

**AKOESTISCH ONDERZOEK TRAMVERBINDING
VLAANDEREN MAASTRICHT (TVM)**

GEMEENTE MAASTRICHT

6 juni 2013
077146317:A - Concept
B02046.000017.0200



Inhoud

1	Inleiding	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Doel van dit rapport	4
1.3	Leeswijzer.....	4
2	Wettelijk kader	5
2.1	Tram bundeling met wegen.....	5
2.1.1	Geluidszone Wegverkeer	5
2.1.2	Correctie ex artikel 110g Wgh.....	6
2.1.3	Correctie ex artikel 3.5 RMG 2012.....	6
2.1.4	Grenswaarden bij wijziging van een bestaande weg	6
2.2	Tram op bestaand spoor.....	8
2.2.1	Geluidregister en geluidproductieplafonds	9
2.2.2	Wijziging spoor en Toetsing aan geluidproductieplafonds.....	9
2.3	Saneringssituaties.....	10
2.4	Geluidsgevoelige bestemmingen	10
2.5	Dosismaat Lden.....	11
2.6	Omrekening eerder vastgestelde hogere waarden	11
2.7	Afrondingsregel	11
2.8	Dove gevel.....	12
2.9	Regeling doelmatigheid geluidsmaatregelen Wet geluidhinder	12
3	Uitgangspunten	14
3.1	Onderzoeksgebied	14
3.2	Omgeving.....	15
3.3	Tramgegevens.....	16
3.4	Uitgangspunten Tram bundeling met wegen	16
3.5	Uitgangspunten Tram op bestaand spoor	18
3.6	Wegverkeer	19
3.7	Rekenmethode	23
4	Resultaten	25
4.1	Rekenresultaten bundeling weg (Reconstructie)	25
4.2	Rekenresultaten bundeling spoor (Geluidregister)	27
5	Maatregelen	28
6	Conclusies en aanbevelingen	29
Bijlage 1	Invoergegevens rekenmodel	30
Bijlage 2	Uitgangspunten geluidemissie trams	31
Bijlage 3	Rekenresultaten Wegverkeer (binnenstedelijk traject)	33

Bijlage 4	Resultaten Railverkeer (buitenstedelijk traject)	34
Bijlage 5	Overzicht saneringswoningen.....	35
Bijlage 6	Overzicht eerder vastgestelde hogere waarden.....	39
Bijlage 7	Bijlage 1 en 2 van de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wgh.....	44

1 Inleiding

1.1 ALGEMEEN

Om de bereikbaarheid tussen Belgisch en Nederlands Limburg (in het bijzonder Maastricht) te verbeteren heeft de Belgische vervoerder De Lijn in mei 2004 een tramverbinding tussen Hasselt en Maastricht voorgesteld. Dit als onderdeel van haar Spartacusplan om het Openbaar Vervoer (hierna te noemen OV) in Belgisch Limburg een kwaliteitsimpuls te geven en een volwaardig alternatief te bieden voor de auto. Belgische en Nederlandse overheden en vervoermaatschappij De Lijn werken sindsdien gezamenlijk aan het tot stand brengen van een tramverbinding tussen Hasselt en Maastricht. De Provincie Limburg werkt met de Gemeente Maastricht binnen de Projectorganisatie TVM aan de uitwerking en invulling van het Nederlandse deel van het Vlaamse Spartacusplan; de Tram Vlaanderen-Maastricht (TVM). TVM valt uiteen in een buitenstedelijk tracé en een binnenstedelijk tracé. Op 31 mei 2011 heeft de Gemeente Maastricht een definitieve keuze gemaakt voor het binnenstedelijk tracé (Boschstraat - Bassin - Maasboulevard - Wilhelminabrug naar station Maastricht) en inmiddels is hiernaar in 2012 een planstudie uitgevoerd naar de haalbaarheid van het project. Parallel hieraan is tevens een haalbaarheidsstudie naar het buitenstedelijk tracé uitgevoerd. Op basis van deze haalbaarheidsstudies heeft de gemeenteraad van Maastricht op 18 december 2012 het besluit genomen om de volgende fase richting realisatie van de tramlijn te starten.

Het doel is om vóór 2018 een tramverbinding tussen Hasselt en Maastricht te realiseren om een stevige impuls te geven aan de bereikbaarheid van de aan deze tramverbinding gelegen stedelijke gebieden en hierdoor bij te dragen aan versterking van het maatschappelijk en economisch functioneren van deze stedelijke gebieden.

Om de aanleg van de tramverbinding vanaf de Nederlands-Belgische grens ter plaatse van Lanaken via de binnenstad van Maastricht naar station Maastricht mogelijk te maken is het noodzakelijk om de tramlijn planologisch-juridisch te verankeren in een bestemmingsplan. Om het milieu volwaardig mee te kunnen nemen bij de besluitvorming over projecten die gevolgen kunnen hebben voor de (leef)omgeving wordt tegelijkertijd een m.e.r.-procedure doorlopen.

Het bestemmingsplan beoogt het vastleggen van de circa 5 kilometer geëlektrificeerde tramverbinding op Nederlands grondgebied met drie haltes; ter hoogte van Belvédère, de Van Hasseltkade en het Centraal Station van Maastricht. Buitenstedelijk wordt gebruik gemaakt van het bestaande goederenspoor. Binnenstedelijk wordt een nieuwe railverbinding aangelegd. Voor zowel het buiten- als binnenstedelijk tracé geldt dat er portalen moeten worden geplaatst om de elektrische lijnen van de tram te geleiden. Bovendien moeten er twee onderstations worden geplaatst; één op bedrijventerrein Bosscherveld, de ander aan de zuidkant van het Stationsplein (ten zuiden van 'De Colonel'.

1.2 DOEL VAN DIT RAPPORT

Het voorliggende geluidsonderzoek is uitgevoerd voor het opstellen van een bestemmingsplan, met als doel het in beeld brengen van de akoestische consequenties van de aanleg van de Tramlijn Maastricht – Vlaanderen (Hasselt) en deze te toetsen aan de normen uit de Wet geluidhinder (bundeling tramtracé met wegen) en Wet milieubeheer (tramtracé gebruik makend van spoortracé). Dit rapport gaat in op het geluidsonderzoek dat op grond van de kaders van de Wet geluidhinder en de Wet milieubeheer - zoals omschreven in hoofdstuk 2 van dit rapport - is uitgevoerd. Voorliggend rapport beschrijft de uitgangspunten van het akoestisch onderzoek, de wetgeving, de resultaten, indien noodzakelijk de mogelijke maatregelen en de afweging van deze maatregelen en/of het vaststellen van hogere waarden en de conclusies.

1.3 LEESWIJZER

In dit rapport wordt in hoofdstuk 2 een samenvatting gegeven van de relevante onderdelen uit de Wet geluidhinder en het Besluit geluidhinder. In hoofdstuk 3 zijn de gehanteerde uitgangspunten voor dit onderzoek opgenomen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 ingegaan op de berekeningsresultaten van het onderzoek. In hoofdstuk 5 worden – indien van toepassing – het afwegen en de uiteindelijk geadviseerde geluidsmaatregelen nader toegelicht. Tot slot volgen in hoofdstuk 6 de conclusies en aanbevelingen.

2

Wettelijk kader

De tramverbinding wordt vanaf station Maastricht CS tot aan de kruising van de bestaande spoorlijn Maastricht-Hasselt met de Bosscherweg binnen het bestaande wegprofiel aangelegd. Hier rijdt de tram met het gewone wegverkeer mee. Het gaat hierbij om de route Spoorweglaan, Parallelweg, Sint Maartenslaan, Sint Maartenslaan, Wilhelminasingel, Wilhelminabrug, Maasboulevard / Maasmolendijk, Boschstraat en Bosscherweg. Ter plaatse waar de Bosscherweg de spoorlijn Maastricht-Hasselt kruist, rijdt de tram de spoorlijn richting Belgische grens (Hasselt) op. Het juridisch kader voor de tramlijn is afhankelijk of de tram bundelt met het overige wegverkeer of dat de tram gebruik maakt van de bestaande spoorlijn Maastricht-Hasselt.

2.1 TRAM BUNDELING MET WEGEN

De geluidswetgeving vanwege wegverkeerslawaaï is uitgewerkt in de Wet geluidhinder (Wgh) en het Besluit geluidhinder. De geluidwetgeving is van toepassing op de aanleg van een nieuwe weg, de wijziging van een bestaande weg of de realisatie van nieuwe geluidsgevoelige bestemmingen in de zone van een weg.

Formeel worden er voor binnen de huidige Wet geluidhinder in principe geen normen gesteld aan lawaai afkomstig van trams. Zowel in het hoofdstuk wegverkeer (hoofdstuk 6) als railverkeer (hoofdstuk 7) als andere hoofdstukken uit de Wet geluidhinder worden geen specifieke normen voor tramlawaai aangegeven. Ondanks dat trams niet specifiek zijn genoemd in de Wet geluidhinder, wordt de aanleg van de trambaan op plaatsen waar deze onderdeel uitmaakt van de (te wijzigen) wegen als reconstructie beoordeeld. Op plaatsen waar de trambaan niet bundelt met een bestaande weg, wordt de trambaan getoetst als “nieuwe situatie”.

2.1.1 GELUIDSZONE WEGVERKEER

Een weg heeft een wettelijke geluidszone (art. 74 Wgh) die zich uitstrekt vanaf de as van de weg tot een bepaalde afstand aan weerszijde van de weg. De zone is het gebied waarbinnen, akoestisch onderzoek verricht moet worden. De breedte van de zone is afhankelijk van de ligging (stedelijk of buitenstedelijk) en het aantal rijstroken. Als buitenstedelijk gebied wordt aangemerkt gebied buiten de bebouwde kom en het gebied binnen de zone van een autoweg of autosnelweg. Het stedelijke gebied is het gebied binnen de bebouwde kom, met uitzondering van het gebied binnen de geluidszones van autowegen en autosnelwegen.

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van de verschillende breedten van geluidszones. De zonebreedte wordt gemeten vanaf de buitenste begrenzing van de buitenste rijstrook.

Tabel 1: Geluidszones

Aantal rijstroken	Breedte geluidszone	
	Buitemstedelijk gebied	Stedelijk gebied
5 of meer	600	350
3 of 4	400	350
1 of 2	250	200

Wegen waarvoor een maximum snelheid geldt van 30 km/h hebben geen wettelijke geluidszone, evenals wegen die gelegen zijn binnen een woonerf.

