project zijn geen saneringsobjecten aanwezig*
2. Een geluidsgevoelig object is geen saneringsobject. Binnen vrijwel alle projecten zijn ook dit soort “gewone” objecten aanwezig, *dat geldt ook voor dit project.*
3. Geluidsgevoelige objecten waarvoor een hogere geluidsbelasting is toegestaan dan de wettelijke maximumwaarde ingevolge de Wet geluidhinder op grond van toepassing van de Interimwet stad-en-milieubenadering. Voor deze objecten gelden geen streefwaarden (Wm artikel 11.40). *Binnen dit project zijn deze objecten niet aanwezig.*

Eerst wordt ingegaan op de saneringsobjecten. Aan het eind van deze paragraaf wordt ingegaan op de niet-saneringsobjecten.

Saneringsobjecten vallen in een van onderstaande categorieën a, b of c:

- a. Woningen en andere geluidsgevoelige objecten die in het verleden door de gemeente zijn gemeld aan het toenmalige ministerie van VROM. Deze objecten zijn opgenomen op een lijst, de zogeheten eindmelding. Deze objecten zijn saneringsobjecten als ze nog niet eerder zijn gesaneerd en als ze bij het huidige GPP een geluidsbelasting hebben die hoger is dan 65 dB (Wm artikel 11.57 lid 1 onder a). Voor deze objecten geldt een streefwaarde van 65 dB (Wm artikel 11.59 lid 1). *Binnen dit project zijn dit soort objecten niet aanwezig.*
- b. Woningen, ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens die bij het huidige GPP een geluidsbelasting hebben die hoger is dan 70 dB (Wm artikel 11.57 lid 1 onder b). Voor deze objecten geldt ook een streefwaarde van 65 dB (Wm artikel 11.59 lid 1). *Binnen dit project zijn geen woningen die hieraan voldoen aanwezig.*
- c. Woningen, ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens die liggen langs bepaalde spoortrajecten opgenomen in Bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer (Wm artikel 11.57 lid 1 onder c) en die tevens bij het huidige GPP een geluidsbelasting hebben die hoger is dan 60 dB. Voor deze objecten geldt als streefwaarde de geluidsbelasting bij het huidige GPP minus 5 dB (Wm artikel 11.59 lid 2). Als deze waarde hoger is dan 65 dB, geldt 65 dB als streefwaarde. *Binnen dit project zijn dit soort objecten niet aanwezig, omdat het traject Wehl-Doetinchem niet is opgenomen in Bijlage 4 van het Bgm.*

Voor saneringsobjecten moet op termijn, uiterlijk 31 december 2020, een saneringsplan worden opgesteld (Wm artikel 11.56 lid 1).

Als er eerder een saneringsplan is vastgesteld, geldt voor de geluidsgevoelige objecten in bovenstaande categorieën dezelfde streefwaarde als voor niet-saneringsobjecten.

Voor de niet-saneringsobjecten en voor de reeds gesaneerde saneringsobjecten geldt bij wijziging van een GPP een streefwaarde die gelijk is aan de geluidsbelasting bij het huidige GPP (Wm artikel 11.30 lid 2). Daarbij geldt echter ook dat een waarde van 55 dB, de voorkeurswaarde, altijd is toegestaan (Wm artikel 11.30 lid 3). De streefwaarde voor geluidsgevoelige objecten die bij het huidige GPP een geluidsbelasting hebben van 55 dB of lager bedraagt dus 55 dB.

## 8 Afwijken van de streefwaarden

Bij het uitvoeren van een project kan het nodig zijn dat GPP's gewijzigd moeten worden. In dat geval dient ernaar te worden gestreefd om de streefwaarden op alle geluidsgevoelige objecten niet te overschrijden. Met andere woorden, de geluidsbelasting bij het gewijzigde GPP dient niet hoger te zijn dan de geldende streefwaarden.

De minister mag afwijken van deze doelstelling (Wm artikel 11.30, lid 4). Dat kan de minister doen als geluidmaatregelen financieel niet doelmatig zijn (Wm artikel 11.29, lid 1 onder a) of als deze stuiten op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard (Wm artikel 11.29, lid 1 onder b).

