

Algemene Uitgangspunten
bij akoestisch onderzoek voor saneringsplannen rijkswegen

Bijlagenrapport Algemeen

Datum 14 juli 2023
Status Definitief 3.2

Colofon

Uitgegeven door	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Informatie	Rijkwaterstaat West-Nederland Zuid Boompjes 200, 3011 XD Rotterdam Postbus 2232, 3500 GE Utrecht Telefoon 088 - 797 05 00
Datum	14 juli 2023
Status	Definitief
Versienummer	3.2

Inhoud

1	Inleiding.....	4
2	Sanering en wettelijk kader daarvoor	6
2.1	Inleiding.....	6
2.2	Omvang	7
2.3	Doelstelling	7
2.4	Saneringsobjecten	8
2.5	Saneringsstreefwaarde.....	9
2.6	Geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond	9
2.7	Brede afweging (op eenduidige wijze).....	10
2.8	Binnenwaarde.....	15
2.9	Kadastrale registratie blijvend hoge geluidsbelastingen	16
3	Algemene uitgangspunten en werkwijze saneringsonderzoek	17
3.1	Inleiding.....	17
3.2	Werkwijze saneringsonderzoek in het MJPG	17
3.3	Clustering en maatregelonderzoek.....	17
3.4	Natura 2000-, NNN- en stiltegebieden.....	18
3.5	Verlaging geluidproductieplafonds	19
3.6	Akoestisch onderzoek binnenwaarde.....	19
3.7	Kadastrale registratie van overschrijdingen maximale waarde.....	19
4	Rekenmethode	20
4.1	Inleiding.....	20
4.2	Te modelleren onderzoekssituaties/te berekenen geluidsbelastingswaarden.....	20
4.3	Afbakening onderzoeksgebied	21
4.4	Rekenmodel geluidsbelastingen op saneringsobjecten	21
4.4.1	<i>Integrale beoordeling geluid rijkswegen</i>	<i>22</i>
4.4.2	<i>Modellering brongegevens: verkeersintensiteiten</i>	<i>22</i>
4.4.3	<i>Modellering brongegevens: voertuigsnelheden</i>	<i>22</i>
4.4.4	<i>Modellering brongegevens: rijlijnen</i>	<i>22</i>
4.4.5	<i>Modellering brongegevens: wegdekverharding</i>	<i>23</i>
4.4.6	<i>Modellering bron- en overdrachtsgegevens: bodemgebieden</i>	<i>24</i>
4.4.7	<i>Modellering ontvanger gebied: rekenpunten</i>	<i>24</i>
4.4.8	<i>Standaardinstellingen overdrachtsmodel</i>	<i>24</i>
Bijlage 1	Geluidproductieplafonds	25
Bijlage 2	Werking financieel doelmatigheids criterium op hoofdlijnen.....	28

1 Inleiding

Geluidsanering

Omdat in het verleden op sommige locaties langs rijkswegen en hoofdspoorwegen een relatief grote hoeveelheid geluid bij geluidsgevoelige objecten is ontstaan, verplicht de Wet milieubeheer tot het eenmalig opsporen en aanpakken van deze locaties. Dit wordt ook wel "geluidsanering" genoemd. Voor de rijkswegen wordt dit programma uitgevoerd door Rijkswaterstaat.

Hierbij geldt de volgende opdeling:

- Geluidsanering in het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG)
- Gekoppelde sanering bij wijziging van geluidproductieplafonds
- Autonome sanering binnen projecten

Voorliggend algemeen bijlage rapport hoort bij het saneringsplan met betrekking tot autonome sanering binnen projecten.

Hieronder wordt eerst ingegaan op de algemene achtergrond van de sanering. In het volgende hoofdstuk wordt het onderscheid tussen de genoemde drie 'saneringsdelen' beschreven.

Volgens de wet moet Rijkswaterstaat voor die delen van de rijkswegen die daarvoor in aanmerking komen zogeheten "saneringsplannen" hebben opgesteld en ter vaststelling hebben ingediend bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Heel kort samengevat houdt dat in dat langs deze delen van de rijkswegen de bestaande "saneringsobjecten" (zie § 2.4) inzichtelijk moeten worden gemaakt, en moet worden onderzocht of daarvoor geluidbeperkende geluidmaatregelen in aanmerking komen. Daartoe zijn meerdere akoestisch onderzoeken uitgevoerd.

Als het akoestisch onderzoek ertoe leidt dat er maatregelen in een saneringsplan worden opgenomen die de geluidsbelasting op de saneringsobjecten verlagen, zoekt Rijkswaterstaat tegelijk met het indienen van het saneringsplan om de geluidproductieplafonds te wijzigen met het effect van die maatregelen. Die wijziging van de geluidproductieplafonds maakt vervolgens deel uit van de openbare procedure voor vaststelling van het saneringsplan. De systematiek van geluidproductieplafonds is in Bijlage 1 op hoofdlijnen toegelicht.

Wanneer de saneringsplannen en eventuele wijzigingen van geluidproductieplafonds onherroepelijk zijn geworden, zal Rijkswaterstaat ook zorgdragen voor de uitvoering van de maatregelen. Daarbij hoort dan ook het uitvoeren van vervolgonderzoeken naar het voldoen aan de "binnenwaarde" in sommige saneringsobjecten. Als hieruit blijkt dat de binnenwaarde wordt overschreden, zal Rijkswaterstaat aan de eigenaar van het object een aanbod doen om geluidwerende maatregelen treffen.

Akoestisch onderzoek: rapportage

De rapportage van het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan bestaat uit een rapport met bijlagen, waaronder dit algemene bijlagenrapport. De resultaten van het onderzoek naar de aanwezigheid van saneringsobjecten langs de betreffende

rijksweg(en) en de maatregelafweging daarvoor zijn opgenomen in het rapport van het akoestisch onderzoek en de (overige) bijlagen daarvan.

In dit bijlagenrapport is beschreven wat de achtergrond is van de geluidsanering, en wordt een nadere toelichting gegeven op de wet- en regelgeving die voor dit akoestisch onderzoek relevant zijn en hoe deze in het uitgevoerde akoestisch onderzoek zijn toegepast. Dit algemene bijlagenrapport dient daarom vooral als algemene achtergrondinformatie. In het hoofdrapport kan om locatiespecifieke redenen soms maatwerk zijn toegepast, op basis van de algemene regels. Dat is in zo'n geval dan expliciet onderbouwd in het hoofdrapport.

Omdat het op te stellen saneringsplan en eventueel verzoek tot wijziging van geluidproductieplafonds in het kader van de autonome sanering afzonderlijke documenten zijn, worden deze niet tot in detail in dit algemene bijlagenrapport behandeld.

Leeswijzer voor dit bijlagenrapport

In hoofdstuk 2 van dit algemene bijlagenrapport zijn de saneringsopgave en het wettelijk kader daarvoor nader omschreven.

In hoofdstuk 3 wordt een schets gegeven van de stappen die aan bod komen in een saneringonderzoek, met onder andere het berekenen en beoordelen van de geluidsbelastingen op saneringsobjecten en het beoordelen van de doelmatigheid van geluidbeperkende maatregelen. Ook wordt een doorkijkje gegeven naar de fases van vaststelling van het saneringsplan en uitvoering van maatregelen.

In hoofdstuk 4 is beschreven welke algemene uitgangspunten en werkwijze zijn gehanteerd bij de modellering van de weg en de directe omgeving van de weg op basis van de kaders die in hoofdstuk 2 en 3 zijn beschreven.

In de bijlagen wordt nadere achtergrondinformatie gegeven over het systeem van de geluidproductieplafonds en over de systematiek van de doelmatigheidsafweging van geluidbeperkende maatregelen.

2 Sanering en wettelijk kader daarvoor

2.1 Inleiding

In artikelen 11.56 en 11.58 van de Wet milieubeheer is bepaald dat Rijkswaterstaat voor delen van de rijkswegen een saneringsplan moet indienen bij de Minister van Infrastructuur en Waterstaat. Ieder wegdeel komt eenmalig in een saneringsplan. Voor verschillende wegdelen kunnen dus wel verschillende saneringsplannen gelden. Daarbij is de volgende opdeling relevant:

- Geluidsanering in het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG)
- Gekoppelde sanering bij wijziging van geluidproductieplafonds
- Autonome sanering binnen projecten

Zoals hiervoor al is aangegeven behoort voorliggend bijlagenrapport bij het derde type.

MJPG

De geluidssanering gebeurt voor het grootste deel van het rijkswegennet in het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG). Echter bij projecten waarbij de rijksweg wordt gewijzigd en de Minister een Tracébesluit neemt wordt de sanering meegenomen bij het project en niet meer in het MJPG. Over de verdeling en de afbakening worden binnen Rijkswaterstaat afspraken gemaakt tussen het MJPG en het project.

Gekoppelde sanering

Als bij de wijziging van de rijksweg ook geluidproductieplafonds¹ worden gewijzigd dan moet de sanering gekoppeld worden aangepakt. Bij een rijkswegproject binnen het kader van de Tracéwet-procedure is de gekoppelde sanering en de wijziging van de geluidproductieplafonds dan onderdeel van het Tracébesluit.

Autonome sanering in projecten

De autonome sanering binnen projecten is het onderdeel waar dit bijlagenrapport voor bedoeld is. Het komt voor dat (delen van) de rijksweg word(t/en) gewijzigd zonder dat de geluidproductieplafonds worden gewijzigd. De wijziging van de rijksweg is dan mogelijk binnen de geluidsruijme van de geluidproductieplafonds. Er is dan geen sprake van gekoppelde sanering. Tevens valt de sanering niet onder het MJPG voor zover het project de saneringsverplichting heeft overgenomen. Het project pakt deze 'autonome sanering' dan op en zorgt voor het saneringsplan en de voorbereiding van het vaststellingsbesluit van het saneringsplan.

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de saneringsplicht en de regels die gelden voor de uitvoering daarvan.

In de volgende twee paragrafen wordt eerst op hoofdlijnen ingegaan op de omvang en de doelstelling van de sanering. Daarin worden noodzakelijkerwijs veel begrippen gehanteerd die enige uitleg nodig hebben. Die begrippen zijn in de volgende twee paragrafen tussen aanhalingstekens geplaatst, en worden in de paragrafen 2.4 en verder nader toegelicht.

¹ In paragraaf 2.6 en in de bijlage wordt toegelicht wat geluidproductieplafonds zijn.

2.2 Omvang

De sanering heeft betrekking op een groot deel van de rijkswegen, maar niet op allemaal. In deze paragraaf wordt beschreven voor welke rijkswegen de saneringsplicht geldt, en of daarvoor een saneringsplan nodig is of een ander besluit.

De omvang van de saneringsopgave hangt samen met het invoeren van zogenaamde "geluidproductieplafonds" langs rijkswegen en hoofdspoorwegen in 2012. Dat is eveneens geregeld in hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (zie ook § 2.6). De geluidproductieplafonds zijn destijds op twee verschillende wijzen tot stand gekomen:

- voor circa twee derde van de rijkswegen zijn de geluidproductieplafonds gebaseerd op de toenmalige "heersende waarde" van de geluidproductie², vermeerderd met anderhalf decibel (de plafondcorrectiewaarde).
- voor de overige rijkswegen zijn de geluidproductieplafonds gebaseerd op de verkeersprognoses en (soms nog te treffen) maatregelen op grond van recent genomen projectbesluiten, zoals tracébesluiten.

