Algemene Uitgangspunten

bij akoestisch onderzoek in saneringsplannen in het kader van de geluidwetgeving voor de rijksinfrastructuur per 1-7-2012

Bijlagenrapport Algemeen

Datum Maart 2017
Status Eindversie bij
Saneringsplan A27 Eemnes Randmeren

Colofon

Uitgegeven door Rijkswaterstaat Midden Nederland

Datum Maart 2017

Inhoud

1 Inleiding 5

2 Aanleiding saneringsoperatie 6

3 Geluidproductieplafonds 8
3.1 De algemene systematiek van geluidproductieplafonds 8
3.2 De relatie met het Saneringsplan 10

4 Stappenplan sanering 12
4.1 Afbakening onderzoeksgebied 12
4.2 Afbakening saneringsobjecten 12
4.3 Akoestisch onderzoek voor saneringsplan 15
4.4 Maatregelenonderzoek en doelmatigheid 15
4.5 Overleg met betrokkenen 19
4.6 Indienen ontwerp-saneringsplan 19
4.7 Vaststellen saneringsplan 19
4.8 Kadastrale registratie van overschrijdingen maximale waarde 19
4.9 Akoestisch onderzoek binnenwaarde 20
4.10 Uitvoering geluidbeperkende maatregelen 21
4.11 Verlaging geluidproductieplafonds 21
4.12 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 geluidsbelastingen (cumulatie) 25
5.5 Te onderzoeken situaties 25
5.6 Afbakening onderzoeksgebied 26
5.7 Rekenmethode 26
5.7.1 Modellering brongegevens: verkeersintensiteiten 26
5.7.2 Modellering brongegevens: voertuigsnelheden 26
5.7.3 Modellering brongegevens: weg 27
5.7.4 Modellering overdrachtsgegevens: bodemgebieden 29
5.7.5 Modellering ontvangergebied: rekenpunten 29
5.7.6 Standaardinstellingen overdrachtsmodel 29

1 Inleiding

Het voorliggende *bijlagenrapport Algemene Uitgangspunten bij akoestisch onderzoek in geluidsaneringsplannen (verder genoemd 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 Milieu 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 moeten zijn afgerond voor 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 eventueel 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, in de vorm van voorliggend algemene rapport.

NB. Deze versie is ten opzichte van die bij het ontwerpsaneringsplan A27 Eemnes Randmeren verbeterd, aangevuld en zonodig aan tussentijds gewijzigde regelgeving aangepast. Dat heeft geen invloed gehad op de resultaten van het saneringsonderzoek en besluitvorming. De in H5.5 beschreven uitgangspunten zijn wel van invloed gebleken op de onderzoekwijze, resultaten en besluitvorming. Dit is nader beschreven in het hoofdrapport en het besluit.

Leeswijzer
In hoofdstuk 2 van dit algemene bijlagenrapport 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 geluidsbelastingen 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.

2 Aanleiding saneringsoperatie

Op 1 juli 2012 zijn nieuwe regels m.b.t. 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. Dit wordt naleving genoemd. De bedoeling is hiermee de onbeheerste groei van geluidniveaus, die onder de vroegere regels kon 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, geluidsbelastingen 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 geluidsbelastingen 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 pijler is gericht op het laten afnemen van het aantal woonsituaties waarin de huidige geluidsbelastingen 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 geluidsbelastingen dan de doelstelling uit de Nota Mobiliteit en de aanpak van woonsituaties waarin zich onder de Wet geluidhinder een grote groei van de geluidsbelasting 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 een hoofdspoorwegen. De minister van Infrastructuur en Milieu 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 voor het hoofdspoorwegennet. De uiterste datum voor een verzoek tot vaststelling van een saneringsplan is 31 december 2020.

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 derde pijler, de geluidsanering, uitgebreid behandeld wordt in hoofdstuk 4. Nadat de geluidsaneringsmaatregelen zijn uitgevoerd, wordt de eerste pijler van hoofdstuk 11 Wet Milieubeheer, de beheersing van de geluidproductie door middel van geluidproductieplafonds, van toepassing. Hierdoor worden de gesaneerde objecten in de toekomst beschermd tegen de onbeheerste groei van geluidniveaus.