2.1.2 CORRECTIE EX ARTIKEL 110G WGH

Het beleid van de Nederlandse overheid en de Europese Unie is erop gericht om de geluidsemissie van het verkeer te verminderen. Dit wordt bereikt door steeds strengere eisen te stellen aan de geluidsemissies van voertuigen en banden en door onderzoek naar stillere wegdekverhardingen te stimuleren. In de Wet geluidhinder is in artikel 110g de mogelijkheid geboden om hierop te anticiperen in het geluidsonderzoek, aangezien in het geluidsonderzoek de toekomstige geluidsbelastingen maatgevend zijn. In artikel 110g van de Wgh is bepaald dat op het reken- of meetresultaat een aftrek wordt toegepast in verband met het stiller worden van het autoverkeer. De hoogte van deze aftrek is geregeld in artikel 3.4 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (RMG 2012). De aftrek bedraagt:

- 2 dB voor wegen waarvoor de representatief te achten snelheid van lichte motorvoertuigen 70 km/h of meer bedraagt.
- 5 dB voor de overige wegen.
- 0 dB bij het bepalen van de geluidswering van de gevels.

Omdat het tramlawaai integraal met (als onderdeel van) het wegverkeer wordt beoordeeld, wordt ook voor de trams de aftrek overeenkomstig artikel 110g Wgh toegepast.

2.1.3 CORRECTIE EX ARTIKEL 3.5 RMG 2012

In het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 is in artikel 3.5 bepaald dat voor wegen met een representatief te achten snelheid van 70 km/h of meer voor lichte motorvoertuigen 1 dB in mindering gebracht moet worden op de wegdekcorrectie als het wegdek bestaat uit:

- elementenverharding;
- Zeer Open Asfalt Beton (ZOAB);
- tweelaags ZOAB (met uitzondering van tweelaags ZOAB fijn);
- uitgestort beton;
- geoptimaliseerd uitgestort beton;
- oppervlaktbewerking.

Bij alle overige wegdektypen moet 2 dB in mindering worden gebracht op de wegdekcorrectie, voor wegen met een representatief te achten snelheid van 70 km/h of meer.

2.1.4 GRENSWAARDEN BIJ WIJZIGING VAN EEN BESTAANDE WEG

Voor alle geluidsgevoelige bestemmingen binnen de geluidszone van een te wijzigen weg moet bij een wijziging van de weg onderzocht worden of er sprake is van reconstructie zoals dat is gedefinieerd in de Wgh. Er is sprake van een reconstructie indien de geluidsbelasting vanwege de weg in het toekomstige

maatgevende jaar zonder maatregelen, met 2 dB of meer wordt verhoogd ten opzichte van de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting. Het toekomstig maatgevende jaar is meestal het tiende jaar na de wijziging.

De ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting is bepaald in artikel 100 van de Wet geluidhinder en artikel 3.3 van het Besluit geluidhinder. In deze artikelen wordt onderscheid gemaakt tussen bestemmingen waarvoor reeds een hogere waarde is vastgesteld en bestemmingen waarvoor geen hogere waarde is vastgesteld. Daarnaast is voor het bepalen van de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting van belang of de weg en/of de geluidsgevoelige bestemming aanwezig of geprojecteerd waren op 1 januari 2007.

De ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting is 48 dB, tenzij er een hogere waarde is vastgesteld of de weg reeds aanwezig of geprojecteerd was op 1 januari 2007.

Indien reeds een hogere waarde is vastgesteld en de heersende waarde is hoger dan 48 dB, geldt als de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting de laagste waarde van:

- de heersende waarde (1 jaar voor de wijziging aan de weg);
- de eerder vastgestelde waarde.

Indien geen hogere waarde is vastgesteld en de weg reeds aanwezig of geprojecteerd was op 1 januari 2007 en de heersende waarde hoger is dan 48 dB, dan is de heersende geluidsbelasting de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor geluidsgevoelige bestemmingen die op 1 januari 2007 aanwezig of geprojecteerd waren. In Tabel 2 is een overzicht opgenomen van de ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting.

Tabel 2: Ten hoogst toelaatbare geluidsbelasting bij reconstructie van een weg

Bestemming	Situatie	Hoogst toelaatbare waarde
Woningen, andere geluidsgevoelige gebouwen en geluidsgevoelige terreinen	geluidsgevoelige gebouw/terrein en/of weg niet aanwezig op 1-1-2007 en geen hogere waarde vastgesteld	48 dB
	niet eerder hogere waarde vastgesteld en de heersende waarde > 48 dB	heersende waarde
	eerder vastgestelde hogere waarde en de heersende waarde > 48 dB	laagste waarde van: <ul style="list-style-type: none"> ■ heersende waarde ■ eerder vastgestelde hogere waarde

Indien sprake is van een reconstructie moeten maatregelen onderzocht worden. Het doel daarbij is om de toekomstige geluidsbelasting zo veel mogelijk terug te brengen tot de ten hoogst toelaatbare waarde.

Daarbij moet eerst gekeken worden naar maatregelen aan de bron (stiller wegdek) en vervolgens naar maatregelen in de overdracht (geluidsschermen of -wallen). Indien maatregelen niet voldoende zijn of op bezwaren stuiten van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard, dan kan een hogere waarde worden vastgesteld. De maximaal vast te stellen hogere waarde is vermeld in Tabel 3.

De toename van de geluidsbelasting mag niet meer dan 5 dB bedragen, tenzij de geluidsbelasting van een gelijk aantal woningen elders, met een tenminste gelijke waarde vermindert.

Tabel 3: Maximaal vast te stellen hogere waarde bij reconstructie

Geluidgevoelige bestemming	Situatie	Maximale hogere waarde	
		Stedelijk gebied	Buitenstedelijk gebied
Woningen	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting ≤ 53 dB	63	58
	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting > 53 dB	68	68
	Eerder hogere waarde vastgesteld op grond van art. 83 en art. 84 lid 2 Wgh zoals luidde voor 1 sept. 1991	63	58
	Eerder hogere waarde vastgesteld in het kader van sanering (art. 90 Wgh)	68	68
Andere geluidgevoelige bestemmingen	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting ≤ 53 dB	63	58
	Niet eerder hogere waarde vastgesteld en heersende geluidsbelasting > 53 dB	68	68
	Eerder hogere waarde vastgesteld	63	58
Geluidsgevoelige terreinen		53	53
Alle geluidgevoelige bestemmingen	Indien eerder op grond van Experimentenwet Stad en Milieu of Interimwet stad- en milieubenedering een hogere waarde is vastgesteld die hoger is dan max. hogere waarde	Eerder vastgestelde waarde	Eerder vastgestelde waarde

Bij het vaststellen van een hogere waarde moet worden aangetoond dat de normen voor het binnenniveau zoals weergegeven in Tabel 4 niet worden overschreden. De normen voor het binnenniveau zijn opgenomen in artikel 111 van de Wet geluidhinder en artikel 3.10 van het Besluit geluidhinder. De optredende binnenwaarde wordt bepaald door de berekende geluidsbelasting op de gevel (zonder aftrek conform artikel 110g) te verminderen met de karakteristieke gevelwering.

Tabel 4: Grenswaarden voor het binnenniveau bij reconstructie

Geluidgevoelige bestemmingen	Binnenwaarde (dB)
Woningen	33
Leslokalen, onderzoeks- en behandelruimten etc.	28
Theorievaklokalen, ruimten voor patiëntenhuisvesting etc.	33

2.2 TRAM OP BESTAAND SPOOR

Per 1 juli 2012 is de Wet modernisering instrumentarium geluidbeleid, geluidproductieplafonds, vaak aangeduid met Swung-1 (Samen Werken aan de Uitvoering van Nieuw Geluidbeleid), en de daarop gebaseerde regelgeving in werking getreden. Met deze wet is een heel nieuw hoofdstuk 11 (Geluid) in de Wet milieubeheer (Wm) opgenomen. In dit hoofdstuk zijn regels en normen beschreven die in acht genomen dienen te worden bij een wijziging van een hoofdspoorweg die is opgenomen op de geluidplafondkaart. Omdat de spoorlijn op deze plafondkaart is opgenomen en er wijzigingen aan het bestaande spoortracé worden doorgevoerd, vormen de regels en normen het wettelijk kader voor het voorliggende onderzoek, voor zover de tram over het bestaande spoor rijdt.

De regels en normen zoals aangegeven in hoofdstuk 11 Wm vervangen de regels omtrent de aanleg en wijziging van een spoorweg.

2.2.1 GELUIDREGISTER EN GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS

Geluidproductieplafonds (hierna te noemen GPP's) zijn een middel om gemaakte afspraken over geluid afkomstig van de infrastructuur vast te leggen op referentiepunten. Langs de (hoofd)spoorwegen worden om de 100 m referentiepunten gelegd (weerszijden van het spoor, afstand vijf meter van de spoorlijn, vier meter hoog). Op deze punten is een geluidproductieplafond vastgesteld die de toegestane geluidproductie (in L_{den}) op dat punt weergeeft.

De eerste vaststelling van de GPP's voor spoorwegen vindt plaats door bij de heersende waarde (gemiddelde van 2006, 2007 en 2008) een werkruimte op te tellen van 1,5 dB. Indien er voor een spoortraject recentelijk een Tracébesluit is vastgesteld, dan worden de toegestane GPP's vastgesteld op basis van (de uitgangspunten van) dit Tracébesluit. Bij de wijziging van hoofd(spoor)wegen moeten de vastgestelde GPP's in acht worden genomen. Vastgestelde GPP's kunnen in principe elke waarde hebben met als minimumwaarde 52 dB L_{den} (artikel 11.45 lid 3).

De vastgestelde GPP's zijn opgenomen in het geluidregister. Het geluidregister wordt beheerd door ProRail als uitvoerende instantie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het bevat o.a. de berekende geluidsbelastingen ten tijde van de vaststelling en de vastgestelde GPP's op de referentiepunten en de brongegevens die gehanteerd zijn voor de berekening van de GPP's. De gegevens van het geluidregister zijn te raadplegen via internet.

Met de invoering van GPP's langs de hoofdspoorwegen moet een einde komen aan de onbeheerste groei van geluidsbelastingen. ProRail is gehouden om de GPP's continu te monitoren en na te leven, zodat een onbeheerste groei van de geluidsbelastingen niet meer mogelijk is. De plafondsysteematiek houdt in dat er aan weerszijden van de betrokken spoorwegen een keten van referentiepunten met maximale geluid(plafond)waarden (GPP's) liggen. Deze GPP's leggen de bovengrens vast van de geluidproductie van een spoorweg. Daardoor ligt ook een bovengrens vast voor de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige objecten (woningen, scholen, ziekenhuizen en dergelijke) die zich bevinden in de omgeving van een spoorweg.

