



Akoestisch onderzoek

Autonome Sanering

Bijlagenrapport Algemene uitgangspunten bij akoestisch onderzoek in saneringsplannen

OSB A28/A1 Knooppunt Hoevelaken

Datum 31 augustus 2018
Status Definitief
Versie C

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat Rijkswaterstaat Midden Nederland Postbus 2232 3500 GE Utrecht
Informatie	www.rijkswaterstaat.nl/hoevelaken
Telefoon	0800-8002
Uitgevoerd door	Combinatie A1 28
Documentnummer	A28A1-RAP-582308852-8944
Datum	31 augustus 2018
Status	Definitief
Versienummer	C

Inhoud

1	Inleiding.....	5
2	Aanleiding saneringsoperatie	7
3	Geluidproductieplafonds	9
3.1	De algemene systematiek van geluidproductieplafonds	9
3.2	De relatie met het Saneringsplan.....	11
4	Stappenplan sanering	13
4.1	Afbakening onderzoeksgebied	13
4.2	Afbakening saneringsobjecten.....	13
4.3	Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen	16
4.3.1	<i>Volgorde van afwegen van maatregelen</i>	<i>16</i>
4.3.2	<i>Clustering.....</i>	<i>17</i>
4.3.3	<i>Reductiepunten en maatregelpunten</i>	<i>17</i>
4.3.4	<i>Regels en randvoorwaarden</i>	<i>19</i>
4.3.5	<i>Geluidreductie</i>	<i>19</i>
4.4	Overleg met betrokkenen.....	20
4.5	Indienen ontwerp-saneringsplan.....	20
4.6	Vaststellen saneringsplan	20
4.7	Kadastrale registratie van overschrijdingen maximale waarde	20
4.8	Akoestisch onderzoek binnenwaarde	21
4.9	Uitvoering geluidbeperkende maatregelen.....	21
4.10	Verlaging geluidproductieplafonds	22
4.11	Uitvoering gevelisolatiemaatregelen	22
5	Rekenmodel en rekenmethoden	23
5.1	Inleiding	23
5.2	Het onderzoek op woningniveau	23
5.3	Berekening van het geluidsniveau.....	23
5.4	Beoordeling samenloop van geluidbelastingen (cumulatie).....	25
5.5	Te onderzoeken situaties	25
5.6	Afbakening onderzoeksgebied	25
5.7	Rekenmethode	26
5.7.1	<i>Modellering brongegevens: verkeersintensiteiten</i>	<i>26</i>
5.7.2	<i>Modellering brongegevens: voertuigsnelheden</i>	<i>26</i>
5.7.3	<i>Modellering brongegevens: weg</i>	<i>27</i>
5.7.4	<i>Modellering overdrachtsgegevens: bodemgebieden</i>	<i>28</i>
5.7.5	<i>Modellering ontvangergebied: rekenpunten</i>	<i>28</i>
5.7.6	<i>Standaardinstellingen overdrachtsmodel.....</i>	<i>28</i>

1 Inleiding

Het voorliggende bijlagenrapport *Algemene uitgangspunten bij akoestisch onderzoek in saneringsplannen* is bedoeld als naslagdocument met betrekking tot de regels voor het uitvoeren en de (algemene) aanpak van saneringsonderzoeken langs rijkswegen. Deze onderzoeken worden verricht in het kader van de saneringsopgave volgens de nieuwe geluidwetgeving voor de rijksinfrastructuur per 1 juli 2012.

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is verplicht om regels en streefwaarden met betrekking tot geluid ten gevolge van rijkswegen (en spoorwegen) in acht te nemen. Deze regels zijn vastgelegd in de Wet milieubeheer. De Minister heeft daarbij de taak om bestaande geluidknelpunten ofwel saneringsobjecten inzichtelijk te maken en te onderzoeken of geluidmaatregelen mogelijk zijn: de saneringsopgave.

Het onderzoek naar deze saneringsmaatregelen moet zijn afgerond uiterlijk in 2020. Aan het uitvoeren van de maatregelen is geen einddatum verbonden.

In het hoofdrapport van het akoestisch rapport zijn de uitgangspunten en rekenresultaten van het akoestisch onderzoek gedetailleerd weergegeven.

De bij het saneringsonderzoek behorende documenten zijn dan:

- Ministerieel besluit, met een bijbehorende publieksvriendelijke samenvatting waarin het onderzoek op hoofdlijnen is beschreven.
- Hoofdrapport van het akoestisch onderzoek in het kader van het saneringsplan.
- Algemene uitgangspunten bij akoestisch onderzoek in saneringsplannen.

De rapportage van dat akoestisch onderzoek en het bijhorende Ministeriële besluit met betrekking tot de uitvoer en planning van geluidsmaatregelen, en wijziging geluidproductieplafond¹, vormt tezamen het saneringsplan dat per regio wordt opgesteld.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit bijlagenrapport Algemene uitgangspunten is beschreven wat de aanleiding is voor de saneringsopgave.

De algemene systematiek van geluidproductieplafonds wordt toegelicht in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 wordt een schets gegeven van de stappen die aan bod komen in het gehele saneringstraject, met onder andere het berekenen en beoordelen van de geluidbelastingen op saneringsobjecten en het beoordelen van de doelmatigheid van geluidsmaatregelen.

In hoofdstuk 5 is beschreven welke algemene uitgangspunten zijn gehanteerd bij de modellering van de weg en de directe omgeving van de weg op basis van de kaders die in hoofdstuk 2 zijn beschreven.

¹ Geluidproductieplafond: zie toelichting in hoofdstuk 3.

2 Aanleiding saneringsoperatie

Op 1 juli 2012 zijn nieuwe regels met betrekking tot geluid van rijkswegen (en spoorwegen) in werking getreden. Deze regels zijn opgenomen als hoofdstuk 11 van de wet milieubeheer.

In deze wet wordt een nieuw instrument voor de bestrijding van geluidhinder door wegen in beheer bij het Rijk en hoofdspoorwegen, hierna ook aangeduid als rijksinfrastructuur, geïntroduceerd: het geluidproductieplafond. Voor de geluidregelgeving is een nieuw hoofdstuk 11 (Geluid) in de Wet milieubeheer opgenomen. Het oude hoofdstuk 11, dat een drietal artikelen omvat, is vernummerd tot 11A.

De regels met betrekking tot het geluid van rijkswegen (en spoorwegen) zoals opgenomen in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer, bestaan uit drie pijlers. De eerste pijler behelst de beheersing van de geluidproductie. De bedoeling is hiermee de onbeheerste groei van geluidniveaus, die onder de huidige regels kan plaatsvinden, te voorkomen. De tweede pijler betreft het bronbeleid. Het gaat dan om de invoering van stillere voertuigen, stillere sporen en stillere wegdekken. Deze nieuwe stille technologieën moeten op termijn ertoe leiden dat het verkeer kan groeien zonder toename van geluid en moeten daarnaast leiden tot verbetering van de leefomgeving. De instrumenten voor deze pijlers zijn onderdeel van de Wet milieubeheer hoofdstuk 11. Maar deze twee pijlers zijn niet voldoende voor een succesvol geluidbeleid. Op tal van plaatsen zijn onder andere door de groei van het verkeer, geluidbelastingen te hoog. Het gaat daarbij met name om situaties waarin ernstige hinder en een groot risico op schade aan de gezondheid bestaat. De geluidproductieplafonds zorgen ervoor dat deze knelpunten niet verder verslechteren en dat er geen nieuwe locaties met knelpunten bij komen. Maar zij leiden niet tot een reductie van de geluidbelastingen op de bestaande knelpunten. Ook het bronbeleid zal niet op korte termijn leiden tot de gewenste geluidreductie op deze knelpunten.

Daarom is een derde pijler onderdeel van hoofdstuk 11, Wet milieubeheer. Deze derde pijler is gericht op het reduceren van alle woonsituaties waarin de huidige geluidbelastingen te hoog zijn. Dit wordt ook wel geluidsanering genoemd. De in de wet opgenomen saneringsoperatie bestaat uit drie onderdelen: het afronden van de bestaande saneringsoperatie, de aanpak van woonsituaties met hogere geluidbelastingen dan de doelstelling uit de Nota Mobiliteit en de aanpak van woonsituaties waarin zich onder de Wet geluidhinder een grote groei van de geluidbelasting heeft voorgedaan.

De saneringsoperatie moet worden gezien als de gewenste maatwerkoperatie waarbij ongewenst hoge geluidbelastingen op woningen verlaagd worden. Met het oog op efficiëntie en eenduidigheid is besloten de drie onderdelen onder te brengen in één saneringsoperatie voor rijkswegen en hoofdspoorwegen. De minister van Infrastructuur en Waterstaat is verantwoordelijk voor de uitvoering daarvan. De operatie is meegenomen in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) onder de naam Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG).

Rijkswaterstaat voert namens de minister de saneringsopgave voor het hoofdwegennet uit en ProRail is verantwoordelijk voor de saneringsopgave vanwege het hoofdspoorwegennet. De uiterste datum voor een verzoek tot vaststelling van een saneringsplan is 31 december 2020.