Doel
De Wet milieubeheer hoofdstuk 11, beoogt de omgeving te beschermen tegen verkeerslawaai, zonder de mobiliteit te belemmeren. De geluidproductieplafonds bieden de beheerder van de weg of spoorweg geluidruimte die 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 Milieu 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 bren-

gen aan de Minister van Infrastructuur en Milieu 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 geluidbeperkende maatregelen zorg voor dragen dat zich geen overschrijding voordoet. Doordat er bovengrens gesteld wordt aan de geluidproductie vanwege een weg, ligt er ook een bovengrens vast voor de geluidsbelasting op alle geluidsgevoelige 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 Milieu. De 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.

Geluidsbelasting van geluidsgevoelige objecten
De geluidsbelastingsindicator 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 heb-

ben een direct verband met de geluidsbelasting van geluidsgevoelige objecten zoals woningen. Zolang de geluidproductieplafonds niet worden overschreden op de referentiepunten, waarborgen zij immers dat ook de corresponderende geluidsbelasting van de geluidsgevoelige objecten bij volledig benut geluidproductieplafond niet zal worden overschreden. De geluidsbelasting 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 geluidsbelasting op zijn woning niet overschreden zal worden. De vaststelling leidt ertoe dat over lange tijd bezien 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 geluidsbelasting op de woning veranderen. De geluidsbelasting die de geluidsgevoelige 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 geluidsbelasting niet toeneemt als gevolg van de wijziging. Tevens is het uitgangspunt dat de geluidsbelasting op een geluidsgevoelig 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 geluidsbelasting 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 doelmatigheidscriterium 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 doelmatigheidscriterium.

Indien uit de doelmatigheidsafweging volgt dat geluidbeperkende maatregelen kunnen worden getroffen, daalt de geluidproductie van de weg. Als gevolg daarvan worden nieuwe, verlaagde geluidproductieplafond 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 Milieu vastgestelde termijn voor uitvoering van de geluidbeperkende maatregelen. Geluidproductiepla-

fonds 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 referentie-punt 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 4.2 en 4.4 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 geluidsbelastingen. 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, vindt sinds midden jaren tachtig sanering plaats op grond van de Wet geluidhinder. Saneringssituaties en saneringsplannen moeten door de gemeenten bij de minister van Infrastructuur en Milieu worden aangemeld en ingediend. De minister van Infrastructuur en Milieu stelt op grond van de Wet geluidhinder dan de financiële middelen voor de vastgestelde saneringsmaatregelen ter beschikking. Door de lage beschikbare jaarlijkse budgetten op de begroting van het ministerie van Infrastructuur en Milieu verloopt deze operatie trager dan wenselijk is. De saneringsplannen moeten in 2020 zijn vastgesteld en voor alle type saneringswoningen geldt dat de maatregelen zo spoedig mogelijk zo spoedig mogelijk na vaststelling van de geluidsaneringsplannen, gerealiseerd moeten worden. Dit kan ook na 2020 kan doorlopen. Inmiddels is aanmelding van saneringssituaties niet meer mogelijk en is de voorraad geluidsgevoelige 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"[1] 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 geluidsbelasting als gevolg van een rijksweg of meer dan 70 dB als gevolg van een spoorweg.

c. De aanpak van woonsituaties met grote groei van geluidsbelastingen

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 geluidsbelastingen indien die het gevolg zijn van een toename van verkeer. Hierdoor zijn op sommige locaties de huidige geluidsbelastingen fors hoger dan ze 25 jaar geleden, bij het in werking treden van de Wet geluidhinder, waren. Als gevolg daarvan kunnen ook formeel vastgestelde ten hoogste toelaatbare geluidsbelastingen op woningen fors worden overschreden door de werkelijke geluidsbelasting. De invoering van geluidproductieplafonds leidt weliswaar tot het stoppen van verdere groei van geluidsbelastingen maar niet tot herstel naar de oorspronkelijk beoogde geluidsbelastingen. 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 geluidsbelasting 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 acht 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:

[1] Zie http://www.bsv.nu/lokale-sanering-3/sanering/omvang-sanering: Voor saneringssituaties vanwege wegverkeerslawaai moest dit voor 1 januari 2009 en voor railverkeerslawaai voor 1 januari 2007. Niet of niet tijdig gemelde woningen/andere geluidsgevoelige bestemmingen zijn geen saneringssituaties. Met deze zogenaamde Eindmelding is de saneringsvoorraad dus vast komen te liggen. Elke gemeente heeft inzicht in de eigen saneringsvoorraad

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

a. woningen en andere geluidsgevoelige objecten langs wegen en spoorwegen die op de geluidplafondkaart zijn aangegeven, die op grond van artikel 88 van de Wet geluidhinder, zoals dat luidde voor 1 januari 2007, of artikel 4.17 van het Besluit geluidhinder bij Onze Minister tijdig zijn gemeld, voor zover deze nog niet zijn gesaneerd, en de geluidsbelasting 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 geluidsbelasting 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 geluidsbelasting 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 (*ook wel Wgh-objecten genoemd*);
b. Categorie B-saneringsobjecten (*ook wel NoMo-objecten genoemd*[2]); en
c. Categorie C-saneringsobjecten (*ook wel GGG, 'Grote Groei Gevallen' genoemd*|.