De saneringsplicht van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer geldt voor alle rijkswegen van de eerste categorie, maar slechts voor een deel van de rijkswegen van de tweede categorie. Omdat in veel van de projectbesluiten waarop de geluidproductieplafonds langs deze rijkswegen zijn gebaseerd de sanering al was meegenomen, hoeft daar nu niet nog een keer gesaneerd te worden. In Bijlage 2 van het Besluit geluid milieubeheer is per projectbesluit aangegeven of voor het wegdeel waarvoor dat besluit is genomen nog een saneringsplan moet worden opgesteld. In Bijlage 5 van het Besluit geluid milieubeheer is daarnaast een aantal trajecten opgenomen waar de sanering op basis van het overgangsrecht nog wordt afgehandeld volgens eerdere wetgeving. Voor die trajecten geldt de saneringsplicht van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer daarom ook niet.

2.3 Doelstelling

De doelstelling van de sanering is om voor alle rijkswegen waarvoor nog een saneringsplan moet worden opgesteld via een eenduidige werkwijze een "brede afweging" te maken van de mogelijkheden om met "geluidbeperkende maatregelen" (stillere wegdekken en/of geluidschermen of -wallen) de "geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond" op de "saneringsobjecten" zoveel mogelijk te beperken tot de "saneringsstreefwaarde" (zie § 2.5).

Uit de afweging kan blijken dat op een bepaalde locatie wel maatregelen in aanmerking komen om de geluidsbelasting te verminderen, maar dat daarmee de saneringsstreefwaarde niet op alle saneringsobjecten kan worden bereikt. Dat hangt er mee samen dat op de meeste saneringsobjecten een forse reductie van de geluidsbelasting nodig is om de streefwaarde geheel te kunnen halen. Het is niet altijd doelmatig om alle maatregelen te treffen die daarvoor nodig zijn. In sommige gevallen, bijvoorbeeld als er maar één of enkele saneringsobjecten langs een bepaald wegdeel liggen, zal geen enkele geluidbeperkende maatregel doelmatig blijken te zijn. In dergelijke gevallen zal na het onherroepelijk worden van het saneringsplan (na toestemming van de eigenaar) een onderzoek worden uitgevoerd naar het voldoen aan de "binnenwaarde" voor de saneringsobjecten waarop de geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond hoger blijft dan 60 dB (zie § 2.8). Wanneer

² Dit betreft de waarde van de geluidproductie op basis van de gemiddelde verkeersintensiteiten in het jaar 2008, in combinatie met de wegdekverhardingen, rijsnelheden en aanwezige geluidschermen of -wallen op het moment van inwerkingtreden van hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer (1 juli 2012).

dan blijkt dat er extra gevelisolatie noodzakelijk is om aan de binnenwaarde te kunnen voldoen, zal Rijkswaterstaat de eigenaar van het object een aanbod doen om die op kosten van het rijk aan te brengen.

2.4 Saneringsobjecten

Wanneer voor een bepaald wegdeel de verplichting bestaat om een saneringsplan in te dienen, richt het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan zich niet op alle woningen langs het betreffende wegdeel, maar alleen op de zogenoemde "saneringsobjecten". In artikel 11.57 van de Wet milieubeheer is omschreven wat dergelijke saneringsobjecten zijn. Het betreft drie categorieën van objecten:

Sanering 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 Wet geluidhinder in 1979, is in 1986 al een saneringsoperatie in het leven geroepen. Saneringssituaties moesten sindsdien door de gemeenten bij de toenmalige Minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) worden aangemeld. De uiterste datum daarvoor was 1 januari 2009. Inmiddels zijn deze aanmeldingen definitief vastgelegd op de 'lijst gemelde objecten'. Op deze lijst staan veelal woningen, maar in een enkel geval ook andere geluidsgevoelige objecten, zoals scholen en ziekenhuizen. De saneringsoperatie die onder de Wet geluidhinder is gestart, is nooit volledig afgerond. In artikel 11.57 van de Wet milieubeheer is daarom bepaald dat de nog niet gesaneerde objecten op deze lijst moeten worden meegenomen, als de geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond (zie § 2.6) meer dan 60 dB bedraagt. Deze objecten worden 'categorie a.-saneringsobjecten' genoemd.

Sanering B: de aanpak van woonsituaties met geluidsbelastingen hoger dan 65 dB
De hierboven genoemde lijst met gemelde objecten is gebaseerd op de geluidsbelastingen anno 1986. Vanwege de systematiek van de toenmalige Wet geluidhinder zijn sindsdien ook op andere woningen hoge geluidsbelastingen ontstaan, bijvoorbeeld door de groei van verkeer. Om die reden is in artikel 11.57 van de Wet milieubeheer bepaald dat naast de categorie a.-saneringsobjecten ook woningen, en in een bestemmingsplan opgenomen standplaatsen voor woonwagens en ligplaatsen voor woonschepen, in het akoestisch onderzoek voor een saneringsplan moeten worden betrokken als hun geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond meer dan 65 dB bedraagt. Deze objecten worden 'categorie b.-saneringsobjecten' genoemd.

Sanering C: de aanpak van woonsituaties langs wegdelen waar een relatief sterke groei van de geluidsbelasting is opgetreden
In Bijlage 4 van het Besluit geluid milieubeheer zijn acht trajecten langs zes verschillende rijkswegen aangewezen waarlangs de geluidsbelasting gedurende de werking van de Wet geluidhinder relatief sterk is toegenomen, zonder dat er een wettelijke verplichting bestond om daar een maatregel voor af te wegen. Daarom is in artikel 11.57 van de Wet milieubeheer bepaald dat woningen langs deze trajecten, en in een bestemmingsplan opgenomen standplaatsen voor woningen en ligplaatsen voor woonschepen, in het akoestisch onderzoek voor een saneringsplan moeten worden betrokken als hun geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond meer bedraagt dan 55 dB. Deze objecten worden 'categorie c.-saneringsobjecten' genoemd.

Overlap

Er zijn zodoende drie categorieën saneringsobjecten gedefinieerd in artikel 11.57 van de Wet milieubeheer. Een geluidsgevoelig object kan in meerdere categorieën vallen, in dat geval is sprake van overlap. Bijvoorbeeld: een woning die op de lijst gemelde objecten staat en nog niet is gesaneerd, en die een geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond heeft van meer dan 65 dB, is zowel een categorie a.-saneringsobject als een categorie b.-saneringsobject. In het akoestisch onderzoek kunnen de aantallen saneringsobjecten in de verschillende categorieën daarom niet zonder meer bij elkaar worden opgeteld ter bepaling van het totale aantal saneringsobjecten.

2.5 Saneringsstreefwaarde

In het akoestisch onderzoek voor een saneringsplan moeten geluidbeperkende maatregelen worden afgewogen om de geluidsbelasting op de saneringsobjecten te verminderen. In artikel 11.59 van de Wet milieubeheer is bepaald naar welke waarde van de geluidsbelasting daarbij moet worden gestreefd. Deze streefwaarde is niet voor alle categorieën van saneringsobjecten hetzelfde:

- Voor categorie a.-saneringsobjecten en categorie b.-saneringsobjecten bedraagt de streefwaarde 60 dB.
- Voor categorie c.-saneringsobjecten geldt de laagste waarde van de volgende twee geluidsbelastingen als de streefwaarde:
 - de geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond, verminderd met 5 dB;
 - 60 dB.

2.6 Geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond

In voorgaande paragrafen is al enkele malen het begrip "geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond" gebruikt. Om te kunnen uitleggen wat dit inhoudt en wat dit betekent voor de saneringsoperatie moet eerst kort het systeem van geluidproductieplafonds worden toegelicht.

Geluidproductieplafonds als 'geluidvergunning'

Vrijwel alle rijkswegen hebben geluidproductieplafonds. Deze zijn, samen met een set bijbehorende "brongegevens", opgenomen in een openbaar geluidregister dat via Internet is te raadplegen (zie www.rws.nl/geluidregister). In hoofdstuk 11 van de Wet milieubeheer is een verplichting opgenomen voor de beheerder van de rijksweg om elk jaar een verslag op te stellen over de naleving van zogenaamde "geluidproductieplafonds". Als daaruit blijkt dat een of meer geluidproductieplafonds binnen enkele jaren zouden worden overschreden als gevolg van, bijvoorbeeld, de groei van het verkeer, moet de beheerder onderzoeken of dat door het toepassen van doelmatige geluidbeperkende maatregelen kan worden voorkomen of beperkt. Op die manier is gewaarborgd dat het geluid van rijkswegen niet langer ongecontroleerd kan toenemen, wat in het verleden, onder de Wet geluidhinder, wel het geval was.

De geluidproductieplafonds fungeren dus als een soort 'geluidvergunning' voor Rijkswaterstaat als beheerder van de rijkswegen. Zolang de 'vergunde waarden', oftewel de geluidproductieplafonds, niet worden overschreden, hoeft de beheerder geen nieuwe geluidbeperkende maatregelen af te wegen. In Bijlage 1 is meer achtergrondinformatie opgenomen over dit systeem van geluidproductieplafonds.

Betekenis voor het akoestisch onderzoek voor een saneringsplan

In een akoestisch onderzoek voor een saneringsplan moet een uitgangspunt worden gehanteerd voor het berekenen van de geluidsbelastingen die bepalen of een woning of ander geluidsgevoelig object een saneringsobject is, en waarop de maatregelafwegingen voor de saneringsobjecten moeten worden gebaseerd. In artikelen 11.57 en 11.59 van de Wet milieubeheer is bepaald dat dit de "geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond" is. Anders gezegd: de geluidsbelastingen die zouden optreden op woningen en andere geluidsgevoelige objecten als de 'geluidvergunning' voor het betreffende deel van de rijksweg volledig zou worden benut.

Dat zijn dus in het overgrote deel van alle gevallen geluidsbelastingen die in de toekomst zouden kunnen optreden, maar die zich nu nog niet voordoen. In verreweg de meeste gevallen zijn de werkelijke geluidsbelastingen op dit moment lager dan deze 'vergunde' geluidsbelastingen.

De "geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond" wordt meestal aangeduid met de technische term $L_{den,GPP}$. In het vervolg van dit rapport wordt dat ook gedaan.

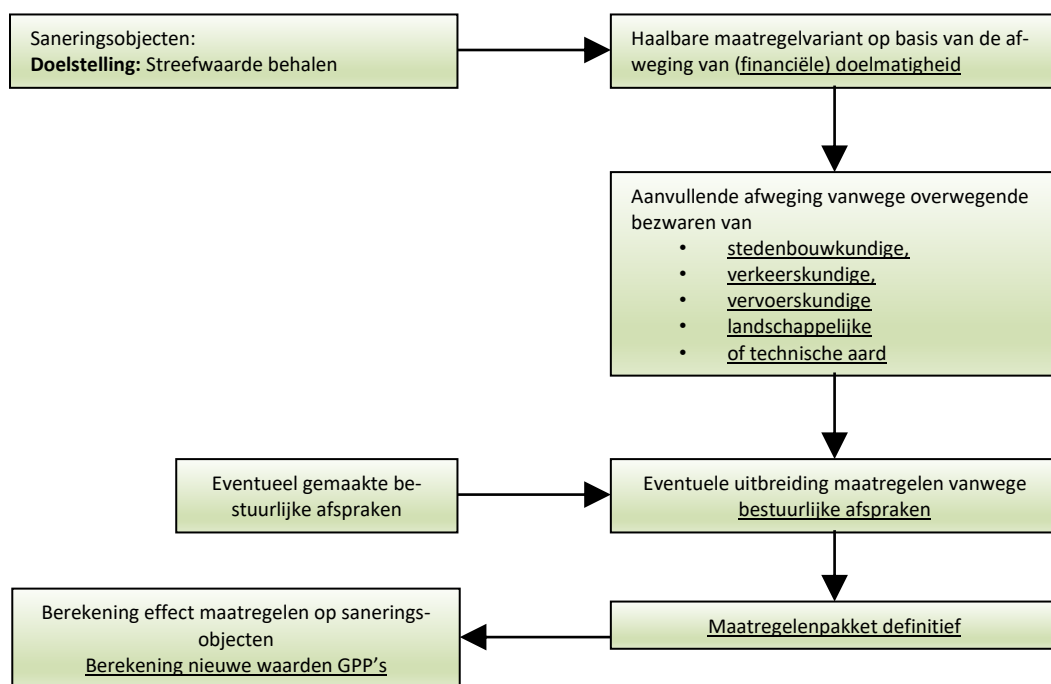
Deze term moet als volgt worden gelezen:

- *L: dit is de afkorting van 'level' oftewel: (geluids)niveau/geluidsbelasting.*
- *den: dit is de afkorting van 'day, evening, night' oftewel: dag, avond, nacht. Dit geeft aan dat het om een gemiddeld geluidsniveau over deze drie perioden gaat. Bij het middelen wordt rekening gehouden met de verschillen in lengte van de drie perioden: de dagperiode loopt van 7 tot 19 uur, de avondperiode van 19 tot 23 uur en de nachtperiode van 23 tot 7 uur. Bij het bepalen van een L_{den} -geluidsbelasting wordt er tevens rekening mee gehouden dat geluid in de avond- en nachtperioden hinderlijker is dan in de dagperiode. Daarom wordt vóór het middelen een toeslag van 5 dB opgeteld bij het geluidsniveau in de avondperiode en een toeslag van 10 dB bij het geluidsniveau in de nachtperiode. De 'etmaalgemiddelde' L_{den} -geluidsbelasting die zo wordt berekend zal als getal daarom altijd hoger zijn dan het werkelijke gemiddelde geluidsniveau over het hele etmaal. Op grond van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 moet de geluidsbelasting L_{den} als gemiddelde waarde over alle etmalen van een heel jaar worden bepaald. Het is dus uiteindelijk een jaargemiddelde L_{den} -waarde van de geluidsbelasting.*
- *GPP: dit is de afkorting van "geluidproductieplafond", en dit geeft aan dat het om het L_{den} gaat bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond.*

2.7 Brede afweging (op eenduidige wijze)

De "streefwaarden" in § 2.5 worden in de wet niet voor niets zo genoemd. Zoals in § 2.3 al is aangegeven, zal het vaak niet haalbaar zijn om de geluidsbelastingen op alle saneringsobjecten volledig tot deze waarden terug te brengen. Daarom moet in het akoestisch onderzoek een goede afweging van geluidbeperkende maatregelen worden gemaakt, op eenduidige wijze voor alle locaties. In het Besluit geluid milieubeheer en de Regeling geluid milieubeheer zijn de wettelijke bepalingen opgenomen waaraan de te maken afwegingen moeten voldoen. Deze bepalingen zijn op onderdelen nader uitgewerkt in het Kader doelmatigheidscriterium Rijkswaterstaat (KDMC).

In het algemeen moet in het akoestisch onderzoek worden nagegaan of het mogelijk is om zodanige geluidbeperkende maatregelen te treffen dat het $L_{den,GPP}$ op alle saneringsobjecten kan worden teruggebracht tot de streefwaarde voor die saneringsobjecten. Van deze maatregelen moet worden bezien of ze "(financieel) doelmatig" zijn, en of er geen "overwegende bezwaren" aan kleven van "stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard" (artikel 11.29 Wet milieubeheer). Ten slotte kunnen er vanuit zogenaamde "klanteisen" (zowel van Rijkswaterstaat als beheerder, als van de omgeving) bepaalde randvoorwaarden gelden. Het is dus noodzakelijk om een 'brede afweging' te maken, met oog voor noodzakelijk maatwerk, maar wel op een zo eenduidig mogelijke wijze voor alle locaties. De breed afgewogen maatregel landt uiteindelijk in het saneringsplan, en in het verzoek aan de Minister van Infrastructuur en Waterstaat om de geluidproductieplafonds te verlagen met het effect van deze maatregel. In de volgende figuur is dit proces schematisch weergegeven.



Figuur 1 Stroomschema methodiek maatregelafweging

In het vervolg van deze paragraaf wordt op een aantal belangrijke aspecten van die afweging wat dieper in gegaan.

Haalbaar

Onder haalbaar (soms ook 'inpasbaar' genoemd) wordt verstaan dat er voldoende ruimte beschikbaar is om de geluidbeperkende maatregel te realiseren, dus zonder het verplaatsen van de rijksweg en/of gebouwen.

(Financiële) doelmatigheid

De regels om te bepalen of een geluidbeperkende maatregel doelmatig is, staan zowel in het Besluit milieubeheer (hoofdstuk 6) als in de Regeling milieubeheer (§ 4). De belangrijkste regels zijn hieronder opgesomd. In Bijlage 2 wordt hier nader op in gegaan.

- De (financiële) doelmatigheid van een geluidbeperkende maatregel wordt bepaald per "cluster" van saneringsobjecten dat van één aaneengesloten bronmaatregel of afscherpende maatregel, of combinatie daarvan profiteert (art. 1 Besluit geluid milieubeheer).
- Aan de saneringsobjecten in een cluster worden "reductiepunten" toegekend (het 'budget' voor maatregelen) op basis van de geluidsbelasting in de "situatie zonder maatregelen" (art. 32 Besluit geluid milieubeheer). Hoe hoger deze geluidsbelasting is, hoe meer reductiepunten er worden toegekend. De "situatie zonder maatregelen" is de situatie waarin de rijksweg voldoet aan de zogenaamde "standaard akoestische kwaliteit"³ (SAK) (art. 1 Besluit geluid milieubeheer). Op die manier krijgt een cluster altijd volgens dezelfde akoestische uitgangssituatie reductiepunten toebedeeld.
- Voor de af te wegen geluidbeperkende maatregelen worden "maatregelpunten" (de 'kosten' van de maatregel) berekend volgens een vaste formule (art. 11 Regeling geluid milieubeheer). Daarbij moeten ook maatregelpunten in rekening worden gebracht voor reeds aanwezige maatregelen die de standaard akoestische kwaliteit te boven gaan, behalve als het om een stiller wegdek gaat dat aantoonbaar⁴ is aangelegd om aan de geldende geluidproductieplafonds te blijven voldoen.
- In beginsel wordt eerst een bronmaatregel (stiller wegdek) in overweging genomen, en pas wanneer die niet voldoet een afscherpende maatregel of combinatie van bron- en afscherpende maatregelen (art. 33 Besluit geluid milieubeheer). De doelmatige maatregelvariant die de grootste geluidreductie bewerkstelligt (de 'baten' van de maatregel), is dan in beginsel de maatregel die zal worden geadviseerd. Dat wordt dan in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek nader onderbouwd.
Hoe de "geluidreductie" van een maatregel moet worden berekend is in artikelen 34 en 34a van het Besluit geluid milieubeheer bepaald.
- Wanneer er meer reductiepunten beschikbaar zijn dan de maatregel die nodig is om op alle saneringsobjecten in het cluster aan de streefwaarde te kunnen voldoen aan maatregelpunten 'kost', hoeft een omvangrijkere maatregel niet te worden onderzocht (dit vloeit rechtstreeks voort uit de wettelijke systematiek; *in akoestisch onderzoeken wordt dit ook wel "regel 1" van het doelmatigheids criterium genoemd*).
- Wanneer er minder reductiepunten beschikbaar zijn dan de overwogen maatregel aan maatregelpunten 'kost', is die maatregel niet doelmatig (art. 31, lid 1 Besluit geluid milieubeheer; *in akoestisch onderzoeken wordt dit ook wel "regel 2" van het doelmatigheids criterium genoemd*).
In dat geval moeten minder omvangrijke maatregelvarianten worden onderzocht waarvoor wel voldoende reductiepunten beschikbaar zijn. Daarmee zal

³ De standaard akoestische kwaliteit van een rijksweg is in art. 7 van het Besluit geluid milieubeheer gedefinieerd als een weg zonder geluidschermen of -wallen, en met een wegdek met ten minste de akoestische kwaliteit van enkellaags zeer open asfaltbeton (ZOAB), tenzij dat op een bepaalde locatie technisch niet mogelijk is, dan geldt een wegdek met de akoestische kwaliteit van dicht asfaltbeton (DAB) als de akoestische standaardkwaliteit.

⁴ Er moet zijn vastgelegd dat het stillere wegdek om deze reden is aangebracht. Dat kan op verschillende manieren zijn gebeurd. In een projectbesluit kan het bijvoorbeeld als maatregel zijn benoemd die ervoor zorgt dat er geen geluidproductieplafonds hoefden te worden gewijzigd, zodat het project binnen de geldende geluidproductieplafonds kon worden uitgevoerd. Een ander voorbeeld is de situatie dat het stillere wegdek is aangelegd om een dreigende overschrijding van de geluidproductieplafonds te voorkomen die uit de jaarlijkse nalevingsrapportages is gebleken. In die situatie zou in het eerstvolgende nalevingsverslag gemeld kunnen worden dat deze dreigende overschrijding dankzij de aanleg van het stillere wegdek is afgewend.

dan mogelijk niet op alle saneringsobjecten in het cluster aan de streefwaarde kunnen worden voldaan. In zo'n geval moet in principe de doelmatige maatregel worden bepaald die alsnog zoveel mogelijk "geluidreductie" op de saneringsobjecten in het beschouwde cluster behaalt. Afhankelijk van de situatie kan het daarbij gewenst zijn om dit in samenhang te beoordelen met de maatregelen voor naastliggende clusters en/of clusters aan de andere zijde van de rijksweg.

- Wanneer er voor twee maatregelvarianten voldoende reductiepunten beschikbaar zijn, maar de geluidreductie van beide varianten nagenoeg gelijk is terwijl het aantal maatregelpunten wel aanzienlijk verschilt, is de 'duurste' maatregel toch niet doelmatig (art. 31, lid 2, Besluit geluid milieubeheer; *in akoestisch onderzoeken wordt dit ook wel "regel 3" van het doelmatigheids-criterium genoemd*). In het Kader Doelmatigheids criterium van Rijkswaterstaat is een leidraad opgenomen hoe in het algemeen moet worden omgegaan met een regel 3-beoordeling. Daarbij speelt niet alleen een rol in welke mate de extra geluidsreductie van een 'duurdere' maatregel opweegt tegen de extra maatregelpunten ervan - vergeleken met een maatregel die minder maatregelpunten kost -, maar ook of met de 'goedkopere' maatregel nog wel voldoende geluidsreductie overblijft. Ook kan daarbij soms van belang zijn in hoeverre met de 'duurdere' maatregel op (veel) meer saneringsobjecten de streefwaarde wordt bereikt. Wanneer een regel 3-beoordeling aan de orde is, zal daarvoor in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek per specifieke locatie een maatwerkafweging worden gemaakt.
- Wanneer voor een geluidscherm voldoende reductiepunten beschikbaar zijn, is zo'n scherm toch niet doelmatig als een al bestaand geluidscherm zou moeten worden afgebroken om dit te kunnen plaatsen, terwijl het nieuwe scherm nauwelijks meer geluidreductie oplevert dan het bestaande, en het bestaande scherm bij de start van de uitvoering nog niet meer dan tien jaar oud is (art. 31, lid 3, Besluit geluid milieubeheer; *in akoestisch onderzoeken wordt dit ook wel "regel 4" van het doelmatigheids criterium genoemd*). Dit geldt overigens ook voor geluidwallen.
- Wanneer er voor een geluidscherm of -wal niet genoeg reductiepunten beschikbaar zijn om de "akoestisch optimale lengte" (zie ook Bijlage 2) te kunnen realiseren, is er een grens gesteld aan de mogelijke inkorting van de scherm lengte die afhankelijk is van het aantal saneringsobjecten en hun ligging in het cluster. Wanneer er ook voor die minimumlengte (ook wel 'wettelijke minimumlengte' genoemd) onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn, kan voor dat cluster geen geluidscherm of -wal worden afgewogen (Bijlage 3 Regeling geluid milieubeheer).
- De maximale hoogte van een te plaatsen of te verhogen geluidscherm of -wal is 8 meter boven het niveau van het wegdek (Bijlage 3 Regeling geluid milieubeheer). De minimumhoogte van een nieuw te plaatsen geluidscherm of -wal is 2 meter.
- Wanneer een bestaand geluidscherm of -wal aanwezig is die zodanig is gebouwd dat het niet mogelijk is om deze op te hogen, en welke dus in zijn geheel vervangen zou moeten worden om een hogere afscherming te kunnen realiseren, mogen alleen schermen of wallen in de afweging worden betrokken als die minstens 3 meter hoger zouden moeten zijn dan de bestaande afscherming om de streefwaarde op de meeste saneringsobjecten te kunnen halen (Bijlage 3 Regeling geluid milieubeheer).
- Een maatregelvariant waar een geluidscherm of -wal deel van uitmaakt, komt niet in aanmerking voor vaststelling in het saneringsplan als deze niet minstens 5 dB effect heeft op minimaal één saneringsobject in het cluster waarvoor de maatregel wordt afgewogen (art. 33 Besluit geluid milieubeheer).