Het 'Saneringsplan A28/A1 Knooppunt Hoevelaken' loopt vooruit op de overige saneringen binnen het MJPG² omdat er een samenhang is met het vaststellen van het Tracébesluit A28/A1 Knooppunt Hoevelaken. Met het (Ontwerp)tracébesluit ((O)TB) A28/A1 knooppunt Hoevelaken wordt de A1 tussen km 38.12 en km 54.36 en de A28 tussen km 15.91 en km 36.24 aangepast en/of verbreedt. Ondanks het treffen van bronmaatregelen op grond van het (O)TB blijft na de verbreding bij een deel van de geluidproductieplafonds langs het tracé sprake van een overschrijding. Voor de saneringsobjecten die hier zijn gelegen is er sprake van gekoppelde sanering binnen het tracébesluit.

Echter een deel van de geluidproductieplafonds worden niet gewijzigd, voor deze saneringslocaties zal geen sprake zijn van gekoppelde sanering. Het betreffen gemelde saneringsobjecten die langs de volgende trajectdelen aanwezig zijn:

- A1: van circa km 40.10 t/m km 44.15, noordzijde A1;
- A1: van circa km 40.50 t/m km 43.84, zuidzijde A1;
- A28: van circa km 28.13 t/m km 36.24, westzijde A28;
- A28: van circa km 28.29 t/m km 36.24, oostzijde A28;

Deze saneringslocaties zullen, conform eisen van de Wet milieubeheer, worden afgehandeld middels een autonoom saneringsplan dat tegelijkertijd met het Tracébesluit A28/A1 Knooppunt Hoevelaken in procedure zal worden gebracht. Om juridisch te borgen dat de maatregelen uit het saneringsplan worden gerealiseerd, wordt gelijktijdig met het ontwerp-tracébesluit het ontwerp-saneringsbesluit door de Minister vastgesteld en gepubliceerd. Op beide besluiten kunnen door eenieder zienswijzen worden ingediend.

² Bij woningen waarbij al lang sprake is van te hoge geluidbelasting pakt Rijkswaterstaat het geluid aan. Dit gebeurt in het Meerjarenprogramma Geluidsanering, MJPG.

3 Geluidproductieplafonds

3.1 De algemene systematiek van geluidproductieplafonds

Inleiding

Zoals al aangehaald in hoofdstuk 2, bestaat de nieuwe geluidwetgeving, Wet milieubeheer hoofdstuk 11, uit drie pijlers, waarvan de tweede pijler, de geluidsanering, uitgebreid behandeld wordt in hoofdstuk 4. Als de saneringsoperatie is afgehandeld, komen alle saneringsobjecten vervolgens terecht in de groep van geluidgevoelige objecten, waarop de eerste pijler van hoofdstuk 11 Wet milieubeheer, de beheersing van de geluidproductie door middel van geluidproductieplafonds, van toepassing is. Hierdoor worden de saneringsobjecten in de toekomst verder beschermd tegen de onbeheerste groei van geluidniveaus.

Doel

De Wet milieubeheer hoofdstuk 11, beoogt de omgeving te beschermen maar tegelijkertijd niet de mobiliteit te belemmeren. De geluidproductieplafonds bieden de beheerder van de weg of spoorweg een gewaarborgde geluidruimte die tevens het belang van mobiliteit dient. Het verkeer op de weg of spoorweg kan zich ontwikkelen zo lang de geluidproductie daarvan onder het geldende plafond blijft.

Definiëring

Het geluidproductieplafond (GPP) is de toegestane geluidproductie van een weg of spoorweg. Geluidproductieplafonds zijn van toepassing op de wegen in beheer van het Rijk en de hoofdspoorwegen. Op de geluidplafondkaart kunnen door de minister bovendien andere, al dan niet nog aan te leggen, wegen en spoorwegen worden aangegeven waarop geluidproductieplafonds eveneens van toepassing zijn.

Geluidproductieplafonds worden door de minister vastgesteld en zijn gelijk aan:

- de heersende geluidproductie (verkeerssituatie in het jaar 2008), vermeerderd met een 'werkruimte' van 1,5 dB of;
- gebaseerd op een recent besluit (inclusief de daarin gehanteerde prognose, deze is al verwerkt in de verkeersintensiteiten) en een 'werkruimte' van nul.

Door deze werkruimte is het voor de beheerder van de weg of spoorweg mogelijk om in een situatie met structurele groei tijdig geluidbeperkende maatregelen te kunnen voorbereiden, voordat een plafond zou worden overschreden. Daarnaast is deze 'werkruimte' noodzakelijk om normale fluctuaties die van jaar tot jaar optreden toe te laten.

Referentiepunten

Aan weerszijden van de weg bevinden zich referentiepunten, waarop geluidproductieplafonds gelden. De minister van Infrastructuur en Waterstaat geeft de ligging van de referentiepunten aan en de ligging ervan is opgenomen in het openbare geluidregister waarin ook de geluidproductieplafonds zijn opgenomen.

Naleving

De beheerder van de weg, Rijkswaterstaat, draagt zorg voor de naleving van de geluidproductieplafonds. Dat houdt in dat de geluidproductieplafonds niet overschreden mogen worden.

Hiertoe dient Rijkswaterstaat jaarlijks een verslag uit te brengen aan de minister van Infrastructuur en Waterstaat waarin wordt aangegeven in welke mate de geluidproductieplafonds worden nageleefd.

Geluidbeperkende maatregelen

Bij een dreigende overschrijding van een plafond, zal Rijkswaterstaat er door het treffen van doelmatige geluidbeperkende maatregelen zorg voor dragen dat zich geen overschrijding voordoet. Doordat er een bovengrens gesteld wordt aan de geluidproductie vanwege een weg, ligt er ook een bovengrens vast voor de geluidbelasting op alle geluidgevoelige objecten die zich bevinden in de omgeving van de referentiepunten.

Naleving van de geldende geluidproductieplafonds kan alleen door het treffen van bronmaatregelen, omdat alleen dit type maatregel eenzelfde effect heeft op de referentiepunten waarvoor de plafonds gelden als op de geluidgevoelige objecten die in de omgeving van een dergelijk punt liggen. Dit laatste is niet het geval als maatregelen in de overdracht in het geding zijn zoals geluidschermen. Het effect van deze maatregelen kan voor referentiepunten heel anders zijn dan voor geluidgevoelige objecten die bijvoorbeeld hoger zijn en/of op grotere afstand zijn gesitueerd. Bij dergelijke maatregelen wordt altijd een toets bij geluidgevoelige bestemmingen uitgevoerd en vervolgens wordt het GPP opnieuw bepaald en vastgesteld. De berekening van het nieuwe plafond wordt uitgevoerd door het Geluidloket van Rijkswaterstaat.

Wijzigen geluidproductieplafond

Wanneer blijkt dat geluidbeperkende maatregelen niet mogelijk zijn of niet doelmatig zijn omdat bijvoorbeeld te weinig woningen van de maatregel zouden profiteren, kan het GPP ook worden gewijzigd.

Het vaststellen en wijzigen van geluidproductieplafonds is een taak van de minister van Infrastructuur en Waterstaat hoogte van een geluidproductieplafond kan alleen worden gewijzigd na het doorlopen van een met waarborgen omklede procedure zoals de tracéwetprocedure, of gelijktijdig met een saneringsplan.

Geluidbelasting van geluidgevoelige objecten

De geluidbelastingsindicator L_{den} is de 'eenheid' waarin de sterkte van het geluid wordt uitgedrukt; de jaargemiddelde geluidbelasting. Deze dosismaat voor (verkeers-)geluid, die in een geluidsonderzoek moet worden gehanteerd, wordt uitgedrukt in dB. De letter "L" staat hierin voor "level" (niveau). De afkorting "den" betekent "day, evening, night" (dag, avond, nacht). Hiermee wordt aangegeven dat het L_{den} een gewogen energetisch gemiddelde is van de optredende geluidsniveaus in de dag-, avond- en nachtperiode, respectievelijk de perioden van 7 tot 19 uur, van 19 tot 23 uur, en van 23 tot 7 uur. De weging die in de berekening van het L_{den} wordt toegepast bestaat uit twee onderdelen. Allereerst wordt er rekening mee gehouden dat de drie beoordelingsperioden (dag-, avond- en nachtperiode) niet even lang duren; dit wordt "energetisch middelen" genoemd. Bovendien wordt voor de avond- en nachtperiode een toeslag gehanteerd omdat geluid in de avond- en nachtperioden extra hinderlijk is. Voor de avondperiode bedraagt deze toeslag 5 dB, voor de nachtperiode 10 dB.

Een geluidproductieplafond is de ten hoogste toegestane geluidproductie op een referentiepunt langs de weg en wordt uitgedrukt in de 'eenheid' L_{den} . De plafonds hebben een direct verband met de geluidbelasting van geluidgevoelige objecten zoals woningen. Zolang de geluidproductieplafonds niet worden overschreden op de referentiepunten, waarborgen zij immers dat ook de corresponderende geluidbelasting van de geluidgevoelige objecten bij opgevoeld geluidproductieplafond niet zal worden overschreden. De geluidbelasting bij volledige benutting van het geluidproductieplafond, kortweg $L_{den, GPP}$, wordt uitgedrukt in decibel (dB).

