

# Akoestisch onderzoek Geluidssanering Gemeente Geldermalsen

MeerJaren Programma Geluidssanering (MJPG)

Van	ProRail
Auteur	Stijn van Lier
Kenmerk	PRO066-07-03sl
Versie	1.0
Datum	10 januari 2019
Bestand	PRO066-07-03sl Akoestisch Onderzoeksrapport Geluidssanering Gemeente Geldermalsen_liet_dBvision_v20181206.docx
Status	Definitief

## Inhoudsopgave

1	Inleiding - korte omschrijving werkwijze sanering .....	4
1.1	Samenhang van dit project met andere projecten .....	5
1.2	Leeswijzer.....	5
2	Wettelijk kader .....	6
2.1	Geluidbelasting in de Wet milieubeheer.....	6
2.2	Omvang van de saneringsopgave.....	7
2.3	Streefwaarden sanering, geluidproductieplafonds .....	7
2.4	Maatregelen.....	7
2.5	Resterende overschrijdingen.....	9
3	Uitgangspunten en randvoorwaarden .....	10
3.1	Fasering van het onderzoek.....	10
3.2	Onderzoeksopzet en te onderzoeken situaties .....	10
3.3	Afbakening van het onderzoeksgebied .....	11
3.4	Uitgangspunten voor de bepaling van de voor sanering in aanmerking komende objecten .....	12
3.5	Uitgangspunten voor de bepaling van de maatregelen.....	13
3.6	Gebruikte gegevens voor het omgevingsmodel.....	17
3.7	Uitgangspunten voor de clustering.....	18
3.8	Gebruikte rekenmethode .....	18
4	Bepaling van de saneringsobjecten.....	19
5	Effect van gewijzigde sporenligging en aanpassing plafondcorrectiewaarde .....	22
6	Bepaling van de doelmatige maatregelen .....	25
6.1	Verdeling van de objecten in clusters.....	25
6.2	Korte toelichting op de doelmatigheidsafweging .....	25
6.3	Cluster Laageinde .....	26
6.4	Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - A .....	27
6.5	Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - B .....	28
6.6	Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - C .....	29
6.7	Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - D .....	30
6.8	Cluster Station west.....	31
6.9	Cluster Station oost .....	32
6.10	Cluster Trichtsevoetpad.....	33
6.11	Cluster Tricht oost.....	34
6.12	Cluster Lingedijk .....	36

6.13	Cluster Tricht west .....	38
6.14	Cluster Parallelweg oostzijde.....	39
6.15	Cluster Broeksteeg - A.....	40
6.16	Cluster Ganzenpanweg .....	41
6.17	Cluster Broeksteeg - B.....	42
6.18	Cluster Brugsteeg .....	43
6.19	Cluster Broeksteeg - C .....	44
6.20	Cluster Oude Hoevenseweg.....	45
6.21	Cluster Nieuwe Graafsteeg.....	46
7.	Conclusies .....	48
8.	Literatuur en bronnen .....	51
	Bijlage 1 Doelmatigheids criterium .....	52
	Bijlage 1.1 Doelmatigheidsafweging - te overwegen maatregelen .....	52
	Bijlage 1.2 Doelmatigheidsafweging - clusters objecten .....	53
	Bijlage 1.3 Doelmatigheidsafweging - maatregelafweging.....	54
	Bijlage 1.4 Doelmatigheidsafweging - berekeningsresultaten.....	57
	Bijlage 2 –Toelichting doelmatigheidsafweging .....	58
	Bijlage 3 – Geluidbelastingen .....	77
	Bijlage 4 – Geplande vervanging bovenbouw .....	78
	Bijlage 5 – Uitgangspunt sporenlay-out toekomstige situatie .....	79

## 1 Inleiding - korte omschrijving werkwijze sanering

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

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

De sanering omvat enerzijds de aanpak van 'oude' saneringssituaties, die vanaf 1987 tot en met 2006 zijn geïnventariseerd en waarvoor op het moment van de inwerkingtreding van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer nog geen saneringsprogramma was ingediend en die een geluidbelasting ondervinden van meer dan 65 dB (saneringscategorie A). Anderzijds betreft de sanering 'nieuwe' saneringssituaties, zijnde woonbestemmingen<sup>1</sup> met een geluidbelasting boven de 70 dB (saneringscategorie B) en woonbestemmingen waar sinds 1987 een geluidtoename van meer dan 5 dB is opgetreden en waarvoor de geluidbelasting hoger is dan 60 dB (saneringscategorie C). Dit is aangegeven in de Wet milieubeheer artikel 11.57 en is nader beschreven in het volgende hoofdstuk.

De MJPG-saneringsverplichting geldt voor het grootste deel van het doorgaande spoor zoals aangegeven op de geluidplafondkaart. Uitgesloten van de sanering zijn spoorlijnen die recent zijn aangelegd, projecten waar het spoor is gewijzigd en gekoppelde sanering heeft plaatsgevonden en projecten waar de sanering reeds is aangepakt (zonder spoorwijziging). Daar zijn al geluidbeperkende maatregelen afgewogen en waar nodig c.q. doelmatig getroffen (of worden nog getroffen) en geldt om deze reden geen wettelijke saneringsplicht meer. De sanering is ook niet aan de orde voor spoorlijnen die relatief weinig worden benut en een lage geluidproductie geven. Deze scope is in de Wet milieubeheer vastgelegd.

De totale landelijke hoeveelheid van saneringsobjecten is opgedeeld. Per spoorlijn, grote gemeente e.d. worden alle saneringsobjecten (woningen en andere geluidsgevoelige objecten) geïnventariseerd. Per gemeente wordt voor elk saneringsobject de geluidbelasting bepaald en vervolgens wordt per cluster woningen een afweging gemaakt of doelmatige geluidmaatregelen getroffen kunnen worden. Het akoestisch onderzoek toont de resulterende geluidbelastingen na het treffen van maatregelen en de onderbouwing daarvan.

Om de geluidbelasting terug te brengen kunnen bronmaatregelen of overdrachtsmaatregelen genomen worden. Een bronmaatregel is bijvoorbeeld het aanbrengen van raildempers. Overdrachtsmaatregelen zijn geluidschermen of geluidwallen.

Als het niet mogelijk is op doelmatige wijze de geluidbelasting te verminderen tot de saneringsstreefwaarde, zal een nader bouwakoestisch onderzoek plaats moeten vinden naar de noodzaak van aanvullende gevelmaatregelen, om zo het geluidniveau in een woning aan de wettelijke eisen te laten voldoen. Saneringswoningen die na het al dan niet treffen van maatregelen een geluidbelasting hebben hoger dan 65 dB, komen in aanmerking voor zo een bouwakoestisch onderzoek. Het onderzoek naar gevelmaatregelen behoort niet tot de scope van het onderhavige onderzoek. Daarvoor zal apart onderzoek plaatsvinden.

---

<sup>1</sup> Naast woningen kent de wet de andere geluidsgevoelige objecten die zijn opgenomen in artikel 2, lid 1, van het Besluit geluid milieubeheer. Dit zijn o.a. scholen en ziekenhuizen. In het navolgende wordt kortheidshalve gesproken over "woningen" of "objecten", terwijl naast woningen ook andere geluidsgevoelige objecten bedoeld kunnen zijn. Indien er sprake is van andere geluidsgevoelige objecten dan woningen, wordt dat specifiek bij het adres genoemd.

Tot slot wordt in het saneringsplan de gewijzigde geluidbelasting inclusief maatregelen vastgelegd in een gewijzigd (verlaagd) geluidproductieplafond (in het vervolg: gpp).

### **1.1 Samenhang van dit project met andere projecten**

In het gebied rond station Geldermalsen is een wijziging van de spoorligging voorzien. Dit is vastgelegd in het Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen [1]. Middels een plafondtoets is aangetoond dat dit project in een toekomstige maatgevende situatie niet zal leiden tot gpp-overschrijdingen. Daarom kan de geluidsanering autonoom uitgevoerd worden. ProRail heeft met de gemeente Geldermalsen afgesproken om de sanering vooruitlopend op het landelijke MJPG-project te onderzoeken.

### **1.2 Leeswijzer**

Na dit inleidende hoofdstuk wordt in hoofdstuk 2 het wettelijk kader voor de geluidssanering beknopt beschreven. Hoofdstuk 3 bevat de uitgangspunten voor het onderzoek. In hoofdstuk 4 wordt aangegeven welke woningen en andere geluidsgevoelige objecten in dit onderzoek zijn meegenomen en op welke manier deze objecten geselecteerd zijn. Hoofdstuk 5 gaat in op de koppeling van dit saneringsproject met de andere projecten van ProRail en welke aanpassingen voor de berekening van de geluidproductieplafonds in verband hiermee gedaan zijn.

Hoofdstuk 6 bevat de belangrijkste resultaten van dit onderzoek. Hierin wordt beschreven welke geluidmaatregelen doelmatig zijn. De woningen zijn onderverdeeld in clusters. In paragraaf 6.1 kunnen betrokkenen zien in welk cluster hun woning is opgenomen. De rest van het hoofdstuk is volgens die clusters ingedeeld (van zuid naar noord).

Hoofdstuk 7 bevat de conclusies en hoofdstuk 8 de gebruikte bronnen van informatie.

In bijlage 1 wordt de gemaakte doelmatigheidsafweging, conform wettelijke eisen, nader beschreven. Bijlage 2 bevat de doelmatigheidsafweging per cluster. In bijlage 3 zijn de adressen van alle potentiële saneringslocaties opgenomen. In hoofdstuk 4 zijn de mutaties op deze lijst aangegeven die uit een inventarisatie voor voorliggend onderzoek zijn gebleken. Een deel van de woningen vervalt daarbij, omdat ze niet zijn aangetroffen, afgebroken of geen geluidgevoelige functie meer hebben. Bijlage 3 bevat de rekenresultaten voor de genoemde potentiële saneringslocaties (voor zover die zoals vermeld in hoofdstuk 4 aanwezig c.q. geluidgevoelig zijn). Bijlage 4 bevat de locaties waar tot en met 2020 bovenbouwvernieuwing voorzien is. Tenslotte geeft bijlage 5 een weergave van het spoorontwerp voor de stationsomgeving van Geldermalsen. De bovenbouwvernieuwing en het spoorontwerp worden beide meegenomen in de saneringsmaatregelen.

Gedetailleerde afbeeldingen van het rekenmodel zijn vanwege de omvang van het onderzoeksgebied niet in deze rapportage opgenomen. Het rekenmodel is beschikbaar bij ProRail.

## 2 Wettelijk kader

Zoals in de inleiding al is omschreven, is het Meerjarenprogramma Geluidssanering (MJPG) beschreven in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (Wm). De categorieën saneringsobjecten zijn gegeven in lid 1 van art. 11.57. Er zijn drie categorieën:

- a. woningen en andere geluidsgevoelige objecten langs wegen en spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, die op grond van artikel 88 van de Wet geluidhinder, zoals dat luidde voor 1 januari 2007, of artikel 4.17 van het Besluit geluidhinder bij Onze Minister tijdig zijn gemeld, voor zover deze nog niet zijn gesaneerd, en de geluidbelasting bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 65 dB (voor spoorwegen).  
*De objecten onder a worden aangeduid met "categorie A". Het zijn alle woningen met een geluidbelasting hoger dan 65 dB(A) op 1 juli 1987 die als zodanig op een lijst opgenomen zijn.*
- b. woningen alsmede in een bestemmingsplan opgenomen ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens, waarvan de geluidbelasting vanwege een in artikel 11.56 bedoelde weg of spoorweg bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 65 dB als het een weg betreft of 70 dB als het een spoorweg betreft,  
*De objecten onder b worden aangeduid met "categorie B". Deze woningen hebben een geluidbelasting hoger dan 70 dB.*
- c. woningen alsmede in een bestemmingsplan opgenomen ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens, waar sinds 1987 een geluidtoename van meer dan 5 dB is opgetreden en waarvoor de geluidbelasting bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 60 dB.  
*De objecten onder c. worden aangeduid met "categorie C". Het betreft specifieke baanvakken opgenomen in Bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer.*

Het is mogelijk dat een object in meer dan één van de bovenstaande categorieën valt. De saneringsdoelstelling is al in de Nota Mobiliteit uit 2006 vastgelegd. Het doel was om geen woonbestemmingen toe te laten met een geluidbelasting van meer dan 70 dB en de sanering van alle resterende knelpunten – gestart in 1987 – voor 2020 af te ronden. Om de omvang van de nog resterende saneringsomvang te kunnen bepalen is in 2007 de zogenaamde "Eindmeldingslijst" vastgesteld. De derde categorie onder punt c zijn de zogenoemde 'grote-groeigevalen': woonbestemmingen langs spoorwegen die een grote groei van de geluidbelasting hebben ondervonden. Het gaat om toenames van meer dan 5 dB sinds de invoering van het Besluit geluidhinder spoorwegen in 1987 (boven 60 dB, 5 dB boven de voorkeurswaarde). Deze categorie is vastgelegd in art. 11.57 lid 1c Wm en de betreffende trajecten zijn vastgelegd in Bijlage 4 Besluit geluid milieubeheer (Bgm).

Het spoortraject dat in dit akoestisch onderzoek wordt onderzocht is niet opgenomen in Bijlage 4 van het Bgm. Er zijn dus in dit geval geen saneringsobjecten van categorie C.

### 2.1 Geluidbelasting in de Wet milieubeheer

De geluidbelasting wordt uitgedrukt in de Europese dosismaat  $L_{den}$ . Deze waarde is gedefinieerd als de jaargemiddelde waarde van:

- het gemiddelde geluidniveau over de dagperiode (07.00 – 19.00 uur)
- het gemiddelde geluidniveau over de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) vermeerderd met 5 dB
- het gemiddelde geluidniveau over de nachtperiode (23.00 – 07.00 uur) vermeerderd met 10 dB

Voor spoorweglawaai is de voorkeursgrenswaarde 55 dB ( $L_{den}$ ). De maximaal toelaatbare waarde na sanering is op 70 dB vastgesteld.

## **2.2 Omvang van de saneringsopgave**

Op grond van artikel 4.17 Besluit geluidhinder dienden gemeenten saneringssituaties ten gevolge van railverkeerslawaai voor 1 januari 2007 te melden. Deze woningen worden verder aangeduid als "Eindmeldingslijst". Op deze lijst staan:

- alle woningen die in 1987 bij de invoering van het Besluit geluidhinder spoorwegen een hogere geluidbelasting hadden van meer dan 65 dB(A);<sup>2</sup>
- andere geluidsgevoelige objecten die in 1987 een geluidbelasting hadden van meer dan 60 dB(A) (zoals scholen, ziekenhuizen of verzorgingstehuizen).

Voor het MJPG is deze eindmeldingslijst aangevuld met objecten<sup>3</sup> die bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds een geluidbelasting zouden krijgen hoger dan 70 dB (art 11.57 lid 1b Wm) en de grote-groeiveallen (art. 11.57 lid 1c Wm)<sup>4</sup>.

## **2.3 Streefwaarden sanering, geluidproductieplafonds**

In 2012 heeft de wetgever geluidproductieplafonds geïntroduceerd voor weg- en spoorweglawaai. Tevens is de sanering nu ondergebracht in hoofdstuk 11 Wm. In eerste instantie geldt de nieuwe systematiek alleen voor de rijksinfrastructuur. Geluidproductieplafonds (gpp's) zijn de maximale, wettelijk vastgestelde geluidniveaus van een spoorlijn. Het geluidniveau wordt vastgesteld op een referentiepunten op 50 m afstand van het spoor, met een onderlinge afstand van 100 m. De hoogten van de plafonds zijn voor de meeste spoorwegen vastgesteld op het gemiddelde van de jaren 2006, 2007 en 2008 plus 1,5 dB. De 1,5 dB geeft eenmalig werkruimte waarbinnen het verkeer mag toenemen voordat geluidmaatregelen moeten worden overwogen om de geluidemissie terug te dringen. Voor de spoortrajecten, die vallen onder art 38 van de Wm, zijn de gpp's vastgesteld aan de hand van de Hogere Waarden van recente Tracébesluiten. Voor deze spoortrajecten geldt de saneringsplicht niet.

Binnen het MJPG worden voor de saneringsobjecten langs spoorwegen de wettelijke streefwaarden conform Wm artikel 11.59 gehanteerd, te weten:

- 65 dB voor saneringsobjecten die vallen onder categorie A en B;
- de huidige geluidbelasting met een reductie van 5 dB, of 65 dB als dat lager is, voor woningen en lig- c.q. standplaatsen die vallen onder categorie C<sup>4</sup>.

## **2.4 Maatregelen**

Om aan de streefwaarden te voldoen worden in dit akoestisch onderzoek maatregelen afgewogen. Voor het daadwerkelijk treffen van maatregelen wordt een saneringsplan opgesteld, dat door de minister van Infrastructuur & Waterstaat wordt vastgesteld (Wm artikel 11.60).

In het saneringsplan kunnen, mits deze doelmatig zijn volgens Wm artikel 11.59, de volgende maatregelen voor het verlagen van de geluidbelasting worden opgenomen:

- a. maatregelen aan de bron (de spoorbaan zelf);
  - b. maatregelen die de overdracht verminderen (geluidschermen of geluidwallen)
- De specifiek te overwegen maatregelen zijn opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer.

Daarnaast kunnen andere maatregelen worden overwogen conform Wm artikel 11.59 lid 3. Dan kan het gaan om

- c. het onttrekken aan de bestemming van één of meer van de betrokken woningen.

---

<sup>2</sup> Tot 2001 was de geluidbelasting iets anders gedefinieerd: deze werd uitgedrukt in etmaalwaarde  $L_{\text{etm}}$  en genoteerd in dB(A).

<sup>3</sup> Dit betreft enkele woningen en een pand met gezondheidszorgfunctie. In Geldermalsen zijn geen te saneren ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens.

<sup>4</sup> In Geldermalsen zijn geen spoortrajecten met grote-groeiveallen (saneringsobjecten categorie C).

De voorkeur heeft een maatregel aan de bron, vervolgens in de overdracht en dan bij de ontvanger. Het onttrekken aan de woonbestemming is een laatste optie.

### **Doelmatigheid van maatregelen**

Bij het afwegen welke geluidreducerende maatregelen in het saneringsplan worden opgenomen (raildempers en/of geluidschermen/wallen) wordt een kosten-batenafweging gemaakt. De akoestische baten moeten opwegen tegen de kosten die per woning worden gemaakt. Als de kosten van geluidmaatregelen relatief hoog zijn ten opzichte van de vermindering van de geluidbelasting, worden de maatregelen niet getroffen.

Bij de invoering van hoofdstuk 11 Wet milieubeheer is de kosten-baten afweging, aangeduid met het Doelmatigheids criterium (DMC) vastgelegd in hoofdstuk 6 van het Besluit geluid milieubeheer en §4 van de Regeling geluid milieubeheer. De doelmatigheidsafweging is vereenvoudigd door één criterium te hanteren dat toepasbaar is op zowel aanleg, wijziging als sanering van spoorwegen. Dit criterium bestaat uit de volgende zes regels<sup>5</sup>:

1. Er hoeven niet meer maatregelen getroffen te worden dan nodig om de geluidbelasting op een geluidsgevoelig object terug te brengen tot de streefwaarde (Wm artikel 11.59 lid 1).
2. Er hoeven niet meer maatregelen getroffen te worden dan mogelijk is op basis van het beschikbare 'budget' (Bgm artikel 31 lid 1). Het budget bestaat uit zogenoemde reductiepunten die gerelateerd zijn aan de geluidbelasting (Bgm tabel 1 van bijlage 1). Hoe hoger de geluidbelasting hoe meer reductiepunten. Per cluster wordt de som bepaald van de reductiepunten over de geluidgevoelige objecten in het cluster. Dit wordt afgewogen tegen de kosten van de maatregel. Dit betreft de zogenoemde maatregelpunten. De maatregelpunten worden berekend op basis van de Rgm, bijlage 3.
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). Zoals aangegeven in de toelichting bij artikel 31 van het Bgm is 'regel 3' bedoeld voor situaties met hoge woningdichtheden, waardoor veel reductiepunten beschikbaar zijn en vrijwel iedere maatregel gerealiseerd kan worden. Dat is niet de bedoeling en daarom is deze wettelijke regel in het DMC opgenomen.
4. Een bestaand scherm hoeft onder bepaalde voorwaarden niet te worden afgebroken (vervangen te worden door een nieuw hoger scherm). 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. Dit is aangegeven in het Bgm artikel 31 lid 3.
5. Afscherming wordt alleen toegepast als deze, al dan niet in combinatie met een bronmaatregel, een afname van de geluidbelasting oplevert van ten minste 5 dB op ten minste één geluidsgevoelig saneringsobject (Bgm artikel 33 lid 2).
6. Als er meerdere oplossingen (varianten voor maatregelen) zijn waarmee de grootste geluidreductie of vrijwel de grootste geluidreductie wordt bereikt, dan is de oplossing die het minste maatregelpunten kost de doelmatige oplossing (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).

De systematiek van het criterium wordt in bijlage 1 uitgelegd.

### **Andere afwegingen inzake maatregelen**

Voor geluidschermen of geluidwallen kunnen behalve op grond van het DMC ook andere redenen zijn om deze niet te plaatsen:

1. Schermen of geluidwallen stuiten op bezwaren van stedenbouwkundige of landschappelijke aard.
2. Schermen of geluidwallen stuiten op bezwaren van technische of verkeerskundige aard.

---

<sup>5</sup> Dit saneringsproject valt onder het overgangsrecht, waarbij de wijziging van de Regeling geluid milieubeheer van 1 september 2016 niet hoeft te worden meegenomen [11].



1. *Stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren*: De stedenbouwkundige en landschappelijke aspecten worden na overleg met de gemeente(n) bepaald. Gemeente Geldermalsen heeft haar visie op de toepassing van geluidschermen verwoord [2]. De afweging van de stedenbouwkundige en landschappelijke bezwaren maakt deel uit van dit onderzoek.
2. *Verkeerskundige en technische bezwaren*. Deze bezwaren lijken vaak vanzelfsprekend. Zo komt een verkeerskundig bezwaar aan de orde bij een overweg. Een geluidsschermbaan kan niet geplaatst worden op een overweg, omdat het verkeer daardoor geblokkeerd zou worden. Bovendien moet de opening voldoende groot zijn om verkeer door te laten.  
Daarnaast kan een maatregel alleen doeltreffend zijn indien die ook werkelijk toegepast kan worden. Daarbij is het relevant dat er ook technische en veiligheidsbeperkingen zijn bij het treffen van geluidmaatregelen. Deze zijn door ProRail vastgelegd in de Ontwerp Voorschriften Spoor (OVS Geluidbeperkende voorzieningen [3]). Hierin staan bijvoorbeeld beperkingen voor de hoogte van geluidschermen rondom overwegen. Daar moet het uitzicht vanuit de trein op de overweg en vanaf de overweg op een aankomende trein omwille van de veiligheid afdoende zijn. Verder geldt dat raildempers alleen worden toegepast op voegloos spoor op betonnen dwarsliggers en niet op wissels en overwegen, en ook niet bij sporen waar kabels of leidingen de plaatsing van raildempers belemmeren.

## **2.5 Resterende overschrijdingen**

Als de geluidbelasting op een saneringswoning na het vaststellen van de geluidreducerende maatregelen nog steeds hoger is dan de streefwaarde (i.c. 65 dB), dan moeten geluidwerende maatregelen aan de gevel van die woning worden afgewogen teneinde te voldoen aan de binnenwaarde. De betreffende woningen worden opgenomen op een lijst in het saneringsplan.

Als de geluidbelasting op een saneringswoning na het vaststellen van de geluidreducerende maatregelen nog steeds hoger is dan de maximale waarde (i.c. 70 dB), dan dient het saneringsbesluit ingeschreven te worden in de openbare registers van het Kadaster. Hierbij wordt de haalbaarheid van het toelaatbaar binnenniveau kritisch. Daar het een spoorlijn van vóór 1987 betreft, gelden er verschillende waarden voor het toelaatbaar binnenniveau, afhankelijk van de bouwjaar van de woning. Voor woningen met bouwjaar vanaf 1982 geldt een binnenwaarde van 36 dB, voor oudere woningen een binnenwaarde van 41 dB (Wm art. 11.2). Bij toepassing van gevelmaatregelen t.b.v. sanering moet het binnenniveau teruggebracht worden tot minimaal 3 dB onder de binnenwaarde (Wm art. 11.38 lid 2), dus tot maximaal 33 dB voor woningen vanaf 1982 en maximaal 38 dB voor oudere woningen.

### 3 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Dit hoofdstuk bevat de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek.

#### 3.1 Fasering van het onderzoek

Normaliter verloopt een saneringsonderzoek volgens drie fases. De eerste fase betreft een akoestisch onderzoek dat leidt tot een overzicht van doelmatige geluidmaatregelen. Na deze eerste fase volgt de stap om de stedenbouwkundige visie van de gemeente te verwerken. In de derde fase wordt vanuit engineering gekeken naar de technische inpasbaarheid van de maatregelen.

In het onderhavige onderzoek zijn de randvoorwaarden vanuit de stedenbouwkundige visie [2] en de engineering [4] reeds verwerkt en het betreft dus het resultaat van de derde fase.

#### 3.2 Onderzoeksopzet en te onderzoeken situaties

Om te bepalen of geluidmaatregelen nodig zijn en binnen de definitie van doelmatigheid passen, worden verschillende scenario's berekend. Ten eerste wordt verondersteld dat het geluidproductieplafond door groei van het railverkeer volledig zal worden benut. Verder wordt rekening gehouden met ontwikkelingen in de nabije toekomst, zoals het vervangen van houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers met een lagere geluidemissie en een wijziging van de sporenligging, zoals vastgelegd in het Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen [1]. Hierdoor zijn eventuele maatregelen toekomstvast en zal er geen sprake zijn van overdimensionering. Voor elk saneringsobject geeft het akoestisch onderzoek antwoord op de volgende vragen:

- is de geluidbelasting (bij volledig opgevuld gpp) hoger dan de streefwaarde voor sanering?
- wat is het aantal reductiepunten van de woning of van het geluidsgevoelig object?
- wat wordt de geluidbelasting met de verschillende geluidmaatregelen?
- wat wordt de geluidbelasting met de gekozen doelmatige geluidmaatregel?

Voor de bovenstaande vragen zijn de volgende situaties gedefinieerd in het rekenmodel:

1. a. Een situatie met een geluidbelasting volgens een volledig opgevuld gpp (zie grenswaarden sanering), zonder (nieuwe) geluidmaatregelen. Deze situatie bepaalt of een potentieel saneringsobject een knelpunt is.  
b. Een situatie met een zo volledig mogelijk opgevuld gpp met de nieuwe sporenligging en gecorrigeerde plafondcorrectiewaarden (om te voorkomen dat geldende gpp's overschreden worden, zie hoofdstuk 5), waarop de situaties 3 en 4 gebaseerd zijn.
2. De situatie volgens punt 1a met een bovenbouw die voldoet aan de "standaard akoestische kwaliteit" (gedefinieerd als een moderne spoorwegbovenbouw met betonnen dwarsliggers en doorgelast spoor, zonder bestaande schermen). Deze situatie bepaalt het aantal reductiepunten per object.
3. De situatie volgens punt 1b met eventuele bronmaatregelen en/of schermvarianten. Deze situatie geeft inzicht in de doelmatigheid van verschillende geluidmaatregelen. Daarbij is tevens uitgegaan van geplande vervanging van de bovenbouw van hout naar beton.
4. De situatie volgens 1b met geplande bovenbouwvernieuwing en geadviseerde doelmatige bron- en/of schermmaatregelen. Ter bepaling van de geluidbelasting voor de gevelisolatie en aan te passen gpp.

In figuur 1 is de onderzoeksopzet geïllustreerd. In het Tracébesluit [1] is vastgesteld dat in de toekomst geen overschrijding van gpp's verwacht wordt, dus dat de sanering autonoom wordt uitgevoerd (1<sup>e</sup> stap).



**Figuur 1 De onderzoeksopzet schematisch weergegeven. De cijfers 1a, 1b, 2 en 3 verwijzen naar de situaties in de tekst.**

### 3.3Afbakening van het onderzoeksgebied

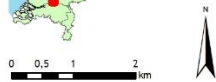
Het onderzoeksgebied omvat de spoorlijnen en de directe omgeving ervan binnen het grondgebied van de gemeente Geldermalsen, zoals aangegeven in figuur 2.