Als een maatregel niet doelmatig is, komt die in beginsel niet in aanmerking voor vaststelling in het saneringsplan (art. 11.29, lid 1, Wet milieubeheer). Via de uitzonderingsbepaling van art. 11.29, lid 2, Wet milieubeheer, kan Rijkswaterstaat in bijzondere gevallen toch een verzoek doen om een niet doelmatige maatregel in het saneringsplan vast te stellen. Wanneer dat op een specifieke locatie aan de orde is, zal dat in de maatregelafweging in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek nader worden onderbouwd.

Het is verplicht om deze regels toe te passen voor het bepalen van de doelmatigheid van maatregelen die in de Regeling geluid milieubeheer zijn aangewezen als "geluidbeperkende maatregelen". Dat zijn bepaalde soorten stillere wegdekken en verder geluidschermen en geluidwallen die aan bepaalde randvoorwaarden voldoen die eveneens in de Regeling geluid milieubeheer zijn genoemd. In Bijlage 2 wordt ook hier nader op in gegaan.

Van maatregelen die niet zijn aangewezen als "geluidbeperkende maatregel" kan niet op de standaardmanier de doelmatigheid worden bepaald. Wanneer Rijkswaterstaat op een specifieke locatie een dergelijke maatregel wil afwegen, moet daarvoor maatwerk worden toegepast. Dat zal dan in de maatregelafweging in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek nader worden onderbouwd. Bij het indienen van het saneringsplan moet Rijkswaterstaat dan tevens expliciet verzoeken om voor de betreffende locatie rekening te houden met een maatregel die "niet is aangewezen als geluidbeperkende maatregel" (art. 11.29, lid 3, Wet milieubeheer).

Overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke en/of technische aard

Bij de afweging van geluidmaatregelen wordt rekening gehouden met de genoemde aspecten. Wanneer op één of meer van deze aspecten sprake is van een "overwegend bezwaar" tegen het treffen van een bepaalde maatregelvariant, komt deze niet in aanmerking voor vaststelling in het saneringsplan (art. 11.29, lid 1, Wet milieubeheer). De wetgeving bevat hiervoor geen nadere afwegingskaders. In het beoordelen van de stedenbouwkundige en landschappelijke aspecten wordt ook rekening gehouden met gemeentelijke kaders. Indien mogelijke bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke en/of technische aard op een specifieke locatie van invloed zijn op de maatregelafweging, wordt dat in het hoofdrapport per locatie nader onderbouwd.

Randvoorwaarden op basis van "klanteisen" die tot uitbreiding van maatregelen leiden

Behalve "overwegende bezwaren" zoals bedoeld in de vorige passage die tot beperking van een maatregelvoorstel kunnen leiden, zijn er ook "klanteisen" denkbaar die tot uitbreiding van een (doelmatige) maatregel kunnen leiden. Dergelijke eisen kunnen zowel van Rijkswaterstaat als van een gemeente afkomstig zijn. Strikt genomen valt dit niet onder het 'wettelijk kader' van de sanering, want er zijn geen wettelijke bepalingen voor. Toch wordt het hier genoemd, omdat het een even belangrijk onderdeel is van de 'brede maatregelafweging' als de afweging van de doelmatigheid en eventuele overwegende bezwaren.

Wanneer een maatregelvoorstel op basis van dergelijke klanteisen wordt uitgebreid, zal Rijkswaterstaat dat in de verzoeken tot vaststelling van het saneringsplan en wijziging van het geluidproductieplafond expliciet moeten aangeven (art. 11.29,

lid 2, Wet milieubeheer). Voor zover deze aspecten op een specifieke locatie van invloed zijn op de maatregelafweging, wordt dat in het hoofdrapport nader onderbouwd.

2.8 Binnenwaarde

De wettelijke binnenwaarde voor "geluidsgevoelige ruimten" van geluidsgevoelige objecten bedraagt 41 dB voor saneringsobjecten waarvan de bouwvergunning voor 1 januari 1982 is afgegeven, en die langs een weg liggen die eveneens voor deze datum in gebruik is genomen. Voor de geluidsgevoelige ruimten van overige geluidsgevoelige objecten is de binnenwaarde 36 dB (art. 11.2, Wet milieubeheer).

In artikel 11.64 in combinatie met artikel 11.2 van de Wet milieubeheer is bepaald dat de saneringsoperatie voorziet in het naleven van de binnenwaarde van de saneringsobjecten waarop na uitvoering van het saneringsplan de geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond hoger blijft dan 60 dB (artikel 11.64, Wet milieubeheer).

Hiertoe wordt door Rijkswaterstaat met toestemming van de eigenaar⁵ een aanvullend akoestisch en bouwtechnisch onderzoek verricht naar de mate waarin de gevels en het dak van deze saneringsobjecten geluid van buiten tegenhouden ('gevelisolatie'). Dit gebeurt na het onherroepelijk worden van het saneringsplan, en maakt dus geen onderdeel uit van het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan.

Indien de geluidbelasting binnen de geluidsgevoelige ruimten van het betreffende saneringsobject de wettelijke binnenwaarde overschrijdt, moeten gevelmaatregelen worden getroffen waarmee de geluidsbelasting in de woning wordt teruggebracht tot een waarde die ten minste 3 dB is gelegen onder de wettelijke binnenwaarde. Voor deze objecten zal Rijkswaterstaat daarom aan de eigenaar een voorstel doen om de benodigde maatregelen op kosten van het rijk te treffen. Wanneer er sprake is van achterstallig onderhoud waardoor de maatregelen (deels) niet kunnen worden getroffen, zijn de kosten voor het opheffen daarvan wel voor rekening van de eigenaar.

De eigenaar kan het aanbod aannemen of weigeren. Als de eigenaar weigert, vervalt voor het rijk de verplichting om de binnenwaarde in het kader van de sanering na te leven. Dit wordt dan geregistreerd in het Kadaster. Als de eigenaar het aanbod accepteert, moet de beheerder de maatregelen treffen voor de einddatum die in artikel 11.64 van de Wet milieubeheer is genoemd. De Minister kan op verzoek van de beheerder wel een langere termijn vaststellen in gevallen waarin dat noodzakelijk is.

Opgemerkt wordt dat de binnenwaarde is gekoppeld aan een geluidsgevoelige ruimte. De definitie van "geluidsgevoelige ruimten" staat in artikel 3 van het Besluit geluid milieubeheer. Het betreft een aantal ruimten van woningen, onderwijsgebouwen, ziekenhuizen, verpleeghuizen, verzorgingstehuizen, psychiatrische inrichtingen en kinderdagverblijven. Ligplaatsen voor woonschepen en woonwagenstandplaatsen kennen naar hun aard geen geluidsgevoelige ruimte. Deze geluidsgevoelige objecten komen daarom niet in aanmerking voor een onderzoek naar het naleven van de binnenwaarde.

⁵ Als hiervoor geen toestemming wordt gegeven, wordt dit geregistreerd in het Kadaster. Rijkswaterstaat hoeft dan ook geen aanbod meer te doen voor het treffen van geluidwerende maatregelen aan de gevel.

2.9 Kadastrale registratie blijvend hoge geluidsbelastingen

Wanneer de uitgevoerde maatregelafweging ertoe heeft geleid dat niet op alle saneringsobjecten de saneringsstreefwaarde wordt gehaald, kunnen er situaties blijven bestaan waarin saneringsobjecten na uitvoering van het saneringsplan een geluidsbelasting bij volledig benut geluidproductieplafond blijven ondervinden die hoger ligt dan 65 dB. In artikel 11.65 van de Wet milieubeheer is bepaald dat het vaststellingsbesluit van het saneringsplan voor deze saneringsobjecten in het Kadaster moeten worden ingeschreven. Daartoe zullen deze saneringsobjecten afzonderlijk worden benoemd in het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan.

3 Algemene uitgangspunten en werkwijze saneringsonderzoek

3.1 Inleiding

In het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan wordt onderzocht:

- wat de saneringsobjecten zijn;
- als een object op de lijst gemelde objecten geen categorie a.-saneringsobject blijkt te zijn, wat daarvan de reden is;
- in welke mate het $L_{den,GPP}$ de saneringsstreefwaarde op elk saneringsobject overschrijdt;
- welke saneringsobjecten binnen één cluster zijn gelegen;
- in welke mate het $L_{den,GPP}$ op de saneringsobjecten, met maatregelen die in aanmerking komen op basis van de gemaakte 'brede afweging', kan worden teruggebracht tot de streefwaarden;
- welke geluidproductieplafonds zouden moeten worden gewijzigd als gevolg van de geadviseerde maatregelen;
- voor welke saneringsobjecten na vaststelling van het saneringsplan en wijziging van geluidproductieplafonds nog een aanvullend onderzoek nodig is naar het naleven van de binnenwaarde, alsmede welke binnenwaarde voor dat object geldt;
- op welke saneringsobjecten na vaststelling van het saneringsplan en wijziging van geluidproductieplafonds het $L_{den,GPP}$ nog hoger is dan 65 dB.

In de volgende paragrafen van dit hoofdstuk worden deze elementen (op hoofdlijnen) nader toegelicht.

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd door geluidberekeningen te maken met een computermodel. In hoofdstuk 4 wordt daar meer in detail op ingegaan.

3.2 Werkwijze onderzoek bij autonome sanering

Voor de weg(del)en die onderwerp zijn van de autonome sanering is in het onderzoek bepaald welke geluidsgevoelige objecten als saneringsobject moeten worden aangemerkt en of het doelmatig is om voor deze objecten saneringsmaatregelen te treffen (zie ook hoofdstuk 4).

Het kan voorkomen dat zich ter hoogte van een bepaald weg(deel) geen saneringsobjecten bevinden. Het saneringsplan beperkt zich dan tot deze constatering, die onderbouwd wordt in het akoestisch onderzoek. De functie van het saneringsplan is dan beperkt tot het vastleggen dat er voor dat desbetreffende weg(deel) geen maatregelen nodig zijn in het kader van sanering, en dat de sanering van het betreffende weg(deel) is afgerond.

3.3 Clustering en maatregelonderzoek

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.