2.2.2 WIJZIGING SPOOR EN TOETSING AAN GELUIDPRODUCTIEPLAFONDS

Als ProRail een spoorproject wil realiseren, dient in een vroegtijdig stadium te worden nagegaan of er als gevolg van het project de geldende geluidproductieplafonds worden overschreden. Dit betekent dat moet worden berekend wat de akoestische invloed is van de voorziene wijzigingen (nieuwe treintensiteiten, aanpassing bovenbouw, verwijderen wissels, verlegging van het spoor en de snelheden) behorende bij het project op de geldende geluidproductieplafonds.

Wanneer uit deze berekeningen volgt dat het project kan worden uitgevoerd zonder dat geluidproductieplafond worden overschreden, is er sprake van naleving van de geluidwaarden en is het treffen van geluidmaatregelen niet nodig. Indien er wel sprake is van een overschrijding van het geluidproductieplafond, dan dient te worden nagegaan of de overschrijding met een bronmaatregel kan worden voorkomen.

2.3 SANERINGSSITUATIES

Binnen het onderzoeksgebied zijn vanwege het wegverkeer van de te onderzoeken wegen woningen aanwezig die vroeger bij het ministerie van VROM (momenteel ministerie Infrastructuur en Milieu) zijn gemeld als saneringssituatie. Vanwege het spoortracé zijn echter geen woningen gemeld als saneringswoning.

In het kader van wegverkeerslawaai spreekt men van een saneringssituatie wanneer in de zone van een weg geluidgevoelige bestemmingen voorkomen die:

- op 1 maart 1986 een hogere geluidbelasting hadden dan 60 dB(A). Uitzonderingen hierop zijn woningen die reeds tussen 1 januari 1982 en 1 maart 1986 aan de Wgh getoetst zijn. Op 1 januari 1982 is namelijk het onderdeel nieuwe situaties in werking getreden wat regels stelt over het in acht nemen van grenswaarden bij de vaststelling van bestemmingsplannen en voor de aanleg of reconstructie van wegen én
- die voor 1 januari 2009 zijn aangemeld op basis van art. 88, zoals dat luidde voor 1 januari 2007.

Het is de bedoeling dat alle saneringssituaties in de loop van de jaren worden gesaneerd. Op verzoek van de toenmalige minister van VROM zijn reeds in de jaren negentig de woningen geïnventariseerd die als gevolg van het wegverkeerslawaai in 1986 een geluidsbelasting van 55 dB(A) of meer op de gevel hadden.

Indien een geluidgevoelige bestemming is aangemeld als een saneringssituatie, dan is artikel 90 lid 2 t/m 5 onder afdeling 3 (bestaande situaties) van toepassing in plaats van afdeling 4 (reconstructies) van de Wgh. Dit is geregeld in artikel 98 Wgh. Feitelijk betekent dit dat als er sprake is van een reconstructie van een weg, de sanering dan gelijk moet worden afgehandeld. Voor de saneringssituaties moet dan een saneringsprogramma worden opgesteld. Het is van belang om BSV te betrekken bij de beslissing over de toe te passen maatregelen. BSV stelt namelijk de geluidbelasting vast voor de situatie na het treffen van de maatregelen én na het uitvoeren van de wijziging van de weg.

Voor de saneringssituaties dient door het treffen van geluidmaatregelen de geluidbelasting teruggebracht te worden tot minimaal de voorkeerswaarde van 48 dB mits deze maatregelen doelmatig worden geacht op basis van de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder (zie paragraaf 2.11). Tevens moet worden aangetoond dat de grenswaarde voor het binnenniveau van 43 dB niet wordt overschreden. Indien dit wel het geval is zullen aanvullende gevelmaatregelen getroffen moeten worden.

Binnen dit project worden saneringssituatie meegenomen indien er vanwege de desbetreffende weg of wegdeel sprake is van een reconstructie. Indien er geen sprake is van een reconstructie vanwege de weg waarvoor ook een saneringssituatie aanwezig is, wordt de saneringssituatie niet binnen dit project opgelost.

2.4 GELUIDSGEVOELIGE BESTEMMINGEN

De grenswaarden van de Wet geluidhinder gelden voor de geluidgevoelige bestemmingen die liggen binnen de geluidszone van de weg. De Wet geluidhinder maakt onderscheid tussen woningen, andere geluidgevoelige gebouwen en geluidgevoelige terreinen.

In het Besluit geluidhinder zijn de andere geluidgevoelige gebouwen als volgt gedefinieerd:

- onderwijsgebouwen;
- ziekenhuizen;
- verpleeghuizen;

- verzorgingstehuizen;
- psychiatrische inrichtingen;
- kinderdagverblijven.

De geluidsgevoelige terreinen zijn gedefinieerd als:

- woonwagendstandplaatsen;
- ligplaatsen voor woonschepen.

Een ligplaats voor woonschepen is alleen geluidsgevoelig indien de ligplaats is vastgelegd in een bestemmingsplan.

2.5 DOSISMAAT L_{den}

De geluidsbelasting van een weg wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den} ('den' staat voor 'day, evening, night'). De eenheid voor L_{den} is dB.

De geluidsbelasting in L_{den} is de naar tijdsduur gemiddelde waarde van het geluidsniveau in:

- De dagperiode (07:00-19:00);
- De avondperiode (19:00-23:00) na toepassing van een straffactor van 5 dB;
- De nachtperiode (23:00-07:00) na toepassing van een straffactor van 10 dB.

Voor onderwijsgebouwen en kinderdagverblijven worden de geluidsniveaus in de avond en/of nachtperiode buiten beschouwing gelaten, als de betreffende gebouwen in deze perioden niet als zodanig worden gebruikt (artikel 1.6 Besluit geluidhinder).

2.6 OMREKENING EERDER VASTGESTELDE HOGERE WAARDEN

Hogere waarden die zijn vastgesteld als een etmaalwaarde in dB(A), moeten worden omgerekend naar een vergelijkbare waarde in de huidige dosismaat L_{den} (dB).

Het omrekenen moet volgens het Reken en meetvoorschrift geluid 2012 op de volgende wijze gebeuren:

1. Bepaal op basis van de situatie in het jaar voorafgaand aan de wijziging van de weg het verschil tussen de geluidsbelasting in L_{den} en de etmaalwaarde (niet afgerond getal).
2. Corrigeer de hogere waarde in dB(A) (geheel getal) met het bij 1 gevonden verschil (niet afgerond getal) naar een hogere waarde in dB (dit levert een niet afgerond getal op).
3. Indien het resultaat van 2 lager is dan 48 dB, dan krijgt de omgerekende hogere waarde per definitie de waarde 48 dB (ondergrens).

2.7 AFRONDINGSREGEL

Bij de toetsing aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder wordt de berekende geluidsbelasting afgerond op een hele decibel. Daarbij wordt een waarde die precies op een halve decibel eindigt, afgerond naar het dichtstbijzijnde even getal. Zo wordt een geluidsbelasting van 48,50 afgerond naar 48 dB.

Bij het vaststellen van een hogere waarde wordt de geluidsbelasting eerst afgerond, waarna de aftrek conform artikel 110g Wgh wordt toegepast.

Bij het bepalen van het verschil tussen twee waarden wordt uitgegaan van de niet-afgeronde waarden. Hierbij wordt de aftrek conform artikel 110g toegepast op de onafgeronde waarden.

2.8 DOVE GEVEL

In afwijking van artikel 1 van de Wet geluidhinder wordt onder een gevel in de zin van de wet niet verstaan:

- Een bouwkundige constructie waarin geen te openen delen zijn.
- Een bouwkundige constructie waarin alleen bij uitzondering te openen delen aanwezig zijn, mits deze niet direct grenzen aan een geluidgevoelige ruimte.

In een dergelijk geval wordt ook wel gesproken van een zogenoemde ‘dove’ gevel. Omdat een dove gevel volgens de definitie van de Wet geluidhinder geen gevel is, kan toetsing aan de wettelijke grenswaarden achterwege blijven.

2.9 REGELING DOELMATIGHEID GELUIDSMAATREGELEN WET GELUIDHINDER

De Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder (DMC) is een wettelijke regeling voor de afweging van geluidsmaatregelen voor wegverkeer en railverkeer. Het toepassen van de regeling is verplicht bij:

- De aanleg of aanpassing van een hoofdweg of hoofdspoorweg met een geluidplafond in de zin van de Wet milieubeheer hoofdstuk 11.
- Sanering op grond van afdeling 3 van hoofdstuk VI en VII van de Wet geluidhinder.

De regeling mag ook vrijwillig worden toegepast voor het afwegen van geluidsreducerende maatregelen in andere situaties.

De basis van het financieel doelmatigheids criterium conform de regeling is dat voor ieder geluidsgevoelig object er een budget beschikbaar is om geluidsbeperkende maatregelen te treffen. Dit budget wordt uitgedrukt in zogenoemde ‘reductiepunten’. Het aantal reductiepunten wordt bepaald aan de hand van de hoogte van de toekomstige geluidbelasting in de situatie zonder toepassing van bestaande en/of nieuwe maatregelen.

Vervolgens worden mogelijke toe te passen geluidsreducerende maatregelpakketten bepaald. Hierbij wordt bij voorkeur eerst gekeken naar bronmaatregelen eventueel opgevolgd door of aangevuld met overdrachtsmaatregelen. Deze maatregelpakketten worden vertaald in aantallen zogenoemde ‘maatregelpunten’. Zolang het aantal maatregelpunten onder het aantal reductiepunten blijft is een maatregel in beginsel financieel doelmatig. Het maatregelpakket waarmee de meeste overschrijdingen kunnen worden weggenomen is in principe het doelmatige maatregelpakket wat toegepast moet worden.

Indien er behalve reconstructie tevens sprake is van nog niet opgeloste saneringen (vermeld op Eindmeldingslijst) dient de afweging van maatregelen in twee stappen te worden uitgevoerd. In de eerste stap worden fictief doelmatige maatregelen afgewogen voor alleen de saneringswoningen. De geluidsbelasting behorende bij het meest doelmatige maatregelpakket uit deze eerste stap is vervolgens voor de ‘echte’ afweging van maatregelen (stap 2) de streefwaarde voor de saneringswoningen.

Clustering

Maatregelen worden doorgaans afgewogen voor groepen van woningen en/of eventueel andere geluidgevoelige bestemmingen die gezamenlijk profijt hebben van een zelfde aaneengesloten maatregel. Deze groepen worden clusters genoemd.

Reductiepunten

Reductiepunten worden toegekend aan alle geluidgevoelige objecten binnen een cluster waar de toekomstige geluidbelasting hoger is dan 48 dB vanwege wegverkeer. Om het aantal reductiepunten per geluidgevoelig object vast te stellen dient een berekening gemaakt te worden van de geluidbelasting in de plansituatie zonder bestaande en/of nieuwe geluidsreducerende maatregelen. In Bijlage 6 van dit rapport zijn de tabellen voor het bepalen van de reductiepunten uit Bijlage 3 van de regeling opgenomen.