Dit onderzoek maakt deel uit van het MJPG. Het MJPG is een landelijk programma. Vanwege efficiency en doelgerichtheid is een landelijke inventarisatie gemaakt van saneringswoningen, waarbij alle objecten van categorie A opnieuw beoordeeld zijn en ook nieuwe saneringssituaties in kaart zijn gebracht (categorie B en C). Sommige objecten bleken niet meer te bestaan of niet (meer) geluidgevoelig te zijn; deze vervallen voor het huidige onderzoek. Soms zijn ook al eerder geluidmaatregelen genomen, maar zijn de saneringswoningen niet formeel bij het ministerie afgemeld. Soms blijkt dat saneringswoningen die op de eindmelding zijn opgenomen, inmiddels een lagere geluidbelasting hebben van 65 dB of minder, waardoor de sanering is opgelost. Uitgangspunt voor de vaststelling van de saneringsvoorraad is steeds het actuele Geluidregister.

## Akoestisch onderzoek sanering MJPG Geldermalsen

### Legenda

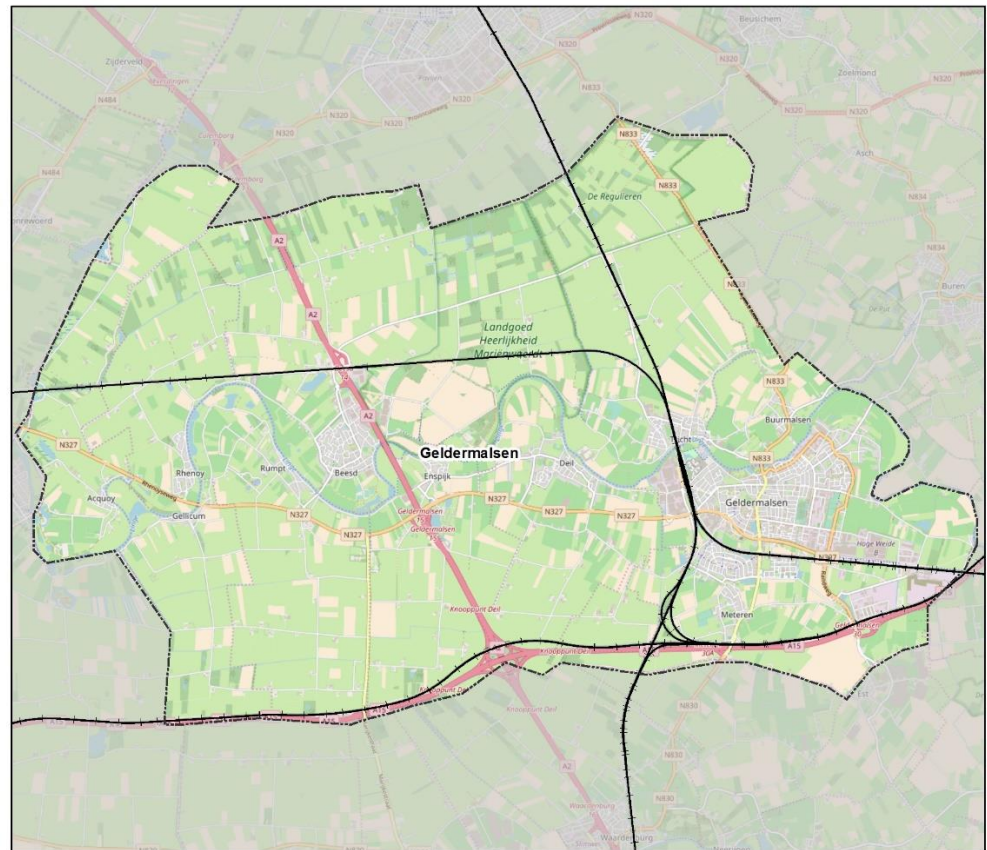
- Spoorlijnen
- - - Gemeentegrens



Projectnummer: PRO066-07  
Kaartnummer:  
Datum: 13 november 2017  
Opdrachtnemer: dBvision BV



© Copyright 2017 dBvision



**Figuur 2 Onderzoeksbied: gemeente Geldermalsen met de spoorlijnen.**

Voor de resterende woningen wordt onderzocht of er doelmatige geluidmaatregelen genomen kunnen worden voor het verlagen van de geluidemissie. Van het bijbehorende spoortraject is alle voor de geluidemissie relevante informatie in het rekenmodel verwerkt. Per individuele woning wordt de geluidbelasting bepaald en getoetst aan de grenswaarden in de Wet milieubeheer. Waar nodig worden in lengterichting de gegevens van de spoorlijn in het rekenmodel doorgezet buiten de grenzen van het onderzoeksbied voor een betrouwbare berekening.

### **3.4Uitgangspunten voor de bepaling van de voor sanering in aanmerking komende objecten**

De voor sanering in aanmerking komende objecten zijn bepaald op basis van de gegevens uit het geluidregister [5], zonder rekening te houden met spooraanpassingen uit het Tracébesluit [1].

#### **Saneringsobjecten categorie A**

Hierbij zijn meegenomen alle objecten binnen de gemeente Geldermalsen die opgenomen zijn op een lijst die afkomstig is van Bureau Sanering Verkeerslawaaï [6]. De wijzigingen ten opzichte van deze lijst zijn opgenomen in tabel 1 in hoofdstuk 4 en in Bijlage 3.

#### **Saneringsobjecten categorie B**

Voor de bepaling van deze objecten is op alle panden dichtbij de spoorlijn de geluidbelasting berekend. Saneringsobjecten categorie B zijn objecten die, hetzij door hun identificatie in het BAG, hetzij door

veldonderzoek, geluidgevoelig blijken te zijn en een berekende geluidbelasting ondervinden hoger dan 70 dB. In het onderzoeksgebied zijn geen ligplaatsen voor woonschepen of standplaatsen voor woonwagens aanwezig.

Het stationsgebouw van Geldermalsen, met adres Genteldijk 3 en 5, had oorspronkelijk een gedeeltelijke woonbestemming. Van deze woningen wordt de woonbestemming onttrokken. Deze woningen vervallen hiermee als potentiële saneringsobjecten categorie B. Deze woningen zijn niet opgenomen op de gebruikte versie van de eindmelding [6].

### **Saneringsobjecten categorie C**

In de gemeente Geldermalsen zijn geen saneringsobjecten categorie C aanwezig.

### **Brondata**

Door het Geluidloket zijn digitale bestanden ter beschikking gesteld voor het maken van het rekenmodel. Voor het uitvoeren van de toetsing is uitgegaan van de brongegevens uit het Geluidregister (versie 5 oktober 2018 [5]). Daarbij gaat het onder andere om snelheden, treinintensiteiten en de plafondcorrectiewaarde.

### **Infraobjecten**

De ligging van bestaande geluidschermen, perronranden en andere infraobjecten langs de trajecten is gebaseerd op de aangeleverde gegevens uit het Geluidregister.

### **Hoogte**

De hoogteligging van de sporen en de directe spooromgeving is overgenomen uit de bestanden van het Geluidregister. Het hoogtemodel van de omgeving (maaiveldhoogte) is overgenomen uit gegevens van iDelft. De gebouwhoogte is bepaald vanuit het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3).

## **3.5 Uitgangspunten voor de bepaling van de maatregelen**

In deze paragraaf wordt aangegeven wat de uitgangspunten zijn voor de bepaling van het aantal reductiepunten per geluidgevoelig object ten behoeve van de afweging van maatregelen.

### **Sporenligging**

Voor de bepaling van de geluidmaatregelen ten behoeve van de saneringsobjecten, is uitgegaan van de toekomstige sporenligging. Dit is uitgevoerd conform artikel 1.4 van bijlage VI bij het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hiermee wordt de ten opzichte van de brongegevens uit het Geluidregister gewijzigde lay-out van de (spoor)wegen in het saneringsplan meegenomen. Voor de toekomstige ligging van sporen en perrons is gebruik gemaakt van tekeningen van de toekomstige situatie, aangeleverd door ProRail [7].

Concreet zijn de volgende wijzigingen doorgevoerd (zie ook Bijlage 5 voor figuren):

- Ten noorden van het station komt een andere boog van de MerwedeLingelijn. Deze lijn loopt over een lengte van ca. 800 m als een derde spoor aan de westzijde van de bestaande sporen naar Utrecht. Het spoor takt pas in bij het bestaande spoor vlakbij het station en niet noordelijker, zoals in de huidige situatie het geval is.
- In het stationsgebied (tussen de Lingebrug en de kruising met de Provinciale weg Oost, N327) komen veel wijzigingen in de sporenlay-out.
- Het bestaande middenperron wordt ingekort en aan zowel de west- als de oostzijde komt een nieuw perron.

### **Verdeling van de treinintensiteiten over de sporen**

In het maatregelenonderzoek is door toekomstige veranderingen op sommige locaties het aantal sporen gewijzigd. De aan de spoorweg gekoppelde intensiteiten zijn aan deze sporen aangepast. De totale

intensiteit volgens het geluidregister op de spoorbundel is, conform het Reken- en meetvoorschrift geluid [8], over het nieuwe aantal rijlijnen herverdeeld, volgens de oorspronkelijk bij de vaststelling van de gpp's gehanteerde aanpak. Ten noorden van het station is het verkeer op de MerwedeLingelijn toegekend aan het nieuwe vrijliggende derde spoor; de twee bestaande sporen bevatten alleen verkeer van en naar Culemborg en verder. Aan de zuidzijde zijn de verkeersstromen in de richting Tiel en in de richting 's-Hertogenbosch gesplitst bij de fysieke splitsing in het spoorontwerp.

Op locaties waar het aantal sporen niet gewijzigd is, zijn per spoor dezelfde intensiteiten toegekend als in het Geluidregister.

### **Snelheidsprofielen**

Bij het toekennen van de snelheidsprofielen aan het materieel dat over de sporen rijdt is uitgegaan van de methodiek van het Reken- en meetvoorschrift [8].

### **Bovenbouwtypering**

Bij het toekennen van de bovenbouwtypering aan de sporen is uitgegaan van methodiek van het Reken- en meetvoorschrift geluid [8]. Voor de nieuwe sporen is uitgegaan van betonnen dwarsliggers op ballastbed. Voor bestaande sporen is uitgegaan van de geplande vervanging van houten dwarsliggers naar betonnen dwarsliggers (zie bijlage 4). Indien de vervanging van de houten dwarsliggers door betonnen dwarsliggers van belang is voor de aanpak van de sanering is dit opgenomen in de lijst met maatregelen.

Op houten dwarsliggers worden geen raildempers toegepast.

### **Bruggen en viaducten**

In Geldermalsen liggen, zoals aangegeven in figuur 3 de volgende bruggen en viaducten:

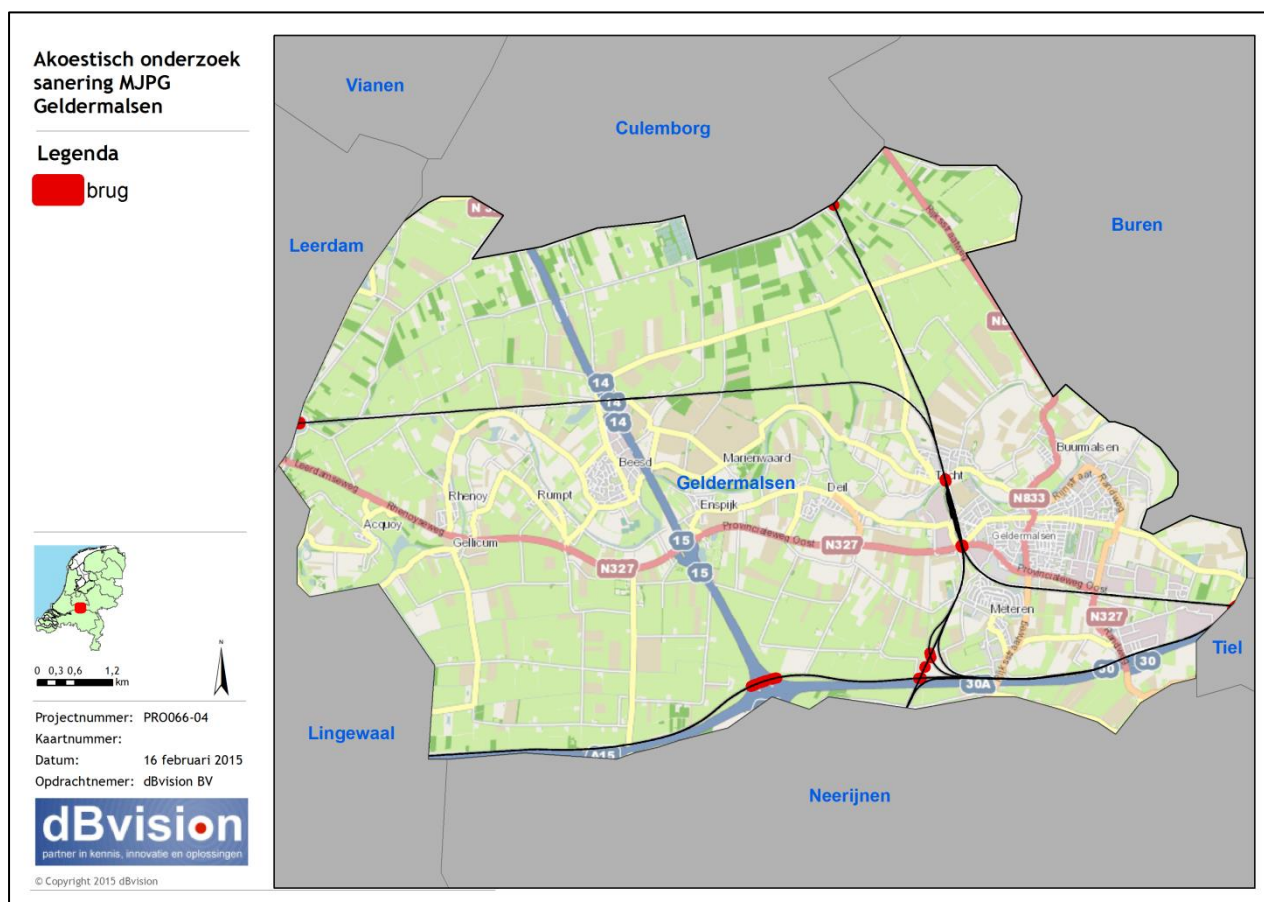
1. Spoorviaduct over de Provinciale weg Oost;
2. Verschillende bruggen en spoorviaducten bij de Betuweroute;
3. Brug bij de gemeentegrens met Culemborg, bij de Trichtsekade;
4. Brug bij de gemeentegrens met Leerdam (MerwedeLingelijn), over Het Wiel;
5. Brug over de Linge.

#### *Toelichting op de bruggen:*

Ad 1. Het spoorviaduct over de Provinciale weg Oost is een betonnen kunstwerk. Hierbij geldt het volgende:

- De brongegevens zijn overgenomen uit het geluidregister.
- De randen van dit spoorviaduct ter hoogte van de horizontale plaat zijn gemodelleerd als hoogtelijnen / absorberend stomp scherm.
- Aan de zijanten van het viaduct zijn opstaande betonnen vlakken aanwezig. Daartussen zitten openingen. Gelet op de openingen is hiervoor geen afscherpende opstaande rand in het geluidmodel opgenomen (opdat de geluidbelasting i.i.g. niet wordt onderschat).
- Voor de beoordeling van maatregelen zijn, na overleg met ProRail, geluidschermen op de rand als potentiële oplossing meegenomen.

Ad 2. Voor de bruggen en spoorviaducten bij de Betuweroute zijn de brongegevens overgenomen uit het Geluidregister. Hier liggen overigens geen saneringswoningen in de omgeving.



**Figuur 3 Bruggen en viaducten uit het Geluidregister in de gemeente Geldermalsen**

Ad 3. De stalen brug bij de Trichtsekaade heeft een toeslag van +10 dB (bron: Geluidregister). In de buurt van deze brug liggen geen saneringswoningen in de gemeente Geldermalsen<sup>6</sup>.

Ad 4. De stalen brug over het Wiel heeft een toeslag van 10 dB (bron: Geluidregister). In de buurt van deze brug liggen geen saneringswoningen in de gemeente Geldermalsen.

Ad 5. De stalen brug over de Linge is inmiddels (in 2010) vervangen door een stillere, betonnen brug. Naast deze bestaande betonnen brug wordt voor het derde spoor (i.v.m. het vrijleggen van het spoor), aan de westzijde een nieuwe betonnen brug gebouwd. Dit wordt een 'kopie' van de bestaande brug. Voor de bestaande brug is in het Geluidregister de eerdere stalen brug opgenomen met een brugtoeslag van +10 dB<sup>7</sup>. Hiermee wordt, conform de wettelijke voorschriften, gerekend om te bepalen of een object in de omgeving van deze brug een saneringsobject is.

Bij de bepaling van de maatregelen wordt uitgegaan van de toekomstige situatie met de stillere betonnen brug, als er saneringsobjecten in de buurt van deze brug liggen. De vervanging van de stalen brug door

<sup>6</sup> De nabijgelegen woning aan de Trichtsekaade 3 staat op de eindmeldingslijst. Deze woning is echter na 1987 herbouwd en de geluidbelasting bij vol gpp is lager dan 70 dB, dus het is geen saneringswoning. Zie ook Tabel 1 in hoofdstuk 4.

<sup>7</sup> Ten tijde van de eerste vaststelling van geluidproductieplafonds was deze stalen brug dus al vervangen door een stillere betonnen brug. Dit was echter nog niet opgenomen in de brongegevens van ProRail waarop de geluidproductieplafonds gebaseerd zijn.

een betonnen brug is geen saneringsmaatregel, maar deze wordt samen met de saneringsmaatregelen uit het saneringsplan opgenomen in het Geluidregister. De betonnen brug heeft de volgende eigenschappen:

- De brug wordt gedragen door 4 steunpunten. Op de oevers aan beide zijden van de Linge bevinden zich 2 landhoofden en in het water bevinden zich 2 pijlers.
- Het middelste gedeelte (tussen de 2 pijlers, ca. 21 m lang) is een plaat met ingegoten spoorstaaf (bovenbouwcode 8).
- De twee zgn. aanbruggen (tussen het landhoofd en de pijler, lengte ca. 8 m) zijn trogbruggen met sporen voorzien van betonnen dwarsliggers in ballastbed (bovenbouwcode 1).
- Vanwege het ontbreken van absorptie ter hoogte van het middendeel (plaatbrug) is dit gemodelleerd met een reflecterende bodemvlak ( $B=0$ , d.w.z. niet absorberend maar reflecterende bodem).
- De betonnen brug heeft in en rond het middendeel bescheiden opstaande randen. Die zijn conform het Reken- en Meetvoorschrift gemodelleerd als absorberende stompe schermen.
- De randen van dit spoorviaduct ter hoogte van de horizontale plaat zijn gemodelleerd als hoogtelijnen / absorberend stomp scherm. Bij het fietspad is dit de uiterste rand bij het water.
- Voor de beoordeling van maatregelen zijn, na overleg met ProRail, geluidschermen op de rand als potentiële oplossing meegenomen. In overleg met ProRail zijn daarbij de volgende potentiële maatregelen onderzocht:
  - o Zijde fietspad (oostzijde): Glazen/kunststof scherm tegen het 'vakwerk' tussen fietspad en spoor.
  - o Zijde nieuw brug (westzijde): Glazen/kunststof scherm tegen het 'vakwerk' van de nieuwe brug.
- Wanneer de brug voorzien wordt van schermen, worden het brugdek en de opstaande randen absorberend uitgevoerd. Het transparante scherm wordt onder een hoek geplaatst, zodat geluidreflecties tussen scherm en trein worden voorkomen. Naar verwachting wordt het een rechtopstaand transparant scherm met aan de spoorse zijde lamellen die naar het spoor zijn gericht. Er mag derhalve worden gerekend met een absorberend rechtopstaand geluidscherm.

### **Doelmatigheidsafweging bruggen**

De doelmatigheidsafweging voor stalen bruggen is aanvullend aan de wettelijke eisen uitgevoerd conform de methodiek uit een memo van ProRail [9].

Het aanbrengen van geluidschermen op de nieuwe betonnen westelijke Lingebrug is bij de doelmatigheidsafweging meegenomen.

### **Plafondcorrectiewaarden**

Conform bijlage VI van het Reken- en meetvoorschrift geluid zijn de plafondcorrectiewaarden aangepast. Daarbij is als doelstelling genomen dat een eventueel optredende gpp-overschrijding door de gewijzigde sporen teniet gedaan wordt. Het resultaat hiervan is opgenomen in hoofdstuk 5. Conform de genoemde methodiek zijn geen verhogingen van de plafondcorrectiewaarde doorgevoerd indien er door de gewijzigde sporenligging lagere geluidwaarden dan de gpp's optreden.

### **Standaard akoestische kwaliteit**

Voor de bepaling van het aantal reductiepunten per cluster is de situatie met "standaard akoestische kwaliteit" doorgerekend zoals gedefinieerd in bijlage I. Hierbij worden alle bestaande wissels met voegen in de situatie 'vol gpp' vervangen door voegloze wissels. Waar volgens het Geluidregister nog houten dwarsliggers aanwezig zijn, zijn deze in het rekenmodel vervangen door betonnen dwarsliggers.

### **Bestaande geluidmaatregelen**

Bij de doelmatigheidsafweging moet rekening gehouden worden met bestaande geluidmaatregelen. Langs de spoorlijnen binnen de gemeente Geldermalsen zijn geen bestaande geluidmaatregelen aanwezig, met uitzondering van de Betuweroute. Langs de Betuweroute liggen echter geen saneringsobjecten.



### **Kruisende infrastructuur**

In de toekomstige situatie worden twee overwegen opgeheven, namelijk die met de Lingedijk en met de Nieuwsteeg. De geluidschermen kunnen over deze wegen doorlopen en ook kunnen raildempers als maatregel worden overwogen.

De geluidschermen worden ter hoogte van overige kruisende infrastructuur onderbroken. Hierbij is rekening gehouden met de ontwerpvoorschriften voor geluidschermen bij overwegen.

### **3.6 Gebruikte gegevens voor het omgevingsmodel**

Bij het vervaardigen van het geluidsmodel voor het berekenen van de geluidbelasting op de objecten in de omgeving van de spoorlijn is gebruik gemaakt van het onderstaande:

- Hoogtemodel van iDelft voor het maaiveld;
- Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN3) voor de gebouwhoogtes t.o.v. het maaiveld;
- Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) voor de ligging van de gebouwen [10];
- Internetbronnen (luchtfoto's en Cyclomedia) voor een visuele inspectie, met name gericht op controle van de hoogte van gebouwen en bodemgebieden;
- Voor de saneringsobjecten heeft BSV het bestand 'Saneringslijst Spoorweglawaaai 17 juli 2012.xlsx' verstrekt [6].

Voor het bronmodel is uitgegaan van basisgegevens van ProRail uit het GIS-systeem 'SoundBase', versie oktober 2018. Dit omvat de plafondbasisgegevens en de hoogtelijnen binnen ca. 60 meter van het spoor. Buiten het spoorgebied zijn de hoogtelijnen aangevuld (bron: iDelft). Dit bronmodel is aangevuld met een omgevingsmodel, bestaande uit bebouwing en bodemgebieden (bron: BAG).

De gebouwhoogtes zijn bepaald vanuit AHN3. De gebouwhoogtes zijn afgerond conform de afrondingsregels die ook gebruikt worden in het landelijk MJPG-onderzoek spoor: gebouwen worden gemodelleerd als 'recht blok'. Als de hoogte binnen 1,0 meter is van een veelvoud van 3 meter, dan wordt afgerond op dit veelvoud. In overige gevallen wordt de hoogte afgerond op halve meters.

Dit model is gecontroleerd en waar relevant aangepast. Dit betreft onder andere correctie van de ligging van waarneempunten en hoogten van waarneempunten (o.a. aan de hand van veldonderzoek). Enkele panden zijn verplaatst omdat zowel BAG als luchtfoto's hiertoe aanleiding gaven. Het bronmodel is, zoals eerder beschreven, gebaseerd op het actuele geluidregister. Dit is de basis voor het model met 'vol benut geluidproductieplafond' (relevant voor de bepaling van de saneringsobjecten). Daarnaast is, zoals ook eerder beschreven, het bronmodel voor de toekomstige situatie zonder maatregelen aangepast (relevant voor de bepaling van de maatregelen).

De waarneempunten zijn geplaatst op elk geluidsgevoelig object waarvan op akoestische gronden aangenomen wordt dat er een saneringssituatie bestaat zonder het treffen van maatregelen (ook zonder eventuele bestaande maatregelen zoals geluidschermen). Op objecten waarvan op akoestische gronden wordt verwacht dat de geluidbelasting lager is dan de streefwaarde voor de sanering zijn geen waarneempunten geplaatst. Dat zijn bijvoorbeeld objecten op grote afstand, of objecten die zijn afgeschermd.

Akoestisch reflecterende gebieden, zoals wegen, bestrating, water, e.d. zijn als 100% reflecterende oppervlakten ingevoerd. Zachte bodemgebieden, zoals grasland of groenstroken zijn als 100% geluidsabsorberend ingevoerd. Gebouwen zijn als 80% reflecterend ingevoerd.

### **Veldinventarisatie**

Ter aanvulling en controle van de gebruikte bronnen is een veldinventarisatie uitgevoerd. Met name de twijfelgevallen en moeilijk te interpreteren situaties (zoals meerdere adressen in één gebouw) zijn ter plaatse geïnspecteerd. Deze veldinventarisatie is uitgevoerd op 4 februari 2015. Naast diverse geografische aspecten heeft eveneens een beoordeling plaatsgevonden naar de aanwezigheid van geluidsgevoelige bestemmingen. Uit de inventarisatie is gebleken dat een aantal bestemmingen, zoals deze op de eindmelding zijn opgenomen, niet of niet meer geluidgevoelig zijn, of dat ze afgebroken zijn. Deze mutaties zijn in tabel 1 weergegeven. De betreffende woningen komen niet meer voor in het overzicht van de resultaten per woning in bijlage 3, tenzij in plaats van een afgebroken woning een nieuwe woning is gekomen die in saneringscategorie B valt.

Tijdens de veldinventarisatie is de bestaande brug over de Linge waargenomen. Dit is momenteel een betonnen brug. Tijdens enkele met het gehoor waargenomen treinpassages over de brug treedt geen significante verhoging van de emissie op, zoals te verwachten bij een betonnen brug. In het Geluidregister is deze Lingebrug echter als stalen brug met een brugtoeslag van 10 dB opgenomen. In §3.5 op p. 14 is beschreven hoe hiermee is omgegaan in de akoestische modellen.

### **3.7 Uitgangspunten voor de clustering**

Voor het bepalen van de doelmatige geluidmaatregelen zijn de geluidsgevoelige objecten samengevoegd in clusters. Hoe dit is uitgevoerd is aangegeven in bijlage I.

Uitgangspunt van ProRail is dat voor een cluster met geluidsgevoelige objecten in beginsel uniforme schermmaatregelen worden getroffen. De ligging van raildempers kan, met het oog op doelmatigheid, wel afwijken van de locatie van schermen.

### **3.8 Gebruikte rekenmethode**

Conform Standaard Rekenmethode 2 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, bijlage IV is een akoestisch model opgesteld. Hierbij is gebruik gemaakt van het software pakket GeoMilieu versie 4.41. Voor het bepalen van de plafondcorrectietermen is gebruikt gemaakt van het softwarepakket SoundBase, dat door ProRail ter beschikking is gesteld. Een export vanuit SoundBase is gebruikt om het bronmodel in GeoMilieu op te bouwen.

## 4 Bepaling van de saneringsobjecten

De eerste stap in het onderzoek is te bepalen wat de saneringsobjecten zijn. Daarbij is uitgegaan van de lijst met onder de Wet geluidhinder tijdig gemelde woningen [6]. Een controle via locatiebezoek en via het BAG heeft tot de aanpassingen in de lijst van tabel 1 geleid<sup>8</sup>.