Daarbij bestaat er wel een harde grens: Indien de streefwaarde wordt overschreden mag voor de niet-saneringsobjecten de geluidsbelasting niet hoger zijn dan de maximale waarde van 70 dB (Wm artikel 11.30, lid 5), tenzij er een overschrijdingsbesluit wordt genomen (Wm artikel 11.30, lid 7). Zo een overschrijdingsbesluit kan alleen onder strikte voorwaarden genomen worden (Wm artikel 11.49 e.v.). *In dit project is geen sprake van een overschrijding van de streefwaarde in combinatie met een overschrijding van de maximale waarde bij niet-saneringsobjecten.*

Voor saneringsobjecten mag de maximale waarde van 70 dB wel worden overschreden. Dat is alleen toegestaan als de geluidsbelasting bij het gewijzigde GPP niet hoger is dan de geluidsbelasting bij het oorspronkelijke GPP (Wm artikel 11.42 lid 3 onder b).

Overschrijdingen van de maximale waarde moeten worden gemeld aan de Dienst voor het kadaster, zodat het besluit daarover in de openbare registers kan worden ingeschreven. (Voor niet-saneringsobjecten conform Wm artikel 11.53; voor saneringsobjecten conform Wm artikel 11.42 lid 4 en Wm artikel 11.65 lid 2).

## 9 Cumulatie met andere geluidbronnen

Bij het uitvoeren van akoestisch onderzoek moeten tevens de effecten van de cumulatie van geluid onderzocht worden (in de Wm “samenloop” genoemd, Wm artikel 11.33 lid 6). Op basis van de resultaten van het onderzoek naar cumulatie kan de minister eventueel andere streefwaarden kiezen voor een geluidsgevoelig object (Wm artikel 11.30 lid 5).

Voor de saneringsobjecten wordt geen cumulatieberekening uitgevoerd (Memorie van toelichting bij de invoeringswet geluidproductieplafonds) indien “autonoom”, buiten een project als het onderhavige wordt gesaneerd volgens Wm afdeling 11.3.6 en als er een saneringsplan wordt opgesteld (Wm artikel 11.56). Bij gekoppelde sanering kan het wel vereist zijn om cumulatie van geluid te onderzoeken (Wm artikel 11.42 lid 3 stelt dat artikel 11.30 lid 5 over cumulatie van toepassing is).

Cumulatieberekeningen hebben alleen betrekking op geluid van wegen, andere spoorwegen, industrieterreinen en luchthavens (artikel 15 Rgm).

Cumulatieberekeningen worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 2 van Bijlage 1 bij het RMG2012.

Cumulatieberekeningen kunnen in bepaalde gevallen achterwege blijven (Wm artikel 11.33 lid 7 onder c). Dit is het geval als de geluidsbelasting onder de voorkeurswaarde blijft (Rgm artikel 16 onder a) of als wordt voldaan aan de streefwaarde (het geluidniveau bij het geldende GPP; Rgm artikel 16 onder b) . Tenslotte kan onderzoek naar de cumulatie achterwege blijven als de geluidsbelasting vanwege de andere geluidbronnen de voorkeurswaarde van die andere bronnen niet overschrijdt (Rgm artikel 16 onder c).

## 10 Doelmatigheidsafweging - te overwegen maatregelen

Bij de doelmatigheidsafweging worden alleen maatregelen overwogen, die zijn toegestaan voor gebruik bij het spoor. Deze maatregelen zijn (Rgm artikel 10 lid 1):

- Bronmaatregelen: raildempers
- Overdrachtsmaatregelen: geluidschermen, geluidwallen en geluidschermen tussen de sporen

Bij het wijzigen van een GPP worden in elk geval bronmaatregelen in overweging genomen. In de tweede plaats worden andere geluidbeperkende maatregelen in overweging genomen, al dan niet in combinatie met bronmaatregelen (Bgm artikel 34 lid 1).