Door de vaststelling van geluidproductieplafonds voor wegen, heeft de burger een waarborg dat een bepaalde geluidbelasting op zijn woning niet overschreden zal worden. De vaststelling leidt ertoe dat over lange tijd gezien de geluidproductie in het referentiepunt gemiddeld genomen ongeveer gelijk blijft aan de heersende waarde bij invoering van de wet. Pas in geval van wijziging van een geluidproductieplafond kan ook de maximaal te ondervinden geluidbelasting op de woning veranderen. De geluidbelasting die de geluidgevoelige objecten bij volledige benutting van het geluidproductieplafond zullen ondervinden, wordt betrokken in de besluitvorming omtrent het vaststellen of wijzigen van het geluidproductieplafond. Uitgangspunt bij het aanleggen van nieuwe infrastructuur is het aanhouden van de voorkeurswaarde van 50 dB. Bij wijziging van een plafond is het uitgangspunt dat de ondervonden geluidbelasting niet toeneemt als gevolg van de wijziging. Tevens is het uitgangspunt dat de geluidbelasting op een geluidgevoelig object nooit hoger is dan de wettelijk vastgestelde maximale waarde van 65 dB, behoudens als er een overschrijdingsbesluit is genomen.

3.2 De relatie met het Saneringsplan

Het tweede lid van 11.58 Wet milieubeheer bepaalt dat de saneringsoperatie eenmalig is. Na afloop van de sanering bieden de geluidproductieplafonds immers bescherming tegen onbeheerste toename van geluid. Daarom geldt: "Eens gesaneerd is voor altijd gesaneerd." De saneringsoperatie kan worden gezien als de gewenste maatwerkoperatie waarbij ongewenst hoge geluidbelastingen op woningen verlaagd worden.

De wet schrijft voor dat voor de saneringsobjecten eenmalig onderzocht moet worden of de geluidbelasting op deze objecten met doelmatige geluidbeperkende maatregelen op of aan de weg kan worden verminderd, bij voorkeur tot de streefwaarde. Deze doelmatigheidsafweging wordt uitgevoerd conform de Regeling doelmatigheid geluidmaatregelen, kortweg het doelmatigheids criterium of DMC. In hoeverre de streefwaarde daadwerkelijk wordt behaald, is afhankelijk van de regels betreffende het realiseren van geluidbeperkende maatregelen, die gesteld worden in het doelmatigheids criterium.

Indien uit de doelmatigheidsafweging volgt dat geluidbeperkende maatregelen kunnen getroffen worden, daalt de geluidproductie van de weg. Als gevolg daarvan worden nieuwe, verlaagde geluidproductieplafonds op de referentiepunten bepaald, die samen met de geluidbeperkende maatregelen in het saneringsplan worden vastgesteld. Na de vaststelling van het saneringsplan worden de maatregelen en de eventuele gewijzigde geluidproductieplafonds in het geluidregister opgenomen. De gewijzigde geluidproductieplafonds worden bepaald door het Geluidloket.

De werking van het besluit tot verlaging van het geluidproductieplafond wordt opgeschort tot uiterlijk de door de minister van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde termijn voor uitvoering van de geluidbeperkende maatregelen. Geluidproductieplafonds worden in het geluidregister vastgelegd met één cijfer achter de komma. Er is sprake van een wijziging van het plafond zodra de geluidwaarde op een referentiepunt 0,1 dB of meer wijzigt.

4 Stappenplan sanering

In dit hoofdstuk wordt het volledige stappenplan voor de saneringsonderzoek toegelicht. Het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek in het kader van het saneringsplan gaat na wat de saneringsobjecten zijn en welke doelmatige maatregelen getroffen kunnen worden. Dit heeft voornamelijk betrekking op paragrafen 4.1 en 4.2 van dit hoofdstuk. Om een duidelijk inzicht te geven in het volledige proces, is er echter voor gekozen om alle stappen toe te lichten, ook al zijn ze niet van belang voor het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek.

4.1 Afbakening onderzoeksgebied

De eerste stap in het proces van sanering omvat de keuze van het wegvak of de wegvakken waarvoor een saneringsplan gemaakt wordt (afbakening van het te onderzoeken gebied). Het arbeidsintensieve onderzoekswerk en de mogelijk uitgebreide communicatie met direct betrokkenen maakt het opstellen van saneringsplannen tot een omvangrijke werkzaamheid. De beheerder hoeft daarom niet één saneringsplan te maken dat betrekking heeft op alle wegen en spoorwegen van zijn netwerk waarvoor de plicht tot het indienen van een dergelijk plan bestaat. De beheerder mag de werklast spreiden door te faseren.

De beheerder - Rijkswaterstaat voor rijkswegen - kan naar eigen inzicht zijn netwerk in delen opknippen en per deel een saneringsplan maken. De afbakening, waarover Rijkswaterstaat beslist, vormt het uitgangspunt voor de verdere uitvoering van het akoestisch onderzoek door adviesbureaus.

4.2 Afbakening saneringsobjecten

Achtergrond

De saneringsoperatie heeft als doel om drie situaties met knelpunten tegelijkertijd te behandelen. Het gaat om het afronden van de onder de Wet geluidhinder gestarte saneringsoperatie, het aanpakken van woonsituaties met belastingen hoger dan 65 dB voor rijkswegen en het aanpakken van woonsituaties met grote groei van geluidbelastingen. De achtergrond van de drie knelpuntsituaties wordt hierna toegelicht.

- a. Afronden van de onder de Wet geluidhinder gestarte saneringsoperatie
Voor het verbeteren van geluidhinderknelpunten die al bestonden ten tijde van het in werking treden van de huidige Wet geluidhinder, vond sinds midden jaren tachtig sanering plaats op grond van de Wet geluidhinder. Saneringssituaties en saneringsplannen moesten door de gemeenten bij de minister van Infrastructuur en Waterstaat (eerder VROM) worden aangemeld en ingediend. De minister van Infrastructuur en Waterstaat stelde op grond van de Wet geluidhinder de financiële middelen voor de vastgestelde saneringsmaatregelen ter beschikking. Door de lage beschikbare jaarlijkse budgetten op de begroting van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat verliep deze operatie trager dan wenselijk is. De saneringsplannen moeten nu in 2020 zijn vastgesteld en voor alle type saneringswoningen geldt dat de maatregelen zo spoedig mogelijk genomen moeten worden, hoewel dit ook na 2020 kan doorlopen. Inmiddels is aanmelding van saneringssituaties niet meer mogelijk en is de voorraad geluidgevoelige objecten waarop de bestaande operatie betrekking heeft definitief vastgelegd. Dit betreft een lijst met adressen die door gemeenten gemeld zijn en wordt ook wel "de eindmelding" genoemd.

Bij grote wijzigingen aan de infrastructuur wordt de sanering gekoppeld aan het infrastructuurproject. Dan voert de beheerder (Rijkswaterstaat of ProRail) de sanering uit. Overigens zullen de regels van de Wet geluidhinder (behalve in sommige situaties, conform het overgangsrecht) geen betrekking meer hebben op sanering langs de rijksinfrastructuur. Die situaties komen te vallen onder de nieuwe saneringsregels in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer.

- b. De aanpak van woonsituaties met belastingen hoger dan 65 dB voor rijkswegen. De hiervoor beschreven bestaande saneringsoperatie voorziet niet in een aanpak van nieuwe geluidknelpunten. Het gaat dan om knelpunten die na het in werking treden van de Wet geluidhinder zijn ontstaan door bijvoorbeeld groei van verkeer. Dus ook na het afronden van de bestaande sanering zullen er ongewenste situaties resteren. Het besef dat de bestaande saneringsoperatie niet volledig is en niet snel genoeg verloopt, heeft ertoe geleid dat voor rijkswegen en hoofdspoorwegen een aanvullende doelstelling voor geluidreductie is vastgelegd in de Nota Mobiliteit. Het gaat om de aanpak van woonsituaties met meer dan 65 dB geluidbelasting als gevolg van een rijksweg (of meer dan 70 dB als gevolg van een spoorweg).
- c. De aanpak van woonsituaties met grote groei van geluidbelastingen
De aanleiding voor de invoering van geluidproductieplafonds was het slecht functioneren van de huidige Wet geluidhinder in situaties met groei van verkeer. In veel gevallen stelde de oude Wet geluidhinder geen grenzen aan de groei van geluidbelastingen indien die het gevolg zijn van een toename van verkeer. Hierdoor zijn op sommige locaties de huidige geluidbelastingen fors hoger dan ze 35 jaar geleden, bij het in werking treden van de Wet geluidhinder, waren. Als gevolg daarvan kunnen ook formeel vastgestelde ten hoogste toelaatbare geluidbelastingen op woningen fors worden overschreden door de werkelijke geluidbelasting. De invoering van geluidproductieplafonds leidt weliswaar tot het stoppen van verdere groei van geluidbelastingen maar niet tot herstel naar de oorspronkelijk beoogde geluidbelastingen. Een deel van deze locaties waar forse groei heeft plaatsgevonden valt niet onder de bestaande saneringsoperatie of de geluiddoelstelling uit de Nota Mobiliteit. Dat is het geval indien er weliswaar een grote toename is geweest, maar de geluidbelasting de drempelwaarden voor sanering van 65 dB voor een rijksweg of 70 dB voor een spoorweg nog niet overstijgt. In de Toekomstagenda Milieu is aangegeven dat voor deze gevallen naar enige compensatie gezocht zal worden bij de invoering van Swung-1. Daarbij is aangegeven dat de locaties waar meer dan 5 dB groei heeft plaatsgevonden sinds het in werking treden van de huidige Wet geluidhinder, daarvoor in aanmerking komen. In de Wet milieubeheer, hoofdstuk 11 en onderliggende regelgeving, zijn de zes locaties aangegeven die onder deze regeling vallen.