Maatregelpunten

Het aantal maatregelpunten van een geluidsbeperkende maatregel of maatregelpakket wordt bepaald op grond van de in Bijlage 1 van de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen Wet geluidhinder opgenomen maatregelpunten per eenheid. Het aantal maatregelpunten omvat het totaal van de maatregelpunten van bestaande en van nieuw te treffen geluidsbeperkende maatregelen ten opzichte van de situatie zonder maatregelen. In Bijlage 6 van dit rapport zijn de tabellen voor het bepalen van de maatregelpunten uit Bijlage 1 van de regeling opgenomen.

Beperkingen van het maatregelpakket

Er kunnen situaties zijn dat een cluster een zodanige omvang heeft, dat met het aantal beschikbare reductiepunten bijna iedere denkbare maatregel gerealiseerd kan worden. Voor een dergelijke situatie zijn dan uitzonderlijke omvangrijke maatregelen mogelijk die in de praktijk geen doelmatige besteding van financiële middelen zal zijn. Om dit aspect te kunnen afwegen is een extra regel opgenomen: indien met een alternatieve maatregel die beduidend minder omvangrijk is (minder maatregelpunten) een geluidreductie behaald wordt van ten minste 95% van de geluidreductie van de maximale maatregel, mag deze alternatieve maatregel beschouwd worden als de maximale financieel doelmatige maatregel.

Situatie met bestaande overdrachtsmaatregelen

Daarnaast is er een aanvullende regel voor de situatie dat een nieuwe overdrachtsmaatregel leidt tot het slopen van een bestaande overdrachtsmaatregel. De nieuwe overdrachtsmaatregel is niet financieel doelmatig indien de bestaande overdrachtsmaatregel niet ouder is dan 10 jaar en deze een bijna gelijke geluidreductie als de nieuwe maatregel realiseert.

Hogere waarde

Indien de maximale doelmatige geluidsreducerende maatregelen niet tot een reductie leiden tot aan de grenswaarde hoeven in principe geen verdere maatregelen overwogen te worden. In dat geval is er voldoende aangetoond dat er voor die geluidgevoelige objecten een hogere waarde dan de streefwaarde moet worden vastgesteld. Indien de geluidbelasting met het doelmatige maatregelenpakket nog hoger is dan de maximaal te verkrijgen hogere waarde zullen er alsnog aanvullende maatregelen getroffen moeten worden.

3

Uitgangspunten

3.1 ONDERZOEKSGBIED

De scope van de wijziging van de wegen die binnen het bestemmingsplan worden gewijzigd is afgebakend op de wegen of weggedelen waar de nieuw te realiseren trambaan wordt gerealiseerd in/ op of naast de weg.

Afbeelding 1 Overzicht onderzoeksgebied binnenstedelijk en buitenstedelijk



Basis akoestisch rekenmodel

Als basis voor het akoestisch onderzoek dient het akoestisch rekenmodel zoals dit is opgesteld ten behoeve van het verkennend akoestisch onderzoek "Tram Vlaanderen Maastricht", nummer V.2008.1068.00.R001 van 21 januari 2009 (dgm) en de aanvullende notitie "Update varianten A en C3", nummer V.2008.1068.01.N001 van 3 maart 2011 (dgm). Het akoestisch rekenmodel is in augustus 2012 al aangeleverd door de gemeente Maastricht, waarna het model is aangepast voor het uitvoeren van een aanvullende akoestische beoordeling, waarbij de tracékeuze voor de TVM nader is uitgewerkt en geactualiseerd. (akoestische beoordeling TVM, projectnummer D.01021.000134.0100, kenmerk 076491628:B van 27 augustus 2012 (Arcadis). Het model dat ten grondslag ligt aan deze memo dient als basis voor dit akoestisch onderzoek. Het akoestische rekenmodel is door middel van een inputcontrole gecontroleerd op recentheid, juistheid en volledigheid. Indien nodig is het onderzoeksgebied op basis van een visuele- en/of bureau inventarisatie in april 2013 geactualiseerd.

In de volgende paragrafen is een beschrijving gegeven van de relevante informatie over omgevingskenmerken van het onderzoeksgebied. Het gaat dan met name om onder andere de aanwezige bestaande geluidsgevoelige bestemmingen, saneringswoningen, de vastgestelde hogere waarden en eventuele nieuwe ruimtelijke plannen die binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied aanwezig zijn.

3.2 OMGEVING

Bestaande geluidsgevoelige bestemmingen

De bestaande bebouwing binnen de gemeente Maastricht zijn gebaseerd op het verkennend akoestisch onderzoek "Tram Vlaanderen Maastricht" van 2009. In dit akoestisch rekenmodel is de omgeving voor het binnenstedelijke tramtracé gebiedsdekkend aanwezig. De huidige aanwezige bebouwing is aan de hand van een visuele inventarisatie ter plaatse vastgesteld. Daar waar nodig is de bebouwing uit het akoestisch rekenmodel aangepast geactualiseerd. Ook zijn nieuwe (geprojecteerde) plannen – indien aanwezig – aan het akoestisch rekenmodel toegevoegd. Naast gebouwen zijn ook de akoestisch "harde" gebieden (waterpartijen, wegen, parkeerplaatsen, etc.) op basis van visuele inventarisatie, luchtfoto's en kadastrale kaarten gecontroleerd en indien nodig geactualiseerd.

Aan het akoestisch rekenmodel zijn de geluidgevoelige bestemmingen (woningen, scholen, gezondheidszorggebouwen etc.) als rekenpunt aan het akoestisch rekenmodel toegevoegd. De adresgegevens en functies van de gebouwen zijn gebaseerd op ACN/BAG data. Per woonlaag is er een rekenpositie in het akoestisch rekenmodel opgenomen.

Saneringswoningen

Binnen het onderzoeksgebied in de gemeente Maastricht treden er voor een aanzienlijk aantal geluidgevoelige bestemmingen van oudsher al hoge geluidsbelastingen op. Deze woningen zijn in het verleden bij het ministerie van VROM (in casu BSV, momenteel vallend onder het ministerie van IenM) aangemeld als saneringswoning.

Binnen het onderzoeksgebied zijn 149 gemelde saneringswoningen vanwege de Wilhelminasingel (B-lijst en Eindmelding) en de Boschstraat (B-lijst) aanwezig. Er zijn geen saneringswoningen vanwege railverkeer (spoorlijn Maastricht-Hasselt) aanwezig. De saneringswoningen op de B-lijst en Eindmeldingslijst behoren tot de saneringsvoorraad. De gemelde saneringswoningen zijn weergegeven in de tabel van bijlage 4.

Hogere waarden

Binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied zijn een tweetal voorzien woningbouwlocaties aanwezig waarvoor in het verleden hogere waarden zijn vastgesteld. Het gaat hierbij om de locaties Boschpoort (2007) en het voormalige Sfinxterrein (2009). Binnen de locatie Boschpoort worden aan de Bosscherweg rondom de JoJohaven een tweetal woongebouwen (begane grond en zeven etages) met in totaal circa 160 woningen gerealiseerd. Naast deze twee woongebouwen worden er ook negen grondgebonden woningen gebouwd. Het voormalige bedrijfsterrein van Koninklijke Sphinx aan de Boschstraat in Maastricht wordt ontwikkeld als een hoogwaardig woon en winkelgebied in het oude centrum van Maastricht. In bijlage 4 zijn nadere gegevens van de eerder vastgestelde hogere waarden opgenomen.

Bestemmingsplannen/geprojecteerde bestemmingen

Naast de eerder aangegeven nieuwbouwlocaties Boschpoort en het voormalige Sfinxterrein zijn er geen nieuwe ontwikkelingen binnen het gedefinieerde onderzoeksgebied bekend.

3.3 TRAMGEGEVENS

De geluidemissie van railvoertuigen (in dit geval een tram) is afhankelijk van type materieel, het soort remmen, de ruwheid van de bovenzijde van de spoorstaven en de wielbanden, de wijze waarop de spoorstaven in de weg zijn gelegd (in asfalt, klinkers, betonplaten, ingegoten of separaat buiten het wegprofiel in een ballastbed) en de rijsnelheid van het voertuig. Hieronder is voor het binnenstedelijk tramtracé – het gedeelte waar de trambaan bundelt met het reguliere wegverkeer - aangegeven welke uitgangspunten zijn gehanteerd voor de geluidberekeningen.

Materieel

Door de opdrachtgever is aangegeven dat er voor het trammaterieel uitgegaan dient te worden van Regio Citadis materieel van Alstom. De Regio Citadis is een tram van de Franse fabrikant Alstom. Hetzelfde materieel wordt in Den Haag en Rotterdam ingezet voor RandstadRail. In onderstaande figuur is de Haagse Regio Citadis weergegeven.



Afbeelding 2 RegioCitadis (RandstadRail)

Intensiteit

Voor de dienstregeling wordt uitgegaan van een halfuursdienst voor de dag- en avondperiode, wat inhoudt dat in de dagperiode (tussen 7.00 en 19.00 uur) en avondperiode (tussen 19.00 uur en 23.00 uur) er twee trams per uur per richting rijden (maximaal 48 en 16 trambewegingen in respectievelijk de dag- en avondperiode). Gedurende de nachtperiode, tussen 23.00 uur en 7.00 uur, rijden er geen trams.

3.4 UITGANGSPUNTEN TRAM BUNDELING MET WEGEN

Voor binnenstedelijke situaties, waar de tram al dan niet gebundeld met het wegverkeer meerijdt, wordt het tramlawaai berekend volgens Standaard Rekenmethode 2 uit bijlage 3 van het RMG 2012. Deze rekenmethode voorziet in het berekenen van Tramlawaai. Op basis van een literatuurstudie naar modern

materieel kan worden geconcludeerd dat de emissiecijfers die als brom voor trams in de SRM2 methodiek zijn opgenomen niet gebaseerd en van toepassing zijn op modern materieel, zoals bijvoorbeeld de Regio Citadis van Alstom. Dit trammaterieel is namelijk aanmerkelijk stiller dan de emissies zoals opgenomen in het RMG 2012. Ook andere steden waar stiller trammaterieel rijdt, zoals bv Den Haag, gebruikt een rekenmethodiek met aangepaste (lagere) emissiecijfers voor het stillere trammaterieel dan zoals opgenomen in het RMG 2012.