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 categorie A-saneringsobjecten 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. Het voorziet zo ook in rechtszekerheid voor omwonenden omdat afdeling 3.4

[2] Nota Mobiliteit (2006); In dit beleidsdocument is bepaald dat in de periode tot en met 2020 een extra inspanning zal worden gedaan om geluidsbelastingen van meer dan 65dB langs rijkswegen terug te brengen

van de Algemene wet bestuursrecht van toepassing is op de vaststelling van saneringsplannen.

Streefwaarde
In het akoestisch onderzoek wordt onderzocht wat de geluidsbelasting is van saneringsobjecten bij volledige benutting van het geluidproductieplafond, kortweg $L_{den, GPP}$[3].

Voor de saneringsobjecten A en B is in artikel 11.59 van de wet opgenomen dat in het saneringsplan moet worden gestreefd naar een reductie van de toekomstige geluidsbelasting tot 60 dB.
Voor de objecten die vallen onder sanering C is in artikel 11.59 van de wet aangegeven dat gestreefd moet worden naar:

- ofwel een reductie van de $L_{den, GPP}$ met 5dB;
- ofwel een reductie van de toekomstige geluidsbelasting tot 60 dB als de toekomstige geluidsbelasting daardoor lager zou zijn dan na een reductie van het $L_{den, GPP}$ met 5 dB.

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

4.3 Akoestisch onderzoek voor saneringsplan

In het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan wordt onderzocht:

- wat de saneringsobjecten zijn;
- welke streefwaarde voor de geluidsbelasting, genoemd in artikel 11.59 van de wet, op elk saneringsobject van toepassing is;
- in welke mate de streefwaarde(n) wordt/worden overschreden in de situatie dat het geldend geluidproductieplafond volledig zou worden benut;
- welke saneringsobjecten binnen één- en dezelfde cluster zijn gelegen;
- in welke mate de geluidsbelasting bij volledige benutting van het geldende plafond op de saneringsobjecten met doelmatige maatregelen kan worden teruggebracht tot de streefwaarden;
- welke geluidproductieplafonds zouden moeten worden gewijzigd als gevolg van de geadviseerde maatregelen.

Rekening houden met geluid van alle rijkswegen
Wanneer een saneringsobject in de buurt ligt van meer dan één rijksweg moet de gecumuleerde (bij elkaar opgetelde) geluidsbelasting van deze rijkswegen worden gebruikt bij toetsing aan de streefwaarde (conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012).

4.4 Maatregelenonderzoek en doelmatigheid

In het akoestisch onderzoek wordt nagegaan hoe de geluidbelasting op saneringsobjecten kan worden teruggebracht tot de streefwaarde. De uitkomsten van deze toetsing zijn in detail beschreven in het Hoofdrapport.

De geluidbeperkende maatregelen voor sanering worden vastgesteld op basis van de afwegingen, zoals opgenomen in artikel 11.29 van de Wet milieubeheer. Daaronder valt ook het criterium omtrent de financiële doelmatigheid van maatregelen, dat

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

is opgenomen in de in het vierde lid genoemde algemene maatregel van bestuur. Hoofdstuk 6 van het Besluit geluid milieubeheer ("Financiële doelmatigheid"), verder aangeduid als het doelmatigheidscriterium of DMC, is bedoeld om op een eenduidige wijze de financiële doelmatigheid van geluidbeperkende maatregelen in het saneringsplan te onderzoeken. Een nadere uitwerking van het DMC is opgenomen in de Regeling geluid milieubeheer.

Voor gedetailleerde informatie over de werking en toepassing van het doelmatigheidscriterium wordt verwezen naar het door Rijkswaterstaat opgestelde document *Kader Doelmatigheidscriterium Geluidmaatregelen, d.d. 7 september 2016*. Dit kader bevat naast nadere uitleg betreffende de toepasselijke wetgeving, de regels, een werkmethode en enkele voorbeelden. In deze paragraaf is een beknopte beschrijving van de methode opgenomen.