**Tabel 1 Aangebrachte wijzigingen ten opzichte van de onder Wgh gemelde woningen**

Woning ID BSV lijst	Straat	Huis nr	Postcode	Plaats	Wijziging	Reden van de wijziging
406686	Genteldijk	20A	4191 LE	Geldermalsen	20A wordt 20	Genteldijk 20A bestaat niet, Genteldijk 20 bestaat wel. Aangenomen is dat de toevoeging A moet vervallen.
383168	Laageinde	94A	4191 NT	Geldermalsen	Vervalt	Woning is bij veldonderzoek niet aangetroffen (nr. 94 wel en die is betrokken in onderzoek)
104386	Industrieweg	6	4191 NV	Geldermalsen	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en herbouwd
104389	Oudenhof	18	4191 NW	Geldermalsen	Vervalt	Heeft kantoorfunctie
104394	Burg. R. v.d. VenIn	3A	4191 PL	Geldermalsen	Vervalt	Heeft kantoorfunctie
104396	Burg. R. v.d. VenIn	5	4191 PL	Geldermalsen	Vervalt	Woning is in 2016 gesloopt
104397	Burg. R. v.d. VenIn	11	4191 PL	Geldermalsen	Vervalt	Heeft nu industriefunctie (bedrijf maakt 3D printers)
104398	Burg. R. v.d. VenIn	13	4191 PL	Geldermalsen	Vervalt	Heeft nu industriefunctie (bedrijf maakt 3D printers)
104399	Burg. R. v.d. VenIn	15	4191 PL	Geldermalsen	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en herbouwd
406703	Kerkstraat	1	4196 AA	Tricht	1 wordt 1B	Is gesplitst in 1 (bijeekomstfunctie) en 1B (woning)
406707	Kerkstraat	7	4196 AA	Tricht	Vervalt	Heeft winkelfunctie (op de eerste verdieping, nr. 9 heeft nog wel een woonfunctie)
406715	Kerkstraat	31	4196 AA	Tricht	Vervalt	Heeft kantoorfunctie
406756	Nieuwsteeg	34	4196 AM	Tricht	Vervalt	Heeft industriefunctie
406674	Donkere Gaard	62	4196 AS	Tricht	62 wordt 62A	Pand is gesplitst in 62 (kantoorfunctie) en 62A (woonfunctie)
406654	Bulkstraat	18	4196 AW	Tricht	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en herbouwd
104428	Lingedijk	35	4196 HA	Tricht	Vervalt	Lingedijk 35 bestaat niet. Mogelijk is het pand tussen Lingedijk 33 en 37 met nummer 33a bedoeld. Dit is echter niet geluidgevoelig (logiesfunctie)..

<sup>8</sup> Aanvullend is, ten aanzien van de potentiële saneringsobjecten, relevant dat het stationsgebouw van Geldermalsen oorspronkelijk een gedeeltelijke woonbestemming had maar dat ProRail, zoals eerder vermeld, heeft aangegeven dat van deze woningen, met adres Genteldijk 3 en 5, de woonbestemming wordt onttrokken. Deze woningen vervallen hiermee als potentiële saneringswoningen. Deze woningen zijn niet opgenomen op de gebruikte lijst [6]

Woning ID BSV lijst	Straat	Huis nr	Postcode	Plaats	Wijziging	Reden van de wijziging
104431	Lingedijk	43	4196 HA	Tricht	Vervalt	Heeft bijeenkomstfunctie (Bistro)
	Lingedijk	45	4196 HA	Tricht	Vervalt	Wordt gesloopt i.h.k.v. Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen
406722	Lingedijk	126	4196 HD	Tricht	Vervalt	Bestaat niet
406724	Lingedijk	138	4196 HD	Tricht	Vervalt	Heeft winkelfunctie
406728	Lingedijk	148B	4196 HE	Tricht	Vervalt	Bestaat niet
104454	Brugsteeg	1	4196 RL	Tricht	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en herbouwd
104456	Broeksteeg	2	4196 RM	Tricht	Vervalt	Woning wordt rond 2018 afgebroken en herbouwd
104462	Nieuwe Graafsteeg	1	4196 RN	Tricht	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en herbouwd
104463	Trichtsekade	3	4196 RP	Tricht	Vervalt	Woning is na 1987 afgebroken en nieuwbouw op hetzelfde perceel

Vervolgens is een berekening gemaakt op grond van de gegevens uit het Geluidregister om te bepalen wat de geluidbelasting bij volledige benutting van het geluidproductieplafond op de geluidsgevoelige objecten is. Hieruit is bepaald wat de saneringsobjecten categorie B zijn. Hierbij zijn de resultaten van de veldinventarisatie meegenomen.

Uit de resultaten blijkt, dat 82 onder de Wgh gemelde woningen bij volledig benut geluidproductieplafond een geluidbelasting hebben die lager is dan de streefwaarde van 65 dB (zie ook figuur 4). Deze woningen zijn dus weliswaar gemeld op grond van de Wet geluidhinder, maar het zijn geen saneringswoningen op grond van de artikel 11.57 van de Wet milieubeheer. Tevens is gebleken dat er vier saneringswoningen (categorie B) zijn die niet op de lijst voorkomen. Dit betreft de adressen Burg. Roozeveld van der Venlaan 15, Genteldijk 34c, Kerkstraat 4 en Nieuwe Graafsteeg 1. Twee hiervan betreffen onder de Wgh gemelde woningen die na 1987 zijn afgebroken en herbouwd; deze vallen niet meer onder categorie A, maar onder categorie B, omdat de geluidbelasting bij volledig benut gpp hoger is dan 70 dB.

De lijst met saneringsobjecten is opgenomen in Bijlage 3. In één van de kolommen is aangegeven onder welk regime het saneringsobject valt. De woningen op de lijst die geen saneringswoning zijn, hebben in de kolom 'sanering' een liggend streepje.

#### *Toelichting op figuur 4.*

In figuur 4 zijn de adressen weergegeven die potentiële saneringslocaties zijn, voor zover die niet zijn verwijderd o.b.v. de mutaties in tabel 1. Daarbij is de volgende kleurverdeling gemaakt:

- Zwarte punten: Dit zijn potentiële saneringslocaties met een geluidbelasting lager dan of gelijk aan 65 dB; deze woningen zijn daarmee geen saneringsobjecten.
- Gele punten: Dit betreft woningen op de eindmeldingslijst (deels ook boven de 70 dB) waarvoor de 65 dB wordt overschreden. Dit zijn saneringsobjecten categorie A.
- Rode punten: Dit betreft vier adressen die niet op de eindmeldingslijst staan, maar waarvoor de 70 dB wordt overschreden. Dit zijn saneringsobjecten categorie B.

Alle saneringsobjecten bevinden zich, blijkens figuur 4, langs de spoorlijn Utrecht – 's-Hertogenbosch.

Akoestisch onderzoek  
sanering MJPG  
Geldermalsen

Legenda

- ◆ Saneringsobjecten cat. B
- ◆ Saneringsobjecten cat. A
- ◆ Sanering afgehandeld
- Toekomstige sporenligging



0 0,35 0,7 1,4  
km

Projectnummer: PRO066-07  
Kaartnummer:  
Datum: 1 november 2018  
Opdrachtnemer: dBvision BV



© Copyright 2018 dBvision



Figuur 4 Saneringsobjecten (geel en rood) en eindmeldingsadressen onder de 65 dB (zwart, geen saneringsobjecten).

## 5 Effect van gewijzigde sporenligging en aanpassing plafondcorrectiewaarde

In dit hoofdstuk is het effect van de gewijzigde sporenligging op de geluidproductieplafonds in beeld gebracht. Tevens is precies aangegeven welke plafondcorrectiewaarden door ons zijn aangepast, teneinde plafondoverschrijdingen door de gewijzigde sporenligging te voorkomen. Deze aanpak is wettelijk voorgeschreven in artikel 5.5 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 en §1.4 van bijlage VI van Rmg (wijziging Rmg2012, Staatscourant nr. 16753 van 18 juni 2015). Daarin is kort samengevat aangegeven dat de brongegevens worden herverdeeld over de nieuwe sporenlay-out. Hierdoor kan de situatie ontstaan dat de geluidniveaus op de referentiepunten hoger uitkomen dan het geluidproductieplafond. De geluidproductieplafonds moeten evenwel worden nageleefd. Om een gpp-overschrijding te voorkomen worden de plafondcorrectiewaarden (initieel vastgesteld op 1,5 dB werkruimte) aangepast, opdat de plafondoverschrijding teniet wordt gedaan.

De gewijzigde gegevens (zie spoorontwerp in Bijlage 5) vormen het uitgangspunt voor de bepaling van de saneringsmaatregelen. Dit wordt de 'toekomstige situatie zonder maatregelen' genoemd. De verankering van de gewijzigde gegevens wordt geborgd met de wijziging van het gpp in het kader van het saneringsplan, wanneer tegelijkertijd ook de saneringsmaatregelen in het Geluidregister worden vastgelegd.

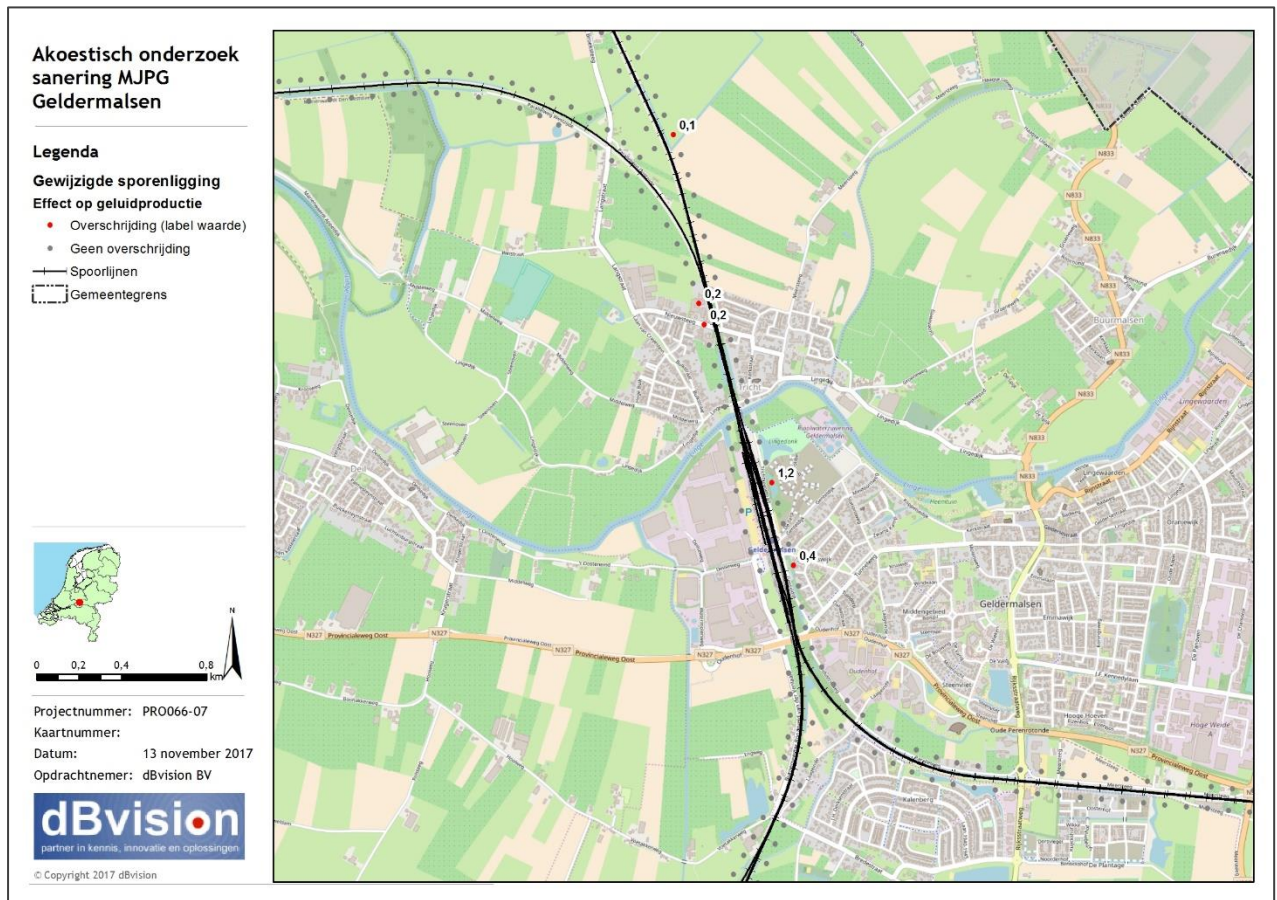
*N.B. In het traject naar het Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen is apart getoetst of overschrijdingen van de geluidproductieplafonds optreden. Bij die toetsing is uitgegaan van een toekomstprognose voor het treinverkeer. Voor de sanering in het huidige rapport is uitgegaan van de treinintensiteiten en andere gegevens uit het Geluidregister.*

Zoals blijkt uit figuur 5, treden door de gewijzigde sporenligging bij vijf referentiepunten overschrijdingen van het heersende geluidproductie op. Op twee referentiepunten in Tricht treedt een overschrijding van 0,2 dB op. Deze is het gevolg van verschuiving van intensiteit naar het nieuwe spoor. Twee referentiepunten in de buurt van het station Geldermalsen hebben een overschrijding van resp. 0,4 en 1,2 dB. Deze hangt samen met de gewijzigde spoorlayout. De overschrijding van 0,1 dB in het referentiepunt ten noorden van de aftakking van de MerwedeLingelijn wordt veroorzaakt door een afronding in het rekenmodel. De sporenligging is daar namelijk niet gewijzigd. De plafondcorrectiewaarde is niet aangepast bij dit ene punt.

Op basis hiervan zijn de plafondcorrectiewaarden aangepast, waarbij de volgende methodiek is gebruikt:

1. Streef naar zo min mogelijk aanpassingen van de plafondcorrectiewaarden.
2. Selecteer bij elk registerpunt met een overschrijding het dichtstbijzijnde spoor.
3. Bakken dat spoor af over een lengte tot halverwege het volgende referentiepunt.
4. Bepaal via trial and error de benodigde reductie van de plafondcorrectiewaarde, zodat de geluidproductie op het referentiepunt gelijk is aan de waarde volgens het geluidregister.

De hieruit volgende aanpassingen van de plafondcorrectiewaarden zijn weergegeven in figuur 6.



**Figuur 5 Effect van de gewijzigde sporenligging op de geluidproductie van de spoorlijn.**

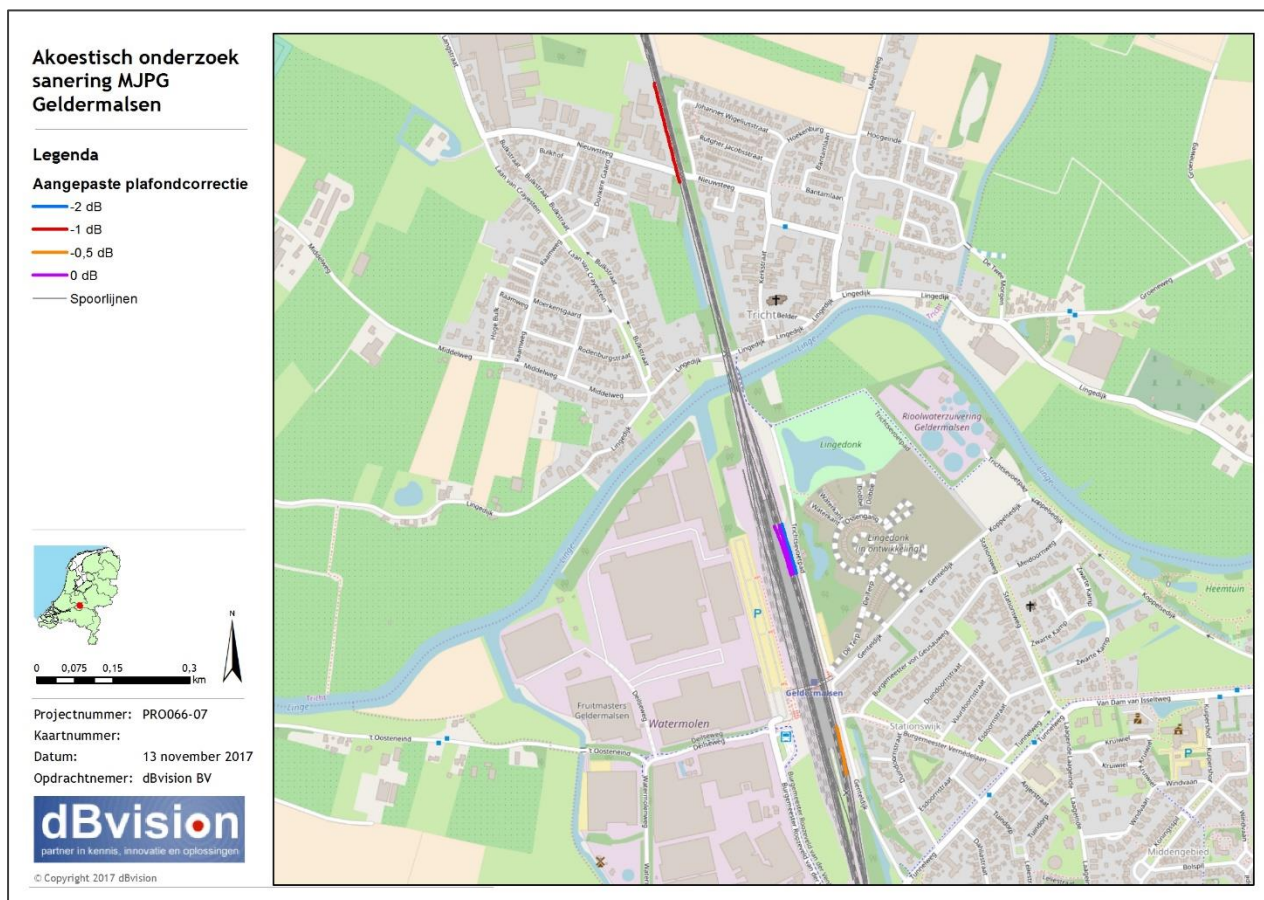
De plafondcorrectiewaarde is als volgt aangepast vanaf de waarde van 1,5 dB in het Geluidregister:

- Spoorlijn Geldermalsen – Beesd, km 24,580 – 24,780, het nieuwe, westelijke spoor: nieuwe waarde -1,0 dB;
- Station Geldermalsen, km 25,480 – 25,580, het meest oostelijke spoor nieuwe waarde -2,0 dB, de twee volgende sporen (vanuit het oosten geteld) nieuwe waarde 0 dB;
- Station Geldermalsen, km 25,880 – 25,980, het meest oostelijke spoor: nieuwe waarde -0,5 dB.

Dit heeft het effect dat de gpp-overschrijdingen in de volgende referentiepunten teniet worden gedaan:

- Referentiepunt 50724 en 50727: overschrijding gaat van 0,2 dB naar 0,0 dB;
- Referentiepunt 50743: overschrijding gaat van 1,2 dB naar 0,0 dB;
- Referentiepunt 50751: overschrijding gaat van 0,4 dB naar 0,0 dB.

Op veel referentiepunten in het stationsgebied neemt het geluid af met 1 à 2 dB. Dit wordt veroorzaakt doordat het nieuwe spoor uitgerust wordt met voegloos ballastspoor met betonnen dwarsliggers, terwijl in het Geluidregister ook andere bovenbouwtypes voorkomen. Een andere oorzaak is de extra afscherming van geluid door nieuwe perrons aan de west- en oostzijde van de sporenbundel. Het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 voorziet niet in een mogelijkheid om de plafondcorrectiewaarde te verhogen. Deze geluidruimte gaat dus voor ProRail verloren.



**Figuur 6 Aangepaste plafondcorrectiewaarden (absolute waarden).**

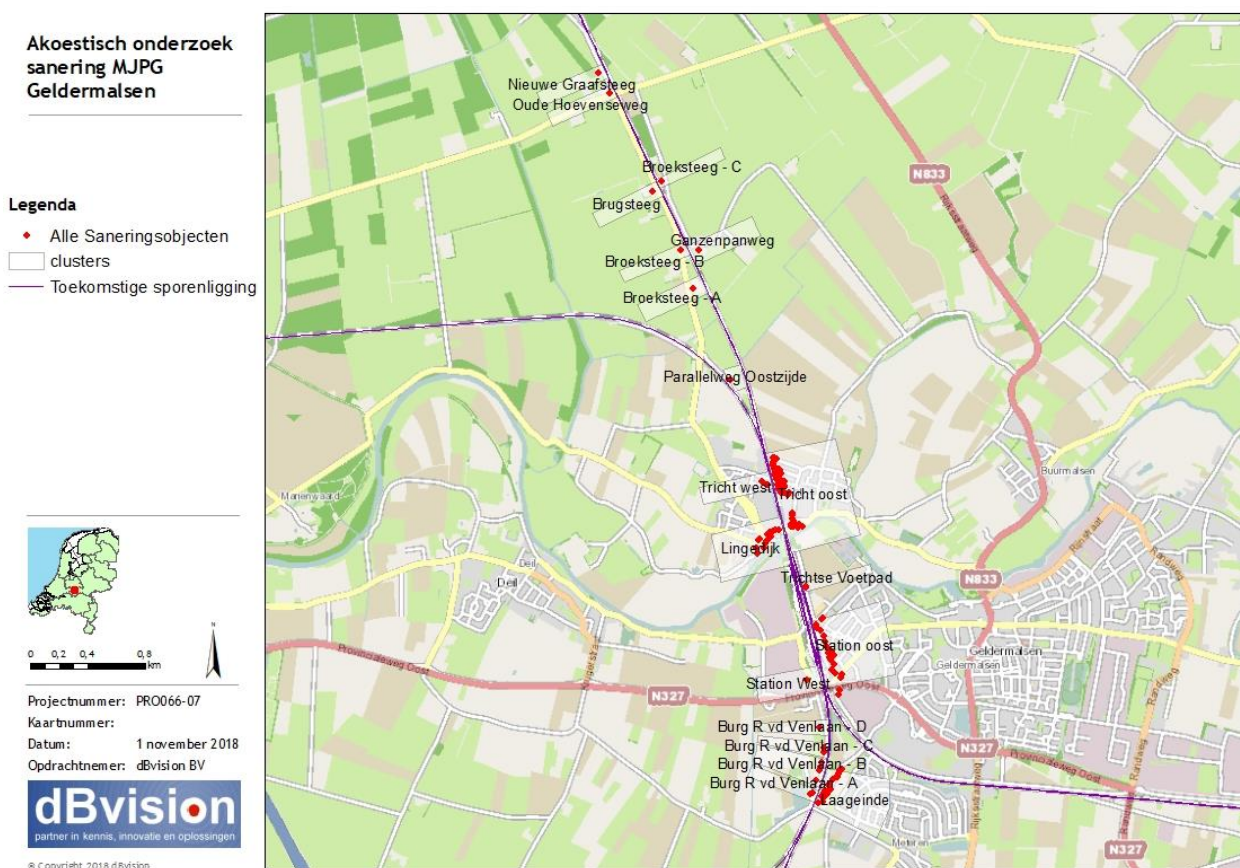
Als na sanering de geluidproductieplafonds wijzigen en gebaseerd worden op de toekomstige sporenlay-out met de plaatselijk verlaagde plafondcorrectiewaarden, dan zouden er alsnog plafondoverschrijdingen kunnen optreden in de projectsituatie beschreven in het Tracébesluit. Bij een vergelijking van de geluidwaarden in de projectsituatie met de situatie zonder maatregelen beschreven in dit hoofdstuk, blijkt echter dat de geluidwaarden in de projectsituatie overal lager zijn. Dus er is geen sprake van dreigende plafondoverschrijdingen na geluidsanering.



## 6 Bepaling van de doelmatige maatregelen

### 6.1 Verdeling van de objecten in clusters

Voor het bepalen van de doelmatige maatregelen zijn alle saneringsobjecten onverdeeld in clusters. De clusterindeling is weergegeven in figuur 7. In de volgende paragrafen worden de clusters van zuid naar noord besproken.



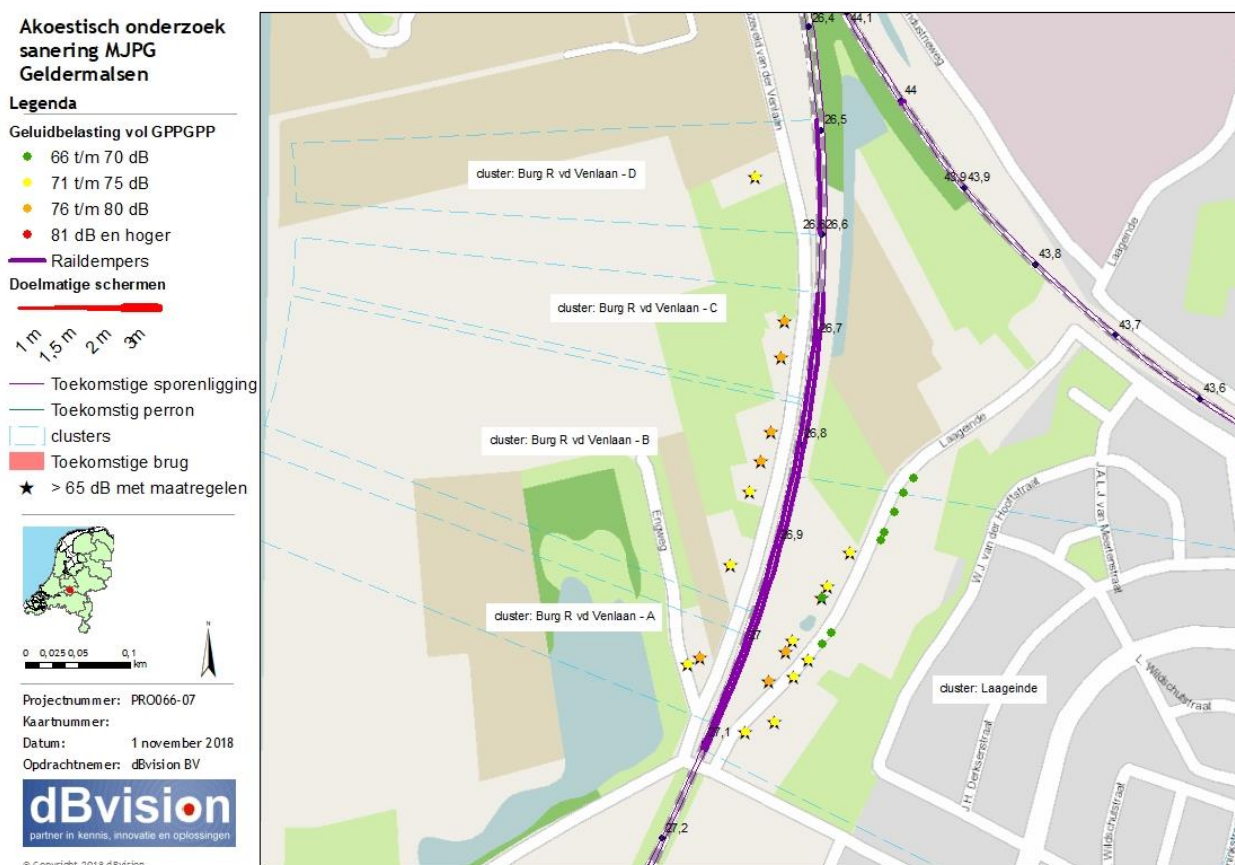
**Figuur 7 Clusterindeling**

### 6.2 Korte toelichting op de doelmatigheidsafweging

De doelmatigheidsafweging vindt plaats per cluster apart op basis van 6 regels, zoals beschreven in bijlage 1.3. De resultaten daarvan zijn opgenomen in bijlage 2. De aangegeven schermhoogte is ten opzichte van bovenkant spoor. Per cluster is een detailkaart opgenomen. Daarin staan de saneringsobjecten weergegeven. Als een saneringsobject na maatregelen niet voldoet aan de streefwaarde van 65 dB of lager, is het object als een sterretje in de kaart weergegeven. Dit rapport bevat alleen de resultaten van de berekeningen; de modellen zijn opvraagbaar bij ProRail.

### 6.3 Cluster Laageinde

Het cluster 'Laageinde' bevindt zich aan de zuidzijde van Geldermalsen, aan de oostkant van de spoorlijn Geldermalsen – 's-Hertogenbosch. Het cluster wordt gevormd door de rand van een woonwijk. In figuur 8 is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is na de figuur beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 58).



**Figuur 8 Clusters Laageinde, Roozeveld van der Venlaan A, B, C en D. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat 17 saneringswoningen boven de streefwaarde. Deze woningen staan allemaal op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 88.700 reductiepunten beschikbaar zijn.

Alle bovenbouwvernieuwing tot en met 2020 is meegenomen in de toekomstige situaties (zie bijlage 4). Daarom wordt de bovenbouw uit het Geluidregister (ballastspoor met houten dwarsliggers) op deze plaats vervangen door ballastspoor op betonnen dwarsliggers, zodat toepassing van raildempers mogelijk wordt. De maatregelenpunten voor raildempers worden gedeeld met de tegenovergelegen clusters Burgemeester Roozeveld van der Venlaan A en B.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 1,5 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt aangepakt.

*Het cluster is 277 m lang, waarvan 226 m gemeenschappelijk met de tegenover gelegen clusters Burg. R. van der Venlaan A en B.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (9.512 maatregelpunten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 2 m hoog zonder raildempers (25.484 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Een scherm van 1,5 m hoog zonder raildempers heeft echter bijna even veel effect als een scherm van 2 m hoog (99% vs. 100%) tegen lagere kosten (24099 maatregelpunten); deze variant komt daarmee in aanmerking volgens 'regel 3' (zie uitleg in Bijlage 1).*

*Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van 1,5 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen zijn niet gewenst vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren, om de openheid van het landschap en het vrije zicht over het spoor te behouden (p. 34 in [2]).

Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats [4].

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat raildempers op beide sporen de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 10 woningen. Dit betreft de adressen Laageinde 25, 27, 29, 31, 33, 35, 98, 100, 102 en 104.

Voor 3 woningen wordt in de eindsituatie de maximale waarde overschreden. Dit betreft de adressen Laageinde 33, 35 en 104. Het saneringsbesluit voor deze woningen moet bij het Kadaster worden ingeschreven. Deze woningen zijn alle ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 72 dB is het mogelijk om het toelaatbaar binnenniveau uit de Wet milieubeheer met gevelmaatregelen te bereiken.

## **6.4 Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - A**

Het cluster bevindt zich in het zuiden van Geldermalsen, ten westen van de spoorbaan Geldermalsen – 's-Hertogenbosch. In figuur 8 (paragraaf over cluster Laageinde) is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 59).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat 2 saneringswoningen boven de streefwaarde (Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 27 en 29). Deze woningen staan op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 16.400 reductiepunten beschikbaar zijn.

Alle bovenbouwvernieuwing tot en met 2020 is meegenomen in de toekomstige situaties (zie bijlage 4). Daarom wordt de bovenbouw uit het Geluidregister (ballastspoor met houten dwarsliggers) op deze plaats vervangen door ballastspoor op betonnen dwarsliggers, zodat toepassing van raildempers mogelijk wordt. De maatregelpunten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Laageinde.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 2 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering volledig wordt opgelost.

*De clusterlengte bedraagt 90 m, helemaal gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Laageinde.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (2.610 maatregelpunten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken. De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 2 m hoog zonder raildempers (8.280 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van 2 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen zijn niet gewenst vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren, om de openheid van het landschap en het vrije zicht over het spoor te behouden (p. 34 in [2]).

Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats [4].

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat raildempers op beide sporen de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 2 woningen. Dit betreft de adressen Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 27 en 29.

Voor één woning wordt in de eindsituatie de maximale waarde overschreden. Dit betreft het adres Burg. R. van der Venlaan 27. Het saneringsbesluit voor deze woningen moet bij het Kadaster worden ingeschreven. Deze woning is ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 71 dB is het mogelijk om het toelaatbaar binnenniveau uit de Wet milieubeheer met gevelmaatregelen te bereiken.

## **6.5 Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - B**

Het cluster bevindt zich in het zuiden van Geldermalsen, ten westen van de spoorbaan Geldermalsen – 's-Hertogenbosch. In figuur 8 (paragraaf over cluster Laageinde) is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 60).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat 4 saneringswoningen boven de streefwaarde (Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 21, 23, 25 en 25A). Deze woningen staan op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 33.800 reductiepunten beschikbaar zijn. Alle bovenbouwvernieuwing tot en met 2020 is meegenomen in de toekomstige situaties (zie bijlage 4). Daarom wordt de bovenbouw uit het Geluidregister (ballastspoor met houten dwarsliggers) op deze plaats vervangen door ballastspoor op betonnen dwarsliggers, zodat toepassing van raildempers mogelijk wordt. De maatregelpunten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Laageinde.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 2 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering volledig wordt opgelost.

*De clusterlengte bedraagt 203 m, waarvan 136 m gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Laageinde.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (7.830 maatregelpunten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 2 m hoog zonder raildempers (18.676 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van 2 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen zijn niet gewenst vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren, om de openheid van het landschap en het vrije zicht over het spoor te behouden (p. 34 in [2]).

Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats [4].

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat raildempers op beide sporen de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor deze 4 woningen. Dit betreft de adressen Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 21, 23, 25 en 25A.

Voor 2 woningen wordt in de eindsituatie de maximale waarde overschreden. Dit betreft de adressen Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 21 en 23. Het saneringsbesluit voor deze woningen moet bij het Kadaster worden ingeschreven. Deze woningen zijn beide ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 71 dB is het mogelijk om het toelaatbaar binnenniveau uit de Wet milieubeheer (38 dB) met gevelmaatregelen te bereiken.

### **6.6 Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - C**

Het cluster bevindt zich in het zuiden van Geldermalsen, ten westen van de spoorbaan Geldermalsen – 's-Hertogenbosch. In figuur 8 (paragraaf over cluster 'Laageinde') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 61).

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat 2 saneringswoningen boven de streefwaarde (Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 17 en 19). Deze woningen staan op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 17.200 reductiepunten beschikbaar zijn.

Alle bovenbouwvernieuwing tot en met 2020 is meegenomen in de toekomstige situaties (zie bijlage 4). Daarom wordt de bovenbouw uit het Geluidregister (ballastspoor met houten dwarsliggers) op deze plaats vervangen door ballastspoor op betonnen dwarsliggers, zodat toepassing van raildempers mogelijk wordt. De maatregelpunten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Laageinde.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 2 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering volledig wordt opgelost.

*De clusterlengte bedraagt 102 m.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (5.916 maatregel-punten). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 2 m hoog zonder raildempers (9.384 maatregel-punten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregel-punten en is minder effectief dan het scherm van 2 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen zijn niet gewenst vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren, om de openheid van het landschap en het vrije zicht over het spoor te behouden (p. 34 in [2]).

Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats [4].

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat raildempers op beide sporen de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 2 woningen. Dit betreft de adressen Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 17 en 19.

Voor deze 2 woningen wordt in de eindsituatie de maximale waarde overschreden. Het saneringsbesluit voor deze woningen moet bij het Kadaster worden ingeschreven. Deze woningen zijn ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 72 dB is het mogelijk om het toelaatbaar binnenniveau uit de Wet milieubeheer met gevelmaatregelen te bereiken.

### **6.7 Cluster Burgemeester Roozeveld van der Venlaan - D**

Het cluster bevindt zich in het zuiden van Geldermalsen, ten westen van de spoorbaan Geldermalsen – 's-Hertogenbosch. In figuur 8 (paragraaf over cluster 'Laageinde') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 62).

#### ***Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen***

Dit cluster betreft een enkele woning (Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 15). De woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering, maar is herbouwd en telt daarom niet meer als categorie A mee. Het is wel nog een saneringswoning van categorie B. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 5.000 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bij volledig benut gpp bedraagt 72 dB.

Alle bovenbouwvernieuwing tot en met 2020 is meegenomen in de toekomstige situaties (zie bijlage 4). Daarom wordt de bovenbouw uit het Geluidregister (ballastspoor met houten dwarsliggers) op deze plaats vervangen door ballastspoor op betonnen dwarsliggers, zodat toepassing van raildempers mogelijk wordt.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een ingekort scherm van 1 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt aangepakt.

*De clusterlengte bedraagt 110 m.*

*Er zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar om raildempers op beide sporen aan te leggen. Wel op één spoor (kost 3190 maatregelpunten).*

*Binnen het beschikbare 'budget' aan reductiepunten is de toepassing van een ingekort geluidscherm van 1 meter hoog en 60 meter lang passend (kost 4.980 maatregelpunten). Dit scherm voldoet aan de 5 dB-regel, lost de sanering niet helemaal op, maar heeft wel een significant hoger geluideffect dan raildempers en is daarmee de kandidaat oplossing om de sanering aan te pakken.*

*Er zijn geen andere maatregelen mogelijk die passen binnen het budget aan reductiepunten.*

#### ***Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren***

Geluidschermen zijn niet gewenst vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren, om de openheid van het landschap en het vrije zicht over het spoor te behouden (p. 34 in [2]).

Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats [4].

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat raildempers op één spoor (het westelijke spoor) de doelmatige oplossing zijn om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 1 woning. Dit betreft het adres Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 15. De maximale maatgevende geluidbelasting op de woning bedraagt 68 dB.

## 6.8 Cluster Station west

Het cluster Station West ligt aan de westkant van station Geldermalsen. Hier staat één saneringswoning tussen verschillende bedrijfspanden. In onderstaande figuur 9 is de ligging van het cluster afgebeeld. In deze figuur is te zien dat er geen doelmatige maatregelen voor dit cluster zijn opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2.

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat één saneringswoning (Burgemeester Roozeveld van der Venlaan 3B). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage is ook de geluidbelasting aangegeven. Na wijziging van de spoorlay-out bij het station wordt de geluidbelasting voor deze woning 65 dB; dus voor dit cluster hoeven geen maatregelen afgewogen te worden.

Voor dit cluster is vastgesteld dat er na wijziging van de sporenligging geen overschrijdingen van de saneringsstreefwaarde meer optreden. Er hoeven daarom geen geluidbeperkende maatregelen getroffen te worden.



**Figuur 9** Clusters station west en oost. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.

## 6.9 Cluster Station oost

Het cluster ligt ten oosten van station Geldermalsen en wordt gevormd door de rand van de dorpskern. In figuur 9 (paragraaf over cluster 'Station west') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 63).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster omvat 22 saneringswoningen boven de streefwaarde. Deze woningen staan op één na allemaal op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. In de toekomstige situatie zonder maatregelen wordt de geluidbelasting voor 12 van deze woningen 65 dB of lager; voor deze woningen hoeven geen maatregelen meer afgewogen te worden. Dit betreft alle woningen ten zuiden van de brug over de Provincialeweg Oost en enkele woningen aan de noordzijde daarvan.

De lengte van af te wegen maatregelen wordt hiermee beperkt tot 481 m, waarvan de noordelijke 110 m langs een nieuw te bouwen perron. Op het perron kan een scherm gebouwd worden aan de achterzijde van het perron. Dit scherm kan echter niet doorlopen tot aan de noordelijke clustergrens i.v.m. een perrontrap in het spoorontwerp; de scherm lengte op het perron wordt hierdoor beperkt tot 92 m. Aan de zuidzijde eindigt het maatregelgebied midden op de brug over de Provincialeweg Oost. Het is ongewenst om een scherm midden op een brug te laten eindigen; beter op de hele brug een scherm of helemaal geen scherm op de brug. Uit de berekeningen is gebleken dat het niet nodig is het scherm op de brug te laten doorlopen om de knelpunten aan de zuidzijde op te lossen. Daarom loopt het scherm tot aan de brug (geen maatregelen op de brug). Hiermee wordt de lengte van de schermmaatregel beperkt tot 446 m. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 91.000 reductiepunten beschikbaar zijn.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 4 meter hoog<sup>9</sup> (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt aangepakt.

*Er zijn voldoende reductiepunten beschikbaar voor raildempers op alle sporen, waarbij de wissels vrijgehouden worden van raildempers (totale raildemperlengte 1.345 m, kost 39.005 maatregelpunten), maar het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een scherm van 3 m hoog aangevuld met raildempers op alle perronsporen (kost 79.686 maatregelpunten). Een scherm van 4 m hoog zonder raildempers heeft echter bijna even veel effect als een scherm van 3 m hoog met raildempers (99% vs. 100%) tegen lagere kosten (68.524 maatregelpunten); deze variant komt daarmee in aanmerking volgens 'regel 3' (zie uitleg in Bijlage 1).*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (t.o.v. perron / BS) t.b.v. zicht op het station en de stationsomgeving. Voor zover het scherm doorloopt op het perron, moet dit een transparant rechtopstaand scherm zijn<sup>10</sup>, de overige schermen volgens Geldermalsens paneel (p. 32 in [2]).

<sup>9</sup> Om kosten te besparen kan dit scherm getrapd uitgevoerd worden. Een scherm van 1 m hoog geeft nog maar 2 resterende knelpunten: de twee zeer dicht bij het spoor gelegen woningen aan de Genteldijk 34c en 38, helemaal aan de noordzijde van het cluster. Bij de hogere schermvarianten hoeft alleen het scherm op het perron verhoogd te worden om de overgebleven knelpunten aan te pakken. De varianten met getrapte schermen zijn niet doorgerekend: voor de bepaling van de eindvariant zijn deze niet relevant.

<sup>10</sup> Om te zorgen voor voldoende absorptie zullen de perronwanden ter plaatse van het geluidscherm voorzien worden van absorberend materiaal.



Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4]. Vanwege inpassing in het ontwerp van het nieuw aan te leggen perron moet het perronscherm aan de noordzijde ca. 18 meter ingekort worden t.o.v. de clusterlengte.

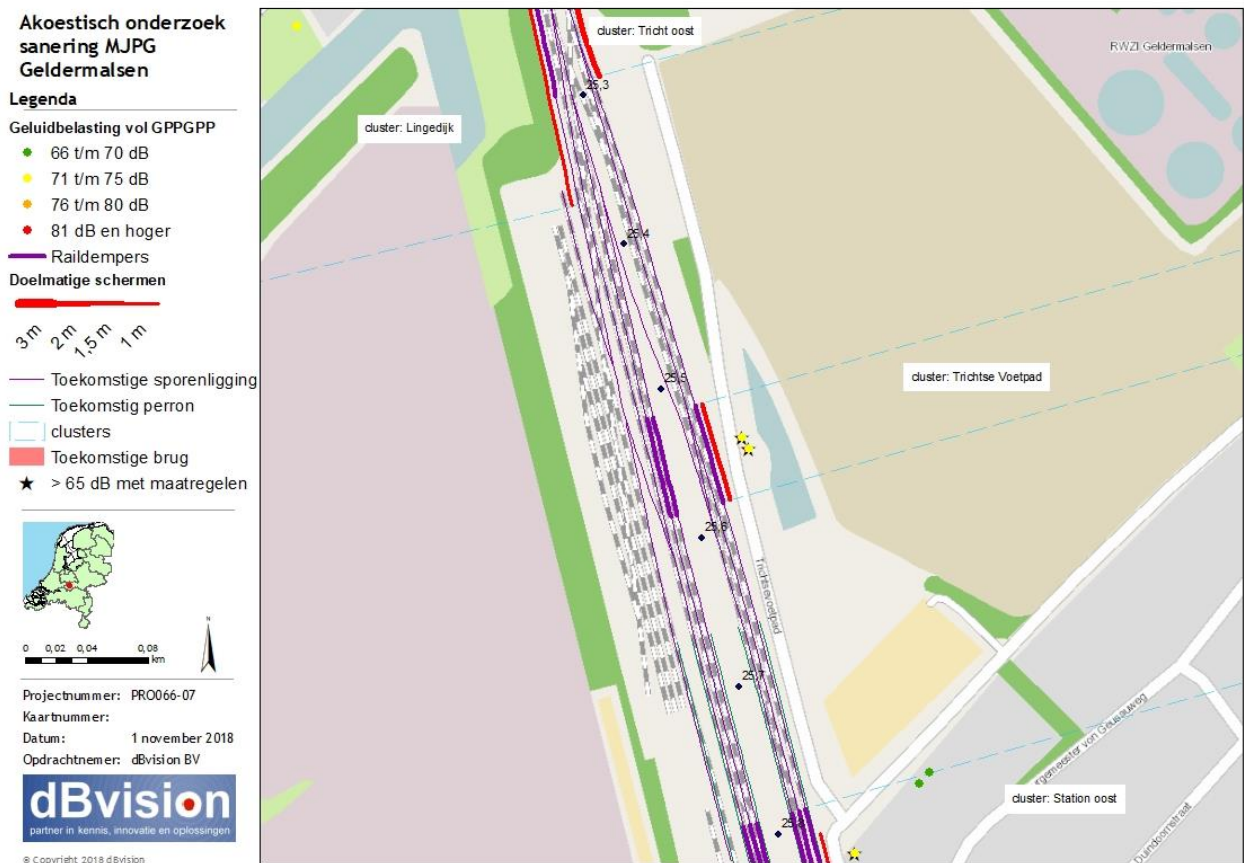
Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op de perronsporen.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog, plaatselijk aangevuld met raildempers op de perronsporen, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

*Met alleen een scherm van 1 m hoog wordt de streefwaarde niet gehaald voor 2 woningen: Genteldijk 34c en 38. Door deze twee woningen te bundelen in een 'subcluster' en ter plaatse raildempers toe te passen over een lengte van 83 m, daalt ook bij deze woningen de geluidbelasting tot onder 70 dB. Hiervoor worden voldoende reductiepunten gegenereerd door dit cluster (kost 52.871 maatregelpunten).*

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 2 woningen. Dit betreft de adressen Genteldijk 34c en 38. De maximale maatgevende geluidbelasting op deze woningen bedraagt 69 dB.

### 6.10 Cluster Trichtsevoetpad



**Figuur 10 Cluster Trichtsevoetpad. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

Dit cluster ligt net ten noorden van het station Geldermalsen en omvat een tweetal woningen. In figuur 10 is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is na de figuur beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 65).

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster betreft 2 woningen (Trichtsevoetpad 1 en 3). Deze woningen staan op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 16.200 reductiepunten beschikbaar zijn.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 5 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is om de sanering aan te pakken.

*De clusterlengte bedraagt 66 m.*

*Raildempers kunnen worden toegepast op 3 van de 7 sporen; op de overige sporen zijn ter plaatse wissels aanwezig. Het cluster heeft voldoende reductiepunten voor raildempers, maar het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor een scherm van 5 m hoog zonder raildempers. Dit levert een hogere geluidreductie dan een 4 m hoog scherm, maar nog niet voldoende om de sanering volledig op te lossen. Voor aanvullende raildempers zijn dan niet meer voldoende reductiepunten beschikbaar. Daarom is een scherm van 5 m hoog zonder raildempers de kandidaat oplossing om de sanering aan te pakken.*

#### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Vanuit stedenbouwkundig oogpunt dient een geluidscherm ingepast te worden bij het geluidscherm dat ontworpen is voor de nieuw te bouwen wijk Lingedonk (p. 30 in [2]). Dit scherm wordt 1,5 meter hoog (BS). Een saneringsscherm dat binnen de grenzen van dit woonwijkscherm valt, dient even hoog te zijn. Engineering-aspecten bij de bouw van het geluidscherm zijn onderzocht in het kader van het geluidscherm Lingedonk.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1,5 meter hoog aangevuld met raildempers op 3 sporen de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

*Na verlaging van de geluidschermen op grond van stedenbouwkundige bezwaren blijven er geluidsknelpunten over. Er is budget voor aanvullende raildempers. Deze kunnen worden toegepast op 3 van de 7 sporen, op de overige kan dit niet vanwege de aanwezigheid van wissels. De geluidbelasting op de twee woningen daalt met afgerond 1 dB door de toegevoegde raildempers.*

De streefwaarde wordt niet gehaald voor 2 woningen. Dit betreft de adressen Trichtsevoetpad 1 en 3. De maximale maatgevende geluidbelasting op deze woningen bedraagt 70 dB.

#### **6.11 Cluster Tricht oost**

Dit cluster omvat de oostelijke kant van de dorpskern Tricht. Het is dichte bebouwing met overschrijdingen van de streefwaarde aan de kant van de spoorbaan. In het zuiden van het cluster ligt een brug over de Linge. Deze is als stalen brug in het Geluidregister opgenomen, maar inmiddels vervangen door een betonnen brug. De overwegen in de Nieuwsteeg en de Lingedijk vervallen in de toekomstige situatie. In figuur 11 is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 66).

### Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen

Dit cluster betreft 57 saneringswoningen. Deze woningen staan allemaal op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 390.500 reductiepunten beschikbaar zijn<sup>11</sup>.

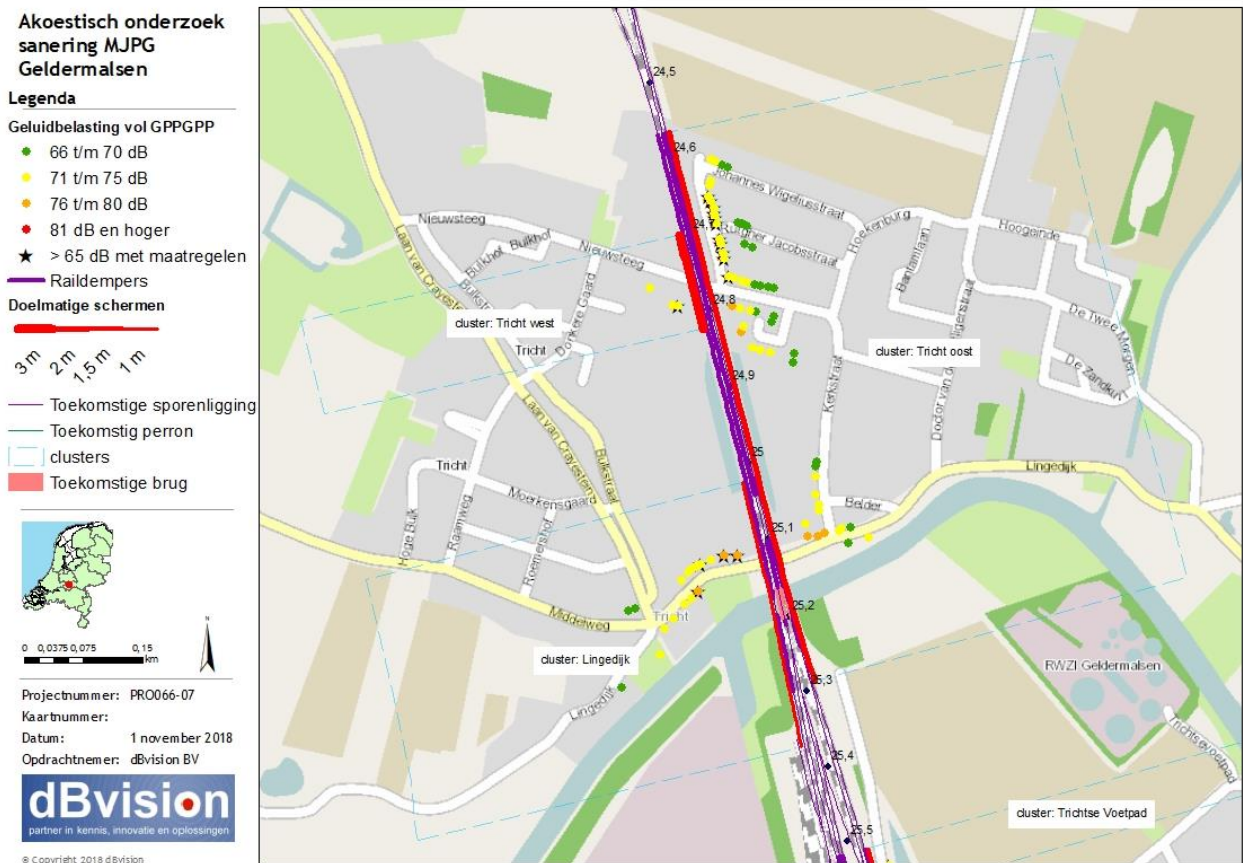
Er kunnen slechts gedeeltelijk bronmaatregelen (raildempers) getroffen worden, omdat de bovenbouw hier nog deels voorzien is van houten dwarsliggers, die in de nabije toekomst ook niet vervangen worden. Het betreft het meest oostelijke spoor van km 24.760 tot km 25.020.

Ook ter plaatse van wissels kunnen geen raildempers toegepast worden. Het betreft de twee bestaande sporen in de richting Utrecht van km 25.040 – 25.100. Ten zuiden van de brug kunnen raildempers vanwege wissels slechts beperkt worden toegepast (totale lengte 160 m).

In de toekomstige situatie is de bestaande Lingebrug als betonnen brug met ingegoten spoorstaven opgenomen en niet meer als stalen brug. Raildempers worden niet toegepast op de brug, omdat deze niet bevestigd kunnen worden bij ingegoten spoorstaven.

De schermen en raildempers kunnen doorlopen ter plaatse van de kruisingen met de Lingedijk en de Nieuwsteeg, omdat de huidige overwegen vervangen worden door ongelijke kruisingen.

De maatregelenpunten voor raildempers worden gedeeld met de clusters Lingedijk en Tricht West.



**Figuur 11 Clusters Tricht oost, Tricht west en Lingedijk. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

<sup>11</sup> In het SAK-model is uitgegaan van de huidige sporenlay-out en de stalen brug uit het Geluidregister; zie ook §3.2.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 3 meter hoog zonder raildempers (2 meter hoog op de brug) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt opgelost. Het scherm loopt door aan de overzijde van de brug.

*De clusterlengte bedraagt 724 m, waarvan 393 m gemeenschappelijk met Lingedijk en Tricht West. Er zijn voldoende reductiepunten beschikbaar voor raildempers op alle drie de sporen, waarbij de hierboven genoemde delen vrijgehouden worden van raildempers (kost 35.380 maatregelpunten). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 3 m hoog zonder raildempers (86.378 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig.*

*Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en/of is minder effectief dan het scherm van 2 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 2 meter (BS) om een te sterke visuele splitsing van woonkern Tricht door geluidschermen te voorkomen [2]. Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4]. Ter plaatse van de aanwezige wissels, bij houten dwarsliggers en op de brug kunnen geen raildempers worden toegepast.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 2 meter hoog, aangevuld met raildempers waar mogelijk, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

Voor 11 woningen wordt de streefwaarde dan nog niet bereikt. Dit betreft de volgende adressen: Nieuwsteeg 24, Willem Mechteldstraat 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 en 20. De maximale maatgevende geluidbelasting op een woning bedraagt 67 dB.

*Er zijn voldoende reductiepunten om, naast het geluidscherm van 2 m hoog, aanvullend raildempers aan te leggen waar dit mogelijk is (niet op houten dwarsliggers, niet op de brug, niet op wissels; kost ca. 102.000 maatregelpunten). Toevoeging van de raildempers lost 3 extra knelpunten op en reduceert de maximale resterende geluidbelasting met 2 dB (van 69 tot 67 dB).*

Op de brug is uitgegaan van een glazen/kunststof scherm tegen de brugrand van 2 meter hoog). Om voor voldoende geluidwering te zorgen worden brugdek en opstaande randen absorberend uitgevoerd. Het transparante scherm wordt onder een hoek geplaatst, zodat geluidreflecties tussen scherm en trein worden voorkomen. Naar verwachting wordt het een rechtopstaand transparant scherm met aan de spoorse zijde lamellen die naar het spoor zijn gericht. Er mag derhalve worden gerekend met een absorberend rechtopstaand geluidscherm.

## **6.12 Cluster Lingedijk**

Dit cluster ligt ten westen van de spoorbaan in de woonkern Tricht. Het is aaneengesloten bebouwing, voornamelijk aan de Lingedijk. In figuur 11 (paragraaf over cluster 'Tricht Oost') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 67).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster betreft 17 saneringswoningen. Deze woningen staan allemaal op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de

geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 136.000 reductiepunten beschikbaar zijn<sup>12</sup>.

In de toekomstige situatie is de bestaande Lingebrug als betonnen brug met ingegoten spoorstaven opgenomen en niet meer als stalen brug. Raildempers worden niet toegepast op de brug, omdat deze niet bevestigd kunnen worden bij ingegoten spoorstaven.

Er kunnen slechts gedeeltelijk bronmaatregelen (raildempers) getroffen worden, omdat de bovenbouw hier nog deels voorzien is van houten dwarsliggers, die in de nabije toekomst ook niet vervangen worden. Het betreft het meest oostelijke spoor van km 24.760 tot km 25.230.

Ook ter plaatse van wissels kunnen geen raildempers toegepast worden. Het betreft de twee bestaande sporen in de richting Utrecht km 25.040–25.100. Ten zuiden van de brug kunnen raildempers vanwege wissels slechts beperkt worden toegepast (totale lengte 160 m).

De schermen en raildempers kunnen doorlopen ter plaatse van de kruising met de Lingedijk, omdat de huidige overweg vervangen wordt door een ongelijke kruising.

De maatregelenpunten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Tricht Oost.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 3 meter hoog zonder raildempers (2 meter hoog op de brug) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt opgelost. Het scherm loopt door aan de overzijde van de brug.

*De clusterlengte bedraagt 345 m, waarvan 270 m gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Tricht Oost.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op alle 3 de sporen, waar dit mogelijk is (6.815 maatregelpunten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 3 m hoog zonder raildempers (40.140 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig.*

*Een lager scherm in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en/of is minder effectief dan het scherm van 3 m zonder raildempers.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een te sterke visuele splitsing van woonkern Tricht door geluidschermen te voorkomen [2]. Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4]. Ter plaatse van de aanwezige wissels, bij houten dwarsliggers en op de brug kunnen geen raildempers worden toegepast.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog, aangevuld met raildempers waar mogelijk, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

Voor 4 woningen wordt de streefwaarde dan nog niet bereikt. Dit betreft Lingedijk 49, 116, 118 en 128. Voor één woning wordt in de eindsituatie de maximale waarde overschreden. Dit betreft Lingedijk 116. Het saneringsbesluit voor deze woning moet bij het Kadaster worden ingeschreven. Deze woning is ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 71 dB is het mogelijk om het toelaatbaar binnenniveau uit de Wet milieubeheer (38 dB) met gevelmaatregelen te bereiken.