Zoals aangegeven in het verkennend akoestisch onderzoek "Tram Vlaanderen Maastricht" zijn er in het verleden geluidmetingen uitgevoerd aan het Regio Citadis materieel van Alstom, in de situatie met ballastbed als ingegoten spoorstaven. Voor de wegen geldt dat wordt uitgegaan van een situatie dat de rails in het asfalt van de weg worden gelegd (ingegoten spoorstaaf). Voor de Boschstraat, Markt en Gubbelstraat is in de huidige situatie echter een elementenverharding (klinkers in keperverband) aanwezig. Bovenstaande uitgangspunt houdt voor de wegen/wegdelen waar een klinkerverharding aanwezig is, dat de sporen in asfalt worden aangelegd (vervangen wegdek) of dat er een constructie wordt toegepast waardoor de geluidemissie vergelijkbaar is met de situatie waarbij sporen in asfalt worden aangelegd. In bijlage 1 zijn de uitgangspunten ten aanzien van de geluidemissie op basis van vier trams per uur per richting weergegeven, zoals gehanteerd in de verkennende studie. Deze emissiecijfers worden gecorrigeerd voor twee in plaats van vier trams (3 dB lagere emissie). In Tabel 5 is per wegdeel de geluidemissie van de trambaan, gebaseerd op twee trams per uur per richting, weergegeven.

Tabel 5: Uitgangspunten en geluidemissie per weg(deel)

Weg(deel)	Gemiddelde snelheid [km/h]	Wegdek	Emissie [in dB(A)]								
			63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Tot.
Boschstraat Noord ¹⁾	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Boschstraat Midden ²⁾	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Boschstraat Zuid ³⁾	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Maasboulevard	40	Asfalt	65	81	86	90	92	89	81	71	96
Markt	20	Asfalt	62	77	80	84	81	79	70	62	88
Gubbelestraat	20	Asfalt	62	77	80	84	81	79	70	62	88
Wilhelminabrug	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Wilhelminasingel	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Sint Maartenslaan	30	Asfalt	64	79	84	88	88	85	77	68	93
Parallelweg	20	Asfalt	62	77	80	84	81	79	70	62	88
Spoorweglaan	20	Asfalt	62	77	80	84	81	79	70	62	88

¹⁾ Noord = Boschweg-Maasboulevard ²⁾ Midden = Maasboulevard-Lakenweverstraat ³⁾ Zuid = Lakenweverstraat-Markt

Bruggen/kunstwerken

In het tramtracé is de Wilhelminabrug opgenomen als verbinding tussen de westelijke- en oostelijke oever van de Maas. De Wilhelminabrug is een stalen brug met betonplaten. In onderstaande figuur zijn foto's van de Wilhelminabrug weergegeven (zijaanzicht en onderzijde van de brug).



Afbeelding 3 Wilhelminabrug

Uit ervaring is gebleken dat een passage van een tram op een volledige betonnen kunstwerk normaliter niet (of marginaal) leidt tot een verhoogde geluidproductie. Bij een directe railbevestiging kunnen geluid en trillingen bij stalen bruggen echter wel relevant zijn. Omdat de Wilhelminabrug van oorsprong een stalen brug is, waarop een betonnen brugdek is aangebracht, kan op voorhand niet worden uitgesloten of er sprake zal zijn van een toeslag. Het is voor het geluidaspect belangrijk, op welke wijze de tramrails op het kunstwerk worden aangelegd. Indien de sporenstaven trillingsgeïsoleerd worden aangelegd op het kunstwerk, wordt voorkomen dat de brug gaat meetrillen tijdens een trampassage en wordt voorkomen dat het kunstwerk geluid gaat afstralen. De spoorstaven die op de Wilhelminabrug worden toegepast zijn van het type SA42 en worden in een U-profiel ingegoten. Deze ingegoten spoorstaafconstructie is speciaal ontwikkeld en geoptimaliseerd om zo weinig mogelijk geluid te veroorzaken. Ondanks dat er extra aandacht is voor het geluidaspect wordt er voor de Wilhelminabrug een toeslag van maximaal 4 dB toegepast ten opzichte van de “aarden baan”, waar geen stalen brug aanwezig is.

Booggeluid

Booggeluid ontstaat bij krappe bogen (scherpe bochten) en leidt tot een hoog piepend geluid. Hierbij speelt het type wiel en de wielophanging een rol. In het ontwerp zijn bochten met en krappe boogstraal zoveel mogelijk voorkomen. Booggeluid is een complex fenomeen. Door de vele aspecten die hierop invloed hebben, zoals het weer, smering, slijtage etc., is het vrijwel onmogelijk om booggeluid te voorspellen. In de akoestische berekeningen wordt, ondanks dat booggeluid als zeer hinderlijk wordt ervaren, geen rekening gehouden met het ontstaan van booggeluid.

3.5 UITGANGSPUNTEN TRAM OP BESTAAND SPOOR

Ter hoogte van de Bosscherweg rijdt het bestaande spoor Maastricht-Hasselt op. Vanaf dit punt bundelt de tram niet meer met een weg, maar rijdt de tram over een spoorlijn die is opgenomen in het geluidregister spoor. Vanaf de Boschstraat (km 37.700) tot aan de Belgische grens (km 40.560) maakt de tram deel uit van de spoorbaan, waardoor de tram hier als railverkeerslawaaï berekend en beoordeeld en wordt het akoestisch effect van de tram getoetst aan de vastgestelde GPP-waarden, zoals vastgelegd in het geluidregister spoor.

Intensiteit

In het Geluidregister spoor is opgenomen dat er over het (enkelspoor) traject incidenteel een goederentrein rijdt. Als intensiteit wordt uitgegaan van 0,1 rekeneenheden (goederenbak, treincategorie 4) in de dagperiode. In de avond- en nachtperiode rijden er volgens het geluidregister geen treinen.

De intensiteiten voor het goederenvervoer zijn gebaseerd op de dienstregeling van het Vlaamse vervoersbedrijf “De Lijn”. Voor het tramtreinverkeer is de meest recente prognose aangehouden van twee trams/uur/richting gedurende de dag- en avondperiode. De gehanteerde intensiteiten zijn in de onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 6: Tramintensiteit (aantal rekeneenheden per uur/beide richtingen samen)

Materieel / type trein	Trein-categorie	Aantal rekeneenheden per uur		
		Dag	Avond	Nacht
		(7.00 - 19.00 uur)	(19.00 - 23.00 uur)	(23.00 – 7.00 uur)
Regio Citadis materieel *	10	6,0	6,0	--
Cargo/goederen (convent.,20%)	4	4,5	2,9	1,4
Cargo/goederen (stil, 80%)	11	18,1	11,5	1,0
DE-Locs	5	2,3	1,0	0,5

* op basis twee trams per uur per richting (3 rekeneenheden per tram) gedurende de dag- en avondperiode

Bovenbouw spoor

Recent is de bovenbouw van spoorlijn in verband met de reactivatie van de spoorlijn tot aan de Belgische grens compleet vernieuwd. In het geluidregister spoor is opgenomen dat de bovenbouw van de spoorlijn tussen de Boschstraat (km 37.700) en de Belgische grens (km 40.569) bestaat uit betonnen dwarsliggers en doorgelaste rails.

Stalen bruggen

In het spoortraject zijn drie stalen spoorbruggen aanwezig, een stalen brug over de Zuid-Willemsvaart (km 37.790), over de Fort Willemweg (38.507 – 38.515) en een stalen brug over de Brusselseweg (km 39.980). Voor de drie stalen bruggen zijn volgens het geluidregister toeslagen van 10 dB van toepassing ten opzichte van de aarden baan. Tijdens de revitalisering van de spoorlijn zijn voorzieningen aan de stalen spoorbrug over de Zuid-Willemsvaart en de Brusselseweg doorgevoerd. Conform de rapportage “Reactivering spoorlijn Maastricht – Lanaken; akoestisch onderzoek” wordt de toeslag teruggebracht tot 2 dB voor de brug over de Zuid-Willemsvaart. Voor de stalen brug over de Brusselseweg is door het treffen van maatregelen zelfs geen toeslag meer van toepassing.

Snelheden

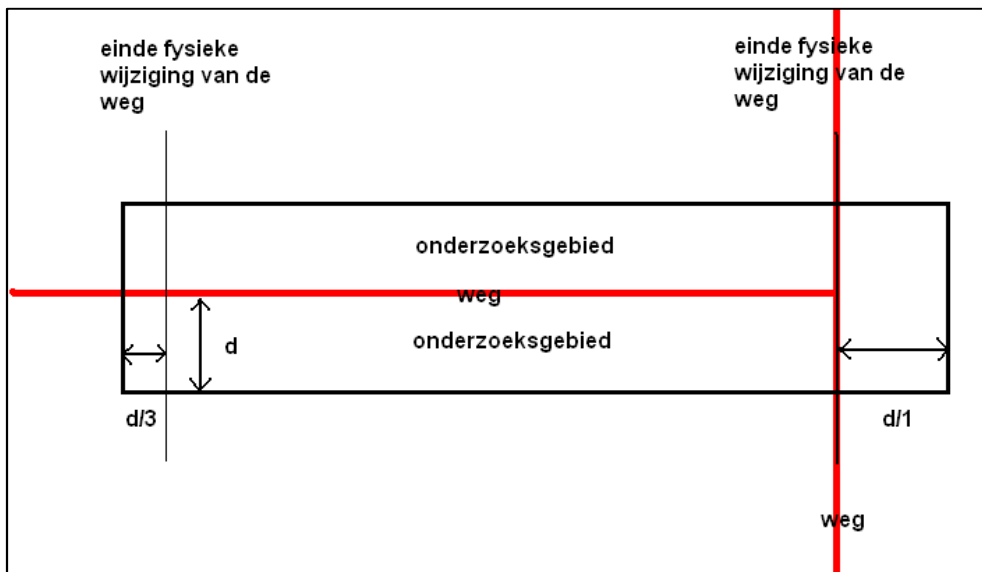
Voor goederentreinen wordt uitgegaan van een rijsnelheid van 40 km/uur over het gehele traject tussen de Bosschestraat en de Belgische grens. Deze snelheid wordt ook toegepast in het Geluidregister Spoor. Voor het Regio Citadis materieel wordt uitgegaan van een baanvaksnelheid tussen de Bosschestraat en de Belgische grens van 100 km/uur. Ter plaatse van de Bosschestraat, waar de tram bundelt met de weg en waar de tram samen oprijdt met het overige wegverkeer, remt de tram af tot circa 30 km/uur (komende uit België) of accelereert de tram van 30 km/uur naar 100 km/uur (richting België). Hiervoor is een gemiddelde vertraging en acceleratie gehanteerd van respectievelijk 1,5 m/s² en 1,0 m/s².