In het akoestisch onderzoek wordt vervolgens per cluster nagegaan of, en met welke maatregel(en) de geluidbelasting op de saneringsobjecten kan worden terug-

gebracht tot de streefwaarde. Daarbij vindt de 'brede afweging' plaats als omschreven in § 2.7, waaronder de beoordeling van de doelmatigheid. De uitkomsten van deze toetsing zijn in detail beschreven in het hoofdrapport.

Doorgaans wordt als eerste stap beoordeeld of bronmaatregelen doelmatig zijn. Daarna volgt de beoordeling van aanvullende overdrachtsmaatregelen. Het doelmatigheidscriterium biedt echter ook de mogelijkheid om enkel een geluidscherm (of -wal) te adviseren wanneer daarmee op een bepaalde locatie een beter rendement te behalen is dan met een bronmaatregel of een combinatie van bron- en overdrachtsmaatregel. In het hoofdrapport zal zo'n keuze dan nader worden onderbouwd voor die locatie.

Om tot de doelmatige maatregel te komen, kan het nodig zijn om meerdere maatregelvarianten te ontwerpen en met elkaar te vergelijken.

Als voor een locatie onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn om een geluidbeperkende maatregel te treffen die aan alle randvoorwaarden voor die locatie voldoet (b.v. minimale lengte en -hoogte, minimaal effect, zie ook § 2.7), zijn voor die locatie de mogelijke effecten van een geluidbeperkende maatregel niet nader onderzocht. Dit is dan in het hoofdrapport per locatie onderbouwd.

Uitgangspunt voor het onderzoek naar een overdrachtsmaatregel is dat deze absorberend zal worden uitgevoerd, zodat er geen ongewenste reflecties optreden naar de overzijde van de weg. Dat kan gebeuren door een geluidwal aan te leggen, een geluidscherm van absorberend materiaal te bouwen of een reflecterend geluidscherm onder een voldoende grote hoek te plaatsen (ten minste 15 graden). Waar van dit uitgangspunt moet worden afgeweken zal dit per locatie worden onderbouwd in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek.

Wanneer sprake is van overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, vervoerskundige, landschappelijke of technische aard tegen het treffen van een doelmatige maatregel op een zekere locatie, wordt dat in het hoofdrapport per locatie en maatregel nader beschreven.

'Brede afweging'/Maatwerk

Afhankelijk van de precieze situatie kan het nodig zijn van deze algemene uitgangspunten af te wijken. Wanneer dat is gedaan, is dat in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek telkens locatiespecifiek onderbouwd.

Samenloop van sanering van rijksweg en hoofdspoorweg

In het kader van de 'brede afweging' kan een bijzondere vorm van maatwerk nodig zijn voor de (weliswaar zeldzame) locaties waar zich een combinatie voordoet van de saneringsverplichting voor rijkswegen en die voor hoofdspoorwegen. Saneringsobjecten kunnen dan vanwege beide bronnen saneringsobject zijn. Rijkswaterstaat en ProRail zullen deze locaties in hun afzonderlijke akoestisch onderzoeken zoveel mogelijk in samenhang bezien, en zo mogelijk tot een integraal maatregelvoorstel komen.

3.4 Natura 2000-, NNN- en stiltegebieden

Wanneer in het hoofdrapport van het akoestisch onderzoek een afschermdende voorziening wordt geadviseerd, zal het geluidsniveau in eventuele achter de maatregel

gelegen natuurgebieden nooit toenemen. Een geadviseerde afscherpende maatregel zal in beginsel absorberend worden uitgevoerd, zodat het geluidsniveau in eventuele tegenover de maatregel gelegen natuurgebieden evenmin zal toenemen als gevolg van reflecties in de maatregel. Een toename van geluid in natuur- of stiltegebieden zal dan ook niet kunnen optreden als gevolg van het treffen van een saneringsmaatregel. Daarom is naar de geluidsniveaus in dergelijke gebieden als gevolg van een saneringsmaatregel geen onderzoek gedaan.

3.5 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 (zie ook Bijlage 1). Door deze verlaging van de geluidproductieplafonds wordt bereikt dat het effect van de saneringsmaatregelen ook veranderd 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 groei van het verkeer.

De berekening van de waarde van de te wijzigen geluidproductieplafonds vindt plaats door het Geluidloket van Rijkswaterstaat, conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De brongegevens in het geluidregister vormen de basis voor deze berekening, aangevuld met de te treffen geluidbeperkende maatregelen. De resultaten maken onderdeel uit van het saneringsplan en zijn samengevat in een bijlage van het hoofdrapport van dit akoestisch onderzoek.

3.6 Akoestisch onderzoek binnenwaarde

Afhankelijk van de maatregelen die voor een bepaalde locatie in het saneringsplan worden opgenomen, zal voor een aantal saneringsobjecten in het betreffende cluster een akoestisch onderzoek naar de naleving van de binnenwaarde moeten plaatsvinden na het onherroepelijk worden van het besluit tot vaststelling van het saneringsplan. Daartoe wordt in het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan een overzicht opgenomen van de saneringsobjecten waarvoor dit geldt, alsmede de toepasselijke binnenwaarde voor elk object (41 of 36 dB, zie § 2.8).

3.7 Kadastrale registratie van overschrijdingen maximale waarde

Eveneens afhankelijk van de maatregelen die voor een bepaalde locatie in het saneringsplan worden opgenomen, zal voor een aantal saneringsobjecten in het betreffende cluster kunnen gelden dat de geluidsbelasting bij volledige benutting van de geluidproductieplafonds zoals die na uitvoering van het saneringsplan zullen gelden, hoger blijft dan 65 dB. In het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan wordt een overzicht van deze saneringsobjecten opgenomen, zodat ze kunnen worden benoemd in het saneringsplan en het vaststellingsbesluit daarvan voor deze objecten kan worden ingeschreven in het Kadaster.

4 Rekenmethode

4.1 Inleiding

Alle waarden van de geluidproductie en de geluidsbelasting in het akoestisch onderzoek zijn bepaald door middel van berekeningen met behulp van een akoestisch rekenmodel, en niet door het uitvoeren van metingen. Dat is in overeenstemming met de voorkeur voor het doen van berekeningen die in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 wordt uitgesproken. De belangrijkste redenen voor die voorkeur zijn:

- Zowel de geluidsbelasting $L_{den,GPP}$ als de geluidsbelasting na het treffen van maatregelen kan niet gemeten worden, omdat beide (nog) niet bestaan op het moment dat het onderzoek wordt uitgevoerd.
- Slechts in heel uitzonderlijke, complexe gevallen kan het nodig zijn om alternatieve berekeningsmethoden, eventueel aangevuld met metingen, toe te passen. Bij saneringsonderzoeken, waarbij de saneringsobjecten doorgaans op korte afstand van de weg liggen, is over het algemeen geen sprake van dergelijke complexe situaties.

Voor het berekenen van de geluidproductie op referentiepunten (om de geluidproductieplafonds te kunnen berekenen) geldt op grond van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 een eenvoudigere rekenmethode dan voor het berekenen van de geluidsbelastingen op de saneringsobjecten (om de maatregelafwegingen te kunnen maken). Daarom is voor het berekenen van de geluidproductie op de referentiepunten een ander, minder gedetailleerd rekenmodel gebruikt dan voor het berekenen van de geluidsbelastingen op de saneringsobjecten. Berekeningen van de geluidproductie(plafonds) op de referentiepunten vinden plaats door het Geluidloket van Rijkswaterstaat, met de zogeheten Silence-applicatie. Silence is gebaseerd op Standaardrekenmethode 2 uit Bijlage III, aangevuld met de (vereenvoudigings)regels zoals opgenomen in Bijlage V van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012. De verslaglegging van de mogelijke wijziging van geluidproductieplafonds vindt plaats in het saneringsplan. Voor meer informatie over geluidproductieplafonds wordt verwezen naar www.rws.nl/geluidregister.nl.

De berekeningen van de geluidsbelastingen op de saneringsobjecten in het onderzoek zijn uitgevoerd met behulp van een softwarepakket dat voldoet aan de regels van Standaardrekenmethode 2 van Bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift 2012. In het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer van Rijkswaterstaat zijn aanvullende richtlijnen gegeven voor de juiste toepassing van dit wettelijke voorschrift. In het vervolg van dit rapport wordt enkel ingegaan op de opzet van het onderzoek.

4.2 Te modelleren onderzoekssituaties/te berekenen geluidsbelastingswaarden

Om de saneringsobjecten te kunnen inventariseren, worden de geluidsbelastingen bij volledige benutting van het geldende geluidproductieplafond berekend ($L_{den,GPP}$). Hiervoor moet de volgende onderzoekssituatie A worden gemodelleerd:

- A. Alle brongegevens (verkeersintensiteiten, snelheden, wegdekverhardingen, afschermdende voorzieningen) volledig volgens geluidregister;

Om te kunnen beoordelen of geluidbeperkende maatregelen voor saneringsobjecten noodzakelijk en doelmatig zijn, worden daarnaast (per cluster) de volgende geluidsbelastingen berekend met bijbehorende modellering (situaties B, C en D):

- B. Geluidsbelasting conform situatie A., echter met de rijksweg in de akoestische standaard situatie ($L_{den,SAK}$), dat wil zeggen: in plaats van de wegdekverhardingen en afschermdende voorzieningen uit het geluidregister wordt een wegdek van enkellaags ZOAB gemodelleerd (tenzij er om technische redenen geen ZOAB kan worden toegepast) en worden alle afschermdende voorzieningen van het geluidregister uit het model verwijderd. Deze berekening is nodig voor het toekennen van de reductiepunten (zie ook § 2.7 en Bijlage 2);
- C. Geluidsbelastingen conform situatie A., echter met daaraan toegevoegd de onderzochte maatregelvariant(en) (eventueel in plaats van de wegdekverhardingen en/of de afschermdende voorzieningen in het geluidregister). Deze geluidsbelastingen zijn nodig om het effect van de maatregelvariant(en) te kunnen bepalen en beoordelen;
- D. Geluidsbelasting conform situatie A., echter met het definitieve geadviseerde maatregelpakket voor zover althans uit de berekening(en) voor situatie C. en de bijbehorende brede afweging (zie § 2.7) is gebleken dat deze maatregel in aanmerking komt voor opname in het saneringsplan. Deze geluidsbelastingen zijn nodig voor de lijst van saneringsobjecten waarvoor na onherroepelijk worden van het besluit tot vaststelling van het saneringsplan nog een onderzoek moet worden ingesteld naar het naleven van de binnenwaarde (zie § 2.8). Tevens zijn deze nodig voor de lijst van saneringsobjecten waarvoor het vaststellingsbesluit van het saneringsplan in het Kadaster moet worden ingeschreven (zie § 2.9). Wanneer uit de berekening(en) voor situatie C. en de bijbehorende brede afweging is gebleken dat er geen maatregel in aanmerking komt voor opname in het saneringsplan, worden deze lijsten opgesteld aan de hand van de geluidsbelastingen die in de berekening voor situatie A zijn bepaald.

Deze geluidbelastingen worden telkens bepaald voor alle saneringsobjecten.

4.3 Afbakening onderzoeksgebied

De omvang van het onderzoeksgebied waarbinnen de geluidbelastingen worden berekend, wordt op basis van de volgende uitgangspunten bepaald:

1. In de lengterichting van de weg bevat het onderzoeksgebied ten minste alle wegdelen waarlangs saneringsobjecten zijn gelegen die deel uitmaken van het saneringsplan⁶. Conform het Kader Akoestisch Onderzoek Wegverkeer is de overlengte van het model minimaal 2 kilometer aan beide zijden van het onderzoeksgebied.
2. In de breedterichting bevat het onderzoeksgebied alle saneringsobjecten waarvan de geluidbelasting in de situatie A (zie § 4.2) niet voldoet aan de streefwaarde.