Maatregelen worden afgewogen voor clusters van saneringsobjecten. Een cluster wordt samengesteld op basis van saneringsobjecten die zo dicht bij elkaar in de buurt liggen, dat ze kunnen profiteren van één aaneengesloten geluidmaatregel. Het werken met clusters legt een goede relatie tussen de lokale situatie en de aan die situatie gekoppelde kosten van maatregelen. Kenmerkend voor een cluster is dat alle saneringsobjecten daarbinnen voordeel hebben bij dezelfde geluidbeperkende maatregel. Een cluster is gedefinieerd als een saneringsobject of een verzameling saneringsobjecten die een relevante verlaging van de geluidbelasting vanwege de weg zou kunnen ondervinden van één aaneengesloten geluidbeperkende maatregel.

De regels van het doelmatigheidscriterium verzekeren dat de afweging altijd op dezelfde wijze verloopt. De kosteneffectieve maatregel die de meeste geluidreductie oplevert, is in beginsel doelmatig. Wanneer met een doelmatige maatregel op alle geluidgevoelige objecten aan de streefwaarde kan worden voldaan, hoeft geen verdergaande maatregel meer te worden onderzocht.

Primair wordt beoordeeld of bronmaatregelen doelmatig zijn. Daarna volgt de beoordeling van overdrachtsmaatregelen. Daarmee sluit het doelmatigheidscriterium aan bij het algemene principe van het milieubeleid dat het treffen van maatregelen aan de bron (zoals een stiller wegdek) de voorkeur geniet boven het treffen van maatregelen die de overdracht van het geluid beperken (zoals geluidsschermen) of maatregelen bij de ontvanger (gevelisolatie). Het doelmatigheidscriterium is niet van toepassing op gevelisolatiemaatregelen.
Bij het afwegen van maatregelen wordt daarom altijd eerst beoordeeld of een bronmaatregel doelmatig is, en pas daarna of (aanvullende) geluidsschermen doelmatig zijn. Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om toch voor een geluidsscherm (of –wal) te kiezen wanneer daarmee een beter rendement te behalen is dan met een bronmaatregel.

Er zijn aanvullende regels om het maken van onevenredige meerkosten voor een geringe extra geluidreductie te voorkomen, en om kapitaalsvernietiging te voorkomen in geval een recent aangelegd geluidscherm vervangen zou moeten worden door een geluidscherm met slechts een geringe extra geluidreductie.

In het doelmatigheidscriterium zelf is een lijst opgenomen met de bron- en overdrachtsmaatregelen waarvan de doelmatigheid met het criterium kan worden bepaald. Voor overdrachtsmaatregelen in saneringsplannen gelden naast enkele gene-

rieke randvoorwaarden nog aanvullende randvoorwaarden m.b.t. de minimale hoogte, de maximale hoogte, de minimale lengte en de vervanging van bestaande voorzieningen. In tabel 1 (zie ook Regeling geluid milieubeheer) zijn die voorwaarden per af te wegen maatregelsoort voor sanering op een rij gezet. Bij het afwegen van maatregelen moet met deze lijst rekening worden gehouden.

Daarnaast bevat bedoelde Regeling geluid milieubeheer de randvoorwaarden voor bijzondere maatregelen als een middenbermscherm en een T-topscherm.

Van het treffen van financieel doelmatige maatregelen kan alleen afgezien worden in geval van overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard. Of maatregelen op dergelijke bezwaren stuiten, wordt in overleg met de opdrachtgever bepaald en in het hoofdrapport nader beschreven.