Wettelijke afbakening

De drie beschreven knelpuntsituaties worden verenigd in de overkoepelende term 'saneringsobjecten' en wettelijk afgebakend is in artikel 11.57 van de Wet milieubeheer.

Saneringsobjecten zijn objecten die vallen onder één of meer van de volgende categorieën:

- a. woningen en andere geluidgevoelige 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 60 dB als het een weg betreft of 65 dB als het een spoorweg betreft,
- 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,
- c. woningen alsmede in een bestemmingsplan opgenomen ligplaatsen voor woonschepen en standplaatsen voor woonwagens, waarvan de geluidbelasting vanwege bij algemene maatregel van bestuur genoemde delen van wegen of spoorwegen bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds hoger is dan 55 dB als het een weg betreft of 60 dB als het een spoorweg betreft.

In het hoofdrapport worden bovenstaande drie categorieën saneringsobjecten respectievelijk aangeduid als:

- a. Categorie A-saneringsobjecten (BSV-objecten³);
- b. Categorie B-saneringsobjecten (NoMo-objecten)⁴; en
- c. Categorie C-saneringsobjecten (GGG's⁵).

Ten behoeve van het vaststellen van de objecten die in aanmerking komen voor sanering, dient een akoestisch onderzoek uitgevoerd te worden dat de daadwerkelijke geluidbelasting op de objecten bepaald. Pas na enerzijds de toetsing van de geluidbelasting aan de drempelwaarden zoals opgenomen in de definitie van artikel 11.57 en anderzijds de controle of BSV-objecten nog niet eerder zijn gesaneerd, zal de werkelijke omvang van de saneringsopgave binnen het onderzoeksgebied bekend zijn. Deze controle zal in eerste instantie gebaseerd zijn op de registraties van het Bureau Sanering Verkeerslawaai, maar voor dit doel kunnen ook bijvoorbeeld veldinventarisaties of gegevens van gemeenten gehanteerd worden.

De saneringsplicht bestaat uit het opstellen en uitvoeren van saneringsplannen. Daarbij kan de situatie zich ook voordoen dat in het onderzoek ten behoeve van het saneringsplan wordt gesignaleerd dat voor een bepaalde weg of spoorweg of gedeelte van een weg of spoorweg zich geen situaties als hiervoor genoemd onder a, b of c voordoen. Dan beperkt het saneringsplan zich tot deze constatering die onderbouwd wordt in het akoestische onderzoek. De functie van het saneringsplan is dan beperkt tot het vastleggen dat er geen maatregelen nodig zijn in het kader van sanering.

³ BSV: Bureau Sanering Verkeerslawaai is een private onderneming die van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de opdracht heeft verworven om namens hen de infrastructuur- en milieutaken op het gebied van de sanering uit te voeren. Gemeenten hadden de plicht hun saneringssituaties aan te melden bij de minister. De deadline voor aanmelding van saneringssituaties vanwege verkeerslawaai lag op 1 januari 2009. Nu staat de saneringsomvang in principe vast. BSV beheert de gegevens betreffende de sanering van deze objecten.

⁴ NoMo: Nota Mobiliteit

⁵ GGG's: grotegroeigevallen

Het voorziet zo ook in rechtszekerheid voor omwonenden omdat afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is op de vaststelling van saneringsplannen.

Het eerste onderzoek om te bepalen waar zich geen saneringswoningen bevinden, gebeurt op landelijk niveau. Voor de gebieden waar zich geen saneringswoningen bevinden zal geen verder nader onderzoek op woningniveau plaatsvinden. Het onderzoek op landelijk niveau zal daarom ook onderdeel uitmaken van het saneringsplan.

Streefwaarde

In het akoestisch onderzoek wordt onderzocht wat de geluidbelasting is van saneringsobjecten bij volledige benutting van het geluidproductieplafond, kortweg $L_{den, GPP}$ ⁶. Voor saneringsobjecten geldt de saneringsdoelstelling die 60 dB bedraagt. Deze waarde van 60 dB wordt de streefwaarde genoemd.

Voor de saneringsobjecten langs wegvakken waar in het verleden een ongewenst sterke toename van de geluidbelasting is opgetreden, geldt, in afwijking van het voorgaande, als streefwaarde de laagste waarde van:

- a. $L_{den, GPP} - 5$ dB;
- b. 60 dB.

De betreffende wegvakken zijn opgenomen in bijlage 4 behorende bij het Besluit geluid milieubeheer.

4.3

Financiële doelmatigheidsafweging geluidmaatregelen

In artikel 11.29 van de Wet milieubeheer is aangegeven dat maatregelen om de geluidbelasting terug te brengen niet getroffen hoeven te worden wanneer (vrij vertaald) de kosten voor die maatregelen niet in redelijke verhouding staan tot de verbetering van de geluidssituatie. In het Besluit geluid milieubeheer is nader uitgewerkt hoe deze kosten-batenanalyse moet worden gemaakt. In deze paragraaf wordt beschreven hoe deze analyse plaatsvindt.

Als maatregelen om de toekomstige geluidbelasting terug te brengen tot de toetswaarde niet doelmatig zijn, betekent dat overigens niet automatisch dat dan helemaal geen maatregelen getroffen hoeven te worden. In dat geval zal verder gekeken moeten worden of minder ingrijpende maatregelen die de geluidbelasting wel beperken, alleen niet helemaal tot de toetswaarde, wel doelmatig zijn. Uiteindelijk wordt een doelmatige maatregel(combinatie) geadviseerd die de hoogste geluidreductie (zie paragraaf 4.3.5) bewerkstelligt.

4.3.1

Volgorde van afwegen van maatregelen

Het doelmatigheids criterium sluit aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals een stiller wegdek) de voorkeur verdient boven het treffen van maatregelen die de overdracht van het geluid beperken (zoals geluidschermen). Bij het afwegen van maatregelen wordt daarom altijd eerst beoordeeld of een bronmaatregel doelmatig is en pas daarna of (aanvullende) geluidschermen doelmatig zijn.

⁶ Voor nadere uitleg over het geluidproductieplafond (GPP) wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om toch voor een geluidscherm (of -wal) te kiezen wanneer daarmee een beter rendement c.q. een hogere geluidreductie (zie paragraaf 4.3.5) te behalen is dan met een bronmaatregel.

4.3.2

Clustering

Maatregelen worden afgewogen om overschrijdingen van de toetswaarde(n) van de geluidbelasting ongedaan te maken of zoveel mogelijk te beperken. Dat betekent dat in het akoestisch onderzoek eerst moet worden bepaald waar geluidgevoelige objecten liggen waarop in de toekomstige projectsituatie sprake zou zijn van zulke overschrijdingen als er geen nieuwe maatregelen zouden worden getroffen bovenop de reeds bestaande. Dit wordt de 'knelpuntanalyse' van het akoestisch onderzoek genoemd.

Vervolgens moet worden bepaald welke van deze geluidgevoelige objecten, of knelpunten, zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel of maatregelcombinatie (bijvoorbeeld een stiller wegdek plus een geluidscherm) zouden kunnen profiteren. Zo'n verzameling van knelpunten wordt een cluster genoemd en maatregelen worden dus afgewogen per cluster. Andere factoren, zoals aanmerkelijke verschillen in dichtheid van woningen, sterke afwisselingen in hoog- en laagbouw, enzovoort, kunnen het nodig maken de clustering aan te passen.

Dezelfde knelpuntwoning kan gedurende het akoestisch onderzoek overigens deel uitmaken van meer dan één cluster. Een stiller wegdek heeft bijvoorbeeld een geluidbeperkend effect aan beide zijden van een weg. Als ook aan beide zijden van de weg knelpunten aanwezig zijn, zal één cluster voor de afweging van een stiller wegdek zich dus ook aan twee zijden van die weg uitstrekken. Als het effect van een stiller wegdek in zo'n situatie onvoldoende is om op alle oorspronkelijke knelpunten de overschrijding van de toetswaarde geheel weg te nemen, moet voor de resterende knelpunten een aanvullend geluidscherm worden afgewogen. Een geluidscherm heeft echter alleen een geluidbeperkend effect op de geluidgevoelige objecten aan de zijde van de weg waar het scherm wordt geplaatst. Er zullen dan dus één of meer nieuwe clusters worden gevormd voor de afweging van aanvullende schermmaatregelen, die zich maar aan één zijde van de weg bevinden.