3.6 WEGVERKEER

In het onderzoek zijn enkele de wegen betrokken, die fysiek worden gewijzigd en/of waar de trambaan wordt aangelegd of waarop een aanmerkelijke grote toename van het autoverkeer aanwezig is, dat er alleen vanwege de groei van het autoverkeer sprake is van een relevante toename van afgerond 2 dB of meer (artikel 99 lid 2).

Het onderzoeksgebied wordt loodrecht op de weg begrensd door de wettelijke zonebreedte en in de lengte richting van de weg door de fysieke wijzigingen aan de weg. Het onderzoeksgebied loopt voorbij de begrenzing van de fysieke wijzigingen aan de weg nog door met $\frac{1}{3}$ van de breedte van de geluidszone, zoals aangegeven op Afbeelding 4. Aan de uiteinden van een weg (bijvoorbeeld een weg die eindigt met een T-kruising) loopt het onderzoeksgebied door over een afstand gelijk aan de breedte van de zone ter hoogte van het einde van de weg. Het onderzoeksgebied loopt door langs een lijn die is gelegen in het verlengde van de wegas en houdt de breedte die het had ter hoogte van het einde van de weg.

Afbeelding 4: Onderzoeksgebied (d =zonebreedte)



Indien de weg bestaat uit wegdelen met een verschillend aantal rijstroken en daardoor dus ook bestaat uit verschillende zonebreedtes, geldt voor de aansluiting van de verschillende zonedelen dat het breedste zonedeel over een afstand gelijk aan een derde van de breedte van dat zonedeel doorloopt over het kleinere zonedeel.

Om een betrouwbare geluidsbelasting te kunnen berekenen aan de randen van het onderzoeksgebied, wordt zowel de weg als de omgeving voorbij de grens van het onderzoeksgebied doorgetrokken over een ruime lengte in het rekenmodel. Als vuistregel geldt dat het model voortgezet wordt met een lengte van circa 4 maal de breedte van de geluidszone.

Peiljaren

Voor het reconstructieonderzoek moet de geluidsbelasting in het jaar voorafgaand aan de wijziging vergeleken worden met de geluidsbelasting in de toekomstige situatie minimaal 10 jaar na realisatie. Omdat de wijzigingen aan de weg vanaf 2015 worden uitgevoerd en de trambaan opengesteld/in bedrijf wordt gesteld in 2018 wordt uitgegaan van de onderzoeksjaren 2014 (1 jaar voor wijziging) en 2028 (minimaal 10 jaar na openstelling).

Verkeersgegevens

De verkeersgegevens (weekdaggemiddelde etmaalintensiteiten, voertuigverdelingen, verdelingen over de dag-, avond- en nachtperiode) zijn in opdracht van de gemeente Maastricht aangeleverd door bureau Goudappel Coffeng.

De verkeersgegevens die gehanteerd zijn voor dit onderzoek zijn weergegeven in Tabel 7 en Tabel 8. Hierbij is per weg het maatgevende wegvak weergegeven (hoogste etmaalintensiteit). Tabel 7:

Verkeersgegevens huidige situatie, peiljaar 2014

Weg	Etmaal- intensiteit	Voertuigverdeling (%)								
		Dagperiode			Avondperiode			Nachtperiode		
		licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar
Spoorweglaan	5.362	85,7	14,2	0,1	89,1	10,8	0,1	87,5	12,3	0,1
Parallelweg	5.630	72,4	27,4	0,2	78,4	21,4	0,2	75,6	24,2	0,2
St. Maartenslaan	5.013	75,8	24,1	0,1	81,5	18,4	0,1	78,8	21,1	0,1
Wilhelminasingel	11.008	84,6	14,6	0,8	87,4	11,8	0,8	86,1	13,1	0,8
Wilhelminabrug	1.641	25,4	73,8	0,8	32,7	66,3	1,0	29	70,2	0,9
Maasboulevard	17.494	81,8	16,3	1,8	85,3	12,7	1,9	83,5	14,6	1,9
Boschstraat N ¹⁾	19.415	93,2	5,3	1,5	93,5	5,0	1,5	93,3	5,2	1,5

¹⁾ Noord = Boschweg-Maasboulevard

Tabel 8: Verkeersgegevens toekomstige situatie, peiljaar 2028

Weg(vak)	Etmaal- intensiteit	Voertuigverdeling (%)								
		Dagperiode			Avondperiode			Nachtperiode		
		licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar	licht	middel	zwaar
Spoorweglaan	4.923	96,2	3,6	0,2	96,4	3,4	0,2	96,3	3,5	0,2
Parallelweg	3.953	67,6	32,2	0,2	74,4	25,4	0,2	71,1	28,7	0,2
St. Maartenslaan	3.809	72,4	27,4	0,2	78,4	21,4	0,2	75,6	24,2	0,2
Wilhelminasingel	9.756	82,7	16,1	1,2	85,3	13,5	1,2	84,1	14,7	1,2
Wilhelminabrug	1.575	25,3	73,7	1,0	32,3	66,5	1,3	28,7	70,2	1,2
Maasboulevard	9.180	81,8	16,3	1,8	85,3	12,7	1,9	83,5	14,6	1,9
Boschstraat N ¹⁾	17.785	90,1	7,5	2,3	90,3	7,3	2,3	90,2	7,4	2,3

¹⁾ Noord = Boschweg-Maasboulevard

Wegdekverhardingen en rijsnelheden

De gegevens over wegdekverhardingen en de wettelijke rijsnelheden zijn verstrekt door de gemeente Maastricht en weergegeven in

Tabel 9.

Tabel 9: Wettelijke maximale rijsnelheden en type wegdek

Weg(vak)	Maximum snelheid (km/h)	Wegdek
Bosscherweg (Spoorlijn-Maasboulevard)	50	DAB
Boschstraat (Maasboulevard-Bosscherweg)	50	DAB
Maasboulevard / Maasmolendijk	50	DAB
Wilhelminabrug	50	DAB
Wilhelminasingel	50	DAB
Sint Maartenslaan	50	DAB
Parallelweg	50	DAB
Spoorweglaan	50	DAB

Kruispuntcorrecties/rotonde correcties

Binnen het voorziene tramtracé wordt ter plaatse van een viertal kruisingen het verkeer geregeld met verkeersregelinstallaties (VRI). Het gaat hierbij om de volgende kruispunten zoals weergegeven in de onderstaande tabel. Vanwege het effect van het optrekken en afremmen van vrachtverkeer op de geluidsemissie zijn in het geluidsmodel ter plaatse van deze VRI's kruispuntcorrecties toegepast. In de onderstaande tabel zijn de toegepaste kruispuntcorrectie weergegeven.

Tabel 10: Toegepaste kruispuntcorrectie

Kruising	Kruispuntcorrectie
Kruising Bosscherweg met de noordelijke afrit Noorderbrug	1
Kruising Boschstraat met Frontensingel.	1
Kruising Boschstraat met de Maastrichter Grachtstraat	1/2

Er zijn geen correctie of toeslagen gehanteerd voor drempels of (mini)rotondes. Deze zijn binnen het beschouwde tracé/onderzoeksgebied niet aanwezig.

Geluidschermen/wallen

In het onderzoeksgebied zijn langs de onderzochte wegen geen bestaande geluidsschermen of geluidswallen aanwezig. Wel worden als gevolg van de wijzigingen aan de Noorderbrug geluidschermen ter hoogte van de aansluiting met de Boschstraat/Boscherweg geplaatst van circa 1 m hoog (330m lang tussen de op- en afrit, 410 m ten westen van de aansluiting). Langs de nieuw aan te leggen verbindingsweg tussen de noordelijke op-/afrit van de Noorderbrug en de Boscherweg wordt een scherm van 250 m lang en 3 à 4 m hoog geplaatst.

3.7 REKENMETHODE

De berekeningen zijn verricht met het computerprogramma Geomilieu (versie 2.13). De berekeningen met dit computerprogramma zijn in overeenstemming met standaardrekenmethode II van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. Hierin is voorgeschreven dat met alle factoren die van belang zijn rekening gehouden wordt, zoals de samenstelling van het verkeer, wegdektype, afstandsreducties, reflecties, afschermingen, bodem- en luchtdemping, helling- en kruispuntcorrecties, hoogteligging van de weg, enzovoorts. Verder zijn alle relevante rekenpunten (geluidgevoelige bestemmingen) in het rekenmodel opgenomen. De rekenpunten zijn afkomstig uit het ACN-bestand.

In Bijlage 1 is een overzicht gegeven van het rekenmodel en een uitdraai met de invoergegevens.

Navolgende afbeelding geeft een 3D-impressie van het rekenmodel.



Afbeelding 5: 3D impressie rekenmodel

4 Resultaten

Zoals eerder aangegeven, wordt er binnen het project voor het tramverkeer twee situaties onderscheiden, namelijk:

- Bundeling weg: Situatie tram op bestaande wegen (toets reconstructie Wgh);
- Bundeling spoor: Situatie tram op bestaande spoorlijn (toets geluidregister Wm).

In de volgende paragrafen zijn de rekenresultaten van deze situaties weergegeven.

4.1 REKENRESULTATEN BUNDELING WEG (RECONSTRUCTIE)

De geluidsbelastingen ten gevolge van de wegen waar de trambaan wordt aangelegd of wegen (die als gevolg van het project) fysiek worden gewijzigd wordt per weg of wegdeel berekend. De ligging van de onderzochte wegen, de geluidgevoelige bestemmingen en de situering van de rekenpunten is weergegeven in bijlage 1. De geluidsbelastingen zijn berekend voor de situatie 1 jaar voor wijziging (peiljaar 2014) en de toekomstige situatie, 10 jaar na realisatie/vaststelling bestemmingsplan (peiljaar 2028).

In de navolgende paragrafen zijn de conclusies weergegeven ten aanzien van de toetsing van de reconstructie Wgh. De conclusies zijn gebaseerd op de rekenresultaten. Vanwege de omvang van de tabellen zijn de berekeningsresultaten per weg in bijlage 3 van dit rapport opgenomen. In de tabellen zijn de berekende geluidsbelastingen per woning/adres en per beoordelingshoogte weergegeven. De geluidsbelastingen zijn weergegeven na aftrek artikel 110g Wgh. Ook is in deze tabel aangegeven of er voor de betreffende bestemmingen (woningen) al een hogere waarde verleend is, wat de grenswaarde is en of er sprake is van reconstructiesituatie voor de desbetreffende woningen. Hogere waarden die zijn afgegeven voor 1 januari 2007 zijn uitgedrukt in de dosismaat L_{etmaal} en zijn omgerekend naar L_{den} waarden. In bijlage 3 is een volledig overzicht van de rekenresultaten op alle rekenpunten opgenomen.