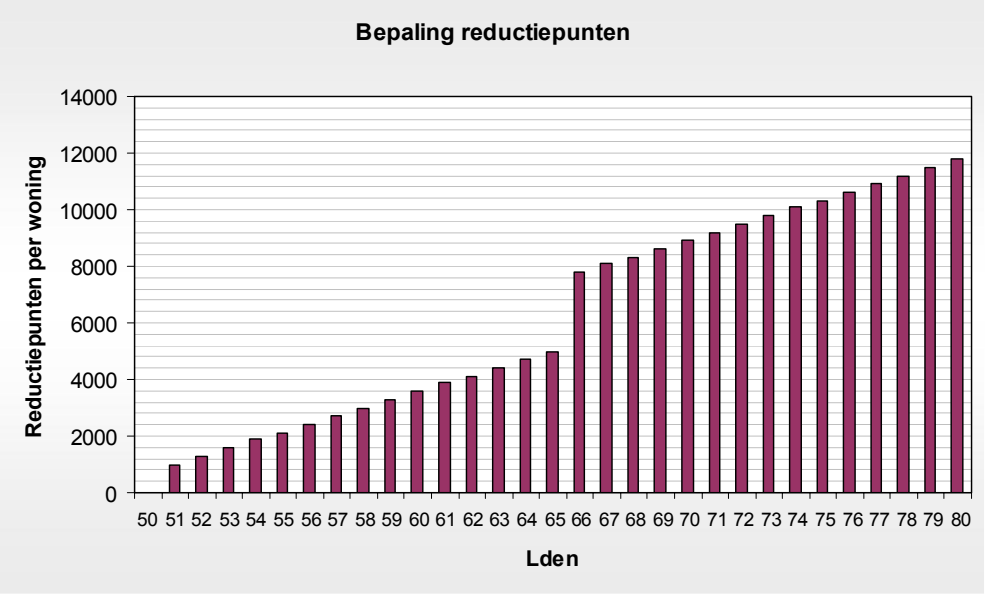
Kosten en baten: maatregelpunten en reductiepunten
Om een uniforme kosten-batenafweging van maatregelen mogelijk te maken werkt het doelmatigheidscriterium niet met werkelijke kosten van maatregelen, maar met genormeerde eenheidskosten. Om het doelmatigheidscriterium ongevoeliger te maken voor jaarlijkse prijsschommelingen in de werkelijke maatregelkosten zijn deze normkosten niet in euro's uitgedrukt maar in zogenaamde "maatregelpunten". Het 'budget' voor een bepaalde locatie met saneringsobjecten wordt vervolgens uitgedrukt in "reductiepunten". Reductiepunten worden per saneringsobject toegekend, en vervolgens tot een beschikbaar 'budget' voor een bepaalde locatie opgeteld voor alle saneringsobjecten die op die locatie zodanig in elkaars nabijheid liggen dat ze van één aaneengesloten maatregel(combinatie) kunnen profiteren. Bij grotere objecten dan woningen (bijvoorbeeld schoolgebouwen of ziekenhuizen, maar ook geluidsgevoelige terreinen) vindt daarvoor een omrekening plaats naar een overeenkomstig aantal objecten.

Het aantal beschikbare reductiepunten per saneringsobject is afhankelijk van de geluidsbelasting in een akoestische 'standaardsituatie'. De geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie is voor een rijksweg gedefinieerd als een wegdek van ZOAB en geen afschermende maatregelen.

Het gaat hierbij om de geluidsbelasting berekend met de verkeersintensiteiten bij volledig benut plafond en afgerond op een geheel getal. Hoe hoger deze geluidsbelasting boven de 50 dB ligt, hoe meer reductiepunten beschikbaar zijn. Boven een geluidsbelasting van 65 dB geldt bovendien een toeslag in verband met de geluidsdoelstellingen in de Nota Mobiliteit. In figuur 1 is de afhankelijkheid van het aantal reductiepunten van de geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie grafisch weergegeven.

Tabel 1 Randvoorwaarden die bij sanering rijkswegen aan maatregelen gesteld worden om te kunnen worden meegenomen in de afweging met het doelmatigheidscriterium (zie ook Regeling geluid milieubeheer, bijlage 2, met wijziging per 11 oktober 2016)

Maatregel	**Randvoorwaarde**
BRONMAATREGELEN	
Tweelaags ZOAB	• voldoende verkeersintensiteit • geen wringend of remmend verkeer • snelheid hoger dan 70 km/h
Dunne deklaag	• snelheid niet hoger dan 80 km/uur • niet op kruisingen of rotondes
AFSCHERMENDE MAATREGELEN	
Geluidscherm	• een minimale geluidsreductie 5 dB op ten minste één geluidsgevoelig object (evt. in combinatie met een bronmaatregel) NB Een reductie tot onder de streefwaarde van 50 dB telt hierbij ook mee (*kan zich voordoen bij cat. c-saneringsobjecten*) • een schermlengte zodanig dat dit geluidscherm ten minste: 1. voor elk saneringsobject in het cluster waarvoor de aanleg van het geluidscherm wordt overwogen, de loodlijn die van het saneringsobject naar de weg loopt, doorsnijdt, en 2. voor driekwart van alle saneringsobjecten in dat cluster een lengte heeft die gelijk is aan de lengte vier maal D, waarbij voornoemde loodlijn laatstgenoemde lengte in twee gelijke delen verdeelt. Van deze eisen kan in bijzondere omstandigheden worden afgeweken. • een hoogte van het geluidscherm van ten minste 2 meter en ten hoogste 8 meter. • in een situatie waarbij een bestaand geluidscherm of een bestaande geluidwal wordt vervangen: 1. is het nieuwe geluidscherm ten minste 3 meter hoger dan het bestaande geluidscherm of de bestaande geluidwal, en 2. staan, in vergelijking met een geluidscherm dat 1 meter lager zou zijn, de extra maatregelpunten voor het nieuwe geluidscherm in redelijke verhouding tot de extra geluidreductie van dat scherm.
Geluidswal	• zie randvoorwaarden van geluidscherm • voldoende ruimte in het dwarsprofiel • geschikte grondgesteldheid