*Er zijn voldoende reductiepunten om, naast het geluidscherm van 1 m hoog, aanvullend raildempers aan te leggen waar dit mogelijk is (niet op houten dwarsliggers, niet op de brug, niet op wissels; kost 35.450 maatregelpunten). Toevoeging van de raildempers lost geen extra knelpunten op, maar reduceert de maximale resterende geluidbelasting met 1 dB (van 72 tot 71 dB).*

---

<sup>12</sup> In het SAK-model is uitgegaan van de huidige sporenlay-out met de stalen brug uit het Geluidregister; zie ook §3.2.

Op de brug is uitgegaan van een glazen/kunststof scherm tegen het vakwerk van 1 meter hoog. Om voor voldoende geluidwering te zorgen worden brugdek en opstaande randen absorberend uitgevoerd. Het transparante scherm wordt onder een hoek geplaatst, zodat geluidreflecties tussen scherm en trein worden voorkomen. Naar verwachting wordt het een rechtopstaand transparant scherm met aan de spoorse zijde lamellen die naar het spoor zijn gericht. Er mag derhalve worden gerekend met een absorberend rechtopstaand geluidscherm.

### **6.13 Cluster Tricht west**

Dit cluster ligt in het noorden van de dorpskern Tricht, aan de westkant van de spoorbaan. Enkele saneringsobjecten zijn gelegen nabij de overweg aan de Nieuwsteeg. Deze overweg vervalt in de toekomstige situatie (onderdeel van het Tracébesluit [1]), daardoor kunnen de geluidschermen en raildempers ter plaatse van deze kruising doorlopen.

In figuur 11 (paragraaf over cluster 'Station west') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 68).

#### ***Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen***

Dit cluster betreft 3 saneringswoningen (Nieuwsteeg 57, 59 en 61). Deze woningen staan op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 21.700 reductiepunten beschikbaar zijn.

Er kunnen slechts gedeeltelijk bronmaatregelen (raildempers) getroffen worden, omdat de bovenbouw hier nog deels voorzien is van houten dwarsliggers, die in de nabije toekomst ook niet vervangen worden. Het betreft het meest oostelijke spoor van km 24.760 tot km 25.230.

De maatregelenpunten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Tricht Oost.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 4 meter hoog zonder raildempers de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt opgelost.

*De clusterlengte bedraagt 123 m, geheel gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Tricht Oost.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op alle 3 de sporen, waar dit mogelijk is (4.495 maatregelpunten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 4 m hoog zonder raildempers (kost 18.204 maatregelpunten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Het geeft een significant hogere geluidreductie dan lagere schermen, al dan niet aangevuld met raildempers.*

#### ***Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren***

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 3 meter (BS) om een te sterke visuele splitsing van woonkern Tricht door geluidschermen te voorkomen [2]. Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4]. Ter plaatse van de aanwezige wissels en bij houten dwarsliggers kunnen geen raildempers worden toegepast.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 3 meter hoog, aangevuld met raildempers waar mogelijk, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

Voor één woning wordt de streefwaarde dan nog niet bereikt. Dit betreft Nieuwsteeg 57. De geluidbelasting op deze woning bedraagt 69 dB.

Er zijn voldoende reductiepunten om, naast het geluidscherm van 3 m hoog, aanvullend raildempers aan te leggen waar dit mogelijk is (niet op houten dwarsliggers, niet op wissels; kost 19.500 maatregelpunten). Toevoeging van de raildempers lost geen extra knelpunten op, maar reduceert de maximale resterende geluidbelasting met 1 dB (van 70 tot 69 dB).

### 6.14 Cluster Parallelweg oostzijde

Dit cluster ligt in de vork van de spoorlijnen Geldermalsen-Utrecht en Geldermalsen-Dordrecht. In de navolgende figuur is de ligging van het cluster afgebeeld. Er blijken geen maatregelen doelmatig te zijn. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 69).



**Figuur 12 Cluster Parallelweg oostzijde. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Parallelweg Oostzijde 2). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 3.900 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 66 dB en zit slechts 1 dB boven de streefwaarde van 65 dB.

Voor dit cluster is vastgesteld dat raildempers en/of schermen geen doelmatige oplossing zijn (op basis van de meest belaste gevel en de dominante bron).

*De gevel met een geluidbelasting boven de streefwaarde ligt aan de zijde van de spoorbaan Geldermalsen-Utrecht, ook al is die spoorbaan verder weg gelegen dan de spoorbaan Geldermalsen-Dordrecht. De maatregelen moeten dus worden afgewogen aan de spoorbaan Geldermalsen-Utrecht. De clusterlengte bedraagt 190 m.*

*Er zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar voor de aanleg van raildempers, ook op één spoor (kosten 5.510 maatregelpunten).*

*Een geluidscherm langs dat baanvak is ook niet doelmatig, omdat het maximaal te plaatsen geluidscherm volgens de beschikbare reductiepunten (47 m lang) niet voldoet aan de 5 dB eis.*

### 6.15 Cluster Broeksteeg - A

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In figuur 13 is de ligging van het cluster afgebeeld. Er blijken geen maatregelen doelmatig te zijn. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 70).



**Figuur 13 Cluster Broeksteeg-A, Broeksteeg-B en Ganzenpanweg. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**



### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Broeksteeg 4). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 3.900 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 66 dB en zit slechts 1 dB boven de streefwaarde van 65 dB.

Voor dit cluster is vastgesteld dat raildempers en/of schermen geen doelmatige oplossing zijn.

*De clusterlengte bedraagt 140 m. Voor het budget aan reductiepunten is het niet mogelijk om raildempers aan te leggen, ook niet op één spoor (4.060 maatregelpunten).*

*Binnen het budget aan reductiepunten is de toepassing van een geluidscherm van 1 meter hoog en 47 meter lang passend (kost 3.900 maatregelpunten). Dit scherm levert echter maar een beperkt effect (maximaal 3 dB reductie). Dit effect is minder dan het minimaal vereiste effect van 5 dB. Het scherm is daarmee niet doelmatig.*

### **6.16 Cluster Ganzenpanweg**

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In figuur 13 (paragraaf over cluster 'Broeksteeg-A') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 71).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Ganzenpanweg 1). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 4.700 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 69 dB en zit 4 dB boven de streefwaarde van 65 dB. De maatregelpunten voor raildempers kunnen worden gedeeld met het tegenovergelegen overlappende cluster Broeksteeg B.

Voor dit cluster is vastgesteld dat een ingekort scherm van 1 meter hoog en 56,5 m lang de doelmatige oplossing is om de sanering aan te pakken.

Voor deze woning wordt de streefwaarde dan nog niet bereikt. De maatgevende geluidbelasting bedraagt 66 dB.

*De clusterlengte bedraagt 143 m, waarvan 62 m gemeenschappelijk met het tegenover gelegen cluster Broeksteeg B.*

*Er zijn onvoldoende reductiepunten beschikbaar om raildempers op beide sporen aan te leggen. Wel op één spoor (kost 3.248 maatregelpunten bij kosten delen, 4.147 bij volledig 'zelf betalen'), maar dit heeft slechts een beperkt geluidreducerend effect.*

*Binnen het beschikbare 'budget' aan reductiepunten is de toepassing van een ingekort geluidscherm van 1 meter hoog en 56,5 meter lang passend (kost 4.690 maatregelpunten). Dit scherm voldoet aan de 5 dB-regel, lost de sanering niet helemaal op, maar heeft wel een significant hoger geluideffect dan raildempers. Er zijn geen andere maatregelen mogelijk die passen binnen het budget aan reductiepunten.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4].

## 6.17 Cluster Broeksteeg - B

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In figuur 13 (paragraaf over cluster 'Broeksteeg-A') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 72).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Broeksteeg 11). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 8.100 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 72 dB.

De maatregelenpunten voor raildempers kunnen worden gedeeld met het tegenovergelegen overlappende cluster Ganzenpanweg.

Vanuit het DMC is voor dit cluster vastgesteld een scherm van 1,5 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is. De saneringsstreefwaarde wordt hiermee bereikt.

*De clusterlengte bedraagt 96 m, waarvan 62 m gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Ganzenpanweg.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (3.770 maatregel-punten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken. Aanvullend is dan een geluidscherm nodig. Dit stuit echter op het volgende bezwaar. Als raildempers worden aangebracht, dan is slechts beperkt 'budget over'. Dit is enkel voldoende voor een kort scherm van 1 meter hoog. Door de beperkte lengte is het geluideffect zeer beperkt.*

*Een andere oplossing is om een scherm te plaatsen zonder raildempers. Bij een scherm over de gehele clusterlengte is een schermhoogte van maximaal 1 m haalbaar voor het beschikbare aantal reductiepunten (7.968 maatregel-punten). Het effect is groter dan met raildempers, maar de sanering wordt niet opgelost. Een ingekort scherm van 1,5 m hoog en 93 m lang lost de sanering wel volledig op. Dit scherm voldoet aan de 5 dB-regel en is daarmee de kandidaat oplossing.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4]. Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog, zonder raildempers, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor de woning. De maatgevende geluidbelasting op de woning bedraagt 68 dB.

*Bij beperking van de schermhoogte op grond van stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren worden alsnog aanvullende raildempers overwogen, ook op één spoor, wanneer er onvoldoende reductiepunten zijn voor raildempers op alle sporen. In dit geval zijn er echter, ook bij verdeling van de maatregel-punten voor raildempers met het tegenovergelegen cluster Ganzenpanweg (zie §6.16), onvoldoende reductiepunten voor raildempers, ook op één spoor. Dus het 1 m hoge scherm zonder raildempers is hiermee de doelmatige maatregel met inachtneming van de bezwaren.*

## 6.18 Cluster Brugsteeg

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In de navolgende figuur is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 73).



**Figuur 14 Cluster Brugsteeg en Broeksteeg C. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

### ***Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen***

Dit cluster bevat één saneringswoning (Brugsteeg 3). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 7.800 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 71 dB en zit 6 dB boven de streefwaarde van 65 dB. De maatregelenpunten voor raildempers kunnen worden gedeeld met het tegenovergelegen overlappende cluster Broeksteeg C.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 1,5 meter hoog en 90 m lang (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering volledig wordt opgelost. Vanwege het beperkt aantal reductiepunten wordt dit scherm ingekort t.o.v. de volledige clusterlengte.

*De clusterlengte bedraagt 114 m, waarvan 53 m gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Broeksteeg C.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (5.075 maatregel-punten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken. Aanvullend is dan een geluidscherm nodig. Dit stuit echter op het volgende bezwaar. Als raildempers worden aangebracht, dan is slechts beperkt 'budget over'. Dit is enkel voldoende voor een kort scherm van 1 meter hoog. Door de beperkte lengte is het geluideffect zeer beperkt.*

*Een andere oplossing is om een scherm te plaatsen zonder raildempers. In verband met het aantal beschikbare reductiepunten moet dit ingekort worden ten opzichte van de volledige clusterlengte. Er zijn twee varianten onderzocht die precies binnen het 'budget' passen: een scherm van 1 m hoog en 94 m lang, en een scherm van 1,5 m hoog en 90 m lang. Met de eerste wordt de sanering niet opgelost, met de tweede wel.*

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog en 94 m lang (zonder raildempers) de doelmatige oplossing is. Vanwege het beperkt aantal reductiepunten wordt dit scherm ingekort t.o.v. de volledige clusterlengte. Het cluster profiteert van raildempers die aangelegd worden voor het tegenovergelegen cluster (Broeksteeg-C) en als gevolg daarvan wordt de sanering in cluster Brugsteeg alsnog geheel opgelost.

*Na aanleg van het scherm zijn er geen reductiepunten meer over om aanvullende raildempers aan te leggen, ook niet op één spoor en ook niet bij verdeling van de maatregel-punten met het tegenovergelegen cluster (Broeksteeg-C). Het cluster profiteert van raildempers die aangelegd worden voor het cluster Broeksteeg-C.*

## **6.19 Cluster Broeksteeg - C**

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In figuur 14 (paragraaf over cluster 'Brugsteeg-A') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 74).

### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Broeksteeg 13). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 8.600 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 74 dB.

De maatregel-punten voor raildempers worden in principe gedeeld met het tegenovergelegen overlap-pende cluster Brugsteeg.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 3 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering volledig wordt opgelost.

*De clusterlengte bedraagt 69 m, waarvan 53 m gemeenschappelijk met het tegenovergelegen cluster Brugsteeg.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (2.465 maatregel-punten bij kosten delen). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De voordeligste maatregel waarmee de sanering volledig wordt opgelost, is een geluidscherm van 3 m hoog zonder raildempers (8.418 maatregel-punten). Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm*

in combinatie met raildempers kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van 3 m zonder raildempers.

### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

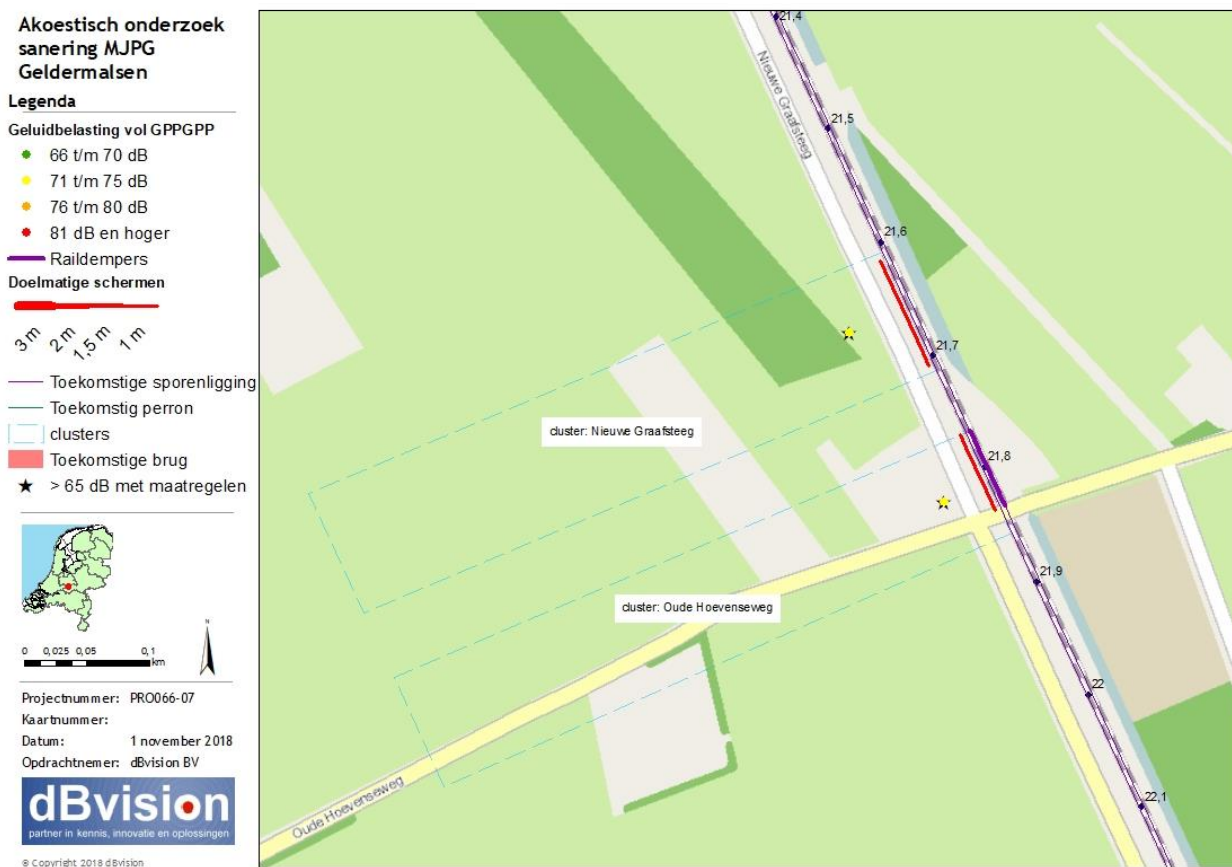
Er zijn geen (verkeers)technische bezwaren tegen toepassing van raildempers op deze plaats.

Met inachtneming van de bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog, aangevuld met raildempers op één spoor, de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor de woning. De maatgevende geluidbelasting op de woning bedraagt 70 dB.

*Er zijn voldoende reductiepunten om, naast het geluidscherm van 1 m hoog, aanvullend raildempers aan te leggen op één spoor, volledig op kosten van dit cluster. Deze raildempers komen op het westelijke spoor, omdat het geluid van dit spoor minder wordt afgeschermd dan dat van het oostelijke spoor. Met deze raildempers wordt tevens de sanering van het tegenovergelegen cluster (Brugsteeg) opgelost, dat onvoldoende reductiepunten genereert voor aanvullende raildempers.*

## **6.20 Cluster Oude Hoevenseweg**



**Figuur 15 Cluster Oude Hoevenseweg en Nieuwe Graafsteeg. Een ster betekent dat de woning in de eindsituatie een overschrijding van de streefwaarde heeft.**

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In de navolgende figuur is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 75).

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Oude Hoevenseweg 8). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering. Zie hiervoor bijlage 3. In deze bijlage zijn ook de geluidbelastingen aangegeven. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 8.300 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bedraagt 73 dB en zit 8 dB boven de streefwaarde van 65 dB.

Uit de doelmatigheidsafweging blijkt dat een scherm van 3 meter hoog (zonder raildempers) de kandidaat oplossing is waarmee de sanering wordt aangepakt.

*De clusterlengte bedraagt 89 m, maar vanwege de overweg is er effectief maar 67 m beschikbaar voor de aanleg van raildempers of schermen (het deel ten noorden van de overweg).*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (3.886 maatregel-punten). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*De variant waarmee, passend binnen het budget aan reductiepunten, de meeste geluidreductie wordt bereikt, is een scherm van 3 meter hoog zonder raildempers. Dit levert een significant hogere geluidreductie dan een lager scherm. Het lost de sanering niet op, maar er zijn onvoldoende reductiepunten voor een hoger scherm. Ook zijn er onvoldoende reductiepunten voor een lager scherm in combinatie met raildempers.*

#### **Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

Op de overweg kunnen geen raildempers en geen geluidscherm geplaatst worden. Er zijn geen verkeers-technische bezwaren tegen plaatsing van een scherm van slechts 1 m hoogte vrijwel tot aan de overweg.

Met inachtneming van voornoemde bezwaren blijkt dat een scherm van 1 meter hoog aangevuld met raildempers op één spoor de doelmatige oplossing is om de sanering hier aan te pakken.

De streefwaarde wordt niet gehaald voor de woning. De maatgevende geluidbelasting op de woning bedraagt 70 dB.

*Er zijn voldoende reductiepunten om, naast het geluidscherm van 1 m hoog, aanvullend raildempers op één spoor aan te leggen (kost 7.504 maatregel-punten). Deze raildempers komen op het oostelijke spoor, omdat het geluid van dit spoor minder wordt afgeschermd dan dat van het westelijke spoor. Het geluidscherm wordt ingekort tot 67 m om de overweg voldoende vrij te houden. De raildempers worden aangelegd over een lengte van 67 m.*

### **6.21 Cluster Nieuwe Graafsteeg**

Dit cluster ligt langs de spoorbaan Geldermalsen – Utrecht. In figuur 15 (paragraaf over cluster 'Oude Hoevenseweg') is de ligging van het cluster afgebeeld. Hierin zijn ook de doelmatige maatregelen opgenomen. De doelmatigheidsafweging is hieronder beschreven. Nadere informatie hierover is opgenomen in bijlage 2 (p. 76).

#### **Doelmatigheidsafweging en geluidmaatregelen**

Dit cluster bevat één saneringswoning (Nieuwe Graafsteeg 1). Deze woning staat op de eindmeldingslijst voor de sanering, maar is herbouwd en telt daarom niet meer als saneringscategorie A mee. Het is echter

wel nog een saneringswoning categorie B. Op basis van de geluidbelasting met de Standaard Akoestische Kwaliteit (SAK) is berekend dat er 7.800 reductiepunten beschikbaar zijn. De geluidbelasting bij volledig benut gpp bedraagt 71 dB.

Voor dit cluster is vastgesteld dat een ingekort scherm van 1 m hoog en 93 m lang de doelmatige oplossing is.

*De clusterlengte bedraagt 104 m.*

*Er zijn voldoende reductiepunten voor het aanleggen van raildempers op beide sporen (6.032 maatregel-punten). Het effect hiervan is onvoldoende om de streefwaarde te bereiken.*

*Binnen het beschikbare 'budget' aan reductiepunten is de toepassing van een geluidscherm van 1 meter hoog en 93 meter lang passend (kost 7.719 maatregelpunten). Dit scherm voldoet aan de 5 dB-regel, lost de sanering niet helemaal op, maar heeft wel een significant hoger geluideffect dan raildempers.*

*Er zijn geen andere maatregelen mogelijk die passen binnen het budget aan reductiepunten.*

**Stedenbouwkundige, landschappelijke of (verkeers)technische bezwaren**

Geluidschermen mogen vanwege stedenbouwkundige of landschappelijke bezwaren niet hoger zijn dan 1 meter (BS) om een open landschap te behouden (p. 26 in [2]).

Bij de bouw van schermen moet rekening gehouden worden met kabels, leidingen en andere infrastructuur [4].

De streefwaarde wordt niet gehaald voor de woning. De maatgevende geluidbelasting op de woning bedraagt 67 dB.

## 7. Conclusies

### Saneringsobjecten

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar de geluidssanering in de gemeente Geldermalsen. In de gemeente Geldermalsen komen 237 objecten voor op de eindmeldingslijst. Hiervan bleken er na controles 22 af te vallen (afgebroken of niet geluidgevoelig) en drie huisnummers te wijzigen, zoals beschreven in hoofdstuk 4. Daarnaast bleek voor 82 van deze adressen dat bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds de geluidbelasting 65 dB of lager is; deze zijn daarmee geen saneringsobjecten volgens de Wet milieubeheer. Dit is per adres aangegeven in bijlage 3, waarbij in de kolom Sanering een liggend streepje is opgenomen. Van de eindmeldingslijst resteren 133 adressen, allemaal woningen, boven de 65 dB. Daarnaast zijn er 4 saneringsobjecten met een geluidbelasting van meer dan 70 dB (categorie B). Er zijn geen grote-groeigevallen. In totaal zijn er 137 saneringsobjecten.

### Saneringsmaatregelen

In de meeste gevallen kunnen geluidmaatregelen worden getroffen om de geluidbelasting terug te brengen tot de streefwaarde. Het betreft schermen en raildempers die zijn aangegeven in tabel 2. Voor de schermen in tabel 2 geldt dat de afstand van het scherm tot het hart van het dichtstbijzijnde spoor volgt uit de engineering; doorgaans bedraagt deze ca. 4,5 m. Uitzonderingen zijn de schermen over de brug over de Linge en op het perron. Hier wordt de rand van het viaduct c.q. het perron gevolgd. De hoogte is ten opzichte van de 'bovenkant spoor', maar op het perron ten opzichte van perronhoogte.

### Gewijzigde sporenlay-out en geplande bovenbouwvervang in saneringsplan

Naast de bovengenoemde schermen en raildempers is een ingrijpende wijziging van de sporenlay-out in het stationsgebied van Geldermalsen van belang voor de sanering. Deze wijziging vindt plaats in het kader van het Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen [1].

De stalen brug over de Linge is inmiddels vervangen door een stillere betonnen brug. Dit wordt na vaststelling van het saneringsplan gewijzigd in de geluidproductieplafonds.

Hiernaast is de geplande bovenbouwvervang relevant voor de aanpak van de sanering. Dit geldt als uitgangspunt waarbij van belang is om die op te nemen in het saneringsplan voor zover deze bovenbouwvervang nodig is voor de saneringswoningen. Voor de sanering is nodig alle aangegeven geplande bovenbouwvervang (zie bijlage 4) met uitzondering van de bovenbouwvervang richting Meteren vanaf kilometer 27,2. De in bijlage 4 aangegeven bovenbouwvervang vanaf km 27,2 richting Meteren wordt dus niet opgenomen in het saneringsplan.

### Resterende woningen boven de streefwaarde

In een aantal gevallen kan de streefwaarde niet worden behaald met maatregelen. Dit is beschreven in het vorige hoofdstuk. Een belangrijke oorzaak hiervan is dat doelmatige schermen verlaagd of weggelaten worden vanwege stedenbouwkundige bezwaren. De resterende overschrijdingen van de streefwaarde blijken uit de geluidbelasting in bijlage 3. Het betreft 46 woningen; deze woningen zijn opgenomen in de navolgende tabel 3. Die woningen komen in aanmerking voor een onderzoek naar de gevelisolatie. Waar nodig worden dan isolerende maatregelen aan de gevel getroffen, mits de eigenaar van het object toestemming geeft.

Voor 9 woningen van deze 46 wordt de maximale waarde nog overschreden na afweging van maatregelen. Het saneringsbesluit moet bij het Kadaster worden ingeschreven. De betreffende kadastrale aanduiding is opgenomen in tabel 3. Deze woningen zijn alle ouder dan 1982. Met een maximale geluidbelasting van 73 dB is het mogelijk om het toelaatbare binnenniveau uit de Wet milieubeheer (38 dB) met gevelmaatregelen te bereiken.

### Vervolgfases

Zoals aangegeven zijn in dit akoestisch onderzoek reeds de stedenbouwkundige en landschappelijke visie van de gemeente Geldermalsen en de detaillering vanuit engineering meegenomen.



**Tabel 2 Overzicht van de doelmatige maatregelen**

Clusternaam	Geo code	Zijde / spoor	Hoogte scherm [m BS] of raildemper	Lengte [m]	kmvan	Kmtot	Resterende woningen boven streefwaarde
Laageinde (NB raildempers ook voor clusters R. van der Venlaan – A, B en C)	666a	Beide sporen	Raildempers*	2 x 452	26.655	27.107	10
Burgemeester R. van der Venlaan - A	zie raildempers cluster Laageinde						2
Burgemeester R. van der Venlaan - B	zie raildempers cluster Laageinde						4
Burgemeester R. van der Venlaan - C	zie raildempers cluster Laageinde						2
Burgemeester R. van der Venlaan - D	513a	westelijk spoor	Raildempers	110	26.490	26.600	1
Station west	Geen raildempers/schermen						0
Station oost	513a	Oost (9)	1**	94	25.806	25.900	2
	513a	Oost (9)***	1	352	25.900	26.252	
	513a	6 perronsporen	Raildempers	6 x 82	25.789	25.871	
Trichtsevoetpad	513a	Oost (8)	1,5	66	25.516	25.582	2
	513a	3 sporen zonder wissels	Raildempers	3 x 66	25.516	25.582	
Tricht oost (NB raildempers ook voor clusters 'Lingedijk' en 'Tricht west)	513a	Oost (5)	2	724	24.567	25.291****	11
	513a	Alle sporen (m.u.v. *****)	Raildempers	1.600	24.567	25.295	
Lingedijk	513a	West (7)	1	345	25.022	25.367*****	4
Tricht west	513a	West (6)	3	123	24.697	24.820	1
Parallelweg oostzijde	Geen raildempers/schermen						1
Broeksteeg - A	Geen raildempers/schermen						1
Ganzenpanweg	117	Oost	1	56,5	23.056	23.112	1
Broeksteeg - B	117	West (4)	1	96	22.978	23.074	1
Brugsteeg	117	West (3)	1	94	22.519	22.613	0
Broeksteeg - C	117	Oost (2)	1	69	22.492	22.561	1
	117	westelijk spoor	Raildempers	69	22.492	22.561	
Oude Hoevenseweg	117	West (1)	1	67	21.768	21.835	1
	117	oostelijk spoor	Raildempers	67	21.768	21.835	
Nieuwe Graafsteeg	117	West	1	93	21.613	21.706	1
<b>Totaal resterende woningen boven streefwaarde</b>							<b>46</b>

Alle schermen worden standaard absorberend uitgevoerd.

\* Raildempers kunnen toegepast worden na geplande spoorvernieuwing.

\*\* Hoogte t.o.v. perron, transparant scherm. Perronwanden geluidabsorberend uitvoeren.

\*\*\* Dit scherm loopt tot aan het viaduct over de provinciale weg, dus geen scherm op het viaduct.

\*\*\*\* Scherm loopt door over brug met de Linge (dus erop en verder aan de zuidzijde, aansluitend aan het geplande scherm bij nieuwbouwwijk Lingedonk). Op de brug een naar het spoor hellend transparant scherm van 2 meter hoog langs de brugrand. Brugdek en -rand geluidabsorberend uitvoeren.

\*\*\*\*\* Raildempers niet op het meest oostelijke spoor (blijft houten dwarsliggers, km 24.760-25.020), niet op wissels en niet op de brug.

\*\*\*\*\* Scherm loopt door over brug met de Linge (dus erop en verder aan de zuidzijde). Op deze brug een naar het spoor hellend transparant scherm van 1 meter hoog langs de brugrand. Brugdek en -rand geluidabsorberend uitvoeren.