**Figuur 6.2 Een voorbeeld van de bronmaatregel raildempers. Dit zijn de zwarte rubberen blokken die in dit geval tegen de rails worden geklemd.**

Er bestaan randvoorwaarden voor het toepassen van maatregelen. Zo worden raildempers alleen toegepast op betonnen dwarsliggers en niet tegen wissels of voegen. Bovendien worden raildempers over een minimale afstand aangebracht die gelijk is aan tweemaal de afstand tussen de buitenste spoorstaaf en het dichtstbijzijnde geluidgevoelige object (Rgm Bijlage 3 tabel 1). Bij geluidwallen kan het ruimtebeslag en de grondgesteldheid een rol spelen (Rgm Bijlage 3 tabel 2). Schermen tussen de sporen kunnen uiteraard niet bij wissels worden toegepast (Rgm Bijlage 3 tabel 2).

Tenslotte wordt afgewogen of het aanpassen en vervangen van een spoorbrug doelmatig is op basis van de werkelijke kosten (Bgm artikel 31 lid 5 en Rgm artikel 10 lid 2).

#### 11 Doelmatigheidsafweging - clusters objecten

De doelmatigheidsafweging wordt toegepast op clusters van geluidsgevoelige objecten (Bgm artikel 31 lid 1). Een cluster wordt samengesteld uit objecten die zo dicht bij elkaar in de buurt liggen, dat ze kunnen profiteren van een aaneengesloten geluidmaatregel (Bgm artikel 1). In de toelichting bij het Bgm (Staatsblad 2012 163) is toegelicht hoe clusters in de praktijk worden gekozen. Daarbij spelen twee overwegingen een rol.

In de eerste plaats is kenmerkend voor een cluster dat alle geluidsgevoelige objecten daarbinnen voordeel hebben bij dezelfde geluidbeperkende maatregel en dat maatregelen getroffen worden waar ze werkelijk nodig zijn. Voorkomen wordt dat bij de beoordeling van de doelmatigheid van de geluidbeperkende maatregelen geluidsgevoelige objecten worden meegenomen die geen of slechts een verwaarloosbaar effect van de beoogde maatregelen ondervinden. Om clusters samen te stellen wordt daarom gebruik gemaakt van de zichthoeken waaronder de geluidsgevoelige objecten de infrastructuur en de geluidmaatregelen als het ware “zien”.

In de tweede plaats worden de clusters zodanig gekozen dat de woningdichtheid binnen een cluster overal ongeveer gelijk is. Deze methodiek wordt vooral toegepast op locaties waar geluidsgevoelige objecten met een relatief hoge dichtheid direct grenzen aan een gebied met meer verspreid liggende woningen. In dat geval worden eerst voor de clusters met de hoogste dichtheden van geluidsgevoelige objecten de doelmatige geluidbeperkende maatregelen bepaald. Met deze maatregelen als uitgangspunt kan vervolgens voor de clusters met lagere dichtheden bekeken worden welke geluidbeperkende maatregelen aanvullend doelmatig zijn.

Een cluster kan ook bestaan uit één geluidsgevoelig object. Dat kan voorkomen in het buitengebied.

## 12 Doelmatigheidsafweging - maatregelafweging

Overschrijding van de streefwaarde bij wijziging van een GPP is toegestaan als geluidbeperkende maatregelen financieel niet doelmatig zijn. De manier waarop deze doelmatigheidsafweging moet worden uitgevoerd is wettelijk vastgelegd (Wm artikel 11.29 lid 4). De uitwerking van het doelmatigheidscriterium is opgenomen in het Bgm en de Rgm.

Bij het maken van een doelmatigheidsafweging wordt altijd uitgegaan van de minimale akoestische kwaliteit (Bgm artikel 7 lid 2), ook al is het binnen het project niet nodig de spoorconstructie te vervangen. Dit kan een afzonderlijke berekening vergen. In paragraaf 5 is toegelicht wat wordt verstaan onder minimale akoestische kwaliteit.

De doelmatigheidsafweging gebeurt op grond van de volgende zes regels:

- regel 1. Er hoeven nooit meer maatregelen getroffen te worden dan nodig om de geluidsbelasting op een geluidsgevoelig object terug te brengen tot de streefwaarde (Wm artikel 11.30 lid 2).
- regel 2. Er hoeven nooit meer maatregelen getroffen te worden dan mogelijk is op basis van het beschikbare budget (Bgm artikel 31 lid 1).
- regel 3. Als een uitbreiding van een maatregel niet veel extra geluidreductie oplevert, hoeft deze uitbreiding niet gerealiseerd te worden, ook al wordt met de uitbreiding voldaan aan regel 1 en 2 (Bgm artikel 31 lid 2 onder c).