Figuur 1 Bepaling aantal reductiepunten per geluidsgevoelig object (1 "woning" = 1 "object")

4.5 Overleg met betrokkenen

Bij de voorbereiding van de vaststelling van een saneringsplan door de minister van Infrastructuur en Milieu 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.

4.6 Indienen 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 Milieu.

4.7 Vaststellen saneringsplan

De minister van Infrastructuur en Milieu 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.

4.8 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 geluidsbelastingen ondervinden die hoger zijn dan de streefwaarde van 60 dB. Er kunnen zelfs situaties zijn waarbij de geluidsbelastin-

gen op saneringsobjecten hoger blijven dan de maximale waarde van 65 dB. Dit betreft de ten hoogste toelaatbare waarde van de geluidsbelasting. 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 maatregen beschikbaar is in situaties met hogere geluidsbelastingen 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 geluidsbelasting 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 registratie van alle woningen en in een bestemmingplan vastgelegde woonwagenstandplaatsen en ligplaatsen voor woonschepen langs rijkswegen en hoofdspoorwegen waarbij een saneringsonderzoek heeft plaatsgevonden[4] die op grond van de geldende geluidproductieplafonds een geluidsbelasting kunnen ondervinden van meer dan de maximale waarde. Daarnaast betreft de registratie andere geluidsgevoelige 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.

4.9 Akoestisch onderzoek binnenwaarde

De saneringsoperatie voorziet in het naleven van de binnenwaarde voor de saneringsobjecten die een geluidsbelasting aan de gevel kunnen ondervinden van meer dan de streefwaarde voor de sanering. Voor categorie A en categorie B saneringsobjecten is de streefwaarde 60 dB en ligt daarmee 5 dB onder de maximale waarde van 65 dB. Bij categorie C saneringsobjecten is de streefwaarde het Lden,GPP verminderd met 5 dB, of alsnog 60 dB als dat lager is dan Lden,GPP minus 5 dB. Categorie C komt in het onderzoek voor het saneringsplan A27 Eemnes Randmeren niet voor.

Hiertoe wordt door de beheerder een aanvullend akoestisch onderzoek verricht naar de gevelisolatie. Indien de geluidbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimten van het betreffende saneringsobject de wettelijke binnenwaarde overschrijdt, worden gevelmaatregelen getroffen zodat de geluidsbelasting in de woning wordt teruggebracht tot een waarde die ten minste 3 dB is gelegen onder de wettelijke binnenwaarde. Deze wettelijke binnenwaarde bedraagt 41 dB voor saneringsobjecten van voor 1 januari 1982 die langs een weg liggen die eveneens voor deze datum in gebruik is genomen. Voor de overige objecten is de binnenwaarde 36 dB (Wet milieubeheer, art. 11.2).

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 vaststelling van het saneringsplan.

[4] Voor wegvakken die in bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer zijn opgenomen geldt de saneringsplicht niet. Langs deze wegvakken kunnen geluidgevoelige objecten liggen met een Lden,GPP >65 dB.

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

4.10 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 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 Milieu, 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.

4.11 Verlaging geluidproductieplafonds

Als geluidbeperkende maatregelen uit een saneringsplan leiden tot een verlaging van geluidsbelastingen 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 Milieu 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.

De berekening van de waarde van de te wijzigen geluidproductieplafonds vindt uiteindelijk plaats conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012, Bijlage V (Rmg 2012) met behulp van een landelijk geluidmodel dat ook wordt gebruikt voor de jaarlijkse nalevingsrapportages, door het Geluidloket.