**Tabel 3 Geluidsgevoelige objecten waarvoor bouwakoestisch onderzoek naar de gevelwering nodig is**

clusternaam	straatnaam	huisnr	toev	postcode	type	kadastr. aanduiding gem. Geldermalsen	bouwjaar (BAG)	Geluidbelasting met doelmatig maatregelen
Laageinde	Laageinde	25	--	4191 NR	W		1930	67,36
Laageinde	Laageinde	27	--	4191 NR	W		1930	67,13
Laageinde	Laageinde	29	--	4191 NR	W		1890	65,79
Laageinde	Laageinde	31	--	4191 NR	W		1927	70,36
Laageinde	Laageinde	33	--	4191 NR	W	Sectie H, 627	1935	71,79
Laageinde	Laageinde	35	--	4191 NR	W	Sectie H, 628	1939	72,01
Laageinde	Laageinde	98	--	4191 NT	W		1915	66,31
Laageinde	Laageinde	100	--	4191 NT	W		1900	67,02
Laageinde	Laageinde	102	--	4191 NT	W		1956	67,47
Laageinde	Laageinde	104	--	4191 NT	W	Sectie H, 1448	1900	71,08
Burg. R. v.d. Venln - A	Burg. R. van der Venlaan	27	--	4191 PL	W	Sectie H, 612	1935	71,34
Burg. R. v.d. Venln - A	Burg. R. van der Venlaan	29	--	4191 PL	W		1981	68,46
Burg. R. v.d. Venln - B	Burg. R. van der Venlaan	21	--	4191 PL	W	Sectie H, 949	1920	71,28
Burg. R. v.d. Venln - B	Burg. R. van der Venlaan	23	--	4191 PL	W	Sectie H, 1460	1936	71,00
Burg. R. v.d. Venln - B	Burg. R. van der Venlaan	25	--	4191 PL	W		1936	70,36
Burg. R. v.d. Venln - B	Burg. R. van der Venlaan	25	A	4191 PL	W		1957	70,44
Burg. R. v.d. Venln - C	Burg. R. van der Venlaan	17	--	4191 PL	W	Sectie H, 3424	1957	71,71
Burg. R. v.d. Venln - C	Burg. R. van der Venlaan	19	--	4191 PL	W	Sectie H, 605	1939	71,5
Burg. R. v.d. Venln - D	Burg. R. van der Venlaan	15	--	4191 PL	W		2010	68,17
Station Oost	Genteldijk	34	c	4191 LE	W		1995	68,67
Station Oost	Genteldijk	38	--	4191 LE	W		1880	69,31
Trichtsevoetpad	Trichtsevoetpad	1	--	4191 LA	W		1860	70,49
Trichtsevoetpad	Trichtsevoetpad	3	--	4191 LA	W		1860	70,41
Tricht oost	Nieuwsteeg	24	--	4196 AM	W		1970	67,41
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	2	--	4196 AN	W		1969	65,89
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	4	--	4196 AN	W		1969	65,86
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	6	--	4196 AN	W		1969	66,3
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	8	--	4196 AN	W		1969	66,32
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	10	--	4196 AN	W		1969	65,8
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	12	--	4196 AN	W		1969	66,14
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	14	--	4196 AN	W		1969	65,75
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	16	--	4196 AN	W		1969	65,68
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	18	--	4196 AN	W		1969	65,94
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	20	--	4196 AN	W		1969	65,91
Lingedijk	Lingedijk	49	--	4196 HA	W		1880	65,97
Lingedijk	Lingedijk	116	--	4196 HD	W	Sectie K, 759	1950	70,87
Lingedijk	Lingedijk	118	--	4196 HD	W		1792	68,31
Lingedijk	Lingedijk	128	--	4196 HD	W		1935	65,52
Tricht west	Nieuwsteeg	57	--	4196 AK	W		1950	68,87
Parallelweg Oostzijde	Parallelweg Oostzijde	2	--	4196 JC	W		1900	65,86
Broeksteeg-A	Broeksteeg	4	--	4196 RM	W		1930	65,78
Broeksteeg-B	Broeksteeg	11	--	4196 RM	W		1936	68,01
Broeksteeg-C	Broeksteeg	13	--	4196 RM	W		1930	69,83
Ganzenpanweg	Ganzenpanweg	1	--	4196 RR	W		1980	66,18
Oude Hoevenseweg	Oude Hoevenseweg	8	--	4196 RK	W		1965	69,56
Nieuwe Graafsteeg	Nieuwe Graafsteeg	1	--	4196 RN	W		2005	67,01

## 8. Literatuur en bronnen

- [1]. Tracébesluit Spooromgeving Geldermalsen. Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, december 2017.
- [2]. Gemeente Geldermalsen – Visie geluidsschermen. Pouderoyen compagnons, projectnr. 072-260, maart 2016. Aangevuld met twee aanbiedingsbrieven van de Gemeente Geldermalsen aan ProRail: 'Visie geluidsschermen Geldermalsen', kenmerk Z17.02126/17.005323 van 22 maart 2017, en 'Visie geluidsschermen Geldermalsen – deelgebied Tricht', kenmerk Z17.02126/18.017982 van 31 oktober 2018.
- [3]. Ontwerpvoorschrift Geluidsbeperkende constructies bij spoorwegen, ProRail, Uitgavedatum 01-10-2012, Versie 005, Documentnummer: OVS00058
- [4]. Eindrapportage geluidsschermen MJPG – Verschillenanalyse van geluidsschermvisies van ProRail en van de gemeente Geldermalsen. Sweco rapport SWNL0201741, versie 1.0, 13 juni 2017.
- [5]. Download Geluidregister, 5 oktober 2018.
- [6]. Lijst van objecten op de eindmelding, bestand 'Saneringslijst Spoorweglawaaai 17 juli 2012.xlsx', Bureau Sanering Verkeerslawaaai
- [7]. Spooromgeving Geldermalsen, onderdeel EOW-25: Situatietekening Spoorontwerp PHS Geldermalsen en MWLL incl. optimalisaties. Tekeningsnummer 343422-R506-42-001-01-02 van Sweco, 19-8-2016.
- [8]. Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, geldend van 01-01-2018 t/m heden, Bijlage VI (Geluidberekeningen voor saneringsplannen), art. 1.4.
- [9]. Memo Doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen stalen spoorbruggen, ProRail, 31 oktober 2013
- [10]. Basisregistraties Adressen en Gebouwen (BAG) , beschikbaar op het internet.
- [11]. Regeling van de Staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, van 1 september 2016, nr. IENM/BSK-2015/239256, tot wijziging van de Regeling geluid milieubeheer, de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder, de Regeling geluidplafondkaart milieubeheer en het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (aanvullende voorwaarden aan geluidmaatregelen). Staatscourant nr. 31077, 10 oktober 2016.

## Bijlage 1 Doelmatigheidscriterium

In deze bijlage wordt uitgelegd hoe het doelmatigheidscriterium wordt toegepast, op grond van de wettelijke eisen. In deze bijlagen worden de volgende afkortingen gebruikt:

Wm: Wet milieubeheer

Bgm: Besluit geluid milieubeheer

Rgm: Regeling geluid milieubeheer

GPP: Geluidproductieplafond

### Bijlage 1.1 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 33 lid 1).



**Figuur 16** 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 lengte aangebracht van 50 meter of, indien dat langer is, over een lengte van tweemaal de afstand tussen de buitenste spoorstaaf en het dichtstbijzijnde geluidsgevoelige 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).

### **Bijlage 1.2 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.

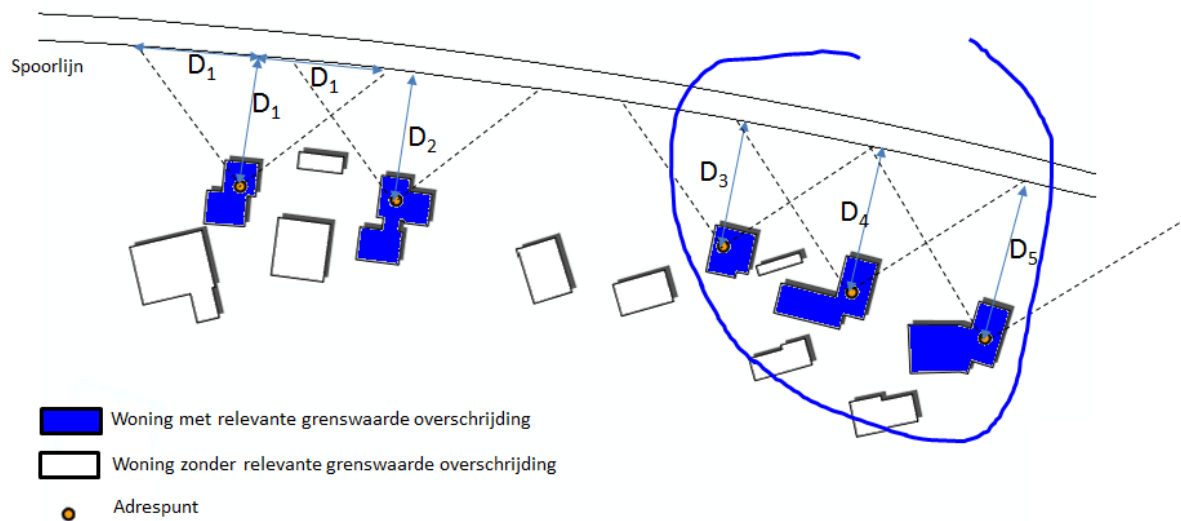
Een cluster kan ook bestaan uit één geluidsgevoelig object. Dat kan voorkomen in het buitengebied.

### **Technische aanpak van clustering**

Voor de eerste stap bij de clustering moet het op te lossen probleem in kaart worden gebracht, de knelpuntenanalyse. Dit betreffen alle saneringswoningen (cat. A, B en C). Vervolgens wordt beoordeeld op welke locaties vermoedelijk voldoende van dergelijke knelpunten in elkaars nabijheid liggen om het zinvol te maken hiervoor één of meer maatregelvarianten door te rekenen.

Op basis van de berekeningen van situatie 1b (situatie met nieuwe sporenligging en aangepaste plafond-correctiewaarden, in dit rapport ook toekomstige situatie zonder maatregelen genoemd) zijn de saneringswoningen bepaald waarvoor de geluidbelasting lager is dan 66 dB. Voor deze woningen is het niet noodzakelijk aanvullende maatregelen te bepalen. In gebieden of op locaties waar uitsluitend deze woningen voorkomen zijn deze woningen in grote clusters opgenomen.

Voor de overige knelpunten (saneringswoningen met een geluidbelasting in de toekomstige situatie zonder maatregelen van meer dan 65 dB) is de zogenaamde ‘2D-zichthoekbenadering’ gebruikt. Deze benadering houdt in dat vanuit elke knelpuntwoning een zichthoek op de spoorweg wordt geprojecteerd over een spoorlengte van twee maal de loodrecht afstand D van de spoorweg tot de woning. Het adrespunt uit het onderzoek (meestal gelijk aan de locatie van het verblijfsobject uit het BAG, maar soms gecorrigeerd) is hiervoor als startpunt gebruikt. Voor de knelpunten waarvan deze zogenaamde 2D-zichthoeken elkaar overlappen is vervolgens één cluster samengesteld voor het afwegen van de maatregelen voor dat cluster (zie navolgende figuur). Per cluster wordt vervolgens het aantal reductiepunten bepaald op basis van de toekomstige geluidbelastingen zonder bestaande geluidmaatregelen.



**Figuur 17 Schematische weergave clustering.** Er is uitgegaan van de ligging van het adrespunt uit het rekenmodel

### Bijlage 1.3 Doelmatigheidsafweging - maatregelafweging

Overschrijding van de streefwaarde bij wijziging van een gpp of bij autonome geluidssanering 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 doelmatigheids criterium is opgenomen in het Bgm en de Rgm.

Bij het maken van een doelmatigheidsafweging wordt altijd uitgegaan van de Standaard Akoestische Kwaliteit (Bgm artikel 7 lid 2), ook al is het binnen het project of bij de geluidssanering niet nodig de spoorconstructie te vervangen. Dit kan een afzonderlijke berekening vergen. De Standaard Akoestische Kwaliteit heeft een geluidproductie die overeenkomt met de geluidproductie van voegloos spoor op betonnen dwarsliggers in ballastbed.

De doelmatigheidsafweging gebeurt op grond van de volgende zes regels<sup>13</sup>:

*regel 1*

Er hoeven nooit meer maatregelen getroffen te worden dan nodig om de geluidbelasting op een geluidsgevoelig object terug te brengen tot de toetswaarde (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).

<sup>13</sup> Dit saneringsproject valt onder het overgangsrecht, waarbij de wijziging van de Regeling geluid milieubeheer van 1 september 2016 niet hoeft te worden meegenomen [11].

### *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 geluidbelasting oplevert van ten minste 5 dB op ten minste één waarneempunt op 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. Als er meerdere oplossingen (varianten voor maatregelen) zijn waarmee de grootste geluidreductie of vrijwel de grootste geluidreductie wordt bereikt, dan is de oplossing die het minste maatregelpunten kost de doelmatige oplossing (Bgm artikel 31 lid 2 onder a en b; Bgm artikel 33 lid 1). Als geluidreductie telt alleen de reductie boven de toetswaarde mee (Bgm artikel 34).

Hierna volgt een toelichting op regel 2 t/m 5. Regel 6 is hiervoor al volledig uitgewerkt dat een nadere toelichting niet is opgenomen.

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

Bij de toepassing van het doelmatigheids criterium 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 geluidbelasting zonder maatregelen en de toekomstige geluidbelasting 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 geluidbelasting in de situatie zonder maatregelen op het geluidsgevoelige object (Bgm artikel 32, lid 2), maar met toepassing van de minimale akoestische kwaliteit, zolang dit niet stuit op technische bezwaren.

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 geluidbelasting 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 geluidbelasting van 65 dB krijgt 3.600 reductiepunten.
- Een groep van 10 woningen met een geluidbelasting van 65 dB krijgt 10 x 3.600 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 Bijlage 1.1 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 29 maatregelenpunten per meter enkel spoor
- Een geluidscherm van 2 meter hoog heeft 92 maatregelenpunten 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 geluidbelasting zonder maatregelen en met maatregelen (Bgm artikel 34 lid 1). De geluidreductie wordt berekend tot aan de geldende streefwaarde (Bgm artikel 34 lid 2). Conform de werkwijze in het landelijke MJPG-onderzoek spoor wordt de geluidreductie *per woning* bepaald door te middelen over alle rekenpunten die op gevels liggen die meegenomen worden in de maatregelafweging. In dit onderzoek zijn dit alle gevels met een overschrijding van de streefwaarde in de situatie met volledig benut gpp. Vervolgens wordt de geluidreductie van het *cluster* bepaald door de bijdragen van alle woningen binnen dat cluster op te tellen.

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 tenminste 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 geluidbelasting<sup>14</sup> oplevert van ten minste 5 dB op tenminste één geluidsgevoelig object in een cluster, en wel op een gevel die relevant is voor de maatregelafweging. Een geluidreductie van 5 dB is goed hoorbaar, waarmee het visuele nadeel van afscherming wordt gecompenseerd.

**Bijlage 1.4 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 veelal niet opgenomen in het akoestisch onderzoek. De resultaten zijn op verzoek bij ProRail te verkrijgen. De eindresultaten zijn wel opgenomen en samengevat bij de afweging per cluster.

---

<sup>14</sup> Gezien de voorgeschiedenis van de doelmatigheidsafweging interpreteren wij de term “afname van de geluidbelasting” 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 geluidbelasting”.

## Bijlage 2 –Toelichting doelmatigheidsafweging

Cluster Laageinde						
Aantal reductiepunten in cluster	88700					
Aantal objecten boven de streefwaarde	17					
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	76 dB					
Stedenbouwkundige visie	Geen schermen					
Onderzochte varianten	Beschrijving					
1	Raildempers					
2	1 m scherm					
3	1,5 m scherm					
4	2 m scherm					
5	Raildemper + 1 m scherm					
	Raildempers over gehele clusterlengte (277 m), waarvan 226 m gemeenschappelijk met clusters Burg. R vd Venlaan A en B (maatregelpunten delen)					
	1 m scherm over volle clusterlengte (277 m)					
	Als variant 2, maar scherm is 1,5 m hoog.					
	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.					
	Als variant 2, maar met raildempers.					
Maatregelafweging						
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde			
1	9512	15,5 dB / 56%	10			
2	22991	24,7 dB / 89%	4			
3	24099	27,5 dB / 99%	1			
4	25484	27,8 dB / 100 %	0			
5	32503	26,7 dB / 96 %	4			
Doelmatigheidsafweging						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	n.v.t.
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	n.v.t.
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
5	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	n.v.t.
Conclusie						
<p>De voordeligste variant waarmee de sanering wordt opgelost, is een 2 m hoog scherm zonder raildempers (variant 4). Een hoger scherm is niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 5) is minder effectief dan het scherm van variant 4 en kost meer maatregelpunten. Een 1,5 m hoog scherm zonder raildempers (variant 3) lost echter de sanering bijna op (99% geluidreductie). Variant 4 levert slechts weinig extra geluidreductie op tegen aanzienlijk hogere kosten (regel 3). Daarom is variant 3 de kandidaat maatregel en variant 4 niet.</p> <p>Raildempers op beide sporen is echter de maximale maatregel binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie. Dit is daarom de gekozen maatregel.</p> <p>De sanering wordt niet opgelost. Er resteren woningen met een geluidbelasting boven 70 dB.</p>						

## Cluster Burg. Roosevelt van der Venlaan - A

Aantal reductiepunten in cluster	16400
Aantal objecten boven de streefwaarde	2
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	76 dB
Stedenbouwkundige visie	Geen schermen

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers	Raildempers over gehele clusterlengte (90 m), maatregelpunten gedeeld met cluster Laageinde.
2	1 m scherm	1 m scherm over volle clusterlengte (90 m)
3	1,5 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 1,5 m hoog.
4	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
5	Raildempers + 1 m scherm	Als variant 2, maar met raildempers op beide sporen.

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	2610	4,1 dB / 45%	2
2	7470	6,5 dB / 72%	2
3	7830	8,2 dB / 90%	1
4	8280	9,1 dB / 100%	0
5	10080	8,1 dB / 89%	1

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
5	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

Uit het DMC volgt variant 4, een 2 m hoog scherm zonder raildempers, als doelmatige variant. Hiermee wordt de sanering opgelost. Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 5) kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van variant 4.

Raildempers op beide sporen is de maximale maatregel binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie. Dit is daarom de gekozen maatregel.

De sanering wordt niet opgelost. Er resteren woningen met een geluidbelasting boven 70 dB.

## Cluster Burg. Roosevelt van der Venlaan - B

Aantal reductiepunten in cluster	33800
Aantal objecten boven de streefwaarde	4
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	76 dB
Stedenbouwkundige visie	Geen schermen

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers	Raildempers op beide sporen over gehele clusterlengte (203 m), waarvan 136 m gemeenschappelijk met cluster Laageinde (maatregelpunten delen)
2	1 m scherm	1 m scherm over volle clusterlengte (203 m)
3	1,5 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 1,5 m hoog.
4	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
5	Raildemper + 1 m scherm	Als variant 2, maar met raildempers.

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	7830	10,8 dB / 50 %	4
2	16849	17,4 dB / 81%	4
3	17661	20,5 dB / 96%	4
4	18676	21,4 dB / 100%	0
5	24679	20,3 dB / 95 %	4

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
5	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

Uit het DMC volgt variant 4, een 2 m hoog scherm zonder raildempers, als doelmatige variant. Hiermee wordt de sanering opgelost. Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 5) kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van variant 4.

Raildempers op beide sporen is de maximale maatregel binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie. Dit is daarom de gekozen maatregel.

De sanering wordt niet opgelost. Er resteren woningen met een geluidbelasting boven 70 dB.

## Cluster Burg. Roozeveld van der Venlaan - C

Aantal reductiepunten in cluster	17200
Aantal objecten boven de streefwaarde	2
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	76 dB
Stedenbouwkundige visie	Geen schermen

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers	Raildempers over gehele clusterlengte (102 m)
2	1 m scherm	1 m scherm over volle clusterlengte (102 m)
3	1,5 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 1,5 m hoog.
4	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
5	Raildempers + 1 m scherm	Als variant 2, maar met raildempers.

### Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	5916	4,7 dB / 39 %	2
2	8466	9,6 dB / 79 %	2
3	8874	11,1 dB / 92%	2
4	9384	12,2 dB / 100%	0
5	14382	10,9 dB / 90%	2

### Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
5	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee

### Conclusie

Uit het DMC volgt variant 4, een 2 m hoog scherm zonder raildempers, als doelmatige variant. Hiermee wordt de sanering opgelost. Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 5) kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van variant 4.

Raildempers op beide sporen is de maximale maatregel binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie. Dit is daarom de gekozen maatregel.

De sanering wordt niet opgelost. Er resteren woningen met een geluidbelasting boven 70 dB.

## Cluster Burg. Roosevelt van der Venlaan - D

Aantal reductiepunten in cluster	5000	
Aantal objecten boven de streefwaarde	1	
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	72 dB	
Stedenbouwkundige visie	Geen schermen	
Onderzochte varianten	Beschrijving	
1	1 m scherm (ingekort)	1 m hoog scherm met lengte met maximale besteding reductiepunten (60 m)
2	raildempers op één spoor	over gehele clusterlengte (110 m), op westelijk spoor

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	4980	2,8 dB / 92%	1
2	3190	1,5 dB / 50%	1

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinnvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	ja	ja
2	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee

## Conclusie

Er is onvoldoende budget voor een scherm over de volledige clusterlengte. Een ingekort scherm dat nog net bekostigd kan worden (variant 1) lost de sanering niet op, maar voldoet wel aan de 5 dB eis (van 66 naar 61 dB in toetspunt 105700 op 1,5 m hoogte).

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie zijn raildempers echter de maximale maatregel. Er is niet voldoende budget voor raildempers op beide sporen, wel voor raildempers op één spoor. Dit is daarom de gekozen maatregel.

De sanering wordt hiermee niet opgelost. Er resteren geen knelpunten boven de 70 dB.

<b>Cluster Station west</b>						
Aantal reductiepunten in cluster	3600					
Aantal objecten boven de streefwaarde	1					
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	68 dB					
Stedenbouwkundige visie	n.v.t.					
<b>Onderzochte varianten</b>						
<b>Beschrijving</b>						
0	Toekomst zonder maatregelen					
herinrichting stationsomgeving, bovenbouwvernieuwing tot 2020						
<b>Maatregelafweging</b>						
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [db / %]	Aantal objecten boven streefwaarde			
0	0	n.v.t.	0			
<b>Doelmatigheidsafweging</b>						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
0	ja	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	ja
<b>Conclusie</b>						
In de toekomstige situatie zonder maatregelen zijn er geen saneringsknelpunten meer. Er hoeven daarom geen maatregelen afgewogen te worden; de sanering is opgelost na herinrichting van de stationsomgeving en bovenbouwvernieuwing tot 2020.						

### Cluster Station oost

Aantal reductiepunten in cluster	91000
Aantal objecten boven de streefwaarde	22
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	73 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhoopte maximaal 1 m (BS)
Onderzochte varianten	Beschrijving
1	Raildempers op alle sporen
2	1 m scherm
3	2 m scherm
4	3 m scherm
5	4 m scherm
6	3 m scherm + raildempers
7	1 m scherm + plaatselijk raildempers

### Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	39005	8,8 dB / 64%	4
2	37018	9,5 dB / 69%	2
3	42596	11,8 dB / 85%	2
4	56486	13,1 dB / 94%	2
5	68524	13,7 dB / 99%	1
6	79686	13,8 dB / 100%	0
7	52871	11,7 dB / 85%	2

### Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Schermafbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
5	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
6	ja	ja	nee	n.v.t.	ja	nee
7	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

### Conclusie

De voordeligste variant waarmee de sanering wordt opgelost, is een 3 m hoog scherm met raildempers (variant 6). Een 4 m hoog scherm zonder raildempers (variant 5) echter lost de sanering bijna op (99% geluidreductie) tegen lagere kosten. Daarom komt variant 5 in aanmerking voor de doelmatige variant. Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. Er zijn voldoende reductiepunten beschikbaar om de resterende twee knelpunten aan te pakken met aanvullende raildempers ter plaatse op de perronsporen. Dit is daarom de doelmatige variant. De sanering wordt hiermee niet opgelost. Er resteren geen knelpunten boven de 70 dB.



## Cluster Trichtsevoetpad

Aantal reductiepunten in cluster	16200
Aantal objecten boven de streefwaarde	2
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	73 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhoogte exact 1,5 m (BS)
Onderzochte varianten	Beschrijving
1	Raildempers
2	1,5 m scherm
3	3 m scherm
4	4 m scherm
5	5 m scherm
6	1,5 m scherm + raildempers op 3 sporen

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	5742	2,4 dB / 26%	2
2	5742	3,3 dB / 35%	2
3	8052	6,1 dB / 65%	2
4	9768	7,1 dB / 77%	2
5	11418	8,2 dB / 89%	2
6	11484	4,1 dB / 44%	2

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinnvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	ja	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
5	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
6	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

Er zijn onvoldoende reductiepunten voor een maatregelpakket waarmee de sanering wordt opgelost. Het dichtstbij komt een scherm van 5 m hoog zonder raildempers (variant 5), en dit zou vanuit het DMC in aanmerking komen als de doelmatige maatregel. Er is onvoldoende budget voor aanvullende raildempers.

Het scherm van 1,5 meter is de maximale maatregel binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie (aansluiting bij het geplande scherm voor nieuwbouwwijk Lingedonk). Er is dan nog budget over voor aanvullende raildempers. Op 3 van de 7 sporen kunnen raildempers worden toegepast, de overige 4 sporen bevatten wissels. De toevoeging van de raildempers heeft een geluidreducerend effect van afgerond 1 dB op beide woningen. De sanering wordt niet opgelost (2 knelpunten resteren). Er resteren geen woningen met een geluidbelasting boven 70 dB.

## Cluster Tricht Oost

Aantal reductiepunten in cluster	390500
Aantal objecten boven de streefwaarde	57
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	76 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhoogte maximaal 2 m (BS)

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers	Clusterlengte 724 m, waarvan 393 m gemeenschappelijk met clusters Lingedijk en Tricht West (maatregelpunten delen). Raildempers over gehele clusterlengte, maar niet op houten dwarsliggers, op wissels en op brug. Totale raildemperlengte 1.600 m, waarvan 390 m voor rekening van andere clusters.
2	1 m scherm	1 m hoog scherm over volle clusterlengte (724 m)
3	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
4	3 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 3 m hoog (2 m op de brug)
5	Raildemper + 1 m scherm	Als variant 2, plus raildempers variant 1
6	Raildemper + 2 m scherm	Als variant 2, plus raildempers variant 1

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [db / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	35380	97 dB / 43%	44
2	60092	175 dB / 78%	32
3	66608	220 dB / 97%	14
4	86378	226 dB / 100 %	0
5	95472	195 dB / 86 %	30
6	101988	224 dB / 99 %	11

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinnige uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
5	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee
6	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

De voordeligste variant waarmee de sanering wordt opgelost, is een 3 m hoog scherm zonder raildempers (variant 4). Een hoger scherm is niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 5) is minder effectief dan het scherm van variant 4 en kost meer maatregelpunten.

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 2 m hoog echter de maximale maatregel. De resterende knelpunten kunnen aangepakt worden door ter plaatse aanvullend raildempers toe te passen. Er zijn voldoende reductiepunten voor aanvullende raildempers op alle sporen. Dit is de doelmatige maatregel (variant 6).

Er resteren 11 knelpunten, de hoogste geluidbelasting is 67 dB.

## Cluster Lingedijk

Aantal reductiepunten in cluster	136000
Aantal objecten boven de streefwaarde	17
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	77 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhoopte maximaal 1 m (BS)
Onderzochte varianten	Beschrijving
0	Toekomst zonder maatregelen
1	Raildempers
2	1 m scherm
3	2 m scherm
4	Raildempers + 1 m scherm
5	3 m scherm

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
0	0	69 dB / 81%	13
1	6815	74 dB / 87%	11
2	28635	81 dB / 96%	4
3	31740	84 dB / 99%	2
4	35450	82 dB / 97%	4
5	40140	85 dB / 100%	0

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
5	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	ja

## Conclusie

De voordeligste variant waarmee de sanering wordt opgelost, is een 3 m hoog scherm zonder raildempers (variant 5). Een hoger scherm is niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (zoals variant 4) is minder effectief dan het scherm van 3 m of kost meer maatregelpunten.

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. De resterende knelpunten kunnen aangepakt worden door ter plaatse aanvullend raildempers toe te passen. Er zijn voldoende reductiepunten voor aanvullende raildempers op alle sporen. Dit is de doelmatige maatregel (variant 4).

Er resteren 4 knelpunten, waarvan één boven 70 dB. De hoogste geluidbelasting is 71 dB.