- regel 4. Een bestaand scherm hoeft onder bepaalde voorwaarden niet afgebroken te worden om plaats te maken voor een hoger scherm (Bgm artikel 31 lid 3).
- regel 5. Afscherming wordt alleen toegepast als deze, al dan niet in combinatie met een bronmaatregel, een afname van de geluidsbelasting oplevert van ten minste 5 dB op ten minste één geluidsgevoelig object oplevert (Bgm artikel 33 lid 2).
- regel 6. Daarnaast geldt als algemeen uitgangspunt dat als meerdere maatregelen mogelijk zijn op grond van regel 1, 2, 4 of 5, een maatregel niet doelmatig is als deze een kleinere geluidreductie oplevert dan een andere maatregel. Met andere woorden, de maatregel met de hoogste geluidreductie verdient de voorkeur (Bgm artikel 31 lid 2 onder a en b; Bgm artikel 33 lid 1). Als geluidreductie telt alleen de reductie boven de streefwaarde mee (Bgm artikel 34).

### **Toelichting op regel 2 - algemeen**

Bij de toepassing van het doelmatigheidscriterium wordt gewerkt met maatregelpunten - die kunnen worden gezien als een maat voor de kosten van maatregelen - en reductiepunten - die kunnen worden gezien als een budget voor maatregelen.

Een maatregel of combinatie van maatregelen is volgens regel 2 doelmatig indien het aantal maatregelpunten van de maatregel niet hoger is dan het beschikbare aantal reductiepunten van het cluster. Als binnen het budget aan reductiepunten verschillende maatregelen mogelijk zijn, is de maatregel die de grootste totale geluidreductie tot gevolg heeft de maatregel die in beginsel wordt geadviseerd.

De geluidreductie van een maatregel is het verschil tussen de toekomstige geluidsbelasting zonder maatregelen en de toekomstige geluidsbelasting met maatregelen.

Bij het afwegen van maatregelen wordt altijd de mogelijkheid van een bronmaatregel onderzocht (raildempers), tenzij dat om technische redenen niet aangebracht kan worden. Dat is in overeenstemming met het algemene principe van het milieubeleid dat bronmaatregelen de voorkeur hebben boven maatregelen die de overdracht beperken of maatregelen bij de ontvanger. Een bronmaatregel heeft naar twee zijden van het spoor effect en veroorzaakt geen visuele hinder, zoals bij een geluidsscherm wel kan voorkomen.

### **Toelichting op regel 2 - reductiepunten**

Het aantal reductiepunten op een geluidsgevoelig object is afhankelijk van de toekomstige geluidsbelasting in de situatie zonder maatregelen op het geluidsgevoelige object (Bgm artikel 32, lid 2), maar met toepassing van de minimale akoestische kwaliteit.

De reductiepunten voor een woning zijn opgenomen in het Bgm tabel 1 van bijlage 1. Voor andere geluidsgevoelige objecten wordt een omrekening naar woningen gemaakt (Bgm artikel 32 lid 3); voor grote geluidsgevoelig gebouwen zoals ziekenhuizen of scholen telt elke 15 strekkende meter geluidbelaste gevel per bouwlaag voor één

woning. Een woonwagenstandplaats en een ligplaats voor een woonschip telt voor één woning.

Het aantal reductiepunten voor een cluster wordt bepaald door het aantal geluidsgevoelige objecten in het cluster, en door de hoogte van de geluidsbelasting in de (soms denkbeeldige) situatie waarin in het geheel geen geluidmaatregelen aanwezig zijn. Daarbij worden alle reductiepunten van de objecten binnen een cluster bij elkaar opgeteld (Bgm artikel 32 lid 1)

Voorbeelden:

- Een woning met een geluidsbelasting van 65 dB krijgt 3.600 reductiepunten.
- Een groep van 10 woningen met een geluidsbelasting van 65 dB krijgt 10x3.600 reductiepunten, dus in totaal 36.000 reductiepunten.