Boschstraat/Boscherweg

Uit de rekenresultaten van de Boschstraat/Boscherweg blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Er is voor geen enkele woning of andere geluidgevoelige bestemming sprake van een toename van de geluidsbelasting. De tram levert een (niet maatgevende) bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Boschstraat met circa 40%, afneemt, neemt de geluidsbelasting vanwege de Boschstraat/Boscherweg per saldo af. De berekeningsresultaten van de Boschstraat/Boscherweg zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Maasboulevard

Uit de rekenresultaten van de Maasboulevard blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Uit de resultaten kan worden geconcludeerd dat er vanwege deze weg over het algemeen een afname van de geluidsbelasting waarneembaar is. De tram levert een niet maatgevende bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Maasboulevard met circa 50% afneemt, neemt de geluidsbelasting vanwege de Maasboulevard per saldo af. De berekeningsresultaten van de Maasboulevard zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Wilhelminasingel/Wilhelminabrug

Uit de rekenresultaten van de Wilhelminasingel/Wilhelminabrug blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Ook voor deze weg is er over het algemeen een afname waarneembaar. Voor een aantal woningen sprake van een lichte toename van afgerond maximaal 1 dB (nabij afslag tram richting Sint Maartenslaan). De tram levert een (niet maatgevende) bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Wilhelminasingel/Wilhelminabrug afneemt met circa 5%, blijft de toename beperkt tot maximaal (afgerond) 1 dB. De berekeningsresultaten van de Wilhelminasingel/Wilhelminabrug zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Sint Maartenslaan

Uit de rekenresultaten van de Sint Maartenslaan blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Ook voor deze weg is er over het algemeen een afname waarneembaar. De toename bedraagt maximaal afgerond 1 dB. De tram levert een (niet maatgevende) bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Maasboulevard afneemt met circa 25%, neemt ook vanwege de Maasboulevard de geluidsbelasting per saldo af. De berekeningsresultaten van de Sint Maartenslaan zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Parallelweg

Uit de rekenresultaten van de Parallelweg blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Ook voor deze weg is er over het algemeen een afname waarneembaar. De tram levert een (niet maatgevende) bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Parallelweg met circa 10% afneemt, neemt ook de geluidsbelasting per saldo af. Voor een aantal woningen neemt de geluidsbelasting toe met afgerond maximaal 1 dB. De toename wordt veroorzaakt doordat bij bochten door de ruime boogstraal van de tram dichterbij de woningen komt te liggen. De berekeningsresultaten van de Parallelweg zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Spoorweglaan

Uit de rekenresultaten van de Spoorweglaan blijkt dat er voor geen enkele geluidgevoelige bestemming sprake is van een reconstructie. Ook voor deze weg is er over het algemeen een afname waarneembaar. De tram levert een (niet maatgevende) bijdrage op de geluidsbelasting, maar doordat de verkeersintensiteit op de Parallelweg met circa 15% afneemt, neemt ook de geluidsbelasting per saldo af. Voor een aantal woningen neemt de geluidsbelasting toe met afgerond maximaal 1 dB. De berekeningsresultaten van de spoorweglaan zijn weergegeven in Bijlage 3.

Omdat er geen sprake is van reconstructie is verder onderzoek naar maatregelen niet vereist. Ook is het niet nodig hogere waarden vast te stellen.

Saneringswoningen

Binnen dit project worden saneringssituatie meegenomen indien er vanwege de desbetreffende weg of wegdeel sprake is van een reconstructie. Indien er geen sprake is van een reconstructie vanwege de weg waarvoor ook een saneringssituatie aanwezig is, wordt de saneringssituatie niet binnen dit project opgelost. Omdat er geen sprake is van reconstructie, worden de saneringssituaties niet meegenomen binnen dit project.

Indirecte effecten (Artikel 99 Wgh)

In artikel 99 lid 2 van de Wgh is opgenomen dat indien redelijkerwijs kan worden aangenomen dat de reconstructie van een weg zal leiden tot een toename van de geluidsbelasting van 2 dB of meer vanwege andere wegen dan de te reconstrueren weg, het akoestisch onderzoek ook betrekking heeft op die andere wegen. Concreet houdt dit in dat bij de aanwezigheid van een relevante toename als gevolg van het plan van afgerond 2 dB voor wegen waarop geen fysieke wijzigingen zijn voorzien, het effect van maatregelen moet worden onderzocht. Het effect van de tram(baan) zelf wordt beperkt tot het tramtracé en zal niet leiden tot een toename van de geluidsbelasting buiten het onderzoeksgebied. Ook is er geen relevant akoestisch effect te verwachten door het wijzigen van verkeersstromen/verkeersintensiteit op wegen buiten het onderzoeksgebied als direct gevolg vanwege het project.

4.2 REKENRESULTATEN BUNDELING SPOOR (GELUIDREGISTER)

In de situatie waarbij naast de prognose voor goederentreinen op het spoor ook trams op de spoorlijn gaan rijden, zal de geluidsbelasting op de GPP punten ten opzichte van de situatie zoals berekend bij (initiële) GPP vaststelling toenemen en leiden tot een overschrijding van de vastgestelde GPP waarden. Omdat er tijdens initiële GPP vaststelling praktisch geen intensiteit op de maar er een GPP is vastgesteld van 52 dB (minimale plafondwaarde) is er meer ruimte aanwezig dan de 1,5 dB werkruimte. De toename vanwege de PHS-prognose inclusief snelheidswijziging leidt tot een overschrijding van de vastgestelde GPP's op een zevental locaties. De grootste overschrijding op een referentiepunt bedraagt maximaal 2,2 dB. De referentiepunten waar een geringe overschrijding aanwezig is, zijn aanwezig aan de oost- en west zijde van het spoor. In de onderstaande tabel is aangegeven waar sprake is van een overschrijding.

5

Maatregelen

Uit de rekenresultaten blijkt dat er ter plaatse van geen enkele geluidgevoelige bestemmingen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. De toename van de geluidsbelasting ten opzichte van de grenswaarde bedraagt maximaal 1 dB. Omdat er geen sprake is van een reconstructie, is het niet nodig geluidmaatregelen te treffen. Omdat er geen sprake is van een reconstructie is het niet nodig de saneringssituaties binnen het onderzoeksgebied op te lossen binnen dit project.

Ook leidt de aanleg van de trambaan niet tot relevant hogere geluidsbelastingen langs wegen elders, buiten het onderzoeksgebied (indirecte gevolgen). Ook hier is het niet nodig geluidmaatregelen te treffen.

Als gevolg van het railverkeer kan worden geconcludeerd dat er langs het spoor een overschrijding zal plaatsvinden van de vastgestelde GPP-waarden. De overschrijding wordt met name veroorzaakt doordat er trams gaan rijden, maar ook doordat het aandeel goederen (zoals opgegeven in de prognose) toeneemt ten opzicht van hetgeen waar rekening mee is gehouden ten tijde van de vaststelling. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of het doelmatig is maatregelen te treffen of om de plafondwaarden te verhogen.

6

Conclusies en aanbevelingen

Uit de rekenresultaten blijkt dat er ter plaatse van geen enkele geluidgevoelige bestemmingen sprake is van een reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder. De toename van de geluidsbelasting ten opzichte van de grenswaarde bedraagt maximaal 1 dB.

Omdat er geen sprake is van een reconstructie, is het niet nodig geluidmaatregelen te treffen.

Omdat er geen sprake is van een reconstructie is het niet nodig de saneringssituaties binnen het onderzoeksgebied op te lossen binnen dit project.

Ook leidt de aanleg van de trambaan niet tot relevant hogere geluidsbelastingen langs wegen elders, buiten het onderzoeksgebied (indirecte gevolgen). Ook hier is het niet nodig geluidmaatregelen te treffen.

Als gevolg van het railverkeer kan worden geconcludeerd dat er langs het spoor een overschrijding zal plaatsvinden van de vastgestelde GPP-waarden. De overschrijding wordt met name veroorzaakt doordat er trams gaan rijden, maar ook doordat het aandeel goederen (zoals opgegeven in de prognose) toeneemt ten opzicht van hetgeen waar rekening mee is gehouden ten tijde van de vaststelling. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of het doelmatig is maatregelen te treffen of om de plafondwaarden te verhogen.

Bijlage 1

Invoergegevens rekenmodel

Bijlage 2

Uitgangspunten geluidemissie trams

Gebaseerd op geluidmetingen dgmr

Lightrail gebaseerd op meting Citadis Oostheem Zoetermeer

Gemiddeld gemeten SEL op 5 meter afstand en 1,2m hoogte (60km/uur)

83,7

SEL waarden in ballast (emissie per eenheid bij 1 voertuig (eenheid), per seconde) -44,67 afstandscorrectie tbv meting

		octaafbandmiddenfrequentie								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
60 km/uur	91	109	117	119	125	125	123	115	103	128

Correctie voor Asfalt(beton)

		octaafbandmiddenfrequentie								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
60 km/uur	94	117	125	125	131	127	117	105	105	134

Bronvermogen bij 4 trams per uur

		octaafbandmiddenfrequentie								
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
60 km/uur	64	87	95	95	101	101	97	87	75	104

Op basis van de getallen kan per octaafband een snelheidsafhankelijkheid worden bepaald. Emissie van voertuigen kan worden gekarakteriseerd met de volgende formule:

$$L_i = A_i + b_i * \log(v/v_0)$$

Waarbij:

 L_i = Emissie voor octaafband i ; v_0 = referentiesnelheid; A_i = Emissie voor octaafband i bij de referentiesnelheid v_0 ; b_i = snelheidsafhankelijke term voor octaafband i ;

28,3

Geharmoniseerde bronvermogens

	dB
20 km/uur	91
30 km/uur	96
40 km/uur	99
45 km/uur	101

	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB
20 km/uur	65	80	83	87	84	82	73	65	91
30 km/uur	67	82	87	91	91	88	80	71	96
40 km/uur	68	84	89	93	95	84	84	74	99
45 km/uur	69	85	91	94	97	94	86	76	101

Bijlage 3

Rekenresultaten Wegverkeer (binnenstedelijk traject)

Bijlage 4

Resultaten Railverkeer (buitenstedelijk traject)