De verlaagde geluidproductieplafonds worden gelijktijdig met het saneringsplan vastgesteld (art. 11.63 van de wet).

4.12 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 geluidsbelasting op saneringsobjecten.

Het onderzoek dat door het Geluidloket wordt uitgevoerd bij wijziging van geluidproductieplafonds gebeurt op basis van de Silence-applicatie. Silence is gebaseerd op Standaardrekenmethode 2 uit bijlage III en de regels zoals opgenomen in bijlage V van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 (Rmg 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 geluidsbelastingen 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 van Rijkswaterstaat Water, verkeer en Leefomgeving (WVL) . Voor verdere informatie daaromtrent, wordt verwezen naar www.rws.nl/geluidregister.

5.2 Het onderzoek op woningniveau

Alle geluidsbelastingen 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 Standaard-rekenmethode 2 van het Rmg 2012. In het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer 2016 van de 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 geluidsberekeningen volgens het Rmg 2012 en hoe het geluidsmodel 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.

L_E 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.

ΔL_L de luchtdemping. Met deze term wordt de absorptie van geluidsenergie door de luchtmoleculen berekend.

ΔL_B 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.

C_M 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.

ΔLSW de schermwerking. In deze term wordt het effect van afschermende gebouwen 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, geluidswal, topscherm);
- het profiel van de afscherming (een 'stompe' bovenzijde, zoals bij een geluidswal, of een geluidswal met een verhoudingsgewijs laag topscherm daar op, heeft een kleinere schermwerking dan de 'scherpe' tophoek van een geluidsscherm).

ΔLR de absorptiecorrectie bij reflectie. Wanneer het geluid via een hard object (bijvoorbeeld een gebouw) naar de ontvanger wordt 'gekaatst' wordt een deel van de geluidsenergie 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 ("bronpunten") 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 geluidsbelastingen (cumulatie)

Bij het vaststellen van de maatregelen voor saneringsobjecten vervalt de verplichting tot onderzoek naar cumulatie zoals die voortvloeit uit art 11.33 vijfde 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 voorzover daarvan sprake is 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 geluidsbelastingen bij volledige benutting van het geluidproductieplafond berekend. Om te kunnen beoordelen of geluidbeperkende maatregelen voor saneringsobjecten noodzakelijk en doelmatig zijn worden de volgende geluidsbelastingen berekend:

A. Geluidsbelasting met volledig benut plafond ($L_{den,\ GPP}$) zonder aanvullende maatregelen, op basis van de brongegevens uit het geldende geluidregister, inclusief de daarin vastgelegde wegdek en schermen; Geluidsbelasting met volledig benut plafond ($L_{den,\ GPP}$) in de akoestische standaardsituatie met enkellaags ZOAB wegdekverharding (tenzij er om technische redenen geen ZOAB kan worden toegepast) en zonder schermen (de akoestisch standaard situatie);

B. Geluidsbelasting met volledig benut plafond ($L_{den, GPP}$) met maatregelen conform geluidregister en aanvullende maatregelen (de maatregelvarianten);
C. Geluidsbelasting met volledig benut 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. Conform de KAOW is de overlengte van het model 2.600 meter aan beide zijden van het onderzoeksgebied;
- 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 RWS Water, Verkeer en Leefomgeving (WVL).