4.4 Rekenmodel geluidsbelastingen op saneringsobjecten

In het rekenmodel is met alle factoren rekening gehouden die volgens het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 van belang zijn voor de berekening van de geluidsbelasting. In onderstaande deelparagrafen wordt nader ingegaan op de belangrijkste aspecten hierbij.

⁶ Als binnen een project deels gpp's worden gewijzigd en deels niet dan is de afbakening tussen beide delen bepalend bij de bepaling van het onderzoeksgebied voor de autonome sanering versus de gekoppelde sanering.

4.4.1 *Integrale beoordeling geluid rijkswegen*

Wanneer een saneringsobject in de buurt ligt van meer dan één rijksweg telt het computermodel de geluidsbijdragen van al deze rijkswegen bij elkaar op bij het berekenen van de geluidsbelasting die op het saneringsobject heerst (conform het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012). Er wordt bij saneringsobjecten dus altijd rekening gehouden met de relevante geluidsbijdragen van alle rijkswegen.

4.4.2 *Modellering brongegevens: verkeersintensiteiten*

De gegevens betreffende jaargemiddelde verkeersintensiteiten (voor alle dagen van de week), voertuigsnelheden, wegdekverharding en geluidschermen en -wallen, zijn afkomstig van het geluidregister, aangezien het $L_{den,GPP}$ de centrale geluidsbelastingmaat is voor een saneringsonderzoek.

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).

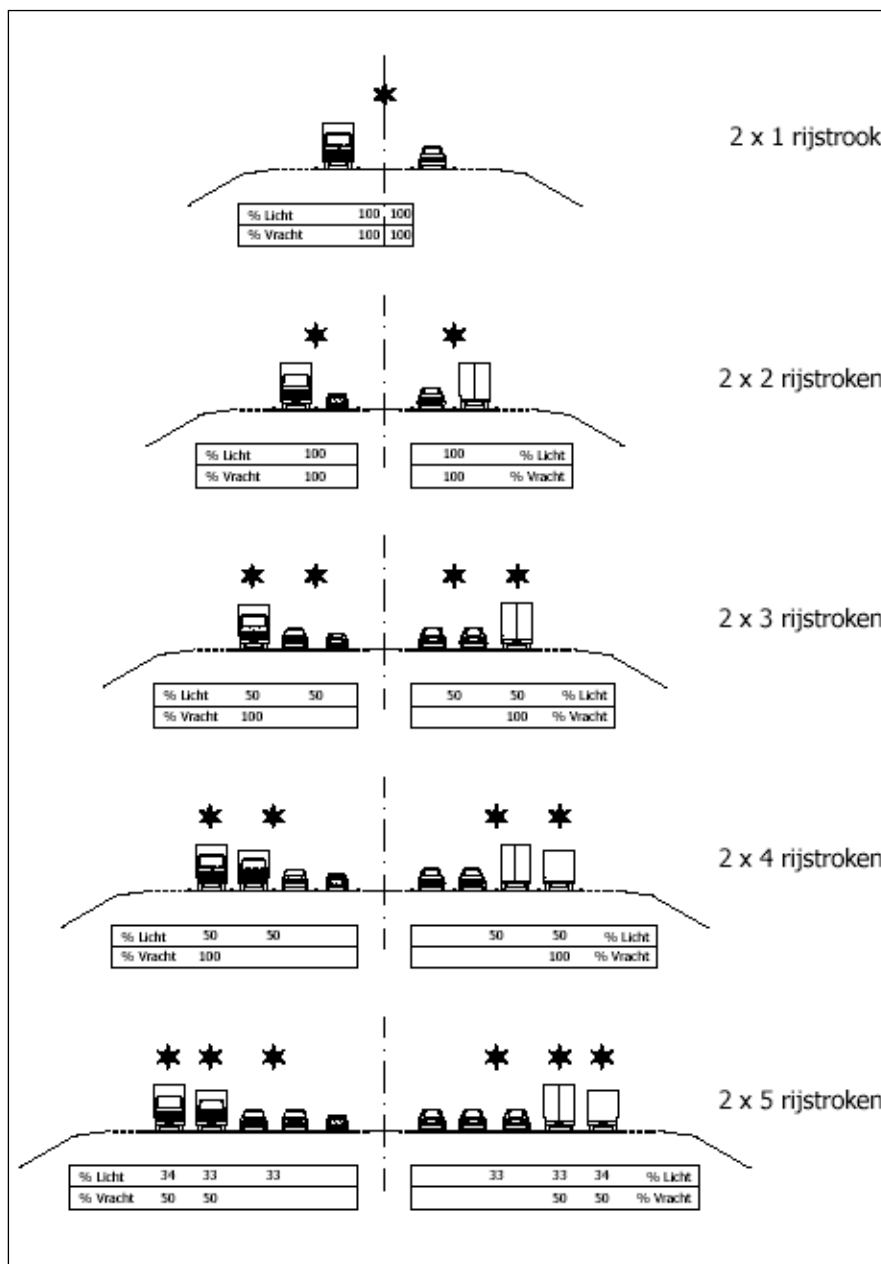
Het computermodel brengt automatisch een toeslag in rekening van 5 dB op de resultaten van de berekening voor de avondperiode en van 10 dB op de resultaten van de berekening voor de nachtperiode.

4.4.3 *Modellering brongegevens: voertuigsnelheden*

De voertuigsnelheden die voor de verschillende etmaalperioden en voor de verschillende voertuigcategorieën moeten worden ingevoerd in het geluidmodel zijn eveneens overgenomen uit het geluidregister.

4.4.4 *Modellering brongegevens: rijlijnen*

De plaats op de weg waar de verkeersintensiteiten en rijksnelheden worden gemodelleerd, wordt de 'rijlijn' genoemd. Afhankelijk van het aantal rijstroken van de weg worden één of meer rijlijnen per rijrichting in het model opgenomen. In onderstaande figuur 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 Aantal en positie te modelleren rijlijnen (de sterretjes) 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 geluidregister maatgevend. Er worden geen denkbeeldige situaties gemodelleerd om de situatie met de hoogste geluidsbelasting te bepalen.

4.4.5

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 in het geluidregister vastgelegde wegdek, dan wel

de wegdekverharding die als maatregelvariant wordt afgewogen. 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 worden gepubliceerd op de internetsite: www.infomil.nl.

Bij de verharding in de akoestische standaardsituatie wordt uitgegaan van enkellaags 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 het geluidregister vermelde verharding.

4.4.6 *Modellering bron- en 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. Als echter één of meerdere rijlijnen van een weg zijn gemodelleerd met een significant absorberend wegdektype, zoals ZOAB of tweelaags ZOAB, wordt in plaats van een volledig harde bodem een absorptiefraction van 0,5 aangehouden. Achter eerstelijns bebouwing in stedelijke omgeving worden alle oppervlakken standaard als 'harde' bodemgebieden ingevoerd.

4.4.7 *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 verdiepingshoogte aanzienlijk afwijkt van 3 m per verdieping kan hiervan worden afgeweken door de juiste verdiepingshoogte te 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 indien nodig op meerdere gevels van één gebouw een waarneempunt neergelegd. Het maatgevende punt wordt in ieder geval in de tabellen van het hoofdrapport opgenomen, indien nodig aangevuld met overige waarneempunten.

Aan de grenzen van geluidsgevoelige terreinen worden waarneempunten neergelegd op een aantal maatgevende locaties, op een waarneemhoogte van 1,5 meter boven maaiveld. Op de grens van in een bestemmingsplan aangewezen ligplaatsen voor woonschepen worden waarneempunten neergelegd op een hoogte van 1 meter boven maaiveld.

4.4.8 *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 ontvanger gezien telkens over een hoek van twee graden een afzonderlijk geluidspad van de weg naar de ontvanger wordt berekend; vervolgens worden de bijdragen van alle afzonderlijke geluidpaden bij elkaar opgeteld). Deze instellingen van het geluidmodel zijn voorgeschreven in het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012.

De rekenmodellen worden opgesteld op het rijkdriehoekscoördinatenstelsel. De hoogteligging van de invoergegevens in het rekenmodel wordt gedefinieerd ten opzichte van het Normaal Amsterdams Peil (NAP).

Bijlage 1 Geluidproductieplafonds

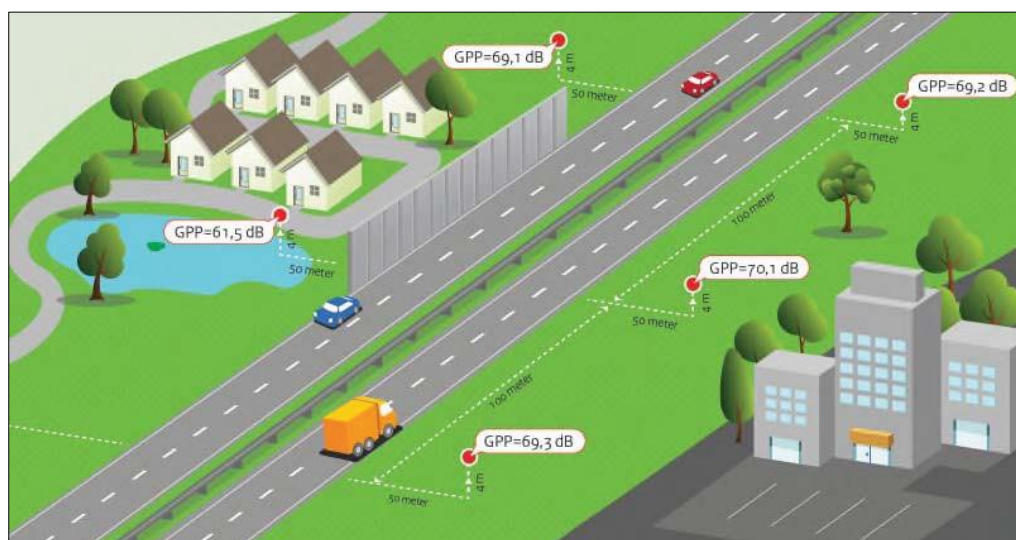
Definiëring

Het geluidproductieplafond is de toegestane geluidproductie van een weg of spoorweg. Geluidproductieplafonds zijn van toepassing op de wegen in beheer van het Rijk en de hoofdspoorwegen die in de Regeling geluidplafondkaart milieubeheer zijn aangewezen. Op die geluidplafondkaart kunnen door de Minister ook andere, al dan niet nog aan te leggen, wegen en spoorwegen worden aangegeven waarop geluidproductieplafonds van toepassing zijn.

Rijkswaterstaat controleert jaarlijks of de geluidproductie van de rijkswegen binnen het geldende plafond is gebleven. Meer informatie hierover is op Internet te vinden: <https://www.rijkswaterstaat.nl/wegen/wetten-regels-en-vergunningen/geluid-langs-rijkswegen/taken-en-verantwoordelijkheden-rijkswaterstaat.aspx>.

Referentiepunten

Geluidproductieplafonds (ook wel aangeduid als GPP's) zijn van toepassing op zogenaamde "referentiepunten". Dit zijn virtuele punten aan weerszijden van elke rijksweg met geluidproductieplafonds. Ze zijn dus niet fysiek aanwezig langs de weg, maar zijn opgenomen in het rekenmodel waarmee de geluidproductieplafonds worden berekend, en waarmee jaarlijks wordt gecontroleerd of de gerealiseerde geluidproductie nog wel beneden de geluidproductieplafonds lag. In dit rekenmodel zijn de referentiepunten aan beide zijden van de rijksweg op circa 50 meter afstand van de weg en op circa 100 meter afstand van elkaar geplaatst. Zodoende zijn er langs alle rijkswegen met geluidproductieplafonds circa 60.000 referentiepunten bepaald. De hoogte bedraagt 4 meter boven lokaal maaiveld. In onderstaande figuren is schematisch de ligging van de referentiepunten langs een rijksweg weergegeven.