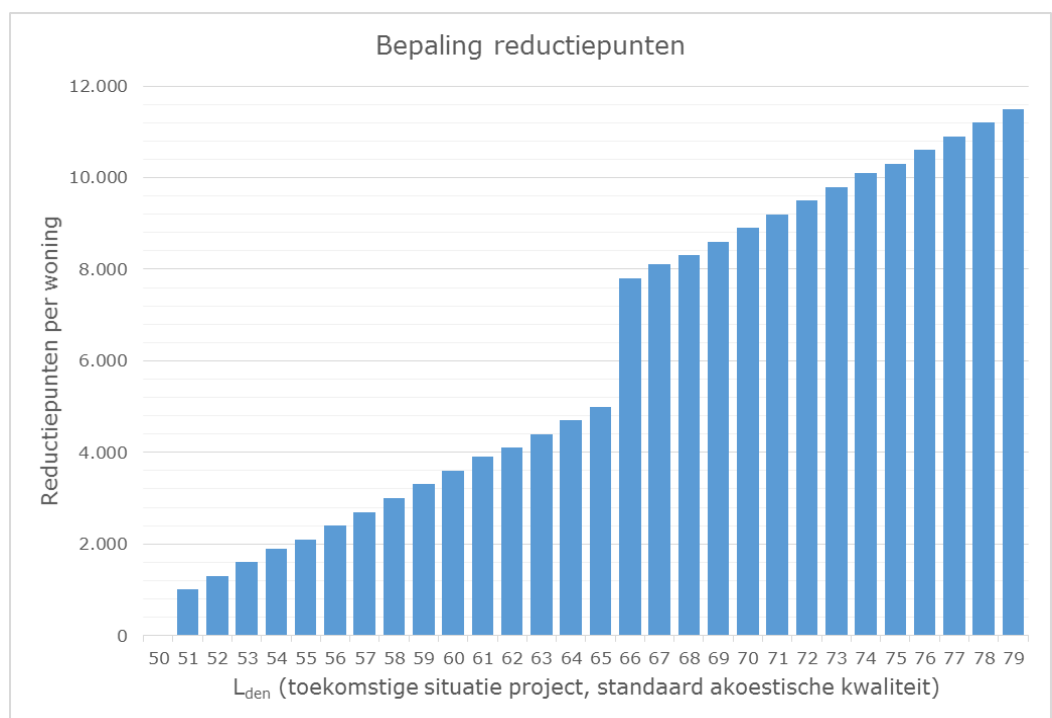
4.3.3

Reductiepunten en maatregelpunten

Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken, werkt het doelmatigheidscriterium niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten in de vorm van 'maatregelpunten'. Het 'budget' voor een bepaalde locatie met geluidgevoelige objecten wordt vervolgens uitgedrukt in 'reductiepunten'. Reductiepunten worden per woning toegekend en vervolgens tot een beschikbaar 'budget' voor een bepaalde locatie opgeteld voor alle woningen die op die locatie zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel(combinatie) kunnen profiteren. Zo'n locatie wordt een 'cluster' genoemd. Bij andere geluidgevoelige objecten dan woningen (bijvoorbeeld schoolgebouwen of ziekenhuizen) vindt daarvoor een omrekening plaats naar een overeenkomstig aantal woningen. Per 15 strekkende meter en per bouwlaag telt een ander geluidgevoelig object als één woning. Een woonwagenstandplaats en een woonschipligplaats tellen altijd als één woning.

Het aantal beschikbare reductiepunten per woning is afhankelijk van de toekomstige geluidbelasting (met project) waarbij de weg in de akoestische standaardsituatie verkeert, voor een rijksweg is dat dus een situatie met een wegdek van ZOAB en geen afschermdende maatregelen.

Hoe hoger de geluidbelasting in deze situatie boven de voorkeurswaarde (50 dB voor wegen) ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Tot en met de voorkeurswaarde is het aantal reductiepunten nul. In bijlage 1 van het Besluit geluid milieubeheer is het verband tussen het aantal reductiepunten en de toekomstige geluidbelasting in de akoestische standaardsituatie aangegeven. In figuur 1 is dit grafisch weergegeven voor wegen.



Figuur 1 Bepaling aantal reductiepunten per woning voor wegen

Het aantal maatregelpunten voor een cluster wordt berekend door de afmetingen van zowel de bestaande maatregelen (die in de toekomstige situatie met project kunnen blijven staan) als de nieuwe maatregel(en) (die voor het tegengaan van de overschrijding van de toetswaarden worden afgewogen) te vermenigvuldigen met de kentallen in bijlage 3 van de Regeling geluid milieubeheer en vervolgens bij elkaar op te tellen. Aandachtspunt hierbij is dat de kentallen voor een stiller wegdek per 10 m² gelden.

Door het aantal reductiepunten te bepalen aan de hand van de akoestische standaardsituatie en het aantal maatregelpunten te bepalen voor het totaal van (eventuele) bestaande maatregelen plus de nieuw af te wegen maatregelen, is verzekerd dat de kosten-batenafweging op een bepaalde locatie altijd dezelfde uitkomst heeft, ongeacht de voorgeschiedenis van de eventueel al getroffen geluidmaatregelen. Dat draagt bij aan de uniforme beoordeling van de doelmatigheid van (nieuwe) geluidmaatregelen en tevens aan de eenvoud daarvan.

4.3.4 *Regels en randvoorwaarden*

Het doelmatigheidscriterium kent twee hoofdregels en twee aanvullende regels voor de doelmatigheidsbeoordeling van maatregelen.

De twee hoofdregels zijn:

- De maatregelen moeten voldoende zijn om de toekomstige geluidbelastingen met het project tot de toetswaarde(n) te beperken. Verdergaande maatregelen zijn niet nodig.
- Het aantal maatregelpunten voor een aaneengesloten maatregel of combinatie van maatregelen mag niet hoger zijn dan het totaal aan reductiepunten voor het cluster dat van die maatregel(en) profiteert.

De twee aanvullende regels zijn:

- Het doelmatigheidscriterium houdt er rekening mee dat grote investeringen voor het terugdringen van de laatste paar dB's niet altijd rendabel zijn. Hiervoor wordt beoordeeld of een maatregel die verhoudingsgewijs veel minder maatregelpunten 'kost' nagenoeg dezelfde geluidreductie (zie paragraaf 4.3.5) oplevert als de maatregel die de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Als dit het geval is, kan met die 'goedkopere' maatregel worden volstaan. Een sterke afwisseling in hoog- en laagbouw kan aanleiding geven tot het toepassen van deze regel. Als referentie voor deze toets gelden dus het aantal maatregelpunten en de bijbehorende geluidreductie van de maatregel die de maximale geluidreductie bewerkstelligt. Hiervoor bestaan, afhankelijk van de beschikbare reductiepunten, twee mogelijkheden:
 - dat is de maatregel(combinatie) die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan maakt (als er voldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor zo'n maatregel);
 - dat is de maatregel(combinatie) die met inzet van alle beschikbare reductiepunten de hoogste geluidreductie bewerkstelligt (als er onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn voor een maatregel die alle overschrijdingen van de toetswaarde ongedaan kan maken).
- Ook grote investeringen voor een beperkte verhoging van een nog maar kortgeleden gebouwd geluidscherm worden als niet doelmatig gekwalificeerd. Hierbij gelden als voorwaarden dat het bestaande scherm niet ouder is dan 10 jaar op het moment dat de uitvoering van het project van start gaat, niet is op te hogen en dat met het bestaande scherm ten minste 90 % van de geluidreductie wordt behaald die met het doelmatige hogere scherm mogelijk is.

Ten slotte geldt specifiek voor een maatregel(combinatie) waar een (nieuw) geluidscherm deel van uitmaakt, dat deze maatregel(combinatie) op ten minste één geluidgevoelig object binnen het cluster een afname van de geluidbelasting moet veroorzaken van ten minste 5 dB.

4.3.5 *Geluidreductie*

De geluidreductie van een maatregel(combinatie) is in het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd als het verschil tussen:

- de toekomstige geluidbelasting met het project in de akoestische standaardkwaliteit ($L_{den,SAK}$), en
- de hoogste waarde van:
 - de toekomstige geluidbelasting met het project en de maatregel(combinatie) waarvoor de doelmatigheidsbeoordeling wordt uitgevoerd, en
 - de toetswaarde van de geluidbelasting voor het betreffende geluidgevoelige object.

Wanneer een onderzochte maatregel(combinatie) de geluidbelasting dus terugbrengt tot een lagere waarde dan de toetswaarde, telt de afname van de geluidbelasting beneden de toetswaarde niet mee voor het bepalen van de wettelijke geluidreductie (wel voor de '5dB-eis' uit paragraaf 4.3.4). Daardoor 'kost' zo'n maatregel wel meer maatregelpunten maar levert deze wettelijk gezien niet meer geluidreductie op dan een 'goedkopere' maatregel die de geluidbelasting minder ver terugbrengt, maar nog wel ook tot aan de toetswaarde. De 'goedkopere' maatregel brengt de geluidbelasting dan weliswaar minder ver terug, maar bereikt wel dezelfde wettelijke geluidreductie en is dus kosteneffectiever dan de 'duurdere' maatregel. De 'duurdere' maatregel is dan niet doelmatig.

De geluidreductie per object betreft een gemiddelde over de afnames (in dB) van alle waarneempunten en op elke waarneemhoogte. Voor elke maatregel(combinatie) worden van alle objecten binnen de 2D zichthoeken van het cluster de gemiddelde afnamen gesommeerd.

4.4 Overleg met betrokkenen

Bij de voorbereiding van de vaststelling van een saneringsplan door de minister van Infrastructuur en Waterstaat is afdeling 3.4 van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing, met dien verstande dat zienswijzen naar voren kunnen worden gebracht door eenieder. De procedure is hiermee gelijk aan de procedure voor vaststelling of wijziging van een geluidproductieplafond, hetgeen van belang is omdat het vaststellen van het saneringsplan gepaard gaat met een verlaging van de betrokken plafonds.

4.5 Indienen Ontwerp-Saneringsplan

In de wet is geen einddatum opgenomen voor de realisatie van de geluidbeperkende saneringsmaatregelen. Wel is er een einddatum opgenomen voor het indienen van de saneringsplannen. De uitvoerder, Rijkswaterstaat voor rijkswegen, dient voor 31 december 2020 alle ontwerp-saneringsplannen te hebben ingediend bij de minister van Infrastructuur en Waterstaat.