### **Toelichting op regel 2 - maatregelpunten**

De kosten van maatregelen worden uitgedrukt in “maatregelpunten” (Bgm artikel 31 lid 4 en lid 5; Rgm artikel 11 lid 1). Ook de maatregelpunten worden bepaald ten opzichte van de situatie zonder maatregelen (Rgm artikel 11 lid 2) en zijn dus inclusief de maatregelpunten van bestaande maatregelen. De maatregelpunten zijn voor een raildemper opgenomen per strekkende meter enkel spoor. De maatregelpunten van geluidschermen en -wallen zijn afhankelijk van de hoogte ervan ten opzichte van de bovenkant van de spoorstaaf (Rgm artikel 11 lid 3)

Het aantal maatregelpunten van een maatregel is afhankelijk van de soort maatregel en de afmetingen. In paragraaf 10 is aangegeven welke geluidbeperkende maatregelen worden overwogen. De maatregelpunten zijn opgenomen in tabel 1 en tabel 2 van bijlage 3 van de Rgm.

Voorbeelden:

- Een raildemper heeft 46 maatregelpunten per meter enkel spoor
- Een geluidscherm van 2 meter hoog heeft 112 maatregelpunten per strekkende meter.

### **Toelichting op regel 3**

Het budget aan reductiepunten wordt niet per definitie helemaal besteed. Er kan met een goedkopere maatregel worden volstaan als een uitgebreidere maatregel niet veel extra geluidreductie oplevert.

De geluidreductie van een maatregel is het verschil tussen de situatie zonder maatregelen en met maatregelen (Bgm artikel 34 lid 1). De geluidreductie wordt berekend tot aan de geldende streefwaarde (Bgm artikel 34 lid 2).

In de toelichting bij artikel 31 van het Bgm staat dat dit artikel gericht is op een situatie dat met het aantal beschikbare reductiepunten bijna iedere denkbare maatregel gerealiseerd kan worden. Dat kan optreden in stedelijk gebied met dichte bebouwing, of bij een groot flatgebouw. In dat geval wordt per situatie beoordeeld wat ‘niet veel extra’ geluidreductie is. Het dient daarbij doorgaans te gaan om een alternatieve maatregel die een geluidreductie moet realiseren van ten minste 95 % van de geluidreductie van de maximale maatregel.

#### **Toelichting op regel 4**

Een bestaand scherm hoeft onder bepaalde voorwaarden niet te worden afgebroken. De voorwaarden hierbij zijn dat het bestaande scherm niet ouder is dan 10 jaar, niet ophoogbaar is en als het een geluidreductie realiseert die vrijwel gelijk is aan de nieuw te treffen maatregel.

#### **Toelichting op regel 5**

Geluidschermen en –wallen hebben ook nadelen voor de bewoners, omdat zij het uitzicht kunnen belemmeren. Daarom wordt afscherming alleen toegepast als die, al dan niet in combinatie met raildempers, een afname van de geluidsbelasting<sup>6</sup> oplevert van ten minste 5 dB op tenminste één geluidsgevoelig object in een cluster. Een geluidreductie van 5 dB is goed hoorbaar, waarmee het visuele nadeel van afscherming wordt gecompenseerd.

### 13 Doelmatigheidsafweging - berekeningsresultaten

Zoals blijkt uit de vorige paragraaf is voor het bepalen van de doelmatige maatregelen veel rekenwerk nodig. Dit is vooral het geval als er veel woningen betrokken zijn bij de doelmatigheidsafweging en als veel maatregelvarianten zijn bekeken. Bovendien kan een extra berekening nodig zijn met de minimale akoestische kwaliteit. Hieruit volgen omvangrijke tabellen met resultaten uit de berekeningen. De tussenresultaten van het rekenwerk zijn daarom niet opgenomen in dit rapport. De resultaten zijn op verzoek bij ProRail te verkrijgen. De eindresultaten zijn wel opgenomen en samengevat bij de afweging per cluster.

### 14 Berekening van de geluidproductie op de referentiepunten

Het voorliggend akoestisch onderzoek is gericht op de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten. Het onderzoek voor een wijziging van een GPP moet ook een berekening bevatten van de geluidproductie op elk betrokken referentiepunt (Wm artikel 11.33 lid 2). *Deze berekening is niet in deze versie van het rapport opgenomen.* De berekeningen van de geluidproductie op de referentiepunten worden uitgevoerd door ProRail, als beheerder van de spoorlijn (Wm artikel 11.33 lid 5).