Schematische weergave ligging referentiepunten



Schematische weergave ligging referentiepunten rondom een knooppunt van rijkswegen

Deze ligging van de referentiepunten is opgenomen in het openbare geluidregister, waarin ook de geluidproductieplafonds zijn vastgelegd. Het beheer van het geluidregister wordt uitgevoerd door het zogenaamde Geluidloket, dat onderdeel is van Rijkswaterstaat.

Brongegevens

De waarden van de geluidproductieplafonds op de referentiepunten worden berekend uit de bijbehorende "brongegevens", die eveneens in het geluidregister zijn vastgelegd. Brongegevens zijn in de Regeling geluid milieubeheer gedefinieerd als een verzameling gegevens van verkeersintensiteiten, rijsnelheden, wegdekverhardingen en geluidafschermende objecten langs rijkswegen. Ook de 'plafondcorrectiewaarde' (zie § 2.2) is een brongegeven.

De brongegevens die in het geluidregister zijn opgenomen zijn ook nodig om de toegestane geluidsbelastingen op geluidsgevoelige objecten ($L_{den,GPP}$) te kunnen berekenen. Het doel van deze brongegevens is niet om een accurate beschrijving te geven van de werkelijk aanwezige rijksweg en de verkeersstroom daarop. Verschillen tussen de brongegevens in het geluidregister en bijvoorbeeld de werkelijk aanwezige wegdekverharding, of de huidige maximumsnelheid, duiden dus niet noodzakelijkerwijs op een onjuistheid in het geluidregister.

Omdat uit de brongegevens in het geluidregister het $L_{den,GPP}$ wordt berekend, en het $L_{den,GPP}$ de basis is voor het inventariseren van de saneringsobjecten en het maken van de maatregelafwegingen daarvoor, zijn de brongegevens in het geluidregister een van de belangrijkste invoergegevens voor het akoestisch onderzoek voor het saneringsplan.

Wijziging van geluidproductieplafonds

Om verschillende redenen kan het nodig zijn om een geluidproductieplafond te wijzigen. Vaak zal dat nodig zijn wanneer de rijksweg zelf wordt gewijzigd, en dan bijvoorbeeld referentiepunten moeten worden verplaatst, of de ligging van de weg zodanig wijzigt dat het voor een goede jaarlijkse nalevingsberekening noodzakelijk is om ook de brongegevens in het geluidregister daaraan aan te passen. Ook wanneer

een geluidscherm als nalevingsmaatregel wordt toegepast, moet die in de brongegevens worden opgenomen, en daarvoor moet dan tevens het geluidproductieplafond worden gewijzigd. Ten slotte kan zich de situatie voordoen dat het geluidproductieplafond door verkeersgroei en/of een wijziging van de rijksweg overschreden dreigt te worden, en er geen maatregelen in aanmerking komen om dat te voorkomen. In dat geval kunnen de geluidproductieplafonds worden verhoogd.

Geluidproductieplafonds kunnen alleen worden gewijzigd na het doorlopen van een openbare procedure met de mogelijkheid om zienswijzen in te brengen en beroep in te stellen, zoals de tracéwetprocedure, of de afzonderlijke wijzigingsprocedure voor geluidproductieplafonds zoals die gelijktijdig met de vaststelling van een saneringsplan kan worden doorlopen. De Minister van Infrastructuur en Waterstaat is het bevoegd gezag voor het wijzigen van geluidproductieplafonds.

Bijlage 2

Werking doelmatigheids criterium op hoofdlijnen

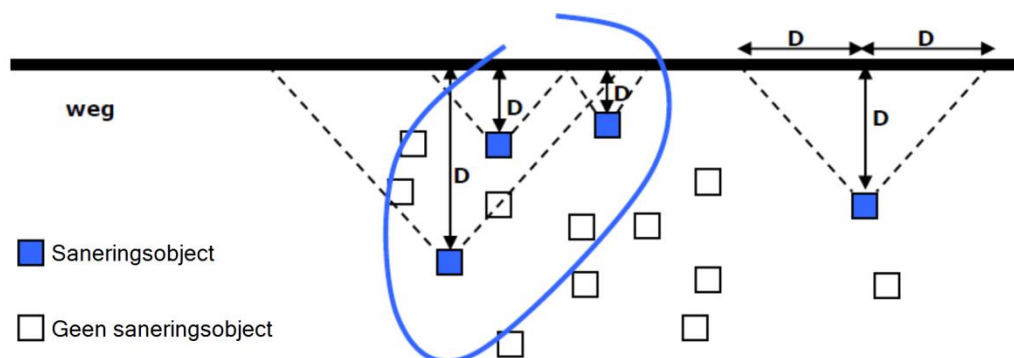
Voor gedetailleerde informatie over de werking en toepassing van het doelmatigheids criterium wordt verwezen naar het door Rijkswaterstaat opgestelde document *Kader Doelmatigheids criterium Geluidmaatregelen*. Dit kader bevat naast nadere uitleg betreffende de toepasselijke wetgeving, de regels, een werkmethode en enkele voorbeelden. In deze paragraaf is een beknopte beschrijving opgenomen van een aantal belangrijke aspecten van een doelmatigheidsafweging: de clustering, de berekening van de reductiepunten, de aanwijzing van geluidbeperkende maatregelen en de berekening van de maatregelpunten. Deze bijlage bevat dus geen volledige beschrijving van het doelmatigheids criterium.

Clustering

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 (dit volgt uit de wettelijke clusterdefinitie in het Besluit geluid milieubeheer). Het clusteren wordt met 'akoestisch verstand van zaken' uitgevoerd. Hieronder wordt ingegaan op de stappen die daarbij worden gevolgd.

In de eerste stap bij de clustering worden de saneringsobjecten in kaart gebracht. Vervolgens wordt beoordeeld op welke locaties vermoedelijk voldoende van dergelijke objecten in elkaars nabijheid liggen om het zinvol te maken hiervoor één of meer maatregelvarianten door te rekenen.

Voor het clusteren van saneringsobjecten wordt in eerste instantie de zogenaamde '2x1D-zichthoekbenadering' gebruikt. Deze benadering houdt in dat vanuit elk saneringsobject waarvoor de maatregelafweging plaatsvindt een zichthoek op de rijksweg wordt geprojecteerd over een weglengte van twee maal de loodrecht afstand D van de weg tot de woning. Voor de saneringsobjecten waarvan deze zogenaamde 2x1D-zichthoeken elkaar overlappen wordt vervolgens één cluster samengesteld voor het afwegen van de maatregelen voor dat cluster (zie navolgende figuur).



De eerste clustering zal veelal voor het afwegen van een bronmaatregel worden gemaakt. Een bronmaatregel heeft naar beide zijden van de weg effect. Als ook aan

beide zijden van de weg saneringsobjecten liggen met overlappende 2x1D-zichthoeken, ontstaat dan één cluster dat zich aan beide zijden van de weg uitstrekt. Een bijzondere situatie doet zich voor wanneer twee of meer clusters van saneringsobjecten (al dan niet aan verschillende zijden van de weg) geen overlappende 2x1D-zichthoeken hebben, maar als gevolg van het uitgangspunt dat een stiller wegdek minimaal 500 meter lang moet zijn (zie hieronder, onder '*Geluidbeperkende maatregelen, randvoorwaarden en maatregelpunten*') wel zouden profiteren van één en dezelfde bronmaatregel. In dat geval volgt uit de clusterdefinitie in het Besluit geluid milieubeheer dat deze clusters toch als één cluster moeten worden beschouwd voor de doelmatigheidsafweging van deze bronmaatregel.

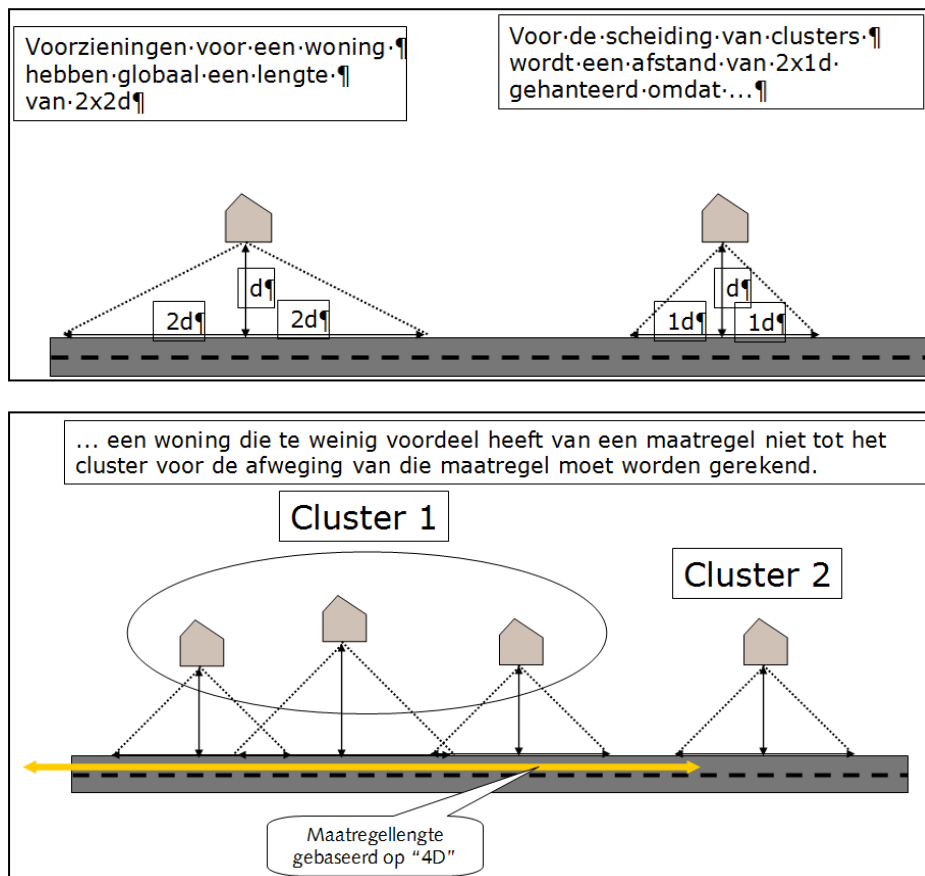
Wanneer de bronmaatregel vervolgens onvoldoende effect heeft om op alle saneringsobjecten de streefwaarde te bereiken, zal een aanvullende afschermdende maatregel moeten worden afgewogen. Die heeft altijd maar naar één zijde van de weg effect (tenzij het een middenbermscherm is). Er zal dan opnieuw geclusterd moeten worden met alleen de saneringsobjecten waarvoor de afschermdende maatregel wordt onderzocht.

Ook wanneer een cluster voor de afweging van een bronmaatregel maar aan één kant van de rijksweg ligt (wanneer aan de overzijde geen saneringsobjecten aanwezig zijn), kan na de eerste clustering een herclustering aan de orde zijn als met bronmaatregelen voor een deel van de saneringsobjecten reeds wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde. Dan wordt een nieuw cluster samengesteld met alleen de saneringsobjecten waar nog niet wordt voldaan aan de saneringsstreefwaarde. Vervolgens kan voor dat cluster een aanvullende afschermdende maatregel worden afgewogen.