## Cluster Tricht West

Aantal reductiepunten in cluster	21700	
Aantal objecten boven de streefwaarde	3	
Maximale gevelbelasting $L_{den,gpp}$	75 dB	
Stedenbouwkundige visie	Schermhoogte maximaal 3 m (BS)	
Onderzochte varianten	Beschrijving	
1	Raildempers	Raildempers over gehele clusterlengte (123 m), maar niet op houten dwarsliggers of op wissels; totale raildemperlengte 310 m. Maatregelpunten gedeeld met cluster Tricht Oost.
2	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
3	3 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 3 m hoog.
4	Raildempers + 2 m scherm	Als variant 4, plus raildempers variant 1
5	4 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 4 m hoog.
6	Raildempers + 3 m scherm	Als variant 6, plus raildempers variant 1

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	4495	2,4 dB / 21%	3
2	11316	9,2 dB / 79%	2
3	15006	11 dB / 94%	1
4	15811	9,7 dB / 83%	2
5	18204	11,7 dB / 100%	0
6	19501	11,1 dB / 95%	1

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee
5	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
6	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

De voordeligste variant waarmee de sanering wordt opgelost, is een 4 m hoog scherm zonder raildempers (variant 5). Een hoger scherm is niet nodig. Een lager scherm, al dan niet in combinatie met raildempers, is significant minder effectief dan het scherm van variant 5.

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 3 m hoog echter de maximale maatregel. Het resterende knelpunt kan aangepakt worden door ter plaatse aanvullend raildempers toe te passen. Er zijn voldoende reductiepunten voor aanvullende raildempers op alle sporen. Dit is de doelmatige maatregel (variant 6).

Er resteert één knelpunt met een geluidbelasting van 69 dB.

<b>Cluster Parallelweg oostzijde</b>						
Aantal reductiepunten in cluster	3900					
Aantal objecten boven de streefwaarde	1					
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	66 dB					
Stedenbouwkundige visie	Schermhoogte maximaal 1 m (BS)					
Onderzochte varianten	Beschrijving					
1	Raildempers op één spoor					
2	1 m scherm (Ut-Gdm)					
	volledige clusterlengte (190 m), westelijk spoor					
	ingekort, 47 m lang					
<b>Maatregelafweging</b>						
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [db / %]	Aantal objecten boven streefwaarde			
1	5510	0,7 / 100%	0			
2	3901	0,7 / 100%	0			
<b>Doelmatigheidsafweging</b>						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	ja	nee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	ja	ja	n.v.t.	n.v.t.	nee (2 dB)	n.v.t.
<b>Conclusie</b>						
Er zijn geen doelmatige maatregelen mogelijk. Voor dit aantal reductiepunten is het niet mogelijk om raildempers aan te leggen over de minimaal vereiste lengte, ook niet op één spoor. Het beschouwde scherm van variant 1 voldoet niet aan de minimale 5 dB eis (van 65 naar 63 dB in toetspunt 106443 op 1,5 m hoogte). Er zijn geen andere maatregelen mogelijk, passend binnen het budget aan reductiepunten.						

<b>Cluster Broeksteeg-A</b>						
Aantal reductiepunten in cluster		3900				
Aantal objecten boven de streefwaarde		1				
Maximale gevelbelasting Lden,gpp		66 dB				
Stedenbouwkundige visie		Schermhoogte maximaal 1 m (BS)				
<b>Onderzochte varianten</b>		<b>Beschrijving</b>				
1	Raildempers op één spoor	volledige clusterlengte (140 m)				
2	1 m scherm	ingekort, 47 m lang				
<b>Maatregelafweging</b>						
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]		Aantal objecten boven streefwaarde		
1	4060	0,5 dB / 100%		0		
2	3901	0,5 dB / 100%		0		
<b>Doelmatigheidsafweging</b>						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	ja	nee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	ja	ja	n.v.t.	n.v.t.	nee (3 dB)	n.v.t.
<b>Conclusie</b>						
Er zijn geen doelmatige maatregelen mogelijk. Voor dit aantal reductiepunten is het niet mogelijk om raildempers aan te leggen over de minimaal vereiste lengte, ook niet op één spoor. Het beschouwde scherm van variant 1 voldoet niet aan de minimale 5 dB-eis: de maximale optredende reductie op de geluidbelaste gevel bedraagt 3 dB (toetspunt 105169 op 1,5 m). Er zijn geen andere maatregelen mogelijk passend binnen het budget aan reductiepunten.						

Cluster Ganzenpanweg	
Aantal reductiepunten in cluster	4700
Aantal objecten boven de streefwaarde	1
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	69 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)
Onderzochte varianten	Beschrijving
1	Raildempers op beide sporen
2	Raildempers op één spoor (oostelijk spoor)
3	1 m scherm (ingekort)

Maatregelafweging			
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	6496	2 dB / 89%	1
2	4147	1,1 dB / 50%	1
3	4690	2,1 dB / 94%	1

Doelmatigheidsafweging						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	nee	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
2	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	ja

**Conclusie**

Er zijn onvoldoende reductiepunten voor een scherm over de volledige clusterlengte of voor raildempers op beide sporen, ook niet wanneer de kosten voor raildempers gedeeld worden met het overliggende cluster Broeksteeg-B. Raildempers op één spoor zijn wel haalbaar, ook wanneer alle kosten voor rekening van dit cluster komen (het tegenovergelegen cluster Broeksteeg B heeft onvoldoende budget om de kosten voor raildempers te delen). Het ingekorte scherm dat nog net betaald kan worden (variant 3) voldoet net aan de minimale 5 dB eis (van 68 naar 63 dB in toetspunt 106221 op 5 m hoogte). Dit is de doelmatige maatregel.

De sanering wordt hiermee niet opgelost. Er resteren geen knelpunten boven de 70 dB.

<b>Cluster Broeksteeg-B</b>						
Aantal reductiepunten in cluster	8100					
Aantal objecten boven de streefwaarde	1					
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	72 dB					
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)					
<b>Onderzochte varianten</b>						
<b>Beschrijving</b>						
1	Raildempers					
2	1 m scherm					
3	1,5 m scherm					
	Raildempers op beide sporen over gehele clusterlengte (96 m), waarvan 62 m gemeenschappelijk met cluster Ganzenpanweg (maatregelpunten delen 50/50)					
	over gehele clusterlengte (96 m)					
	ingekort, 93 m lang					
<b>Maatregelafweging</b>						
Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde			
1	3770	2,0 dB / 57%	1			
2	7968	2,7 dB / 77%	1			
3	8091	3,5 dB / 100%	0			
<b>Doelmatigheidsafweging</b>						
Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
<b>Conclusie</b>						
<p>Uit het DMC volgt variant 3 als doelmatige variant. Een scherm van 1,5 m hoog, ingekort tot 93 m, past binnen het beschikbare aantal reductiepunten en lost de sanering volledig op.</p> <p>Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. Er is onvoldoende budget voor aanvullende raildempers (op één of beide sporen) om het resterende knelpunt op te lossen, ook als de maatregelpunten gedeeld worden met het tegenovergelegen cluster Ganzenpanweg. Dus een 1 m hoog scherm zonder raildempers is de doelmatige maatregel.</p> <p>De sanering wordt hiermee niet opgelost. Er resteren geen knelpunten boven de 70 dB.</p>						



## Cluster Brugsteeg

Aantal reductiepunten in cluster	7800
Aantal objecten boven de streefwaarde	1
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	71 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers op beide sporen	Raildempers op beide sporen over gehele clusterlengte (114 m), waarvan 53 m gemeenschappelijk met cluster Broeksteeg C (maatregelpunten delen)
2	1 m scherm	1 m scherm over volle clusterlengte (114 m)
3	1 m scherm ingekort	1 m scherm over 94 m
4	1,5 m scherm ingekort	1,5 m scherm over 89,5 m

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	5075	2,2 dB / 73 %	1
2	9462	3 dB / 100 %	0
3	7802	2,9 dB / 97 %	1
4	7787	3 dB / 100%	0

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	ja	nee	n.v.t.	n.v.t.	ja	n.v.t.
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja

## Conclusie

Uit het DMC volgt variant 3 als doelmatige variant. Er is onvoldoende budget voor een scherm van 1 m hoog over de hele clusterlengte. Een ingekort scherm van 1 m hoog waar nog precies budget voor is, lost de sanering niet op, maar voldoet aan de 5 dB-regel. Een nog hoger ingekort scherm (variant 3) lost de sanering wel op, maar past niet binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie. Voor een combinatie van een scherm met raildempers is het aantal reductiepunten niet toereikend, ook niet wanneer de kosten voor raildempers worden gedeeld met het tegenovergelegen cluster Broeksteeg C. Dus een ingekort scherm van 1 m hoog zonder raildempers is hier de doelmatige maatregel.

Het cluster profiteert van raildempers die aangelegd worden voor het tegenovergelegen cluster Broeksteeg - C en als gevolg hiervan wordt de sanering alsnog geheel opgelost.

## Cluster Broeksteeg-C

Aantal reductiepunten in cluster	8600
Aantal objecten boven de streefwaarde	1
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	74 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers beide sporen	Raildempers op beide sporen over gehele clusterlengte (69 m), waarvan 52 m gemeenschappelijk met cluster Brugsteeg (maatregelpunten delen)
2	1 m scherm	scherm over gehele clusterlengte (69 m)
3	1,5 m scherm	Als variant 2, maar 1,5 m hoog scherm
4	2 m scherm	Als variant 2, maar 2 m hoog scherm
5	3 m scherm	Als variant 2, maar 3 m hoog scherm
6	1,5 m scherm + raildempers beide sporen	Als variant 4, maar met raildempers van variant 1
7	1 m scherm + raildempers één spoor (west)	kosten raildempers niet gedeeld met cluster Brugsteeg

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	2494	2,2 dB / 44%	1
2	5727	3,1 dB / 61%	1
3	6003	4,2 dB / 83%	1
4	6348	5 dB / 98%	1
5	8418	5,1 dB / 100%	0
6	8497	4,9 dB / 95%	1
7	7728	3,6 dB / 71%	1

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinnvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
5	ja	ja	nee	n.v.t.	ja	ja
6	nee	ja	nee	n.v.t.	ja	nee
7	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

Vanuit het DMC volgt variant 5, een 3 m hoog scherm zonder raildempers, als de doelmatige variant. Hiermee wordt de sanering opgelost. Een hoger scherm is dus niet nodig. Een lager scherm in combinatie met raildempers (variant 6) kost meer maatregelpunten en is minder effectief dan het scherm van variant 5.

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. Het resterende knelpunt kan aangepakt worden door ter plaatse aanvullend raildempers toe te passen. Er zijn voldoende reductiepunten voor aanvullende raildempers op één spoor, volledig op kosten van dit cluster (het tegenovergelegen cluster Brugsteeg heeft onvoldoende budget om de kosten voor raildempers te delen). Dit is de doelmatige maatregel (variant 7).

De sanering wordt hiermee niet opgelost. Er resteren geen knelpunten boven de 70 dB.

## Cluster Oude Hoevenseweg

Aantal reductiepunten in cluster	8300
Aantal objecten boven de streefwaarde	1
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	73 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)

Onderzochte varianten		Beschrijving
1	Raildempers op beide sporen	Raildempers ten noorden van overweg (67 m)
2	1 m scherm	1 m hoog scherm ten noorden van overweg (67 m)
3	2 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 2 m hoog.
4	3 m scherm	Als variant 2, maar scherm is 3 m hoog.
5	1 m scherm + raildempers op één spoor (oost)	Raildempers op oostelijk spoor vanaf overweg over 67 m + scherm van 67 m lang, 1 m hoog

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	3886	1,2 dB / 29%	1
2	5561	2,2 dB / 53%	1
3	6164	3,2 dB / 77%	1
4	8174	3,5 dB / 82%	1
5	7504	2,4 dB / 56%	1

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinnvolle uitbreiding"	Regel 4 "Scherm afbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
4	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	ja
5	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee

## Conclusie

Er zijn onvoldoende reductiepunten voor een maatregelpakket waarmee de sanering wordt opgelost. Het dichtstbij komt een scherm van 3 m hoog zonder raildempers (variant 4), en dit zou vanuit het DMC in aanmerking komen als de doelmatige maatregel.

Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. Het resterende knelpunt kan aangepakt worden door ter plaatse aanvullend raildempers toe te passen. Er zijn voldoende reductiepunten voor aanvullende raildempers op één spoor. Dit is de doelmatige maatregel (variant 5). Het knelpunt wordt hiermee niet opgelost, maar de geluidbelasting blijft onder 70 dB.

## Cluster Nieuwe Graafsteeg

Aantal reductiepunten in cluster	7800
Aantal objecten boven de streefwaarde	1
Maximale gevelbelasting Lden,gpp	71 dB
Stedenbouwkundige visie	Schermhogte maximaal 1 m (BS)
Onderzochte varianten	Beschrijving
1	Raildempers op beide sporen
2	1 m scherm ingekort
2	1,5 m scherm ingekort
	Raildempers over gehele clusterlengte (104 m)
	1 m hoog scherm over 93 m
	1,5 m hoog scherm over 89,5 m

## Maatregelafweging

Variant	Maatregelpunten	Geluidreductie [dB / %]	Aantal objecten boven streefwaarde
1	6032	2,2 dB / 65%	1
2	7719	3 dB / 90%	1
3	7787	3,3 dB / 100%	0

## Doelmatigheidsafweging

Variant	Regel 1 "Alles opgelost?"	Regel 2 "Binnen budget?"	Regel 3 "Zinvolle uitbreiding"	Regel 4 "Schermafbreken?"	Regel 5 "5 dB eis?"	Regel 6 "Grootste reductie vs laagste kosten?"
1	nee	ja	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	nee
2	nee	ja	ja	n.v.t.	ja	nee
3	ja	ja	ja	n.v.t.	ja	ja

## Conclusie

Er zijn onvoldoende reductiepunten voor een scherm over de volledige clusterlengte. Wel voor raildempers op beide sporen (variant 1), evenals voor een ingekort scherm van 1 m of 1,5 m hoog (varianten 2 en 3). Het ingekorte scherm van 1,5 m hoog lost de sanering op en zou vanuit het DMC in aanmerking komen als de doelmatige maatregel. Binnen mogelijkheden van de stedenbouwkundige en landschappelijke visie is een ingekort scherm van 1 m hoog echter de maximale maatregel. Er zijn geen reductiepunten meer beschikbaar voor aanvullende raildempers. Dit is de doelmatige maatregel (variant 2). Het knelpunt wordt hiermee niet opgelost, maar de geluidbelasting blijft onder 70 dB.

## Bijlage 3 – Geluidbelastingen

In de navolgende tabel zijn de berekeningsresultaten van alle potentiële saneringswoningen opgenomen. Dit betreft:

- de 237 woningen op de eindmeldingslijst;
- de 22 vervallen of gewijzigde woningen (zie Tabel 1 op p. 19) zijn uit onderstaande tabel verwijderd c.q. als wijziging verwerkt;
- vier objecten van saneringscategorie B die niet of niet meer op de eindmeldingslijst staan.

Toelichting op de kolommen van deze tabel:

- Clusternaam: Naam van het cluster (alleen van toepassing als de woning een saneringswoning is)
- Type: Type geluidsgevoelig object (W = woning<sup>15</sup>)
- GPP: De geluidbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond op grond van de sporenligging uit het geluidregister. Deze waarde bepaalt of er sprake is van sanering.
- Sanering: Het regime volgens de sanering:
  - ‘—’: Bestemming staat op de eindmelding, maar de geluidbelasting bij vol GPP is niet hoger dan 65 dB. Daarom is er geen saneringssituatie.
  - ‘A’: Idem maar wel hoger dan 65 dB (=saneringscategorie A)
  - ‘B’: Geluidbelasting hoger dan 70 dB (saneringscategorie B). Combinatie met A is mogelijk. Dan staat er ‘AB’.
  - ‘C’: Grote groei situatie (GGG), komt hier niet voor.
- TkZM: Geluidbelasting in de toekomstige situatie zonder maatregelen (met nieuwe sporenligging met aanpassing van plafondcorrectiewaarden).
- TkSak: Geluidbelasting in de toekomstige situatie met standaard akoestische kwaliteit. Deze waarde wordt gebruikt voor het aantal reductiepunten.
- TkEin: Geluidbelasting in de eindsituatie, na het treffen van doelmatige maatregelen en vaststellen van nieuwe geluidproductieplafonds.
- verschil: De opbrengst van de geluidmaatregelen (negatieve waarde is een geluidreductie). Dit is berekend uit het verschil tussen kolom TkEin en TkZM.
- overschr.: In deze kolom wordt aangegeven of er in de eindsituatie nog sprake is van een overschrijding van de streefwaarde voor sanering. Deze bevat een "X" indien nog knelpunt is na maatregelen, en "70+" indien de geluidbelasting na maatregelen > 70 dB. Voor bestemmingen met een "X" of "70+" zal in een latere fase een bouwakoestisch onderzoek plaatsvinden naar de noodzaak van gevelisolerende maatregelen, om te kunnen voldoen aan de wettelijk vereiste binnenwaarde.
- SanA\_Status: Status van de saneringsobjecten categorie A. In deze kolom wordt aangegeven of de sanering (al eerder) afgehandeld is of niet. Bij twee objecten staat hier 'Niet op eindmelding' (saneringswoningen categorie B), bij zeven woningen staat hier 'Afgehandeld' (afgebroken en herbouwd, waarvan er twee terugkeren als saneringswoningen categorie B), bij alle andere woningen staat hier 'Niet afgehandeld'.

<sup>15</sup> Andere typen zijn: G. Gezondheidszorg, N. Natuur, O. Overig, S. School maar die komen in de tabel niet voor.

clusternaam	straatnaam	huisnr	toev	postcode	type	GPP	sanering	TkZM	TkSak	TkEin	verschil	overschr	SanA_Status
	Broeksteeg	2	--	4196RM	W	62,12	--	62,12	62,12	62,12	0		Afgehandeld
Broeksteeg - A	Broeksteeg	4	--	4196RM	W	65,78	A	65,78	65,78	65,78	0	X	Niet afgehandeld
	Broeksteeg	7	--	4196RM	W	63,52	--	63,52	63,52	63,09	-0,43		Niet afgehandeld
	Broeksteeg	10	--	4196RM	W	62,5	--	62,5	62,5	62,49	-0,01		Niet afgehandeld
Broeksteeg - B	Broeksteeg	11	--	4196RM	W	72,02	AB	72,02	72,02	68,01	-4,01	X	Niet afgehandeld
Broeksteeg - C	Broeksteeg	13	--	4196RM	W	74,3	AB	74,3	74,3	69,83	-4,47	X	Niet afgehandeld
	Brugsteeg	1	--	4196RL	W	67,56	--	67,56	67,56	67,56	0		Afgehandeld
	Brugsteeg	3	--	4196RL	W	70,91	AB	70,91	70,91	65,15	-5,76		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	6	--	4196AW	W	64,17	--	63,39	63,99	60,49	-2,9		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	8	--	4196AW	W	62,03	--	61,17	61,94	57,06	-4,11		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	10	--	4196AW	W	63,6	--	63,35	63,3	60,09	-3,26		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	12	--	4196AW	W	62,55	--	62,11	62,4	58,25	-3,86		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	14	--	4196AW	W	61,31	--	60,85	60,78	59,1	-1,75		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	16	--	4196AW	W	63,31	--	62,91	62,89	60,48	-2,43		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	18	--	4196AW	W	63,11	--	62,85	62,66	60,66	-2,19		Afgehandeld
	Bulkstraat	20	--	4196AW	W	59,71	--	59,13	59,41	57,42	-1,71		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	22	--	4196AW	W	62,24	--	61,7	61,82	59,72	-1,98		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	24	--	4196AW	W	61,56	--	60,94	61,13	59,22	-1,72		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	26	--	4196AW	W	62,22	--	60,96	61,81	59,22	-1,74		Niet afgehandeld
	Bulkstraat	28	--	4196AW	W	60,29	--	59,96	59,77	58,21	-1,75		Niet afgehandeld
	Burg Roozeveld v d Venln	1	--	4191PL	W	63,97	--	62,54	62,55	62,38	-0,16		Niet afgehandeld
	Burg Roozeveld v d Venln	1	A	4191PL	W	64,08	--	62,17	62,43	62,06	-0,11		Niet afgehandeld
Station west	Burg Roozeveld v d Venln	3	B	4191PL	W	66,84	A	64,52	64,65	64,43	-0,09		Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - D	Burg Roozeveld v d Venln	15	--	4191PL	W	71,64	B	69,58	69,68	68,17	-1,41	X	Afgehandeld
Burg R vd Venlaan - C	Burg Roozeveld v d Venln	17	--	4191PL	W	76,35	AB	74,3	74,3	71,71	-2,59	70+	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - C	Burg Roozeveld v d Venln	19	--	4191PL	W	76,23	AB	74,23	74,23	71,5	-2,73	70+	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - B	Burg Roozeveld v d Venln	21	--	4191PL	W	75,95	AB	74,01	74,01	71,28	-2,73	70+	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - B	Burg Roozeveld v d Venln	23	--	4191PL	W	75,65	AB	73,73	73,73	71	-2,73	70+	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - B	Burg Roozeveld v d Venln	25	--	4191PL	W	74,96	AB	73,11	73,1	70,36	-2,75	X	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - B	Burg Roozeveld v d Venln	25	A	4191PL	W	74,95	AB	73,15	73,15	70,44	-2,71	X	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - A	Burg Roozeveld v d Venln	27	--	4191PL	W	75,76	AB	73,99	73,99	71,34	-2,65	70+	Niet afgehandeld
Burg R vd Venlaan - A	Burg Roozeveld v d Venln	29	--	4191PL	W	72,68	AB	71,01	71,01	68,46	-2,55	X	Niet afgehandeld
	Burg Venedelaan	18	--	4191KX	W	62,63	--	61,99	61,78	59,78	-2,21		Niet afgehandeld
Station oost	Burg Venedelaan	20	--	4191KX	W	68,23	A	68,17	67,57	64,6	-3,57		Niet afgehandeld
	Burg von Geusauweg	37	--	4191KV	W	64,31	--	63,79	63,61	59,17	-4,62		Niet afgehandeld
Station oost	Burg von Geusauweg	41	--	4191KV	W	67,95	A	67,25	67,3	62,92	-4,33		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	16	--	4196AS	W	62,88	--	61,76	62,44	60,05	-1,71		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	18	--	4196AS	W	62,99	--	61,74	62,57	60,12	-1,62		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	20	--	4196AS	W	62,55	--	61,29	62,11	59,57	-1,72		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	44	--	4196AS	W	62,08	--	60,62	61,71	53,78	-6,84		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	46	--	4196AS	W	61,68	--	60,69	61,15	52,92	-7,77		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	48	--	4196AS	W	60,42	--	60,29	60,02	53,96	-6,33		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	50	--	4196AS	W	60,02	--	60,03	59,71	54,47	-5,56		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	52	--	4196AS	W	60,57	--	60,43	60,3	54,59	-5,84		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	54	--	4196AS	W	59,86	--	59,85	59,59	54,7	-5,15		Niet afgehandeld
	Donkere Gaard	56	--	4196AS	W	59,96	--	59,74	59,67	54,83	-4,91		Niet afgehandeld
	Dr A Kuyperweg	120	--	4153XB	W	61,01	--	61,01	59,23	61,01	0		Niet afgehandeld
	Duindoornstraat	31	A	4191KS	W	63,71	--	63,28	62,8	60,94	-2,34		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	33	--	4191KS	W	67,44	A	67,07	66,76	63,3	-3,77		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	33	A	4191KS	W	68,5	A	67,3	67,68	63,82	-3,48		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	35	A	4191KS	W	67,14	A	66,03	66,12	63,01	-3,02		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	37	--	4191KS	W	66,42	A	65,13	65,26	63,16	-1,97		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	39	--	4191KS	W	67,71	A	66,16	66,54	62,91	-3,25		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	41	--	4191KS	W	67,93	A	65,93	66,25	62,45	-3,48		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	43	--	4191KS	W	65,76	A	64,21	64,37	62,28	-1,93		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	47	--	4191KS	W	67,26	A	65,24	65,48	62,58	-2,66		Niet afgehandeld
Station oost	Duindoornstraat	49	--	4191KS	W	66,22	A	64,13	64,4	60,91	-3,22		Niet afgehandeld
Ganzenpanweg	Ganzenpanweg	1	--	4196RR	W	68,93	A	68,93	68,92	66,18	-2,75	X	Niet afgehandeld
	Genteldijk	18	--	4191LE	W	63,87	--	62,32	63,03	61,62	-0,7		Niet afgehandeld
	Genteldijk	20	--	4191LE	W	64,67	--	63,32	63,88	62,54	-0,78		Niet afgehandeld
	Genteldijk	22	--	4191LE	W	64,01	--	62,59	63,24	61,92	-0,67		Niet afgehandeld
Station oost	Genteldijk	24	--	4191LE	W	65,83	A	64,45	65,16	63,25	-1,2		Niet afgehandeld
Station oost	Genteldijk	26	--	4191LE	W	65,52	A	64,42	64,83	63,27	-1,15		Niet afgehandeld
	Genteldijk	28	--	4191LE	W	64,79	--	63,3	64,14	62,01	-1,29		Niet afgehandeld
Station oost	Genteldijk	34	c	4191LE	W	72,75	B	72,56	72,08	68,67	-3,89	X	Niet op eindmelding
Station oost	Genteldijk	38	--	4191LE	W	72,25	AB	72,13	71,57	69,31	-2,82	X	Niet afgehandeld
Station oost	Genteldijk	40	--	4191LE	W	68,01	A	65,99	66,21	62,94	-3,05		Niet afgehandeld
	Industrieweg	6	--	4191NV	W	66,95	--	65,22	65,22	65,17	-0,05		Afgehandeld
Station oost	Industrieweg	6	A	4191NV	W	66,89	A	65,07	65,05	64,91	-0,16		Niet afgehandeld
	Industrieweg	8	A	4191NV	W	65,44	--	63,69	63,73	63,61	-0,08		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	31	--	4196AH	W	63,5	--	63,07	63,42	56,28	-6,79		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	33	--	4196AH	W	63,36	--	62,64	63,31	55,41	-7,23		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	35	--	4196AH	W	63,92	--	63,54	63,89	55,7	-7,84		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	37	--	4196AH	W	65,28	--	65	65,28	56,95	-8,05		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	38	--	4196AJ	W	63,86	--	63,53	63,84	56,49	-7,04		Niet afgehandeld
	Johannes Wigeliusstraat	40	--	4196AJ	W	64,5	--	64,12	64,48	56,92	-7,2		Niet afgehandeld
Tricht oost	Johannes Wigeliusstraat	42	--	4196AJ	W	67,55	A	67,26	67,54	59,03	-8,23		Niet afgehandeld
Tricht oost	Johannes Wigeliusstraat	44	--	4196AJ	W	68,68	A	68,34	68,67	59,29	-9,05		Niet afgehandeld
Tricht oost	Johannes Wigeliusstraat	46	--	4196AJ	W	70,76	AB	70,5	70,76	61,15	-9,35		Niet afgehandeld
Tricht oost	Johannes Wigeliusstraat	48	--	4196AJ	W	72,01	AB	71,75	72,01	63	-8,75		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	1	A	4196AA	W	75,91	AB	69,09	75,9	58,24	-10,85		Niet afgehandeld