4.6 Vaststellen Saneringsplan

De minister van Infrastructuur en Waterstaat is het bevoegd gezag voor het vaststellen van saneringsplannen. Bij de vaststelling van het besluit geeft de minister de termijn aan waarbinnen de maatregelen uit het Saneringsplan getroffen worden.

4.7 Kadastrale registratie van overschrijdingen maximale waarde

Ook na het afronden van de sanering kunnen er situaties blijven bestaan waarin saneringsobjecten bij volledige benutting van de na uitvoering van het saneringsplan geldende geluidproductieplafonds geluidbelastingen ondervinden die hoger zijn dan de streefwaarde van 60 dB. Er kunnen zelfs situaties zijn waarbij de geluidbelastingen op saneringsobjecten hoger blijven dan de maximale waarde van 65 dB. Dit betreft de ten hoogste toelaatbare waarde van de geluidbelasting. Dat komt doordat er een doelmatigheidscriterium wordt gehanteerd voor de afweging tussen kosten en effect van geluidbeperkende maatregelen. Deze afweging komt er op neer dat er meer geld voor geluidbeperkende maatregelen beschikbaar is in situaties met hogere geluidbelastingen en waarin meer saneringsobjecten er profijt van hebben. Voor bijvoorbeeld geïsoleerd liggende woningen kan geconstateerd worden dat geluidbeperkende maatregelen zoals geluidschermen, stille wegdekken en stille sporen niet doelmatig zijn.

Dergelijke woningen kunnen dan ook na de saneringsoperatie een geluidbelasting van meer dan de maximale waarde blijven ondervinden.

De saneringsobjecten die ook na uitvoering van de saneringsmaatregelen belastingen kunnen ondervinden van meer dan de maximale waarde, worden benoemd in het saneringsplan en geregistreerd in het Kadaster. Gecombineerd met de bepalingen in de wet over overschrijdingsbesluiten (Afdeling 11.3.5 van de wet en in het bijzonder artikel 11.53), voorziet dit in een volledige registratie van alle woningen en in een bestemmingplan vastgelegde woonwagenstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen langs rijkswegen en hoofdspoorwegen die op grond van de geldende geluidproductieplafonds een geluidbelasting kunnen ondervinden van meer dan de maximale waarde. Daarnaast betreft de registratie andere geluidgevoelige objecten met belastingen boven de maximale waarde voor zover deze op de eindmelding staan of door wijziging van geluidproductieplafonds kunnen toenemen tot belastingen boven de maximale waarde.

4.8 Akoestisch onderzoek binnenwaarde

De saneringsoperatie voorziet in het naleven van de binnenwaarde voor de saneringsobjecten die een geluidbelasting aan de gevel kunnen ondervinden van meer dan de streefwaarde voor de sanering, die 5 dB onder de maximale waarde van 65 dB ligt. Hiertoe wordt door de beheerder een aanvullend akoestisch onderzoek verricht naar de gevelisolatie. Indien de geluidbelasting binnen de geluidgevoelige ruimten van het betreffende saneringsobject de wettelijke binnenwaarde overschrijdt, worden gevelmaatregelen getroffen zodat de geluidbelasting in de woning wordt teruggebracht tot een waarde die ten minste 3 dB is gelegen onder de wettelijke binnenwaarde.

Voor deze objecten zal de beheerder maatregelen aan de gevel treffen indien dat nodig is om te voldoen aan de binnenwaarde. Deze maatregelen hoeven echter niet opgenomen te zijn in het saneringsplan. De beheerder kan het onderzoek naar de noodzaak tot deze maatregelen verrichten na onherroepelijk worden van het saneringsplan.

Opgemerkt wordt dat de binnenwaarde is gekoppeld aan een geluidgevoelige ruimte. Ligplaatsen voor woonschepen en woonwagenstandplaatsen kennen naar hun aard geen geluidgevoelige ruimte. De binnenwaarde heeft daar dan ook geen werking.

4.9 Uitvoering geluidbeperkende maatregelen

Een dergelijke grote, landsdekkende operatie kent altijd risico's. Daarom is in de wet geen einddatum opgenomen voor de realisatie van de saneringsmaatregelen (uitgezonderd gevelisolatie zie paragraaf 4.11). Wel is er een einddatum opgenomen voor het indienen van de saneringsplannen. De uitvoerder, Rijkswaterstaat voor rijkswegen, dient voor 31 december 2020 alle ontwerp-saneringsplannen te hebben ingediend. Het bevoegd gezag, de minister van Infrastructuur en Waterstaat, stelt vervolgens bij het vaststellen van een saneringsplan ook een uitvoeringstermijn voor de maatregelen vast. Daarbij kan het zijn dat sommige maatregelen niet direct in uitvoering gaan omdat zij bijvoorbeeld gecombineerd worden met groot onderhoud (wegdekvervanging) of andere werkzaamheden. Door zo "werk met werk" te maken wordt bespaard op de kosten. Bovendien is de operatie zeer omvangrijk waardoor spreiding van de uitvoering nodig zal zijn.

4.10 Verlaging geluidproductieplafonds

Als geluidbeperkende maatregelen uit een saneringsplan leiden tot een verlaging van geluidbelastingen op de saneringsobjecten moet de beheerder verzoeken om een verlaging van geluidproductieplafonds. De mate van verlaging van de geluidproductieplafonds wordt bepaald door het geluideffect van de maatregelen op de betrokken referentiepunten. Door deze verlaging van de geluidproductieplafonds wordt bereikt dat het effect van de saneringsmaatregelen ook verankerd wordt in een nieuwe wettelijke geluidgrens. Het verlaagde geluidproductieplafond biedt zo de zekerheid dat de verbetering niet zomaar weer teniet kan worden gedaan door bijvoorbeeld een groei van het verkeer.

Het besluit tot vaststelling van het saneringsplan en het besluit tot verlaging van de betrokken geluidproductieplafonds, worden voor het instellen van beroep aangemerkt als één besluit. Er is dus sprake van slechts één beroepsprocedure.

Bij saneringsmaatregelen is een verlaging van de bestaande plafonds gekoppeld aan fysieke geluidbeperkende maatregelen zoals bijvoorbeeld geluidschermen. Voor de realisatie van deze geluidbeperkende maatregelen is een uitvoeringsperiode nodig. Zij zullen dus niet onmiddellijk na het besluit gerealiseerd kunnen zijn. Als het verlaagde geluidproductieplafond toch van kracht zou worden, is de kans groot dat dit plafond overschreden wordt. Daarom is bepaald dat de werking van het besluit tot verlaging van het geluidproductieplafond wordt opgeschort tot uiterlijk de door de minister van Infrastructuur en Waterstaat vastgestelde termijn voor uitvoering van de geluidbeperkende maatregelen. In deze periode van opschortende werking kan een nieuw verzoek worden gedaan tot wijziging van het geluidproductieplafond, los van de saneringsoperatie. Voor het geldende geluidproductieplafond moet dan worden uitgegaan van het geluidproductieplafond zoals dat is na de opschortende werking.

4.11 Uitvoering gevelisolatiemaatregelen

De uitvoering van geluidwerende maatregelen aan gevels van woningen loopt mogelijk door na 2020. Hiervoor is 31 december 2021 als uiterste datum opgenomen. Vanwege de grote omvang van dit arbeidsintensieve werk is gekozen voor 1 jaar na de laatste mogelijkheid tot het indienen van een saneringsplan.

5 Rekenmodel en rekenmethoden

5.1 Inleiding

Zoals reeds eerder is aangegeven, worden twee soorten onderzoek uitgevoerd waarvoor afzonderlijke richtlijnen gelden. Het gaat om het bepalen van enerzijds de geluidwaarde op de referentiepunten en anderzijds de geluidbelasting op saneringsobjecten.

Het onderzoek dat door het Geluidloket (onderdeel van de dienst Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL) van Rijkswaterstaat) wordt uitgevoerd bij wijziging van geluidproductieplafonds gebeurt op basis van de Silence-applicatie. Silence is gebaseerd op onder andere het Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaaai SRM-II (2012) en wordt bijvoorbeeld gebruikt om variatie van weg- en verkeerskenmerken, omgevingskenmerken en het effect daarvan op referentiepunten door te rekenen. De verslaglegging van de mogelijke wijziging van GPP's vindt plaats in het saneringsplan.

Het onderzoek voor het bepalen van de geluidbelastingen op saneringsobjecten en het onderzoek naar de effecten van (combinaties van) maatregelen wordt uitgevoerd op basis van Standaardrekenmethode II van het RMG 2012.

In dit rapport wordt enkel ingegaan op de opzet van dit laatste onderzoek. De verantwoordelijkheid voor het rekenen met het Silence-pakket ligt bij het Geluidloket. Voor verdere informatie daaromtrent, wordt verwezen naar www.rws.nl/geluidregister.

5.2 Het onderzoek op woningniveau

Alle geluidbelastingen en geluidsniveaus in dit akoestisch onderzoek zijn bepaald door middel van berekeningen met behulp van een akoestisch rekenmodel. De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van een softwarepakket dat voldoet aan de regels van de Standaardrekenmethode II van het RMG 2012.