5.7.1 Modellering 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 Modellering brongegevens: voertuigsnelheden

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

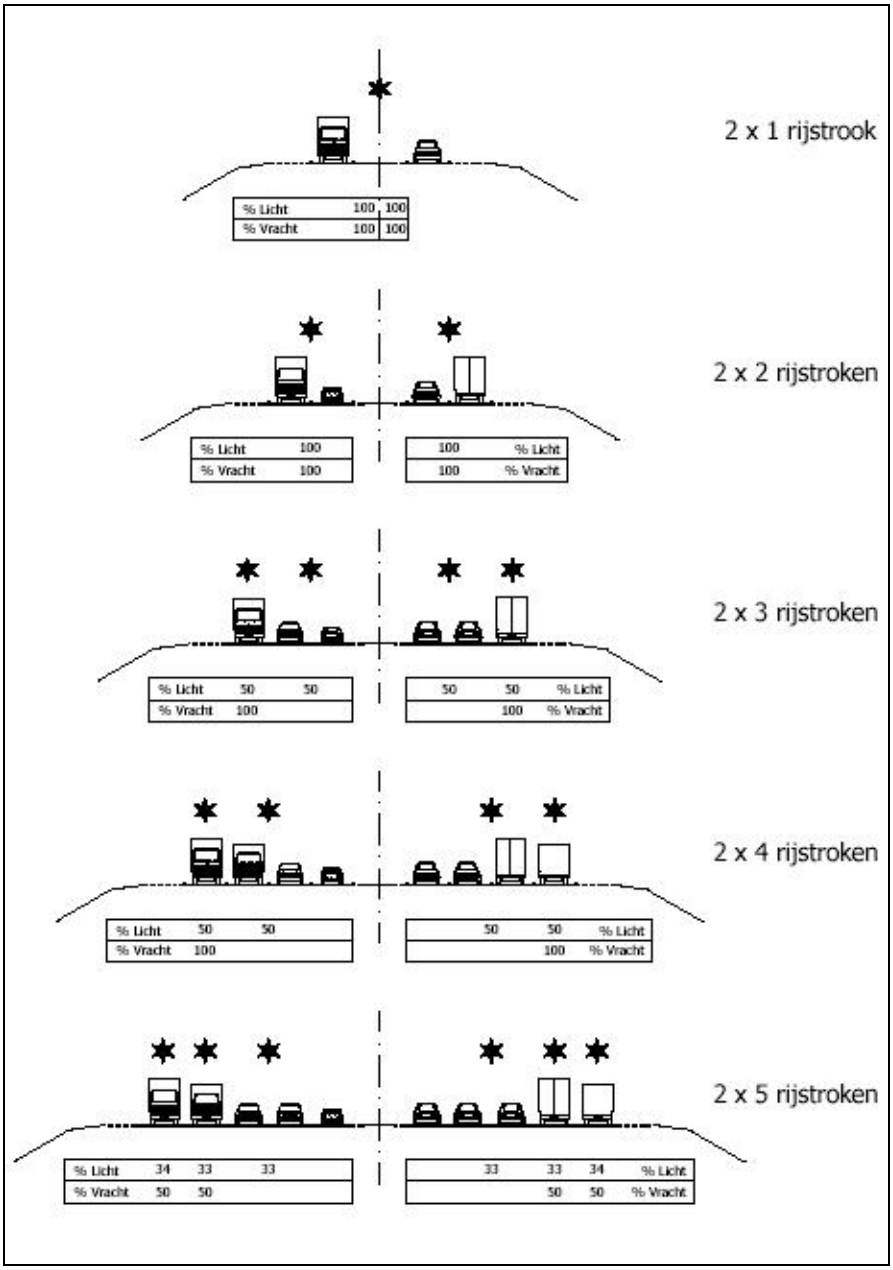
- Bij een maximum toegestane snelheid van 130 km per uur wordt een gemiddelde snelheid van 121 km per uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen, 100 km per uur voor middelzware voertuigen en 90 km per uur voor zware voertuigen.

- Bij een maximum toegestane snelheid van 120 km per uur wordt een gemiddelde snelheid van 115 km per uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen, 100 km per uur voor middelzware voertuigen en 90 km per uur voor zware voertuigen.
- Bij een maximum toegestane snelheid van 100 km per uur wordt een gemiddelde snelheid van 100 km per uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen ingevoerd, 90 km per uur voor middelzware voertuigen en 85 km per uur voor zware voertuigen.
- Bij een maximum toegestane snelheid van 80 km per uur wordt een gemiddelde snelheid van 80 km per uur ingevoerd voor lichte motorvoertuigen en middelzware motorvoertuigen en 75 km per uur voor zware voertuigen.
- Bij een maximum toegestane snelheid van 70 km per uur of minder wordt voor alle voertuigcategorieën een gemiddelde snelheid ingevoerd die gelijk is aan de geldende maximumsnelheid.
- Bij op- en afritten wordt de snelheid op- respectievelijk aflopend ingevoerd in drie logische stukken van 50, 65 en 80 km/h, 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 'akoestisch hard' 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 de Handleiding 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 (lees: in geluidregister vastgelegde) of toekomstige wegdek. De parameters die de geluidsafstraling van wegdektypen be-

palen worden ontleend aan de CROW-publicatie 316 "De wegdekcorrectie voor geluid van wegverkeer 2012" gebruikt. inclusief de aanvullingen daarop die de CROW periodiek publiceert op de Internetsite http://www.infomil.nl.

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 in geluidregister vermelde 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 'harde' (geluidsreflecterende) 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 geluidsbelasting 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 geluidsbelasting 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 geluidsgevoelige 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 'geluidspad' 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).