Uitgangspunt ontwerplengte maatregelen

Per cluster wordt, vanuit de maatgevende saneringsobjecten, de akoestisch optimale maatregellengte langs de weg uitgezet. Dit is in principe de lengte waarover de af te wegen maatregel getroffen zou moeten worden voor een optimaal akoestisch effect (behoudens optimalisaties). Deze lengte bedraagt in principe het dubbele van de 2x1D-lengte die wordt gebruikt om samenhangende clusters van saneringsobjecten te maken (en wordt daarom ook wel 2x2D-lengte genoemd). Deze lengte wordt langs de weg uitgezet door vanuit het maatgevende waarneempunt op de gevel van elk saneringsobject de lengte van de loodlijn naar de rand van de weg te bepalen (dat is de lengte D) en vervolgens langs de weg aan weerszijden van de loodlijn een lengte 2D uit te zetten. Het totaal van deze lengtes voor elk van de saneringsobjecten in een cluster is dan de akoestisch optimale maatregellengte waarmee een maatregel voor het betreffende cluster in eerste instantie zal worden ontworpen.

Dit is schematisch weergegeven in de volgende figuur:



Het voorgaande kan met zich meebrengen dat er overlap ontstaat tussen de akoestisch optimale maatregelengtes voor twee clusters, wanneer de 'basis'clusters van $2 \times 1D$ lengte elkaar net niet overlappen (zie de onderste situatie in bovenstaande figuur). In dat geval wordt voor elk van de twee clusters een maatregelafweging gemaakt alsof ze geheel op zichzelf staan. De maatregel in het overlapgebied die vervolgens voor beide clusters samen de grootste totale geluidreductie bewerkstelligt, is dan in beginsel de maatregel die geadviseerd wordt. Hierdoor wordt voorkomen dat 'dubbel-telling' zou plaatsvinden van de reductiepunten voor de saneringsobjecten die dan in beide clusters komen te liggen. Zoals in het voorgaande uiteengezet is, kan sprake zijn van een afwijking van dit uitgangspunt wanneer een bronmaatregel om technische redenen een grotere lengte moet hebben dan de akoestisch optimale maatregelengte. In dat geval vormen alle saneringsobjecten die profijt kunnen hebben van die maatregel (lees: die 'achter' deze maatregel liggen) één cluster voor de afweging van de doelmatigheid van die bronmaatregel).

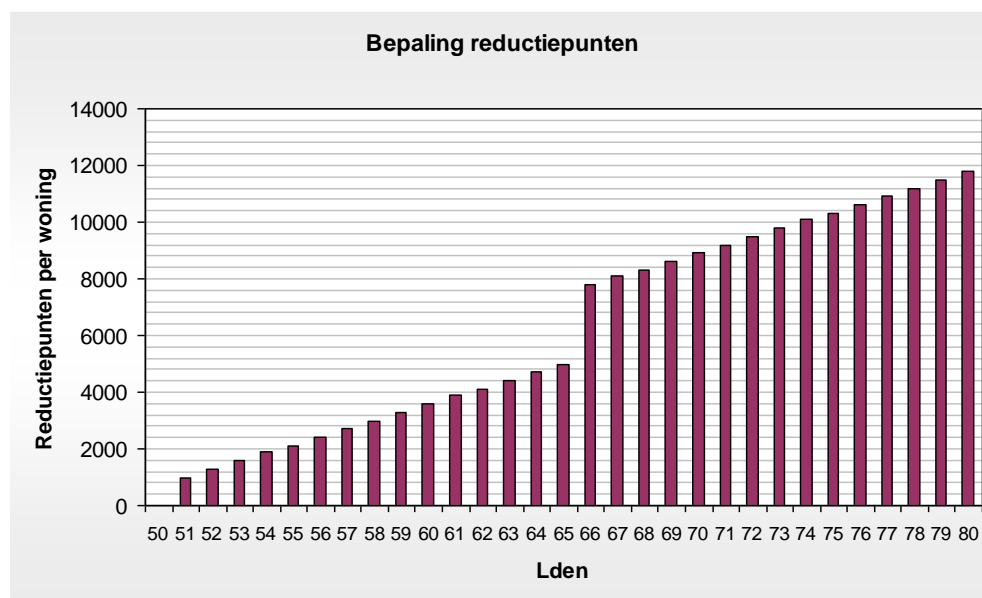
Wanneer dit bij de afweging van een afschermdende maatregel tot een lengte van 150 meter of minder zou leiden (voor clusters met slechts een enkele of een zeer beperkt aantal saneringsobjecten op korte afstand van de weg), is het risico aanwe-

zig dat die maatregel ten opzichte van de afmetingen van het/de saneringsobject(en) in het cluster te kort wordt om ook de zijgevels daarvan nog akoestisch zinvol te kunnen afschermen. In die gevallen wordt bij het bepalen van de akoestisch optimale maatregellengte daarom uitgegaan van de 2x2D-lengtes uitgezet vanuit de waarneempunten op de zijgevels. De 2x2D-lengte uitgezet vanuit het waarneempunt op de maatgevende gevel van het/de saneringsobject(en) fungeert dan als wettelijke ondergrens (ook wel 'wettelijke minimumlengte' genoemd) voor de lengte van een afschermende maatregel als er niet genoeg reductiepunten zijn voor de akoestisch optimale maatregellengte.

Voor de ontwerplengte van een maatregel die op deze manier is bepaald (behoudens optimalisaties) vindt vervolgens op de volgende wijze de beoordeling plaats van de doelmatigheid.

Reductiepunten

Aan alle saneringsobjecten die 'achter' de akoestisch optimale maatregellengte komen te liggen, worden reductiepunten toegekend op basis van het $L_{den,SAK}$. In het Besluit geluid milieubeheer is aangegeven welk aantal reductiepunten per woning wordt toegekend bij welke waarde van $L_{den,SAK}$. 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 doelstelling hoge geluidsbelastingen zoveel mogelijk te voorkomen of tegen te gaan. In de volgende figuur is de afhankelijkheid van het aantal reductiepunten van de geluidsbelasting in de akoestische standaardsituatie grafisch weergegeven (waarbij op de horizontale as voor "Lden" gelezen moet worden: $L_{den,SAK}$):



Een woonschipplaats of woonwagenstandplaats welke een saneringsobject is telt voor de toekenning van reductiepunten eveneens als één woning. Andere gebouwen dan woningen (bijvoorbeeld scholen of ziekenhuizen) kunnen ook een (categorie a.-)saneringsobject zijn. In dat geval wordt zo'n gebouw op grond van art. 34a van het Besluit geluid milieubeheer omgerekend tot een equivalent aantal woningen

voor de toekenning van reductiepunten. De reductiepunten van alle (equivalente) woningen in het cluster worden vervolgens bij elkaar opgeteld tot een 'budget' voor de maatregelafweging in het cluster.

Geluidbeperkende maatregelen, randvoorwaarden en maatregelpunten

Vervolgens wordt een geluidbeperkende maatregel ontworpen die de akoestisch optimale maatregellengte zo goed mogelijk bestrijkt. In eerste instantie een bronmaatregel en zo nodig in tweede instantie een afschermdende maatregel of een combinatie van bronmaatregel en aanvullende afschermdende maatregel.

Daarbij gelden de regels wat geluidbeperkende maatregelen zijn, de randvoorwaarden waaronder deze kunnen worden toegepast en de maatregelpuntenberekening die in de Regeling geluid milieubeheer zijn gedefinieerd. In de praktijk van Rijkswaterstaat wordt aanvullend op deze randvoorwaarden ook een minimale aanleglengte voor stillere wegdekken aangehouden. Het is namelijk om redenen van beheer en onderhoud niet wenselijk dat over relatief korte afstanden verschillende soorten verharding worden toegepast. Bij kleinere aanleglengtes kan ook de benodigde aanlegkwaliteit niet worden gegarandeerd. Hierdoor geldt als randvoorwaarde voor het toepassen van een stiller wegdek een minimale aanleglengte van 500 meter. Bij een kortere lengte dan 500 meter is sprake van een overwegend technisch bezwaar. Kortere bronmaatregelen dan deze minimale aanleglengte worden daarom niet in het maatregelontwerp betrokken en worden derhalve niet op doelmatigheid getoetst. Alleen wanneer wordt aangesloten op een bestaande (dezelfde) bronmaatregel of op de bronmaatregel die voor een ander cluster wordt geadviseerd, kan worden volstaan met een kortere lengte mits de lengte van de aaneengesloten bronmaatregel ten minste 500 meter blijft bedragen.

Als eerste is dan van belang wat een geluidbeperkende maatregel is. Voor de sanering zijn dat in beginsel:

- tweelaags ZOAB of een dunne geluidreducerende deklaag (DGD);
- geluidschermen en geluidwallen.

In de Regeling geluid milieubeheer zijn in tabel 2 van Bijlage 3 aanvullende randvoorwaarden voor geluidschermen en -wallen opgenomen die ervoor zorgen dat deze in bepaalde situaties niet als "geluidbeperkende maatregel" in het kader van een saneringsplan kunnen worden afgewogen. Dat is het geval wanneer:

- onvoldoende reductiepunten beschikbaar zijn om een scherm of wal van een bepaalde minimumlengte te kunnen realiseren;
- een scherm of wal lager dan 2 meter of hoger dan 8 meter zou worden;
- er al een bestaand scherm of wal aanwezig is dat niet ophoogbaar is, en minder dan 3 meter hoger zou hoeven worden om op (vrijwel) alle saneringsobjecten de saneringsstreefwaarde te kunnen bereiken.

Voor de maatregelvarianten die voldoen aan alle randvoorwaarden van de Regeling geluid milieubeheer om als "geluidbeperkende maatregel" in overweging te kunnen nemen, worden dan de maatregelpunten berekend op basis van de formules opgenomen in Bijlage 3 bij die regeling. Daarbij moeten de maatregelpunten worden berekend van alle maatregelen die de standaard akoestische kwaliteit te boven gaan, ook als deze maatregelen voor een deel al aanwezig zijn. Daarop geldt in het kader van de sanering één uitzondering: als er voor het naleven van de geluidproductieplafonds een stiller wegdek is aangelegd dat niet als brongegeven in het geluidregis-

ter is opgenomen (of binnenkort wordt aangelegd zonder dat het in het geluidregister wordt opgenomen), hoeven de maatregelpunten daarvoor niet te worden opgeteld bij de maatregelen die voor het saneringsplan worden afgewogen (art. 11, lid 4, Regeling geluid milieubeheer). In de effectberekeningen van de saneringsmaatregelen wordt dan namelijk ook geen rekening gehouden met zo'n wegdekmaatregel, omdat die voor het naleven van de geluidproductieplafonds bedoeld is.

Bij het berekenen van de maatregelpunten voor een combinatiemaatregel van een stiller wegdek en een geluidscherm (of -wal) kan het nodig zijn om de maatregelpunten voor het stillere wegdek over beide kanten van de weg te verdelen. Er is dan immers sprake van een cluster dat maar aan één zijde van de weg ligt, terwijl een stiller wegdek naar twee kanten van de weg effect heeft. Hoe deze verdeling plaatsvindt is afhankelijk van de ligging van saneringsobjecten aan beide zijden van de weg:

- Als aan de overzijde geen saneringsobjecten liggen, worden de maatregelpunten voor het stillere wegdek geheel in rekening gebracht bij het cluster waarvoor de combinatiemaatregel wordt afgewogen.
- Als aan de overzijde wel saneringsobjecten liggen, worden de maatregelpunten voor het stillere wegdek over het gezamenlijke deel van de akoestisch optimale maatregellengte voor elk cluster voor de helft aan het cluster aan de ene kant van de weg in rekening gebracht en voor de helft aan het cluster aan de andere kant. Wanneer het cluster aan de andere kant daar dan onvoldoende reductiepunten voor heeft, wordt het tekort mede in rekening gebracht bij het cluster waarvoor de combinatiemaatregel wordt afgewogen.

Met deze werkwijze wordt op eenduidige wijze voorkomen dat na herclustering voor het afwegen van (aanvullende) schermmaatregelen een deel van de maatregelpunten voor de combinatiemaatregel niet, of juist dubbel in rekening zou worden gebracht.