Bijlage 5

Overzicht saneringswoningen

Adres, postcode en huisnummer(s)			Plaats	Maatgevend	Lijst
Antoon Lipkensstraat	6221 AT	32	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Bourgognestraat	6221 BX	22,22A,22B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
M. Wijnandsstraat	6221 AN	21	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Stationsstraat	6221 BN	33	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Stationsstraat	6221 BN	37	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Stationsstraat	6221 BR	48B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Stationsstraat	6221 BR	50	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	2	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	4	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	6A,6B,6C	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	8	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	25A	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	27A	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	29A	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	29B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	30	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	31B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	32	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	33C	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	34	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BE	35	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	36	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	38	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	40	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BG	45	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	48B,48C	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	50B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	50E	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BG	51	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BG	53	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	60	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BG	67A01,67B01,67C01	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BK	68B	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BG	77	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BL	92	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BL	112	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Wilhelminasingel	6221 BJ	127B,127C,127D	Maastricht	Wilhelminasingel	Eindmelding
Boschstraat	6211 AX	24	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	26	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AS	27	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	28	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	30	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	32	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	33A,33B	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	34	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	35A,35B	Maastricht	Boschstraat	B-lijst

Adres, postcode en huisnummer(s)			Plaats	Maatgevend	Lijst
Boschstraat	6211 AX	36	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	37A,37B	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	38	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	39	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	40	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	41	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AX	42A	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	43	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	49	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	53	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	55A	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Boschstraat	6211 AT	57A,57B	Maastricht	Boschstraat	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BE	41	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	42C,42D,42E,42F	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	43	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	44A,44B,44C,44D	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	44E,44F,44H,44M	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	46A,46D	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	48A,48D,48E,48F	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	48	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	49A,49B,49C,49D	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	49E,49F,49H,49K,49M	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	50A,50C,50D	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	52	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	54	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	55A	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	56	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	57	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	59	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	61	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	63	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	64	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	66	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BK	68	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	69	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	71A,71B,71C,71D	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	73	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	75	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	76	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	78	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	79	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	80	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	82	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	83	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	84	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	85	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst

Adres, postcode en huisnummer(s)			Plaats	Maatgevend	Lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	86	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	87	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	88B	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BG	89	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	90B	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	94	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BH	95	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	98	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BL	102	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BH	103	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BH	109	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	111	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	113	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	115	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	117	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	119	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	121	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	123	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst
Wilhelminasingel	6221 BJ	125	Maastricht	Wilhelminasingel	B-lijst

Bijlage 6

Overzicht eerder vastgestelde hogere waarden

Bestemmingsplan Sfinx, beschikking hogere waarden B&W Maastricht d.d.7 april 2009

Het voormalige bedrijfsterrein van Koninklijke Sphinx aan de Boschstraat in Maastricht wordt ontwikkeld als een hoogwaardig woon en winkelgebied in het oude centrum van Maastricht. De locatie wordt omsloten door relatief drukke wegen, zoals de Noorderbrug/Frontensingel aan de noordwestzijde en de Boschstraat aan de oostzijde. Voor de locatie zijn onder andere vanwege deze wegen hogere waarden vastgesteld. In voorliggend project wordt de trambaan aangelegd in de Boschstraat en de Maasboulevard. Hierdoor zijn de eerder vastgestelde hogere waarden vanwege deze twee wegen relevant. Voor in totaal 84 woningen vanwege de Maasboulevard en 77 woningen vanwege de Boschstraat zijn door de gemeente Maastricht hogere waarden vastgesteld. Deze zijn weergegeven in Tabel B5.2. De posities/gevels waarvoor hogere waarden zijn vastgesteld, zijn weergegeven in Afbeelding 5.2. In Tabel B5.3 zijn de vastgestelde waarden per positie weergegeven.

Tabel B5.2: Vastgestelde hogere waarden vanwege relevante wegen onderzoek Sfinxterrein (HW besluit)

Omschrijving / etage / rekenpunt	Hoogte [m]	Aantal woningen	Vanwege weg	Vastgestelde hogere waarde [in dB]*
Eiffel & Mouleurs	div.	8	Maasboulevard	49 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	11	Maasboulevard	50 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	15	Maasboulevard	51 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	25	Maasboulevard	52 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	15	Maasboulevard	53 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	3	Boschstraat-Noord	49 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	11	Boschstraat-Noord	50 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	4	Boschstraat-Noord	51 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	10	Boschstraat-Noord	52 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	8	Boschstraat-Noord	53 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	11	Boschstraat-Noord	54 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	2	Boschstraat-Noord	55 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	15	Boschstraat-Noord	56 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	11	Boschstraat-Noord	57 dB
Eiffel & Mouleurs	div.	2	Boschstraat-Noord	61 dB

Abbeelding B5.2 Overzicht ligging posities hogere waarden



Tabel B5.2: Vastgestelde hogere waarden voor woonbebouwing in bestemmingsplan "Sfinx".

Omschrijving / etage / rekenpunt	Hoogte [m]	Vanwege weg	Vastgestelde hogere waarde [in dB]*
Positie E-01b	7.5	Boschstraat	53
	10.5	Boschstraat	52
	13.5	Boschstraat	52
	16.5	Boschstraat	52
	19.5	Boschstraat	52
	22.5	Boschstraat	52
Positie E-02	7.5	Boschstraat	56
	10.5	Boschstraat	56
	13.5	Boschstraat	56
	16.5	Boschstraat	56
	19.5	Boschstraat	55
	22.5	Boschstraat	55
Positie E-03a en E-04	7.5	Boschstraat	57
	10.5	Boschstraat	57
	13.5	Boschstraat	57
	16.5	Boschstraat	57
	19.5	Boschstraat	56
	22.5	Boschstraat	56
Positie E-05	7.5	Boschstraat	56
	10.5	Boschstraat	56
	13.5	Boschstraat	57
	16.5	Boschstraat	56
	19.5	Boschstraat	56
	22.5	Boschstraat	56
Positie E-06 en E-07	7.5	Boschstraat	52
	10.5	Boschstraat	53
	13.5	Boschstraat	54
	16.5	Boschstraat	54
	19.5	Boschstraat	54
	22.5	Boschstraat	54
Positie E-08a	7.5	Boschstraat	50
	10.5	Boschstraat	52
	13.5	Boschstraat	53
	16.5	Boschstraat	53
	19.5	Boschstraat	53
	22.5	Boschstraat	53
Positie E-09	10.5	Boschstraat	51
	13.5	Boschstraat	51
	16.5	Boschstraat	52
	19.5	Boschstraat	52
	22.5	Boschstraat	51
Positie E-10a	10.5	Boschstraat	49
	13.5	Boschstraat	50
	16.5	Boschstraat	50
	19.5	Boschstraat	50
	22.5	Boschstraat	50
Positie E-11a	13.5	Boschstraat	49
	16.5	Boschstraat	49
	19.5	Boschstraat	50
	22.5	Boschstraat	50
Positie E-15b, E-20, E-21	25.5	Boschstraat	54

Omschrijving / etage / rekenpunt	Hoogte [m]	Vanwege weg	Vastgestelde hogere waarde [in dB]*
Positie E-16a, E-17, E-18, E-19a	25.5	Boschstraat	56
Positie E-22	25.5	Boschstraat	53
Positie E-23a	25.5	Boschstraat	51
Positie E-24, E-25	25.5	Boschstraat	50
Positie M-08	4.5	Boschstraat	50
	7.5	Boschstraat	50
Positie M-09	4.5	Boschstraat	61
	7.5	Boschstraat	61
Positie M-10, M-11, M-12, M-13, M-14	4.5	Boschstraat	66
	7.5	Boschstraat	66

Bijlage 7

Bijlage 1 en 2 van de
Regeling doelmatigheid
geluidmaatregelen Wgh

BIJLAGE 1		
Tabel 1 Bronmaatregelen, de randvoorwaarden en de maatregelpunten		
omschrijving bronmaatregel	randvoorwaarden	maatregelpunten
Weg		
wegdek Zeer Open Asfalt Beton	- voldoende verkeersintensiteit - geen wringend of remmend verkeer - snelheid meer dan 70 km per uur	- 4 per 10 m ² t.o.v. DAB
wegdek 2-laags Zeer Open Asfalt Beton	- voldoende verkeersintensiteit - geen wringend of remmend verkeer - snelheid meer dan 70 km per uur	- 26 per 10 m ² t.o.v. DAB - 22 per 10 m ² t.o.v. ZOAB
wegdek dunne deklaag	- voldoende verkeersintensiteit - snelheid niet boven 80 km per uur - niet op kruisingen of rotondes	- 13 per 10 m ² t.o.v. DAB - 9 per 10 m ² t.o.v. ZOAB
spoorweg		
raildemper	- niet tegen wissels of voegen - alleen bij betonnen dwarsliggers	- 46 per meter enkel spoor
betonnen dwarsliggers	- aanwezigheid ballastbed	- 45 per meter enkel spoor
Tabel 2 Overdrachtsmaatregelen, de randvoorwaarden en de maatregelpunten		
omschrijving overdrachtsmaatregel	voorwaarden	maatregelpunten
Weg		
		Per strekkende meter bij een hoogte ¹ van:
		1 m 53
		2 m 93
		3 m 133
		4 m 173
geluidscherm	niet van toepassing	5 m 212
		6 m 251
		7 m 289
		8 m 327
		elke m hoogte 44
		boven 8 m
geluidwal	- ruimtebeslag - grondgesteldheid	Gelijk aan het aantal maatregelpunten van een geluidscherm
		Per strekkende meter bij een hoogte ¹ van:
		1 m 64
		2 m 112
		3 m 160
		4 m 207
		5 m 254
		6 m 301
		7 m 347
		8 m 392
schermtop (T-top)	- op bestaand scherm passend; - passend in het profiel	44
spoorweg		
		Per strekkende meter bij een hoogte ¹ van:
		1 m 66
		1,5 m 89
		2 m 112
		3 m 155
		4 m 197
		elke m hoogte 42
		boven 4 m
geluidwal	- ruimtebeslag - grondgesteldheid	Gelijk aan het aantal maatregelpunten van een geluidscherm
		Per strekkende meter bij een hoogte ¹ van:
		1 m 66
		1,5 m 89
		2 m 112
		3 m 155
		4 m 197
scherm tussen sporen	- niet bij wissels	

BIJLAGE 2**Tabel 1 Bepaling reductiepunten, bedoeld in artikel 5**

Toekomstige geluidsbelasting op een woning vanwege een weg (dB)	Toekomstige geluidsbelasting op een woning vanwege een spoorweg (dB)	Reductiepunten per woning
48	55	0
49	56	1000
50	57	1300
51	58	1600
52	59	1900
53	60	2100
54	61	2400
55	62	2700
56	63	3000
57	64	3300
58	65	3600
59	66	3900
60	67	4100
61	68	4400
62	69	4700
63	70	5000
64	71	7800
65	72	8100
66	73	8300
67	74	8600
68	75	8900
69	76	9200
70	77	9500
71	78	9800
72	79	10100
73	80	10300
74	81	10600
75	82	10900
76	83	11200
77	84	11500