Bij een spoorproject is het daarom van belang om te beoordelen of het project uitstralingseffecten heeft naar plafondpunten die niet direct langs het traject liggen waar de infrastructuur gewijzigd wordt of waar een groei van het verkeer optreedt.

---

<sup>6</sup> Gezien de voorgeschiedenis van de doelmatigheidsafweging interpreteren wij de term “afname van de geluidsbelasting” als “geluidsreductie op een plaats op de gevel van één woning binnen een cluster”. In de “Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen” – die sinds 2009 geldt en die nog steeds toepasselijk is voor spoorprojecten buiten de Wet milieubeheer – wordt immers gesproken over “geluidsreductie” in plaats van over “afname van de geluidsbelasting”.



Na het onherroepelijk worden van het besluit over wijziging van een of meerdere GPP's wordt onderzocht of er geluidwerende maatregelen aan de gevel van de geluidsgevoelige objecten getroffen moeten worden om te voldoen aan de binnenwaarde.

Deze geluidwerende maatregelen worden getroffen ten behoeve van de geluidsgevoelige ruimten in het object. Geluidsgevoelige ruimten binnen woningen zijn ruimten die gebruikt worden als slaapkamer, woonkamer, eetkamer of keuken met een oppervlak van tenminste 11 m<sup>2</sup> (Bgm artikel 3 onder a). Ook voor andere geluidsgevoelige objecten zijn de geluidsgevoelige ruimten omschreven (Bgm artikel 3 onder b, c en d). Dat zijn onder andere leslokalen in onderwijsgebouwen, behandelingsruimten in ziekenhuizen en conversatieruimten in verzorgingstehuizen.

Voor de geldende binnenwaarde wordt onderscheid gemaakt tussen niet-saneringsobjecten, saneringsobjecten en objecten onder de stad-en-milieubenadering (zie paragraaf I.7 voor een beschrijving van dit onderscheid).

Als de streefwaarde voor een niet-saneringsobject niet wordt overschreden, bijvoorbeeld doordat maatregelen zijn getroffen, worden geen geluidwerende maatregelen aan de gevel getroffen (Wm artikel 11.38 lid 1). Als dat wel het geval is, en de binnenwaarde wordt overschreden, dienen de geluidwerende maatregelen binnen twee jaar nadat het besluit onherroepelijk is geworden getroffen te worden. Daarbij dient de binnenwaarde binnen de geluidsgevoelige ruimten minstens 3 dB lager te zijn dan de wettelijke binnenwaarde (Wm artikel 11.38 lid 2).

De wettelijke binnenwaarde is afhankelijk van de ouderdom van het object. Daarbij geldt het jaar waarin een bouwvergunning is afgegeven als toetsmoment. Als de bouwvergunning voor 1982 is afgegeven, bedraagt de wettelijke binnenwaarde 41 dB. Als de bouwvergunning in 1982 of daarna is afgegeven, is de wettelijke binnenwaarde 36 dB. Een uitzondering is de situatie waarin de spoorlijn in gebruik is genomen na 1 juli 1987. Dan geldt voor alle objecten een wettelijke binnenwaarde van 36 dB (Wm artikel 11.2).

Voor de saneringsobjecten geldt dat gevelwerende maatregelen worden getroffen als de streefwaarde voor saneringsobjecten van 65 dB wordt overschreden en bovendien de binnenwaarde wordt overschreden (Wm artikel 11.42 lid 4 en artikel 11.64 lid 1). Ook voor deze objecten moeten de maatregelen binnen twee jaar na het onherroepelijk worden van het besluit getroffen zijn (Wm artikel 11.42 lid 5). Daarbij dient de binnenwaarde binnen de geluidsgevoelige ruimten minstens 3 dB lager te zijn dan de wettelijke binnenwaarde. Die wettelijke binnenwaarde is hetzelfde als voor niet-saneringsobjecten (zie vorige alinea).

Voor de objecten die vallen onder de stad-en-milieubenadering gelden geen normen voor de binnenwaarden. Voor deze woningen hoeven geen gevelwerende maatregelen getroffen te worden (Wm artikel 11.40).