In het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer (24 juli 2017, status definitief) van Rijkswaterstaat zijn aanvullende richtlijnen gegeven voor de juiste toepassing van dit wettelijke voorschrift. In dit hoofdstuk is op hoofdlijnen aangegeven waarmee rekening wordt gehouden bij geluidberekeningen volgens het RMG 2012 en hoe het geluidmodel volgens deze regels wordt opgebouwd.

5.3 Berekening van het geluidsniveau

In de berekening van het geluidsniveau wordt rekening gehouden met een groot aantal omstandigheden die de verspreiding van het geluid beïnvloeden. Dit kan het beste geïllustreerd worden aan de hand van de hoofdformule uit het RMG 2012 voor de berekening van het equivalente geluidsniveau. Deze hoofdformule geeft aan hoe de bijdragen worden berekend van elke voertuigcategorie aan het totale equivalente geluidsniveau vanwege de weg:

$$L_{eq,i,j,n,m} = L_E + \Delta L_{OP} + \Delta L_{GU} - \Delta L_L - \Delta L_B - C_M - \Delta L_{SW} - \Delta L_R - 58,6$$

De verschillende onderdelen in deze formule hebben de volgende betekenissen. In het vervolg van dit hoofdstuk worden de belangrijkste nader toegelicht.

- $L_{eq,i,j,n,m}$ de bijdrage aan het totale equivalente niveau in één octaafband (i) vanuit één sector (j) van één voertuigcategorie (m) vanaf één bronpunt (n). In totaal wordt er over 8 octaafbanden gerekend. Het aantal sectoren waarover wordt gerekend hangt af van de lokale omstandigheden. Er worden drie voertuigcategorieën onderscheiden. Het aantal bronpunten (rijlijnen) is afhankelijk van het aantal rijstroken.
- LE de geluidsemissie. In deze term wordt rekening gehouden met:
- de voertuigcategorie;
 - de snelheid;
 - de wegdekverharding;
 - de helling van een stijgende weg;
 - de verschillen in gevoeligheid van het menselijk oor voor verschillende frequenties (toonhoogten) van het geluid, dit wordt de "A-weging" van het geluidsniveau genoemd.
- ΔL_{OP} de optrektoeslag. Deze is alleen van toepassing wanneer binnen 150 meter van de ontvanger een met verkeerslichten geregelde kruising ligt, of wanneer binnen 100 meter van de ontvanger een situatie aanwezig is die de snelheid van het verkeer sterk beperkt (zoals een verkeersdrempel).
- ΔL_{GU} de "geometrische uitbreidingsterm" (ook wel 'afstandsdemping' genoemd). De geluidsenergie verspreidt zich vanaf de bron in alle richtingen. Hoe groter de afstand van de bron tot de ontvanger is, hoe meer deze 'verdund' aankomt bij het waarneempunt. Dat wordt in deze term berekend.
- ΔLL de luchtdemping. Met deze term wordt de absorptie van geluidsenergie door de luchtmoleculen berekend.
- ΔLB de bodemdemping. Met deze term wordt de absorptie van geluidsenergie door de bodem berekend. Hoe dichter de ontvanger zich bij het maaiveld bevindt, hoe groter deze bodemdemping is. Hierbij wordt ook het hoogteverloop van het maaiveld tussen bron en ontvanger in rekening gebracht. De bodemdemping is verder afhankelijk van de aard van het maaiveld tussen bron en ontvanger. Waterpartijen en verharde oppervlakten absorberen veel minder geluid dan onverharde bodem.
- CM de "meteocorrectieterm". De formules voor de verspreiding van het geluid gaan uit van 'meewind' van de bron naar de ontvanger. In werkelijkheid is hier niet altijd sprake van. Met deze term wordt daarvoor een correctie bepaald. Wanneer de ontvanger op korte afstand van de bron ligt is deze correctie nul.
- ΔL_{SW} de schermwerking. In deze term wordt het effect van afschermbouwen of voorzieningen (geluidsschermen of -wallen) berekend. Ook het effect van afscherming in de middenberm wordt met deze term berekend. Bij het berekenen van de schermwerking wordt rekening gehouden met meerdere factoren, waaronder:
- verminderde bodemdemping in geval van afscherming;
 - de effectiviteit van de afscherming;
 - het 'soort' afscherming (geluidsscherm, geluidwal, topscherm);
 - het profiel van de afscherming (een 'stompe' bovenzijde, zoals bij een geluidwal, of een geluidwal met een verhoudingsgewijs laag topscherm daar op, heeft een kleinere schermwerking dan de 'scherpe' tophoek van een geluidsscherm).

ΔL_R de absorptiecorrectie bij reflectie. Wanneer het geluid via een hard object (bijvoorbeeld een gebouw) naar de ontvanger wordt 'gekaatst' wordt een deel van de geluidenergie door dat object geabsorbeerd. Dat verlies wordt in deze term berekend.

Na de berekening van alle bijdragen van elk van de drie voertuigcategorieën in acht octaafbanden over het aantal sectorhoeken en het aantal rijlijnen ("bronzpunten") worden deze bijdragen bij elkaar opgeteld tot het totale equivalente niveau. Dat gebeurt afzonderlijk voor de dag-, de avond- en de nachtperiode. Ten slotte wordt uit de drie berekende waarden voor de dag-, avond- en nachtperiode het L_{den} berekend, waarbij toeslagen worden toegepast voor de avond- en de nachtperiode (zie paragraaf 3.1).

5.4 Beoordeling samenloop van geluidbelastingen (cumulatie)

Bij het vaststellen van de maatregelen voor saneringsobjecten vervalt de verplichting tot onderzoek naar cumulatie zoals die voortvloeit uit artikel 11.33 zesde lid. Bij sanering gaat het immers altijd om een verbetering ten opzichte van de bestaande situatie zodat er cumulatief ook altijd sprake zal zijn van een verbetering.

De beheerders van spoor en wegsanering zullen locaties waar zowel spoor als wegsanering speelt wel zoveel mogelijk in samenhang bezien. De samenhang van de sanering van weg met spoorbronnen wordt in voorkomende gevallen in beginsel meegenomen in het saneringsplan.

In het Hoofdrapport is de samenloop met de bronnen van sanering voor spoor aangegeven en is vermeld hoe hiermee is omgegaan.

5.5 Te onderzoeken situaties

Om bij sanering langs een weg te kunnen beoordelen of er sprake is van overschrijding van de drempelwaarden uit de definitie van saneringsobjecten, worden de geluidbelastingen bij volledige benutting van het geluidproductieplafond berekend. Om te kunnen beoordelen of geluidbeperkende maatregelen voor saneringsobjecten noodzakelijk en doelmatig zijn worden de volgende geluidbelastingen berekend:

- Geluidbelasting met opgevuuld plafond ($L_{den, GPP}$) zonder aanvullende maatregelen, met bestaand wegdek en bestaande schermen;
- Geluidbelasting met opgevuuld plafond ($L_{den, GPP}$) in de akoestische standaardsituatie (met enkellaags ZOAB wegdekverharding en zonder bestaande schermen);
- Geluidbelasting met opgevuuld plafond ($L_{den, GPP}$) met bestaande maatregelen en aanvullende maatregelen (de maatregelvarianten);
- Geluidbelasting met opgevuuld plafond ($L_{den, GPP}$) met definitieve maatregelenpakket

Deze geluidbelastingen worden bepaald voor alle saneringsobjecten.

5.6 Afbakening onderzoeksgebied

De omvang van het onderzoeksgebied waarbinnen de geluidbelastingen zijn bepaald is op basis van de volgende uitgangspunten bepaald:

- In de lengterichting van de weg bevat het onderzoeksgebied ten minste alle wegdelen waarlangs saneringsobjecten zijn gelegen die deel uitmaken van het saneringsplan.

- In de breedterichting bevat het onderzoeksgebied alle saneringsobjecten waarvan de geluidbelasting in de situatie A (zie 5.5) niet voldoet aan de streefwaarde.

5.7 Rekenmethode

In het rekenmodel is met alle factoren rekening gehouden die volgens het RMG 2012 van belang zijn (zie ook paragraaf 5.3). In onderstaande deelparagrafen wordt nader ingegaan op de belangrijkste aspecten hierbij.

De gegevens betreffende verkeersintensiteiten, voertuigsnelheden, wegdekverharding en eventueel aanwezige geluidschermen en -wallen, zijn afkomstig van het geluidregister dat in beheer is bij de Dienst voor Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat.

5.7.1 *Modelleren brongegevens: verkeersintensiteiten*

Bij het modelleren van de verkeersintensiteiten (aantal passerende voertuigen) wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende voertuigcategorieën:

- lichte motorvoertuigen: motorvoertuigen met 3 of meer wielen, die niet in categorie middelzwaar of zwaar vallen;
- middelzware motorvoertuigen: autobussen, ongelede motorvoertuigen met een enkele achteras met 4 banden;
- zware motorvoertuigen: gelede motorvoertuigen, motorvoertuigen met een dubbele achteras, met uitzondering van autobussen.

Van elke categorie wordt de gemiddelde intensiteit per uur bepaald in de volgende drie etmaalperioden en ingevoerd in het rekenmodel:

- dagperiode (7 tot 19 uur);
- avondperiode (19 tot 23 uur);
- nachtperiode (23 tot 7 uur).