clusternaam	straatnaam	huisnr	toev	postcode	type	GPP	sanering	TkZM	TkSak	TkEin	verschil	overschr	SanA_Status
Tricht oost	Kerkstraat	1	B	4196AA	W	74,37	AB	71,78	74,36	61,65	-10,13		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	2	--	4196AB	W	73,08	AB	66,91	73,05	59,56	-7,35		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	3	--	4196AA	W	71,38	AB	70,13	71,32	61,01	-9,12		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	4	--	4196AB	W	71,3	B	65,23	71,29	52,9	-12,33		Niet op eindmelding
Tricht oost	Kerkstraat	5	--	4196AA	W	71,17	AB	70,15	71,1	60,59	-9,56		Niet afgehandeld
	Kerkstraat	8	--	4196AB	W	61,71	--	60,93	60,9	55,84	-5,09		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	9	0	4196AA	W	71,39	AB	70,24	71,31	58,89	-11,35		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	11	--	4196AA	W	70,97	AB	69,88	70,74	60,03	-9,85		Niet afgehandeld
	Kerkstraat	12	--	4196AB	W	59,96	--	59,29	59,06	54,87	-4,42		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	13	--	4196AA	W	68,31	A	65,92	68,12	58,01	-7,91		Niet afgehandeld
Tricht oost	Kerkstraat	15	--	4196AA	W	67,11	A	64,95	66,65	57,86	-7,09		Niet afgehandeld
	Kerkstraat	25	--	4196AA	W	62,31	--	62,01	61,31	56,51	-5,5		Niet afgehandeld
	Kerkstraat	33	--	4196AA	W	62,78	--	62,66	61,66	55,54	-7,12		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	25	--	4191NR	W	72	AB	70,04	70,04	67,36	-2,68	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	27	--	4191NR	W	71,78	AB	69,78	69,78	67,13	-2,65	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	29	--	4191NR	W	70,39	A	68,45	68,44	65,79	-2,66	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	31	--	4191NR	W	74,83	AB	73	73	70,36	-2,64	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	33	--	4191NR	W	76,31	AB	74,4	74,4	71,79	-2,61	70+	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	35	--	4191NR	W	76,49	AB	74,58	74,58	72,01	-2,57	70+	Niet afgehandeld
	Laageinde	68	--	4191NT	W	60,19	--	59,81	58,63	59,7	-0,11		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	82	--	4191NT	W	66,23	A	64,54	64,54	61,89	-2,65		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	84	--	4191NT	W	66,91	A	65,15	65,15	62,41	-2,74		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	86	a	4191NT	W	66,68	A	64,92	64,92	62,24	-2,68		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	88	--	4191NT	W	66,24	A	64,41	64,41	61,74	-2,67		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	90	--	4191NT	W	65,56	A	63,73	63,73	61,07	-2,66		Niet afgehandeld
	Laageinde	92	--	4191NT	W	63,24	--	61,4	61,39	58,82	-2,58		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	94	--	4191NT	W	68,31	A	66,35	66,35	63,77	-2,58		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	96	--	4191NT	W	67,94	A	66,01	66	63,46	-2,55		Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	98	--	4191NT	W	70,79	AB	68,93	68,93	66,31	-2,62	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	100	--	4191NT	W	71,44	AB	69,59	69,6	67,02	-2,57	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	102	--	4191NT	W	71,77	AB	70,02	70,02	67,47	-2,55	X	Niet afgehandeld
Laageinde	Laageinde	104	--	4191NT	W	75,38	AB	73,56	73,56	71,08	-2,48	70+	Niet afgehandeld
	Lingedijk	37	--	4196HA	W	60,41	--	58,53	60,3	52,66	-5,87		Niet afgehandeld
Tricht oost	Lingedijk	39	--	4196HA	W	72,48	AB	65,53	72,44	55,92	-9,61		Niet afgehandeld
Tricht oost	Lingedijk	41	--	4196HA	W	69,46	A	62,94	69,45	57,48	-5,46		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	49	--	4196HA	W	75,96	AB	69,47	75,95	65,97	-3,5	X	Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	51	--	4196HA	W	74,11	AB	68,28	74,08	64,4	-3,88		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	53	--	4196HA	W	73,27	AB	66,31	73,23	61,87	-4,44		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	57	0	4196HA	W	73,19	AB	65,87	73,14	62,18	-3,69		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	59	--	4196HA	W	71,39	AB	65,1	71,32	61,38	-3,72		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	61	--	4196HB	W	72,37	AB	65,67	72,3	61,61	-4,06		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	63	--	4196HB	W	66,39	A	60,64	66,24	56,56	-4,08		Niet afgehandeld
	Lingedijk	65	--	4196HB	W	64,09	--	58,16	63,95	55,26	-2,9		Niet afgehandeld
	Lingedijk	67	--	4196HB	W	60,84	--	56,16	60,59	53,83	-2,33		Niet afgehandeld
	Lingedijk	69	--	4196HB	W	63,43	--	58,69	63,22	55,19	-3,5		Niet afgehandeld
	Lingedijk	102	--	4196HC	W	63,65	--	61	63,54	54,22	-6,78		Niet afgehandeld
Tricht oost	Lingedijk	104	--	4196HC	W	69,75	A	64,16	69,72	55,15	-9,01		Niet afgehandeld
Tricht oost	Lingedijk	106	--	4196HD	W	76,2	AB	69,48	76,19	59,73	-9,75		Niet afgehandeld
Tricht oost	Lingedijk	108	--	4196HD	W	76,39	AB	72,05	76,38	62,06	-9,99		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	116	--	4196HD	W	76,48	AB	72,95	76,48	70,87	-2,08	70+	Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	118	--	4196HD	W	76,76	AB	69,79	76,75	68,31	-1,48	X	Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	122	--	4196HD	W	73,81	AB	67,28	73,8	63,86	-3,42		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	128	--	4196HD	W	75,28	AB	68,73	75,27	65,52	-3,21	X	Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	130	--	4196HD	W	74,36	AB	67,7	74,35	64,25	-3,45		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	132	--	4196HD	W	73,44	AB	67,23	73,42	63,7	-3,53		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	134	--	4196HD	W	73,2	AB	67,19	73,18	63,39	-3,8		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	136	--	4196HD	W	72,19	AB	66,44	72,18	62,25	-4,19		Niet afgehandeld
Lingedijk	Lingedijk	144	--	4196HE	W	66,63	A	60,38	66,55	57,74	-2,64		Niet afgehandeld
	Lingedijk	146	--	4196HE	W	61,39	--	57,86	60,93	54,62	-3,24		Niet afgehandeld
	Lingedijk	148	A	4196HE	W	63,5	--	58,24	63,34	55,15	-3,09		Niet afgehandeld
	Meinte	1	--	4153XD	W	62,51	--	62,51	60,16	62,51	0		Niet afgehandeld
	Meinte	2	--	4153XE	W	59,53	--	59,54	58,48	59,54	0		Niet afgehandeld
	Meinte	5	--	4153XD	W	61,96	--	61,97	59,64	61,97	0		Niet afgehandeld
	Meinte	15	--	4153XD	W	52,51	--	52,51	50,73	52,51	0		Niet afgehandeld
Lingedijk	Middelweg	2	--	4196JH	W	67	A	59,78	66,98	56,76	-3,02		Niet afgehandeld
Lingedijk	Middelweg	4	--	4196JH	W	66,86	A	59,51	66,83	57,9	-1,61		Niet afgehandeld
Nieuwe Graafsteeg	Nieuwe Graafsteeg	1	--	4196RN	W	70,69	B	70,69	70,69	67,01	-3,68	X	Afgehandeld
	Nieuwsteeg	4	--	4196AM	W	62,09	--	62,03	61,06	53,14	-8,89		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	5	--	4196AK	W	61,16	--	60,48	60,19	55,64	-4,84		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	6	--	4196AM	W	65,32	--	64,75	64,44	56,97	-7,78		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	7	--	4196AK	W	62,54	--	61,84	61,64	56,61	-5,23		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	8	--	4196AM	W	64,98	--	64,27	64,08	56,47	-7,8		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	10	--	4196AM	W	66,91	A	66,16	66,03	58,13	-8,03		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	11	--	4196AK	W	66,89	A	66,79	65,83	57,88	-8,91		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	12	--	4196AM	W	66,86	A	66,41	65,88	57,93	-8,48		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	13	--	4196AK	W	68,98	A	68,89	67,9	58,9	-9,99		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	14	--	4196AM	W	68,51	A	68,32	67,64	59,36	-8,96		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	15	--	4196AK	W	71,98	AB	71,78	70,87	60,42	-11,36		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	16	--	4196AM	W	69,28	A	68,94	68,28	59,71	-9,23		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	17	--	4196AK	W	72,35	AB	72,06	71,28	61,03	-11,03		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	18	--	4196AM	W	71,64	AB	71,34	70,63	61,96	-9,38		Niet afgehandeld

clusternaam	straatnaam	huisnr	toev	postcode	type	GPP	sanering	TkZM	TkSak	TkEin	verschil	overschr	SanA_Status
Tricht oost	Nieuwsteeg	19	--	4196AK	W	74,48	AB	74,35	73,36	63,21	-11,14		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	20	--	4196AM	W	71,98	AB	71,66	70,96	61,62	-10,04		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	21	--	4196AK	W	75,74	AB	75,61	74,64	64,97	-10,64		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	22	--	4196AM	W	73,5	AB	73,25	72,51	64,1	-9,15		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	23	--	4196AK	W	74,82	AB	74,7	73,75	63,99	-10,71		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	24	--	4196AM	W	74,55	AB	74,38	73,79	67,41	-6,97	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	25	--	4196AK	W	68,32	A	68,11	67,29	59,23	-8,88		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	27	--	4196AK	W	66,7	A	66,57	65,69	58,27	-8,3		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	29	--	4196AK	W	70,41	A	70,19	69,41	61,34	-8,85		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	31	--	4196AK	W	71,44	AB	71,25	70,39	62,24	-9,01		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	33	--	4196AK	W	73,05	AB	72,9	71,96	62,06	-10,84		Niet afgehandeld
Tricht oost	Nieuwsteeg	35	--	4196AK	W	75,59	AB	75,42	74,47	64,9	-10,52		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	36	--	4196AM	W	61,46	--	61,11	60,82	52,8	-8,31		Niet afgehandeld
Tricht west	Nieuwsteeg	57	--	4196AK	W	74,83	AB	74,75	74,25	68,87	-5,88	X	Niet afgehandeld
Tricht west	Nieuwsteeg	59	--	4196AK	W	72,27	AB	72,12	71,72	62,33	-9,79		Niet afgehandeld
Tricht west	Nieuwsteeg	61	--	4196AK	W	70,85	AB	70,67	70,41	59,22	-11,45		Niet afgehandeld
	Nieuwsteeg	63	--	4196AK	W	63,5	--	63,22	62,96	52,92	-10,3		Niet afgehandeld
Oude Hoevenseweg	Oude Hoevenseweg	8	--	4196RK	W	72,6	AB	72,6	72,6	69,56	-3,04	X	Niet afgehandeld
	Oude Waag	61	--	4153RC	W	61,96	--	61,96	60,12	61,96	0		Niet afgehandeld
	Oude Waag	81	--	4153RC	W	56,68	--	56,67	55,79	56,67	0		Niet afgehandeld
	Oudenhof	22	--	4191NW	W	64,43	--	62,25	62,37	61,34	-0,91		Niet afgehandeld
Station oost	Oudenhof	24	--	4191NW	W	66,9	A	65,01	64,98	64,64	-0,37		Niet afgehandeld
	Parallelweg	1	--	4152GD	W	62,95	--	62,95	60,93	62,95	0		Niet afgehandeld
	Parallelweg	3	--	4152GD	W	60,96	--	60,96	58,96	60,96	0		Niet afgehandeld
Parallelweg Oostzijde	Parallelweg Oostzijde	2	--	4196JC	W	65,89	A	65,86	65,78	65,86	0	X	Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	9	--	4196AE	W	59,4	--	58,56	59,05	52,65	-5,91		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	11	--	4196AE	W	59,3	--	59	58,99	52,93	-6,07		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	13	--	4196AE	W	59,82	--	59,39	59,54	53,1	-6,29		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	15	--	4196AE	W	61,92	--	60,4	61,72	53,33	-7,07		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	17	--	4196AE	W	61,51	--	61	61,25	53,58	-7,42		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	19	--	4196AE	W	61,85	--	61,41	61,54	53,82	-7,59		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	21	--	4196AE	W	63,68	--	63,16	63,39	54,52	-8,64		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	23	--	4196AE	W	64,97	--	64,5	64,57	55,09	-9,41		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	24	--	4196AG	W	62,33	--	62,07	62,2	54,34	-7,73		Niet afgehandeld
Tricht oost	Rutgher Jacobsstraat	25	--	4196AE	W	66,25	A	65,75	65,74	56,82	-8,93		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	26	--	4196AG	W	63,76	--	63,52	63,64	55,28	-8,24		Niet afgehandeld
	Rutgher Jacobsstraat	28	--	4196AG	W	64,92	--	64,62	64,8	55,58	-9,04		Niet afgehandeld
Tricht oost	Rutgher Jacobsstraat	29	--	4196AE	W	66,52	A	66,39	66,27	57,46	-8,93		Niet afgehandeld
Tricht oost	Rutgher Jacobsstraat	30	--	4196AG	W	65,77	A	65,49	65,67	56,01	-9,48		Niet afgehandeld
Tricht oost	Rutgher Jacobsstraat	32	--	4196AG	W	66,97	A	66,7	66,86	57,82	-8,88		Niet afgehandeld
Tricht oost	Rutgher Jacobsstraat	34	--	4196AG	W	67,06	A	66,81	67,02	56,64	-10,17		Niet afgehandeld
	Trichtsekade	3	--	4196RP	W	69,31	--	69,42	69,3	69,34	-0,08		Afgehandeld
Trichtsevoetpad	Trichtsevoetpad	1	--	4191LA	W	73,32	AB	71,6	72,05	70,49	-1,11	X	Niet afgehandeld
Trichtsevoetpad	Trichtsevoetpad	3	--	4191LA	W	73,33	AB	71,56	72,06	70,41	-1,15	X	Niet afgehandeld
	Tunnelweg	39	--	4191KH	W	64,21	--	62,1	62,41	59,66	-2,44		Niet afgehandeld
Station oost	Tunnelweg	40	--	4191KJ	W	66,89	A	64,7	65,02	62,21	-2,49		Niet afgehandeld
Station oost	Tunnelweg	41	--	4191KH	W	66,71	A	64,61	65,05	57,84	-6,77		Niet afgehandeld
Station oost	Tunnelweg	42	--	4191KJ	W	65,72	A	63,53	63,9	61,34	-2,19		Niet afgehandeld
Station oost	Tunnelweg	44	--	4191KJ	W	65,86	A	63,69	64,02	61,58	-2,11		Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	2	--	4196AN	W	74,04	AB	73,81	73,83	65,89	-7,92	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	4	--	4196AN	W	73,98	AB	73,74	73,84	65,86	-7,88	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	6	--	4196AN	W	73,96	AB	73,69	73,89	66,3	-7,39	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	8	--	4196AN	W	73,92	AB	73,68	73,87	66,32	-7,36	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	10	--	4196AN	W	73,62	AB	73,38	73,6	65,8	-7,58	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	12	--	4196AN	W	73,59	AB	73,35	73,57	66,14	-7,21	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	14	--	4196AN	W	73,65	AB	73,34	73,64	65,75	-7,59	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	16	--	4196AN	W	73,61	AB	73,32	73,61	65,68	-7,64	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	18	--	4196AN	W	73,78	AB	73,47	73,77	65,94	-7,53	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	20	--	4196AN	W	73,79	AB	73,49	73,78	65,91	-7,58	X	Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	22	--	4196AN	W	73,22	AB	72,97	73,22	64,21	-8,76		Niet afgehandeld
Tricht oost	Willem Mechteldstraat	24	--	4196AN	W	72,85	AB	72,6	72,85	63,4	-9,2		Niet afgehandeld



# Bijlage 4 – Geplande vervanging bovenbouw

FH regio AM

donderdag 12 februari 2015  
15:19

2017 vernieuwen 502A+503A +BK+CK  
2018 vernieuwen 504A+504B  
Spoor GJ gelijk met project  
67A/B is een boog; in gang gezet ATBvv en seinterughalen ivm flankdekking  
123B/133A is eenzijdig geklemd (veiligheidskop blijft intact)  
Sp 503B wordt niet vernieuwd vanuit AM

Nog niet gepland, echter vanwege technische aspecten ideaal te combineren met project VMILL+PHS (bijvoorkoor samen met saneren overwegen Nieuwsteeg en Lingedijk)

Discussie wsl 47A/B  
Hergebruik sporen 507 en hoger?

Levensduurverlenging wsl's:  
131A/B, 127A/B, 129, 91B

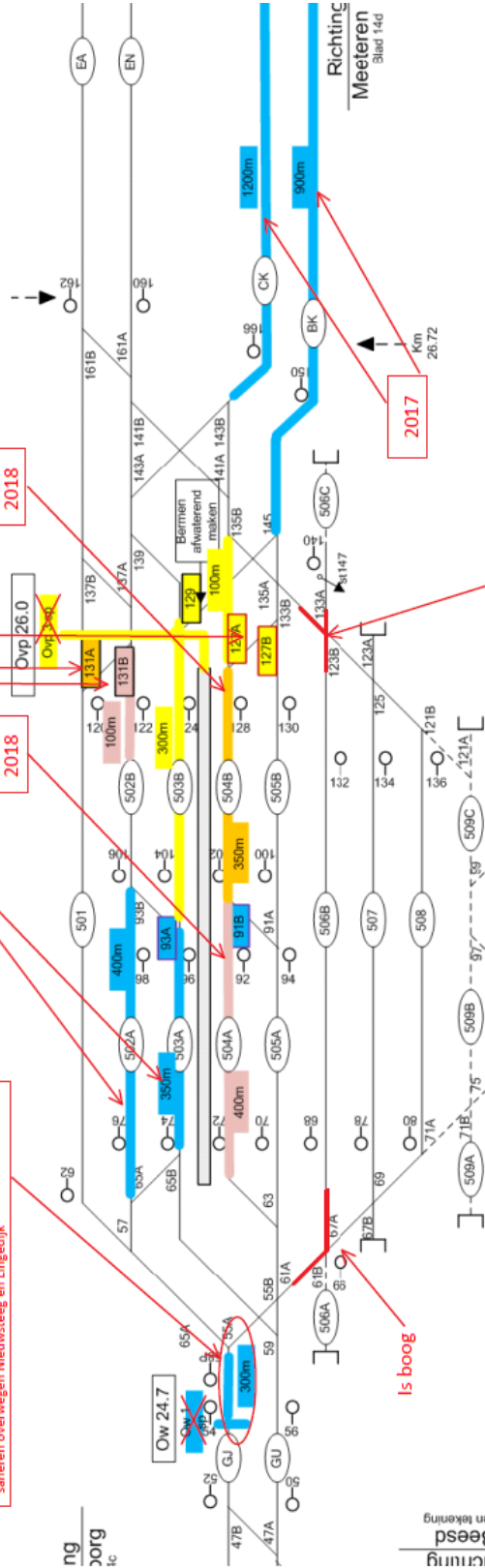
2017

2018

2018

Is boog

Eenzijdig geklemd wsl



## Bijlage 5 – Uitgangspunt sporenlay-out toekomstige situatie

### *Afbakening gebied met gewijzigde sporenlay-out*

Het gebied waarin het spoor heringericht wordt is fysiek begrensd tot km 24,4 op de spoorlijn richting Utrecht, km 46,3 op de spoorlijn richting Dordrecht, km 44,0 op de spoorlijn richting Tiel en km 26,6 op de spoorlijn richting Den Bosch.

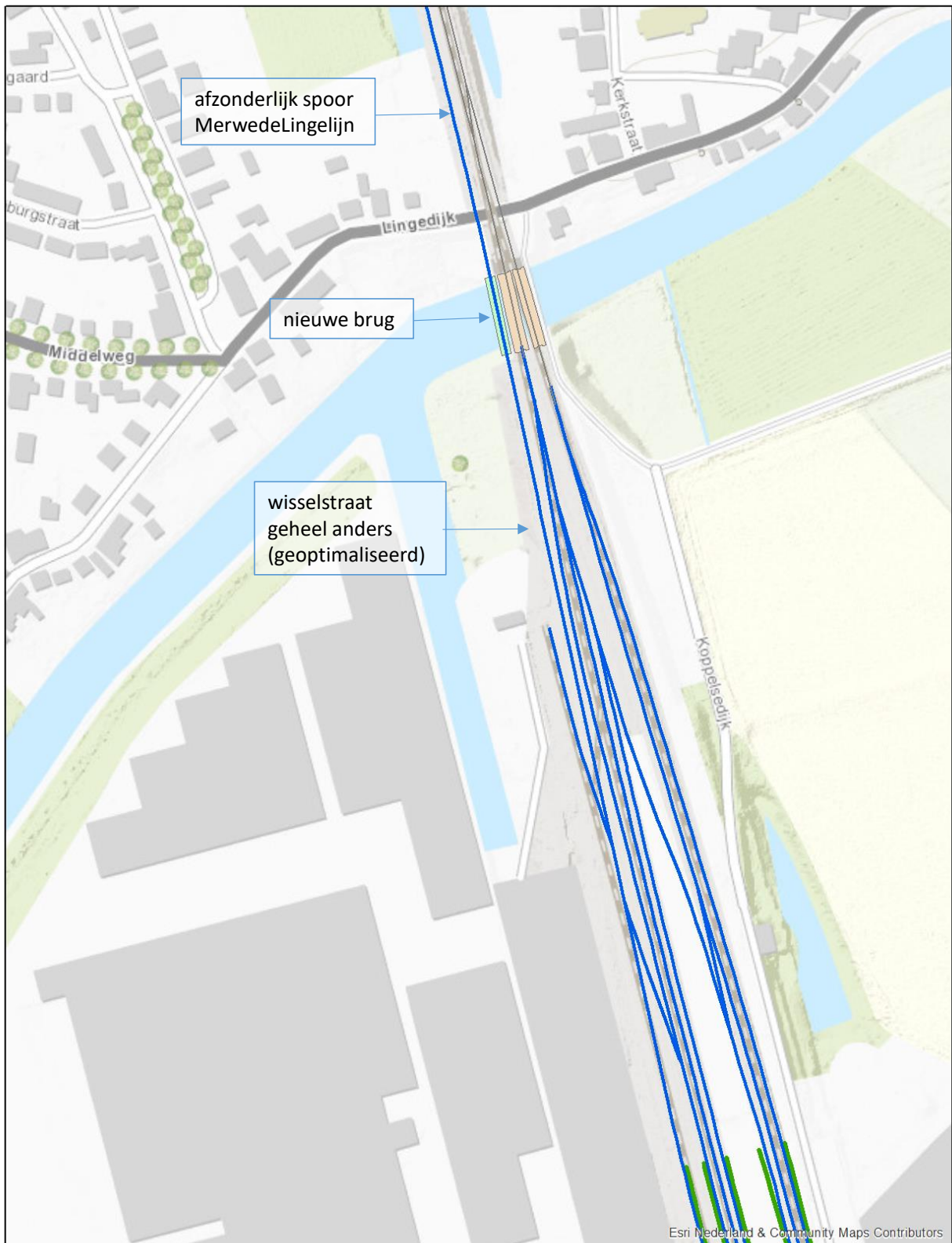
### *Sporenligging*

Voor de sporenligging in de toekomstige situatie is uitgegaan van 'Spooromgeving Geldermalsen, onderdeel EOW-25: Situatietekening Spoorontwerp PHS Geldermalsen en MWLL incl. optimalisaties.' Tekeningnummer 343422-R506-42-001-01-02 van Sweco, 19-8-2016.

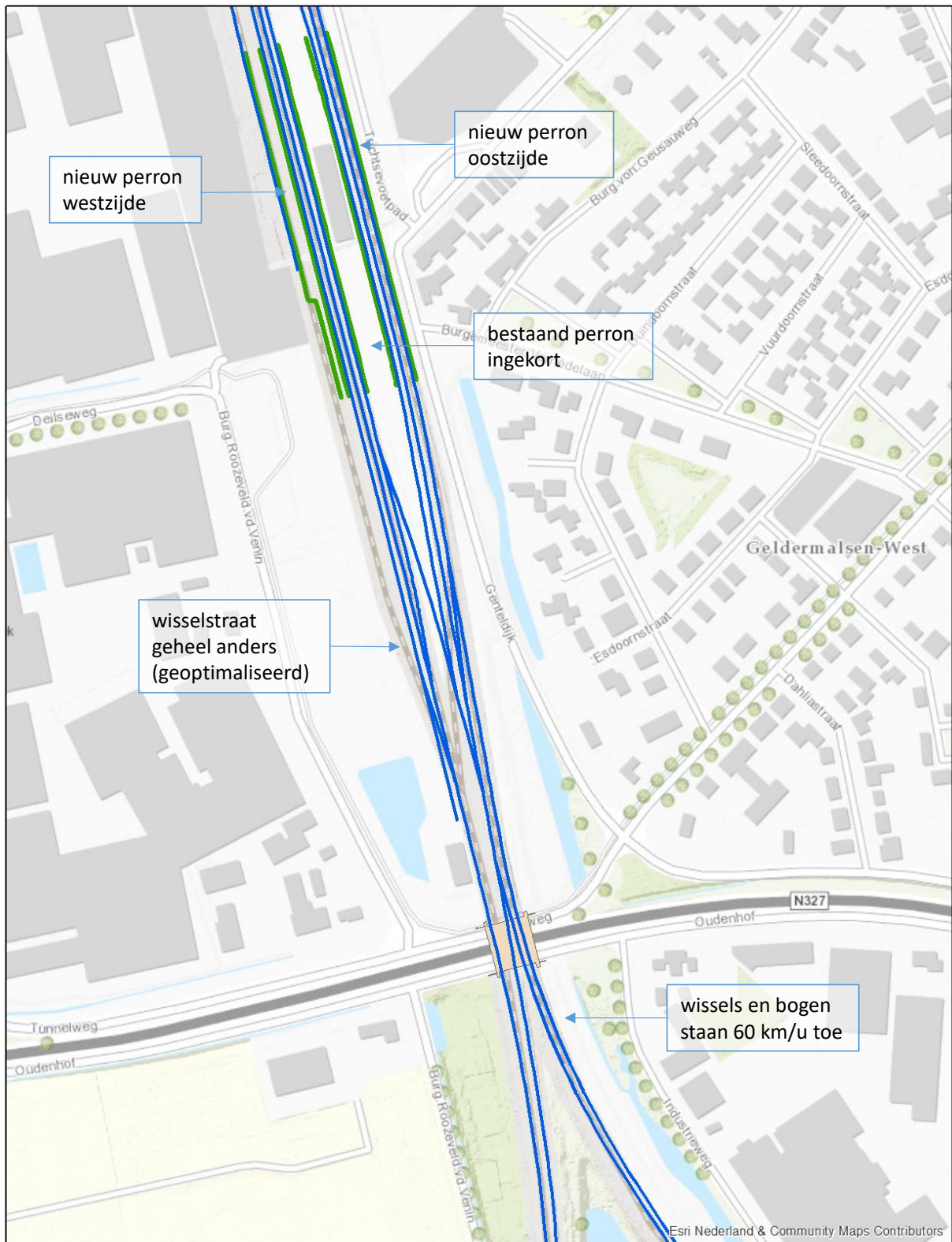
Zie onderstaande figuren voor een weergave van het spoorontwerp. De zes sporen die door het station lopen, blijven grotendeels gehandhaafd, maar het ontwerp van de wisselstraten aan noord- en zuidzijde verandert ten opzichte van de huidige situatie.

Daarnaast zijn nog de volgende wijzigingen van belang:

- De bestaande brug over de Linge is in het geluidregister opgenomen als een stalen brug met een brugtoeslag van 10 dB. Deze brug is in 2010 vervangen door een stillere betonnen brug met ingegoten spoorstaven.
- Hiermee is in deze studie voor de toekomstige situatie niet gerekend. Deze studie sluit daardoor voor de brug aan op de gegevens in het Geluidregister. Het rekenen met de stillere brug zou onjuist zijn. Hiervoor is een belangrijke reden. Als namelijk gerekend zou worden met de stillere brug dan zou rond de brug extra geluid-ruimte ontstaan. Die geluidruimte is er (later) niet omdat de stillere brug bij vaststelling van het saneringsplan wordt opgenomen in het Geluidregister. Bij vaststelling van het saneringsplan verdwijnt die extra geluidruimte dus weer. En daarom zou het nu onjuist zijn om in deze gpp-toets met de stillere brug te rekenen. Om dezelfde reden zou het onjuist zijn om bij deze gpp-toets rekening te houden met geplande bovenbouwvervanging op bestaande sporen die wordt ingezet voor de saneringsaanpak.
- Voor het toekomstige derde spoor wordt aan de westzijde een nieuwe brug gebouwd. Dit wordt een 'kopie' van de bestaande brug (d.w.z. de bestaande brug met ingegoten spoorstaven ). Dit is onderdeel van het project. Daarmee wordt in deze studie wel gerekend. Dit is conform de methodiek, zoals hiervoor genoemd, voor de gewijzigde sporen waarbij ook wordt uitgegaan van de nieuwe bovenbouw.



**Figuur 17 Weergave van het spoorontwerp voor de stationsomgeving Geldermalsen, noordzijde.**



**Figuur 18** Weergave van het spoorontwerp voor de stationsomgeving Geldermalsen, zuidzijde.

## Colofon

Titel	Akoestisch onderzoek MJPG Geldermalsen
Documentnummer	P932500
Versie/Datum	1.0, 6 december 2018
Status	Definitief
Van	dBvision
Auteurs	Stijn van Lier (dBvision)
Referent	Edwin Verheijen (dBvision)
Projectleider	Maarten Poos (ProRail)
Distributie	
Document	PRO066-07-03sl Akoestisch Onderzoeksrapport Geluidssanering Gemeente Geldermalsen_liier_dBvision_v20181206.docx

## Autorisatie

	paraaf	datum
referent: Edwin Verheijen		6-12-2018
auteur: Stijn van Lier		6-12-2018