5.7.2 *Modelleren brongegevens: voertuigsnelheden*

Rekening houdend met de geldende maximumsnelheid worden de gemiddelde rijnsnelheden in het rekenmodel als volgt ingevoerd (conform het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer):

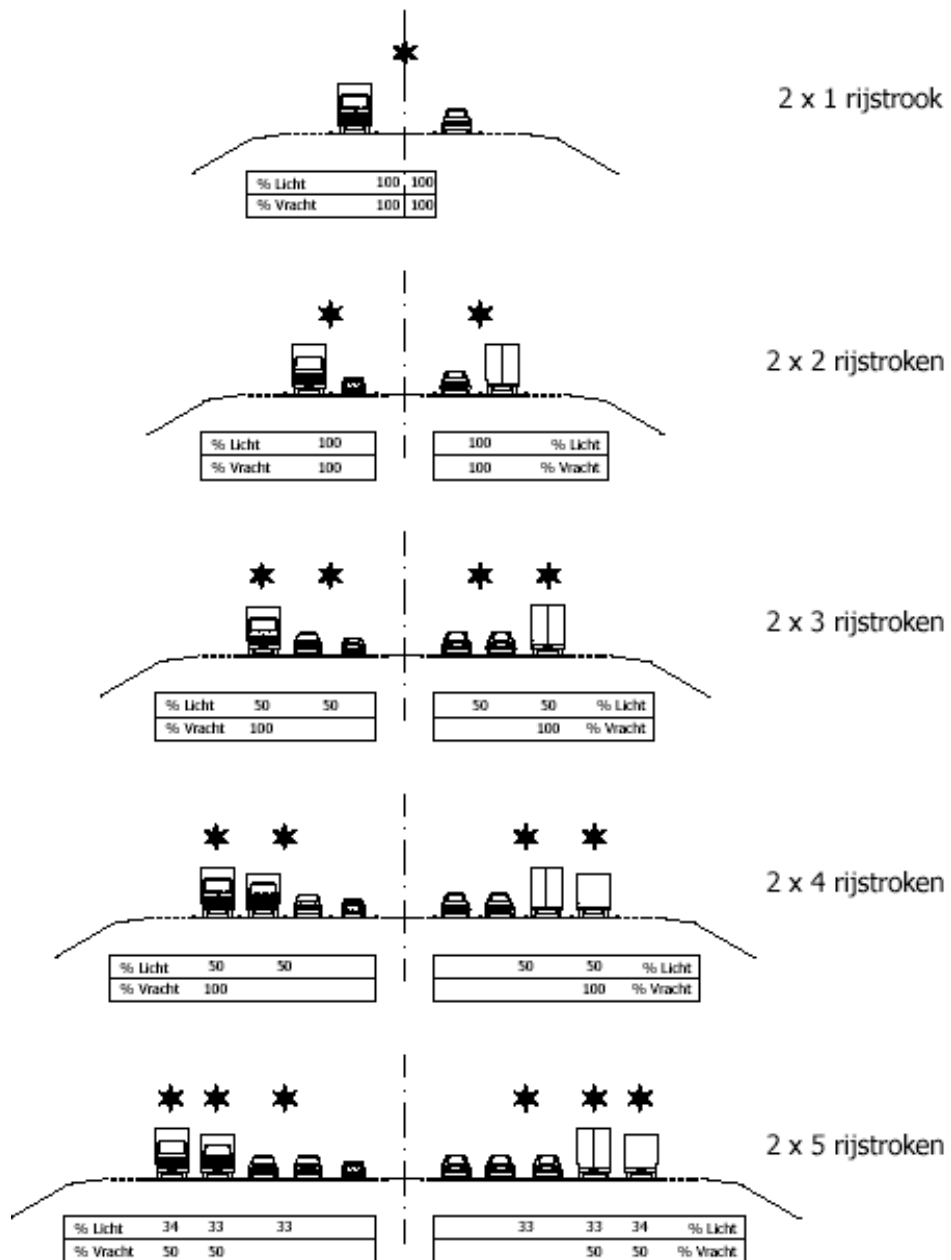
- Bij een maximaal toegestane snelheid van 120 km/uur wordt een rijnsnelheid van 115 km/uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen en van 90 km/uur voor vrachtwagens.
- Bij een maximaal toegestane snelheid van 100 km/uur wordt een rijnsnelheid van 100 km/uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen ingevoerd en van 80 km/uur voor vrachtwagens.
- Bij een maximaal toegestane snelheid van 80 km/uur of minder wordt voor alle voertuigcategorieën een snelheid ingevoerd die gelijk is aan de geldende maximumsnelheid.
- Bij op- en afritten wordt de snelheid op- respectievelijk aflopend ingevoerd in drie gelijke delen van 50, 65 en 80 km/uur, zoals ook in het register is opgenomen.

Afhankelijk van de situatie kunnen afwijkingen van deze vuistregels voorkomen. In het hoofdrapport is gedetailleerd weergegeven met welke snelheden het verkeer in het akoestisch rekenmodel is opgenomen.

5.7.3

Modellering brongegevens: weg

De breedte van de rijbanen wordt in het geluidsmodel als een 'half hard' (of half zacht) bodemgebied ingevoerd. De plaats op de weg waar de verkeersintensiteiten worden gemodelleerd wordt de 'rijlijn' genoemd. Afhankelijk van het aantal rijstroken van de weg worden één of meer rijlijnen in het model opgenomen. In figuur 2 is voor de meest gangbare dwarsprofielen het aantal rijlijnen, hun positie op de rijbaan en de verdeling van de verkeersintensiteiten over de rijlijnen aangegeven. Deze figuur is afkomstig uit het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer. De op- en afritten en eventuele parallelbanen worden elk met één rijlijn in de rekenmodellen opgenomen.



Figuur 2 Positie rijlijnen in dwarsprofiel en toedeling intensiteiten

Wanneer er in het onderzoeksgebied spits- en/of bufferstroken aanwezig zijn, dan zijn met betrekking tot openingstijden, verkeerstoedeling en snelheid de gegevens uit het register maatgevend. Er worden geen denkbeeldige situaties gemodelleerd om de situatie met de hoogste geluidbelasting te bepalen.

Modellering brongegevens: wegdekverharding

De wegdekeigenschappen bepalen mede hoeveel geluid de voertuigen op de weg produceren. Daarom wordt bij de modellering van de weg in de verschillende situaties rekening gehouden met het aanwezige of toekomstige wegdek. De parameters die de geluidsafstraling van wegdektypen bepalen, worden ontleend aan de CROW-publicatie 316 "De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012", inclusief de aanvullingen daarop die de CROW periodiek publiceert op de Internetsite <http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/geluid/wetgeluidhinder/wegverkeerslawaai/akoestisch-rapport/cwegdek/>.

Bij de verharding in de akoestisch standaardsituatie wordt uitgegaan van Zeer Open Asfaltbeton (ZOAB) op de hoofdrijbanen tenzij er om technische redenen geen ZOAB kan worden toegepast. Voor op- en afritten wordt uitgegaan van de daadwerkelijk aanwezige verharding.

5.7.4 Modellering overdrachtsgegevens: bodemgebieden

In het rekenmodel wordt rekening gehouden met de akoestische eigenschappen van de bodem. Grasland en soortgelijke oppervlakken worden als 'zacht' (geluidsabsorberend) bodemgebied ingevoerd. Akoestisch relevante harde bodemoppervlakken, zoals wegen, grote parkeerplaatsen en wateroppervlakken worden als 'half harde' (50% geluidreflecterende) bodemgebieden ingevoerd. Achter eerstelijns bebouwing in stedelijke omgeving worden alle oppervlakken standaard als 'harde' bodemgebieden ingevoerd.

5.7.5 Modellering ontvangergebied: rekenpunten

Op de gevel van gebouwen waarvan de geluidbelasting wordt berekend worden op representatieve locaties rekenpunten neergelegd, op standaardhoogtes van 1,5 m, 4,5 m, 7,5 m etc. Voor elke verdieping meer wordt de standaardhoogte met 3 m verhoogd. Als de verdiepinghoogte aanzienlijk afwijkt van 3 m per verdieping kan hiervan worden afgeweken door de juiste verdiepinghoogte nemen en de rekenpunten op 1,5 m boven de vloerhoogte te modelleren. Als er twijfel is over de gevel die de hoogste geluidbelasting ondervindt, wordt in enkele gevallen op meerdere gevels van één gebouw een waarneempunt neergelegd. Het maatgevende punt wordt vervolgens in de tabellen van het Hoofdrapport specifiek opgenomen. Aan de grenzen van geluidgevoelige terreinen worden waarneempunten neergelegd op een aantal maatgevende locaties, op een waarneemhoogte van 1,5 meter boven maaiveld.

5.7.6 Standaardinstellingen overdrachtsmodel

Er wordt standaard gerekend met één reflectie per 'geluidpad' van bron naar ontvanger, en met een 'sectorhoek' van twee graden (dat wil zegen dat vanuit de bron gezien telkens over een hoek van twee graden een afzonderlijk 'geluidpad' naar de ontvanger wordt berekend; vervolgens worden de bijdragen van alle afzonderlijke 'geluidpaden' bij elkaar opgeteld, zie ook par. 5.3). Deze instellingen van het geluidsmodel zijn voorgeschreven in het RMG 2012.

De rekenmodellen worden opgesteld op het rijksdriehoekscoördinatenstelsel. Het maaiveld en alle objecten worden ingevoerd met een hoogte ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP).