



M+P | Onderdeel van
Müller-BBM groep
Mensen met oplossingen



Rapport

Studie naar mogelijkheden voor implementatie *Lnight* in wettelijk kader

Colofon

Opdrachtnemer M+P raadgevende ingenieurs BV

Opdrachtgever Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Opdrachtnummer -

Titel Studie naar mogelijkheden voor implementatie *Lnight* in wettelijk kader

Rapportnummer M+P.MIW.18.02.1

Revisie 2

Datum 21 februari 2019

Aantal pagina's 52

Auteurs dr. ir. Judith Doorschot
ir. Bert Peeters
ing. Erik Olink
ir. Wout Schwanen

Contactpersoon dr. ir. Judith Doorschot | 073-6589050 | vught@mp.nl

M+P Wolfskamerweg 47 | 5262 ES Vught
Visserstraat 50 | 1431 GJ Aalsmeer

www.mp.nl | onderdeel van de Müller-BBM groep | Lid NLingenieurs | ISO 9001 gecertificeerd

Copyright © M+P raadgevende ingenieurs BV | Niets van deze rapportage mag worden gebruikt voor andere doeleinden dan is overeengekomen tussen de opdrachtgever en M+P (DNR 2011 Artikel 46).

Samenvatting

In opdracht van het Ministerie van IenW heeft M+P onderzocht welke mogelijkheden er zijn om een specifieke geluidnorm op te nemen voor nachtelijke geluidbelasting (L_{night}) in de Nederlandse wetgeving voor railverkeersgeluid. Aanleiding voor het onderzoek is het uitbrengen van de publicatie 'Environmental Noise Guidelines for the European Region' (ENG) van de World Health Organization (WHO). De mogelijkheden met betrekking tot L_{night} zijn kwalitatief beoordeeld. Dit overzicht geeft de beleidsmakers de mogelijkheid om een goede afweging te kunnen maken hoe Nederland om zou moeten gaan met het advies van het WHO met betrekking tot L_{night} .

De WHO doet de volgende aanbevelingen:

- Ter voorkoming van slaapverstoring ten gevolge van railverkeersgeluid geeft de ENG een advieswaarde voor L_{night} van 44 dB.
- De advieswaarde voor L_{den} voor railverkeersgeluid bedraagt 54 dB.

De meeste ENG-aanbevelingen zijn 'strong'. De WHO adviseert om de aanbevelingen die als 'strong' zijn geclassificeerd over te nemen in (nationaal) beleid.

In de huidige wetgeving maakt de nachtelijk norm onderdeel uit van het jaargemiddelde L_{den} . Daarin wordt een strafcorrectie voor de avond en de nachtperiode gehanteerd van 5 respectievelijk 10 dB. Het begrip 'standaardwaarde', in de terminologie van de Omgevingswet, heeft een vergelijkbare functie als het begrip 'advieswaarde' in de ENG. Dit is de waarde die in ieder geval aanvaardbaar wordt gevonden en waarbij het niet nodig wordt geacht om geluidreducerende maatregelen te overwegen.

Er is een shortlist samengesteld met methodes waarmee in de toekomstige regelgeving binnen de Omgevingswet tegemoet kan worden gekomen aan de aanbeveling voor L_{night} .

De volgende methodes zijn beschreven en beoordeeld:

- Referentiesituatie: een standaardwaarde van 54 dB L_{den} , zonder toevoeging van een wettelijk kader voor L_{night} .
- Geen expliciete standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. In plaats daarvan wordt een verbetering voor L_{night} bewerkstelligd op een impliciete manier. Daarbij onderscheiden we:
 - Het bevoegd gezag maakt bij besluitvorming een afweging of L_{night} aanvaardbaar is. De vorm van die afweging wordt niet nader voorgeschreven.
 - Generieke verlaging van de standaardwaarde voor L_{den} .
 - Generieke verlaging van de binnenwaarde.
- Standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. Daarbij onderscheiden we:
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op trajectniveau. Per project wordt een vertaalslag gemaakt van de standaardwaarde, afhankelijk van het verschil ($L_{den} - L_{night}$) voor dat traject.
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op objectniveau. Per object wordt de L_{den} en de L_{night} berekend. Beide parameters spelen een rol in de maatregelafweging.
 - Gevelmaatregelen. Objecten met een overschrijding van de standaardwaarde voor L_{night} worden betrokken bij het onderzoek naar de gevelisolatie.

De impact van deze methodes is steeds beoordeeld voor de volgende categorieën:

- Gezondheid
- Financieel
- Organisatorisch
- Technisch-inhoudelijk
- Juridisch
- Politiek-bestuurlijk

De impact van de methodes wordt vergeleken met de referentiesituatie, waarin L_{night} niet betrokken wordt in het wettelijk systeem en waarin een standaardwaarde geldt van 54 dB voor L_{den} . De referentiesituatie sluit daarmee aan bij de advieswaarde voor L_{den} uit de ENG. De standaardwaarde in de referentiesituatie is dus lager dan de huidige standaardwaarde voor L_{den} van 55 dB.

Voor iedere categorie wordt een cijfer als score gegeven. Daarbij hanteren we een schaalverdeling van 3ⁿ. Daarin zijn volgende scores mogelijk: -27, -9, -3, -1, 0, 1, 3, 9, 27. De argumenten die zijn meegewogen bij het toekennen van een score zijn weergegeven in Bijlage A.

In de onderstaande tabel zijn de beoordelingen per categorie van de verschillende beschreven methodes weergegeven. De kleuren geven de mate van impact aan. Groen is positief, geel is neutraal en oranje/rood staat voor een negatieve impact. In de eerste kolom is aangegeven in welk hoofdstuk de betreffende methode is beschreven. In een aantal gevallen zijn binnen één paragraaf de beoordelingen van twee verwante methodes uitgewerkt. Die zijn hieronder aangeduid met de subletters *a* en *b*.

tabel I

Impact van de verschillende methodes met betrekking tot L_{night}

hoofdstuk	methode	gezondheid	financieel	organisatorisch	technisch-inhoudelijk	juridisch	politiek bestuurlijk	optelling	globale impact
5.2	Referentiesituatie: standaardwaarde 54 dB, geen L_{night}	0	0	0	0	0	0	0	L
6	Geen expliciete beoordeling standaardwaarde L_{night}								
6.2a	Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag	+3	-3	-27	+1	-9	+3	-32	Z
6.2b	Lokale beleidsvrijheid	+3	-3	-9	+1	-3	+3	-8	L
6.3	Generieke verlaging van de standaardwaarde met 2 dB	+3	-3	-1	0	0	+1	0	L
6.4a	Generieke verlaging van de binnenwaarde voor slaapvertrekken	+3	-1	-1	+3	-9	+1	-4	L
6.4b	Generieke verlaging van de binnenwaarde voor gehele object	+3	-3	0	+1	0	+3	+4	L
7	Standaardwaarde L_{night}								
7.2	Maatregelafweging op trajectniveau	+3	-3	-9	+1	-9	+3	-14	M
7.3	Maatregelafweging op objectniveau	+3	-3	-9	+3	-9	+3	-12	M
7.4a	Gevelmaatregelen, nieuwe situaties	+1	-1	-3	+3	-1	+1	0	L
7.4b	Gevelmaatregelen, nieuwe en bestaande situaties	+9	-9	-27	+3	-3	+3	-24	Z

In de laatste kolom is, op basis van een optelling van de scores in de verschillende categorieën, een totale beoordeling gegeven van de globale impact van een methode. Deze is ingedeeld in de kleurcategorieën geel, oranje en rood, overeenkomend met impact licht (L, score -10 tot +10), middelzwaar (M, score -10 tot -20) en zwaar (Z, score -20 tot -30).

Tot slot merken we op dat dit rapport geen advies geeft voor een uiteindelijke keuze van de methode. Het draagt slechts de argumenten aan die beleidsmakers kunnen gebruiken in het vervolgtraject. In de praktijk hoeft het immers niet zo te zijn dat alle categorieën even zwaar wegen in de besluitvorming.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	8
2	Achtergrond / wettelijk kader	9
2.1	L_{den} en L_{night}	9
2.2	Gpp-systematiek	9
2.3	Normstelling voor railverkeersgeluid op geluidgevoelige objecten	10
2.4	Doelmatigheids criterium	11
3	GIS-analyse verhouding L_{den} - L_{night}	13
3.1	Analyse op basis van emissie	13
3.2	Analyse op basis van immissie	15
4	Methodes voor implementatie L_{night}	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Longlist	17
4.3	Generieke verlaging van de standaardwaarde met 5 dB	18
4.4	Standaardwaarde en grenswaarde voor L_{night}	18
4.5	Bron- en overdrachtsmaatregelen specifiek gericht op bescherming van de nachtperiode	19
4.6	Apart geluidregister voor L_{night}	20
4.7	Shortlist	21
5	Wijze van beoordeling	22
5.1	Methode	22
5.2	Referentiesituatie	23
6	Geen standaardwaarde voor L_{night}	25
6.1	Inleiding	25
6.2	Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag	25
6.3	Standaardwaarde L_{den} generiek verlagen met 2 dB	27
6.4	Aanpassen van de binnenwaarde	29
7	Standaardwaarde voor L_{night}	32
7.1	Inleiding	32
7.2	Standaardwaarde – maatregelafweging op trajectniveau	32
7.3	Standaardwaarde – maatregelafweging op objectniveau	34
7.4	Gevelonderzoek bij overschrijding standaardwaarde L_{night}	37
8	Emplacementen	39
8.1	Inleiding	39
8.2	Vergelijking huidige situatie met referentiesituatie	40
8.3	Per methode	40
9	Overzicht	43
10	Referenties	45
bijlage A	Nadere onderbouwing van de scores	46



1 Inleiding

Op 10 oktober 2018 is de publicatie 'Environmental Noise Guidelines for the European Region' (afgekort als ENG) verschenen. Deze publicatie is opgesteld door de WHO en geeft aanbevelingen voor de bescherming van de menselijke gezondheid tegen het geluid van wegen, spoorwegen, vliegverkeer, windturbines en 'leisure noise' (geluid van vrijetijdsactiviteiten).

Voor het geluid van railverkeer geeft de ENG een advieswaarde voor L_{den} van 54 dB. Ter voorkoming van slaapverstoring ten gevolge van railverkeersgeluid geeft de ENG een advieswaarde voor L_{night} van 44 dB.

In het huidige wettelijk kader wordt de nachtperiode impliciet beoordeeld via de L_{den} . De L_{den} is representatief voor een jaargemiddelde over dag-, avond- en nachtperiode, met een strafcorrectie van 5 en 10 dB voor de avond en de nacht. Er is geen extra apart wettelijk kader voor L_{night} . In opdracht van het Ministerie van IenW onderzoekt dit rapport de wijze waarop aan het advies met betrekking tot L_{night} vormgegeven kan worden binnen het Nederlandse wettelijke systeem. Dit is kwalitatief beoordeeld. De referentiesituatie hierbij is steeds de situatie zonder wettelijk kader voor L_{night} , met een standaardwaarde van 54 dB (conform het WHO-advies).

2 Achtergrond / wettelijk kader

2.1 L_{den} en L_{night}

De geluidbelasting wordt uitgedrukt in L_{den} [dB]. Dit is een dosismaat voor het gewogen gemiddelde geluidniveau per etmaal (day, evening, night).

De dosismaat L_{den} wordt bepaald door het energetisch gemiddelde van de volgende waarden:

- L_{day} : het equivalente geluidniveau L_{Aeq} over de dagperiode (07:00 - 19:00 uur);
- $L_{evening}$: het equivalente geluidniveau L_{Aeq} over de avondperiode (19:00 - 23:00 uur) vermeerderd met 5 dB(A);
- L_{night} : het equivalente geluidniveau L_{Aeq} over de nachtperiode (23:00 - 07:00 uur) vermeerderd met 10 dB(A).

De L_{den} is daarmee gedefinieerd door de volgende formule:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

Bij onderwijsgebouwen en kinderdagverblijven wordt in de Nederlandse wetgeving de avond- en nachtperiode niet meegenomen, indien de gebouwen in deze periode niet worden gebruikt.

2.2 Gpp-systematiek

De bescherming tegen het geluid van spoorwegen is geregeld in de Wet milieubeheer, hoofdstuk 11. Dit hoofdstuk is in werking sinds 1 juli 2012, en beoogt de omgeving te beschermen zonder de mobiliteit onnodig te belemmeren. Het instrument dat de wet daarvoor gebruikt is het geluidproductieplafond. Geluidproductieplafonds bieden de beheerder van de spoorweg een gewaarborgde geluidruimte die tevens het belang van mobiliteit dient. Het verkeer kan zich ontwikkelen zolang de geluidproductie daarvan onder het geldende plafond blijft. Het geluidproductieplafond garandeert daardoor ook dat een bepaalde geluidsbelasting bij woningen en andere geluidsgevoelige objecten niet ongecontroleerd kan worden overschreden.

Door het naleven van de geluidproductieplafonds zal over langere tijd gezien de geluidproductie gemiddeld genomen lager blijven dan het plafond. Daardoor zal ook de geluidsbelasting op geluidsgevoelige objecten gemiddeld genomen beneden de waarde blijven die op grond van het geluidproductieplafond maximaal mogelijk is. Pas in geval van wijziging van een geluidproductieplafond kan ook de maximaal te ondervinden geluidsbelasting op woningen en andere geluidsgevoelige objecten veranderen. Hiervoor is het volgen van een wettelijke procedure noodzakelijk, met mogelijkheid van inspraak en beroep.

Voor de vraag wanneer een toetsing van geluid op woningen plaatsvindt, is er onderscheid tussen projecten voor nieuwe situaties en projecten voor bestaande situaties. Projecten voor nieuwe situaties zijn de bouw van nieuwe geluidgevoelige objecten of de vaststelling van nieuwe gpp's, bijvoorbeeld langs nieuwe spoorwegen. In bestaande situaties wordt de geluidbelasting beheerst door de plafondsysteem. Zo lang de gpp's worden nageleefd, hoeft er geen akoestisch onderzoek op de woningen te gebeuren. Op het moment dat het gpp gewijzigd moeten worden om een plafondsysteem te voorkomen, vindt akoestisch onderzoek op de woningen plaats.

In de Wm hoofdstuk 11 zijn verder bepalingen opgenomen met betrekking tot geluidsanering. De sanering richt zich op het terugdringen van hoge geluidbelastingen op geluidgevoelige objecten langs spoorwegen. Voor het afhandelen van de sanering is het Meerjarenprogramma Geluidsanering (MJPG) opgezet. De voorbereidingen voor het uitvoeren van de sanering zijn momenteel gaande. De wet schrijft voor dat het verzoek tot vaststellen van een saneringsplan voor alle spoorwegen op de geluidplafondkaart uiterlijk eind 2020 moet zijn ingediend.

2.3 Normstelling voor railverkeersgeluid op geluidgevoelige objecten

Binnen het Nederlandse wettelijke systeem zijn verschillende begrippen in omloop waarmee de normstelling wordt aangeduid.

De Wet milieubeheer, hoofdstuk 11, vormt het huidige kader voor geluid van wegen en spoorwegen op de geluidplafondkaart. Hierin zijn de regels voor geluid vastgelegd voor het beheer, de aanleg en het doorvoeren van wijzigingen aan de rijksinfrastructuur. Er wordt daarbij gesproken over twee verschillende typen geluidnormen. Ten eerste is er de voorkeurswaarde. Dit is de waarde die in ieder geval aanvaardbaar wordt gevonden. Zolang de geluidbelasting niet boven deze waarde ligt, wordt het dus niet nodig geacht om geluidreducerende maatregelen te overwegen. Ten tweede is er de maximale waarde. Dat is de waarde die niet mag worden overschreden, enkele uitzonderingen onder strikte voorwaarden daargelaten.

De normen voor woningbouw langs spoorwegen zijn momenteel vastgelegd in de Wet geluidhinder. Daar is een vergelijkbare normenset van toepassing. De ondergrens wordt gevormd door de voorkeursgrenswaarde. De bovengrens wordt aangeduid als de maximale ontheffingswaarde. Tussen de voorkeursgrenswaarde en de maximale ontheffingswaarde is er bestuurlijke afwegingsruimte.

Het toekomstige wettelijk kader voor verkeersgeluid wordt onderdeel van de Omgevingswet. Daarin worden de begrippen standaardwaarde en grenswaarde gehanteerd voor zowel woningbouw als voor infrastructurele aanpassingen. De standaardwaarde vormt de ondergrens en is vergelijkbaar met de huidige voorkeurswaarde / voorkeursgrenswaarde. De grenswaarde vormt de bovengrens en is vergelijkbaar met de huidige maximale waarde / maximale ontheffingswaarde. Geluidbelastingen onder de standaardwaarde worden in ieder geval aanvaardbaar geacht. Ontheffing boven de grenswaarde is slechts in uitzonderingssituaties, onder vastgestelde voorwaarden mogelijk. Tussen de standaardwaarde en de grenswaarde zal wederom sprake zijn van bestuurlijke afwegingsruimte.

De standaardwaarde de volgende functies:

- Voor geluidbelastingen die lager zijn dan de standaardwaarde worden geen maatregelen overwogen. Dergelijke geluidbelastingen worden aanvaardbaar geacht.
- Voor de bouw van nieuwe geluidgevoelige objecten of de aanleg van nieuwe infrastructuur fungeert de standaardwaarde als streefwaarde. Dat wil niet per se zeggen dat alle maatregelen om die streefwaarde te bereiken ook getroffen worden. Er wordt afgewogen welke maatregelen doelmatig worden geacht. Maatregelen die niet doelmatig zijn hoeven

niet te worden getroffen. Er hoeven in ieder geval niet méér maatregelen te worden getroffen dan die nodig zijn voor bereiken van de standaardwaarde.

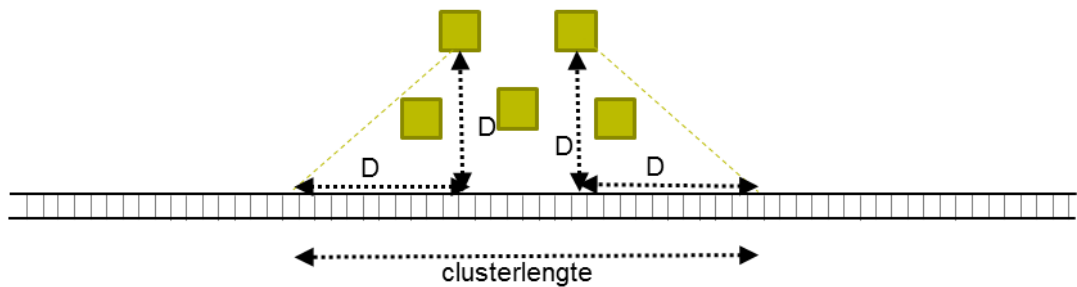
- Bij overschrijding van de standaardwaarde bij de bouw van nieuwe objecten wordt een hogere waarde aangevraagd.
- Indien bij de bouw van nieuwe geluidgevoelige objecten of de aanleg van nieuwe infrastructuur de standaardwaarde wordt overschreden, wordt onderzoek gedaan naar de binnenwaarde.
- In projecten waar een wijziging van het gpp aan de orde is, wordt ernaar gestreefd om de geluidbelasting terug te brengen tot het maximum van de standaardwaarde en de geluidbelasting die heerst in de situatie met volledig benut plafond.
- Bij de afweging van de doelmatigheid van maatregelen wordt er alleen (virtueel) budget in reductiepunten toegekend voor geluidbelastingen hoger dan de standaardwaarde.

Ook de grenswaarde kent verschillende functies. In de wetgeving wordt op de volgende manieren uitdrukking gegeven aan de onwenselijkheid van geluidbelastingen boven de grenswaarde:

- Bij het realiseren van nieuwe geluidgevoelige objecten of nieuwe infrastructuur is overschrijding van de grenswaarde niet toegestaan.
- Voor bestaande situaties kan het wel zo zijn dat de grenswaarde wordt overschreden. Indien er op dat moment een wijziging van gpp's plaatsvindt, mag de bestaande overschrijding van de grenswaarde niet verder toenemen, tenzij er een overschrijdingsbesluit wordt genomen.
- Ter voorkoming van een overschrijdingsbesluit is er een verzwaarde afweging voor het treffen van maatregelen. Er moeten dan bijvoorbeeld ook bovendoelmatige maatregelen worden overwogen.
- Boven de grenswaarde wordt extra budget in reductiepunten toegekend om er invulling aan te geven dat dergelijke hoge geluidbelastingen onwenselijk zijn.
- Voor objecten die in de bestaande situatie een geluidbelasting hebben die hoger is dan de grenswaarde, is een saneringsprogramma (MJPG) gaande. Voor deze objecten is het streven om de geluidbelasting terug te brengen tot 5 dB onder de grenswaarde.
- Objecten die na een gppwijziging een geluidbelasting hebben die hoger is dan de grenswaarde, worden geregistreerd in het Kadaster.

2.4 Doelmatigheidscriterium

Om na te gaan of een pakket van geluidmaatregelen financieel doelmatig is, wordt een vergelijking gemaakt tussen de kosten van de maatregel(en) en het budget dat ervoor beschikbaar is. Het budget en de kosten die horen bij een maatregelpakket worden daarbij niet uitgedrukt in euro's, maar in zogenaamde reductiepunten en maatregelpunten. De afweging over de doelmatigheid wordt gemaakt per cluster. Een cluster is een groep geluidgevoelige objecten die profijt kan hebben van een aaneengesloten geluidmaatregel. Voor spoorwegen worden clusters gevormd en wordt de clusterlengte bepaald op basis van de zogenoemde 1D-benadering, waarbij D staat voor de afstand van de objecten tot het spoor. Dit is geïllustreerd in figuur 1. Maatregelen worden in principe getroffen over de gehele clusterlengte.



figuur 1

Schematische weergave van een cluster van geluidgevoelige objecten en de bepaling van de clusterlengte

Vanaf een bepaalde drempelwaarde van de geluidbelasting worden er reductiepunten toegekend. Deze drempelwaarde is gelijk aan de huidige voorkeurswaarde: 50 dB voor wegverkeer en 55 dB voor railverkeer. Het aantal toegekende reductiepunten loopt op met een toenemende geluidbelasting. De som van reductiepunten binnen een cluster vormt het budget.

De reductiepunten worden toegekend voor alle geluidgevoelige objecten in een cluster. Dat wil zeggen dat niet alleen de knelpunten 'budget' krijgen, ook de objecten waar geen overschrijding van de toetswaarde plaatsvindt genereren budget. Per cluster worden de reductiepunten van de geluidgevoelige objecten opgeteld om het totale budget voor het cluster te bepalen.

Vervolgens wordt nagegaan welke maatregelen nodig zijn om de geluidnorm te bereiken. De maatregelen waarvoor een doelmatigheidsafweging kan worden gemaakt, oftewel de geluidbeperkende maatregelen, zijn weergegeven in bijlage 3 bij de Regeling geluid milieubeheer. Daarbij is aangegeven hoeveel maatregelpunten (oftewel kosten) per type maatregel in de afweging in rekening worden gebracht.

Vervolgens vindt de doelmatigheidsafweging plaats volgens een aantal regels:

- Als alle geluidbelastingen teruggebracht kunnen worden naar de toetswaarde zijn verdergaande maatregelen niet nodig (regel 1).
- Als het aantal maatregelpunten hoger is dan het totaal aan reductiepunten dat beschikbaar is voor dat cluster, dan is dat maatregelpakket financieel niet doelmatig (regel 2). In dat geval wordt nagegaan of het mogelijk is om te kiezen voor een minder omvangrijk maatregelpakket dat qua kosten wel binnen het budget past.
- Als een alternatief maatregelpakket beschikbaar is met minder maatregelpunten dat een nagenoeg gelijke geluidreductie realiseert en waarbij de benodigde extra maatregelpunten voor de duurdere maatregel niet in redelijke verhouding staan tot de extra geluidreductie, dan wordt de duurdere maatregel niet doelmatig geacht (regel 3).
- Specifiek voor overdrachtsmaatregelen geldt dat een scherm van minder dan tien jaar oud niet hoeft te worden afgebroken als het bestaande scherm niet kan worden opgehoogd en het nieuw te plaatsen scherm een vrijwel gelijke geluidreductie realiseert (regel 4).
- Verder wordt een scherm alleen in overweging genomen als het, al dan niet in combinatie met een bronmaatregel, een verlaging van de geluidbelasting van minstens 5 dB realiseert op tenminste één geluidgevoelig object in het cluster (regel 5). Hier gaat het over 'verlaging van de geluidbelasting' en niet over 'geluidreductie', zodat een verlaging beneden de toetswaarde óók meetelt voor deze eis.
- Tot slot wordt de maatregel die, op grond van de bovenstaande bepalingen, de grootste geluidreductie tegen de laagste kosten oplevert, gekozen als doelmatige maatregel (regel 6).

3 GIS-analyse verhouding L_{den} - L_{night}

3.1 Analyse op basis van emissie

Om inzichtelijk te maken wat het verschil tussen L_{den} en L_{night} op het Nederlandse spoor is, is voor een deel van het Nederlandse spoorwagennet gekeken wat de emissieverschillen zijn. Dit is gedaan op basis van de informatie uit het geluidregister van ProRail. Voor de analyse zijn dezelfde deelgebieden gebruikt als in rapportage [2]. Dit betreft een representatieve selectie van circa 140.000 spoorstukken en ongeveer 10% van het spoorwagennet. De sporen die in de selectie zijn meegenomen zijn afgebeeld in figuur ...

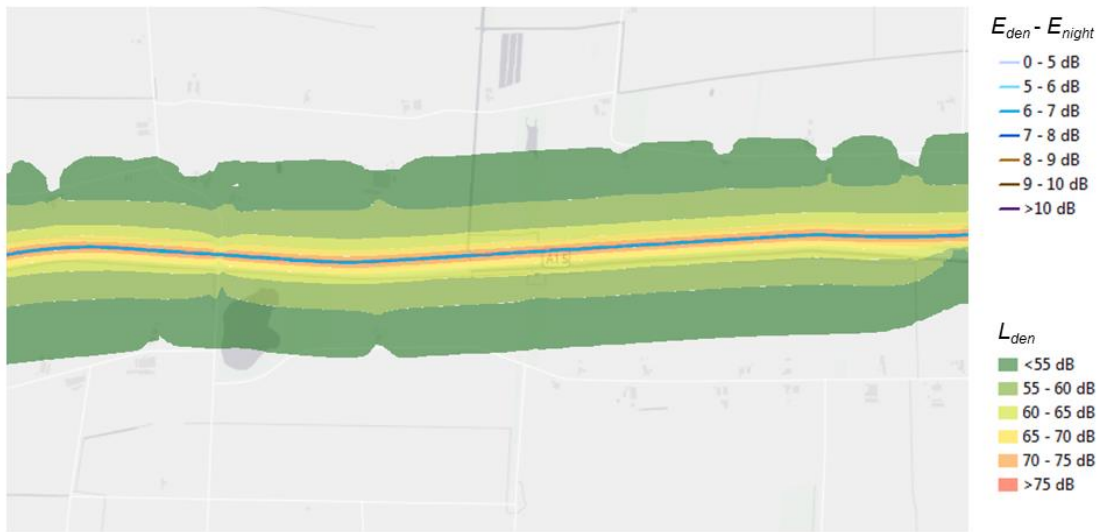


figuur 2 Selectie van spoorstukken dat gebruikt is in de analyse

Voor de selectie van spoorstukken is de jaargemiddelde emissie E_{den} (day, evening, night) bepaald, analoog de L_{den} formule:

$$E_{DEN} = 10 * LOG_{10} \left(\frac{12 * 10^{\frac{E_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{E_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{E_{night}+10}{10}}}{24} \right)$$

Daarmee is tevens het verschil bepaald tussen E_{den} en E_{night} . De jaargemiddelde emissiewaarde E_{night} is altijd lager dan de E_{den} , maar het verschil ($E_{den} - E_{night}$) kan variëren. Uit onze analyse van de geselecteerde spoorstukken kwam naar voren dat de verschillen tussen beide waarden over langere trajecten stabiel blijken te zijn. Dit is ook te verwachten omdat treinen doorgaans over het gehele traject rijden, zowel in de dag, avond als nacht. Het verschil ligt nagenoeg geheel tussen de 6 en de 10 dB. Dat ligt ook in de lijn der verwachting. Een voorbeeld is gegeven in figuur 3.

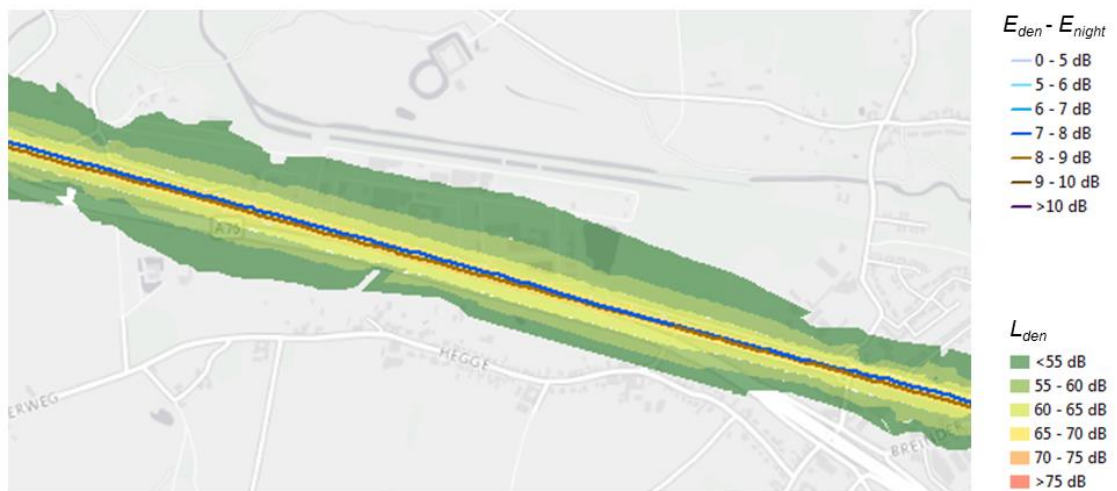


figuur 3

Voorbeeld van het verschil ($E_{den} - E_{night}$) over een traject (blauwe lijn) en de contouren van L_{den}

Per rijrichting kan dit wel verschillen omdat bijvoorbeeld de materiaalinzet, snelheden of frequenties anders kunnen zijn dan de tegengestelde rijrichting.

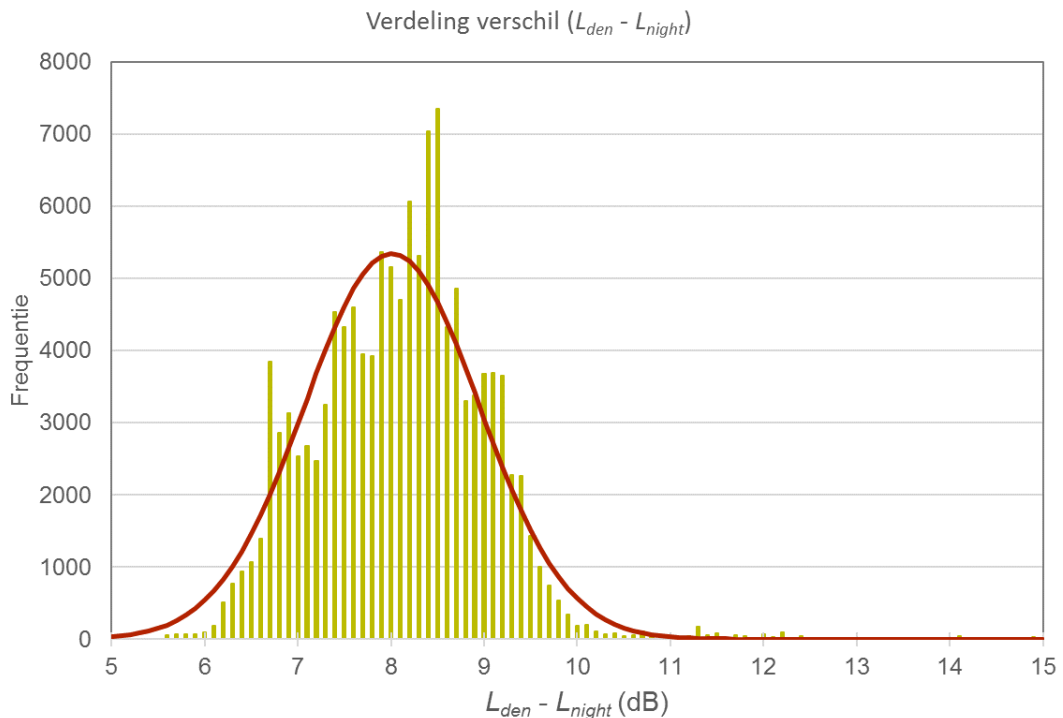
Een voorbeeld hiervan is gegeven in figuur 4.



figuur 4

Voorbeeld van het verschil ($E_{den} - E_{night}$) per rijlijn (bruine en blauwe lijn) en de contouren van L_{den}

In figuur 5 is een overzicht gegeven van de bevindingen voor ruim 140.000 spoorstukken.



figuur 5 Verschillen jaargemiddelde en nachtelijke emissies in dB's

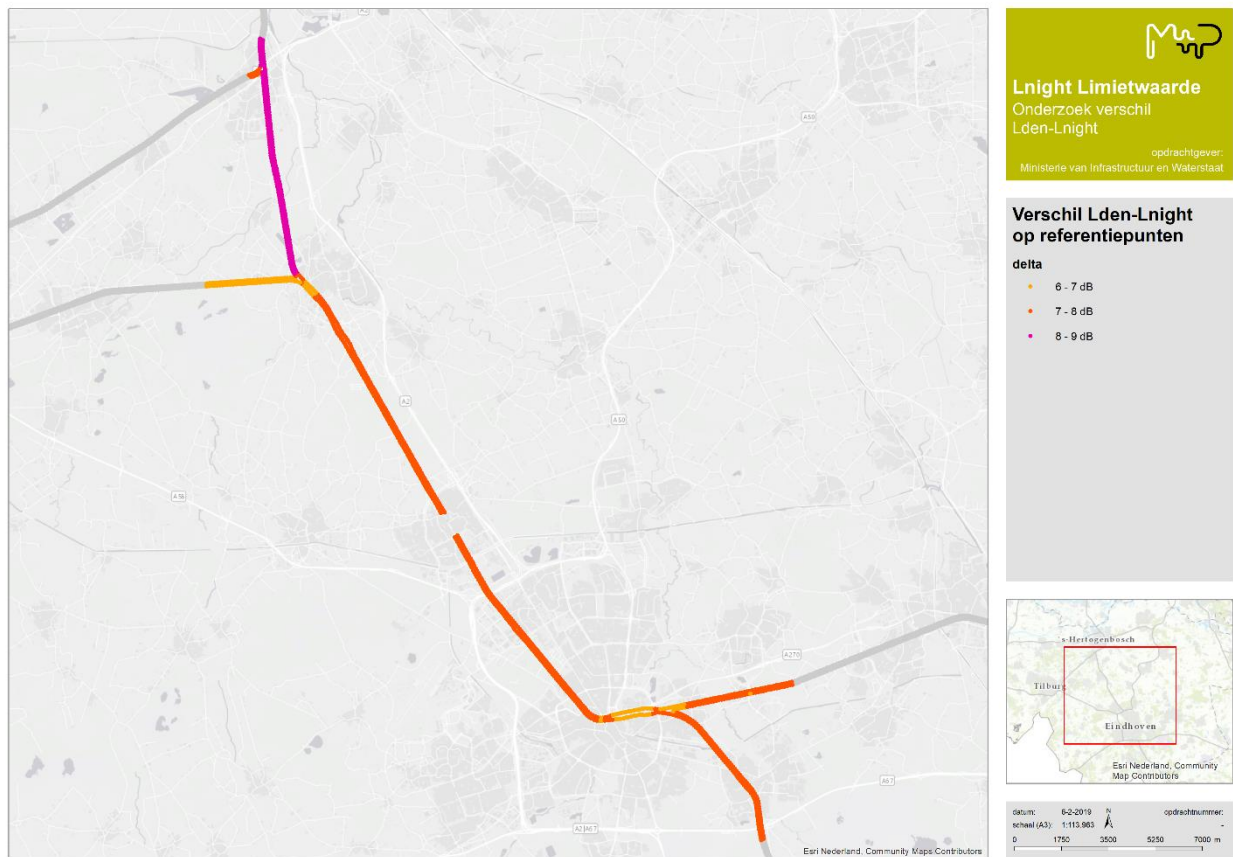
Bij benadering kan figuur 5 beschreven worden met een normale verdeling, zoals weergegeven in de rode lijn. Het gemiddelde van het verschil ($E_{den} - E_{night}$) over alle spoorvakken ligt op 8,1 dB, met een standaardafwijking van 0,9 dB.

Een verschil tussen L_{den} en L_{night} van bijvoorbeeld 8 dB betekent dat als de geluidbelasting gelijk is aan de advieswaarde van 54 dB, de L_{night} gelijk is aan 46 dB. De advieswaarde voor L_{night} wordt dan met 2 dB overschreden. Bij een verschil tussen L_{den} en L_{night} van 6 dB treedt bij een L_{den} gelijk aan de advieswaarde een overschrijding van de advieswaarde voor L_{night} van 4 dB op. Deze voorbeelden laten zien dat een benadering gebaseerd op het voldoen aan de L_{den} de advieswaarde L_{night} niet vanzelfsprekend 'afdekt'.

Op slechts een klein deel van de onderzochte spoorvakken geldt wél dat het voldoen aan de L_{den} advieswaarde ook automatisch inhoudt dat aan de L_{night} advieswaarde wordt voldaan. In deze situaties heeft invoering van een L_{night} -norm dus geen meerwaarde. Dit geldt voor de spoorvakken waar het verschil tussen L_{den} en L_{night} groter is dan 10 dB. Dit is slechts circa 1% van het totale aantal onderzochte spoorvakken.

3.2 Analyse op basis van immissie

In de voorgaande analyse is de verhouding $L_{den} - L_{night}$ in beeld gebracht op basis van de emissie. Daarnaast is voor één locatie inzichtelijk gemaakt hoe de verhouding $L_{den} - L_{night}$ varieert op referentiepunten. Daarbij is gekozen voor een locatie waar twee corridors, druk bereden door zowel personenverkeer als goederentreinen, bij elkaar komen. Het resultaat is gepresenteerd in figuur 6.



figuur 6 Verhouding $L_{den} - L_{night}$ op referentie op de kruising van de corridors Amsterdam – Maastricht en Breda – Venlo

Ook op referentiepunten blijkt de verhouding $L_{den} - L_{night}$ over langere trajecten zeer constant. Wel zijn er overgangen zichtbaar, met name op de locaties waar verschillende spoortrajecten bij elkaar komen. Dit is juist op die locaties waar relatief veel bebouwing is.

In Bijlage B is daarnaast een theoretische onderbouwing gegeven van het mogelijke effect van overdracht (van emissie naar immissie) op de verhouding $L_{den} - L_{night}$. Uit die analyse blijkt dat overdrachtseffecten over het algemeen slechts een kleine invloed hebben op de verhouding $L_{den} - L_{night}$. Alleen in situaties waarin de dagperiode bepalend is kan een grotere fout optreden. Echter dat zijn nu juist de situaties die voor deze rapportage van ondergeschikt belang zijn. We concluderen daarmee dat een benadering op emissie in plaats van immissie voldoende nauwkeurig is.

4 Methodes voor implementatie L_{night}

4.1 Inleiding

In de volgende hoofdstukken wordt een aantal mogelijkheden uitgewerkt, waarmee L_{night} een plaats kan krijgen in het wettelijke systeem. In dit hoofdstuk wordt allereerst een selectie gemaakt van kansrijke methodes. Die worden in de hoofdstukken 5, 6 en 7 in detail beschreven en kwalitatief beoordeeld op hun impact.

Daarbij merken we op dat voor alle beschreven methodes (m.u.v. par. 4.6) geldt dat ze pas in werking treden op het moment dat de geluidbelasting op woningen moet worden beschouwd in een akoestisch onderzoek. Dat is ten eerste het geval in nieuwe situaties (nieuwbouw of de vaststelling van nieuwe gpp's). Ten tweede wordt in bestaande situaties akoestisch onderzoek gedaan als dat nodig is om een gpp-overschrijding te voorkomen.

4.2 Longlist

Deze rapportage gaat in op diverse mogelijkheden waarmee een beoordeling op L_{night} voor railverkeer een plaats kan krijgen binnen de Omgevingswet. Hiervoor hebben we allereerst een longlist samengesteld met ideeën hoe dit vorm kan krijgen.

De longlist ziet er als volgt uit.

- De referentiesituatie. Daarin gaan we uit van een standaardwaarde van 54 dB L_{den} , zonder aanvullende regelgeving voor L_{night} .
- Geen expliciete standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. In plaats daarvan wordt een verbetering voor L_{night} bewerkstelligd op een impliciete manier. Daarbij onderscheiden we:
 - Het bevoegd gezag maakt bij besluitvorming een afweging of L_{night} aanvaardbaar is. De vorm van die afweging wordt niet nader voorgeschreven.
 - Generieke verlaging van de standaardwaarde voor L_{den} met 2 dB ten opzichte van de referentiesituatie.
 - Generieke verlaging van de standaardwaarde voor L_{den} met 5 dB ten opzichte van de referentiesituatie.
 - Generieke verlaging van de binnenwaarde met 2 dB ten opzichte van de referentiesituatie.
- Standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. In de wetstekst wordt voor L_{night} een standaardwaarde van 44 dB genoemd. De beoordeling daarvan kan op de volgende manieren worden vormgegeven:
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op trajectniveau. Per project wordt een vertaalslag gemaakt van de standaardwaarde, afhankelijk van de verschil tussen L_{den} en L_{night} voor dat traject.
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op objectniveau. Per object worden de L_{den} en de L_{night} berekend. Beide parameters worden betrokken bij de maatregelafweging.
 - Gevelmaatregelen. Objecten met een overschrijding van de standaardwaarde voor L_{night} worden betrokken bij het onderzoek naar de gevelisolatie.
- Standaardwaarde plus een grenswaarde voor L_{night} opnemen. Behalve een standaardwaarde wordt tevens een grenswaarde voor L_{night} in de wetstekst opgenomen.
- Bron- en overdrachtsmaatregelen specifiek gericht op L_{night} . Er worden meer of andere bron- of overdrachtsmaatregelen overwogen, die specifiek gericht zijn op verlaging van de slaapverstoring.

- Register voor L_{night} . Naast het register voor L_{den} wordt tevens een register voor L_{night} beheerd. De L_{night} moet net als de L_{den} worden nageleefd. Toenames van L_{night} worden op dezelfde manier als voor L_{den} onderzocht als nalevingsknelpunt.

Na een eerste inventarisatie is beoordeeld dat een aantal van de bovenstaande methodes afvalt. Op basis daarvan is een shortlist samengesteld. Uitgangspunt is dat methodes die verder gaan dan het WHO-advies, niet in aanmerking worden genomen voor implementatie.

De methodes die niet op de shortlist staan, zijn de volgende:

- Generieke verlaging van de standaardwaarde voor L_{den} met 5 dB;
- Opnemen van een standaardwaarde plus een grenswaarde voor L_{night} ;
- Bron- en overdrachtsmaatregelen specifiek gericht op L_{night} ;
- Register voor L_{night} .

In de volgende paragrafen zijn deze punten nader beschreven en is aangegeven waarom ze niet nader in detail zijn onderzocht.

De overgebleven methodes worden nader uitgewerkt in de hoofdstukken 6 en 7. In hoofdstuk 5 wordt beschreven hoe de beoordeling per methode is uitgewerkt.

4.3 Generieke verlaging van de standaardwaarde met 5 dB

Deze methode heeft als uitgangspunt dat met een benadering op basis van L_{den} , de advieswaarde voor L_{night} automatisch wordt afgedekt.

Dat is het geval als het verschil tussen de standaardwaarde voor L_{den} en de advieswaarde voor L_{night} niet groter is dan 5 dB. Een advieswaarde voor L_{night} van 44 dB wordt dan vertaald naar een standaardwaarde voor L_{den} van 49 dB. Introductie van een standaardwaarde voor L_{night} is dan niet nodig, omdat dat reeds via de L_{den} is afgedekt. De volledige maatregelafweging kan op basis van L_{den} worden uitgevoerd.

In deze methode worden in veel gevallen méér maatregelen worden getroffen dan dat nodig is volgens het WHO-advies. Gemiddeld genomen komen we bij een standaardwaarde van 54 dB circa 2 dB te kort om tegemoet te komen aan het WHO-advies. Door een verlaging van de standaardwaarde met 5 dB zouden geluidmaatregelen stelselmatig worden overgedimensioneerd.

Daarnaast is in rapport [2] is onderzoek gedaan naar de toename van de kosten bij een verlaging van de standaardwaarde. Daarbij is de bandbreedte weergegeven door middel van een minimaal en maximaal te verwachten kostentoe name. Bij een verlaging van de standaardwaarde naar 50 dB bleek met name de bovengrens van de bandbreedte sterk toe te nemen (tot circa een factor 3 hogere kosten).

Vanwege enerzijds het gegeven dat deze methode verder gaat dan het WHO-advies en anderzijds vanwege de grote kostentoe name, wordt deze optie niet verder beschouwd.

4.4 Standaardwaarde en grenswaarde voor L_{night}

In het huidige en toekomstige wettelijk systeem wordt niet alleen gewerkt met een standaardwaarde voor L_{den} , maar ook met een grenswaarde. Met betrekking tot deze grenswaarde geeft de ENG geen advies.

Gezien de rol die de grenswaarde speelt in de Nederlandse systematiek, zou Nederland er wel facultatief voor kunnen kiezen om door middel van een grenswaarde voor de L_{night} aan te sluiten bij

de praktijk voor L_{den} . De grenswaarde fungeert als bovengrens voor nieuwe en bestaande situaties. Voor L_{night} zou op vergelijkbare wijze een grenswaarde kunnen worden gedefinieerd. Dat betekent dat voor nieuwe situaties geen nieuwe overschrijding van de grenswaarde voor L_{night} geoorloofd is en dat in bestaande situaties een verzwaarde afweging nodig is voor (toenames van) overschrijdingen van de grenswaarde.

De standaardwaarde voor L_{night} van 44 dB ligt 10 dB lager dan de standaardwaarde voor L_{den} van 54 dB. Een grenswaarde voor L_{night} van 60 dB zou hierbij aansluiten; deze ligt dan eveneens 10 dB lager dan de grenswaarde voor L_{den} van 70 dB.

Ook voor deze methode geldt dat deze verder gaat dan het advies van de WHO, en dat deze daarom niet in aanmerking komt voor implementatie.

Het introduceren van een grenswaarde voor L_{night} zou bovendien de vraag oproepen of een saneringsprogramma voor L_{night} aan de orde is.

Een saneringsprogramma voor L_{night} zou echter leiden tot grote obstakels:

- Een saneringsprogramma voor L_{night} zorgt voor forse meerkosten, enerzijds vanwege het opzetten van het benodigde onderzoeksprogramma en anderzijds vanwege de benodigde maatregelen.
- Een nieuw saneringsprogramma voor L_{night} is organisatorisch ingrijpend.
- Een nieuw saneringsprogramma zou een ingrijpende en wellicht vertragende aanpassing van de Omgevingswet betekenen.
- Twee saneringsprogramma's kort na elkaar is strijdig met het streven om 'werk met werk' te maken.

De ENG spreekt niet over grenswaarden; de introductie van een grenswaarde voor L_{night} zou dan ook een forse stap verder gaan dan de aanbevelingen van de WHO. Om deze reden wordt deze optie niet verder uitgewerkt op de shortlist. Bovendien wordt de introductie van een grenswaarde niet haalbaar geacht vanwege de zwaarwegende financiële en organisatorische bezwaren.

4.5 Bron- en overdrachtsmaatregelen specifiek gericht op bescherming van de nachtperiode

In deze paragraaf beschrijven we de opties om bron- en/of overdrachtsmaatregelen te treffen die specifiek zijn gericht op de bescherming van L_{night} .

Hieronder is per type maatregel gespecificeerd in hoeverre er verschil is of kan zijn tussen de L_{den} en de L_{night} .

Geluidbeperkende maatregelen:

- Raildempers. Voor raildempers is er geen verschil in de werking tussen L_{den} en L_{night} .
- Geluidschermen. Schermen zijn het meest effectief in het reduceren van de hoge frequenties, en minder effectief op de lage frequenties. Dat betekent dat schermen voor goederenverkeer iets minder effectief zullen zijn dan voor personenverkeer. Op trajecten met veel nachtelijk goederenverkeer zullen schermen dus ook iets minder effectief zijn.

Andere dan geluidbeperkende maatregelen:

- Akoestisch slijpen. Het verlagen van de railruwheid, oftewel akoestisch slijpen, is een maatregel die een beter effect heeft als de wielruwheid laag is. Daardoor heeft akoestisch slijpen minder akoestisch effect op goederentreinen. Deze maatregel zal daardoor iets minder effectief zijn op trajecten met veel goederenverkeer. Als goederenverkeer voornamelijk in de nacht plaatsvindt, is akoestisch slijpen dan een minder effectieve maatregel voor L_{night} dan voor L_{den} . De

verwachting is dat dit effect in de komende jaren kleiner zal worden, omdat goederentreinen in toenemende mate worden voorzien van K,LL blokken.

- **Snelheidsverlaging.** Het verlagen van de snelheid van treinen is juridisch gezien niet gedefinieerd als maatregel en maakt dus ook geen deel uit van de vastgestelde lijst met geluidbeperkende maatregelen. Daarnaast kan snelheidsverlaging ook niet (juridisch) afgedwongen worden en is daarmee ook niet mogelijk om in te zetten. Wel loopt er een praktijkproef om na te gaan of een snelheidsverlaging in principe kan worden ingezet voor alleen de nachtperiode en of dit technisch, financieel en praktisch uitvoerbaar is. In die zin biedt het een mogelijkheid voor gerichte bescherming van L_{night} . We verwachten echter dat de kosten van het toepassen van een snelheidsverlaging hoog zijn, omdat een snelheidsverlaging invloed heeft op de capaciteit en daardoor veel bredere gevolgen heeft dan alleen op de geluidreductie.
- **Capaciteitsverdeling over het etmaal.** De verdeling van capaciteit over de dag-, avond- en nachtperiode bepaalt de verhouding tussen L_{den} en L_{night} . Het beïnvloeden van de capaciteitsverdeling is in juridische zin geen geluidmaatregel. De beheerder kan voorafgaand aan een project of invoering van een nieuwe dienstregeling wel een afweging maken of de betreffende capaciteitsverdeling zal leiden tot een gpp-overschrijding en daarmee een aanleiding zal vormen voor het verrichten van akoestisch onderzoek. Daarbij moet worden opgemerkt dat de spoorcapaciteit dusdanig vol zit, dat er ook niet veel ruimte meer is om treinen uit de nacht “te verplaatsen” naar de dag of avond of een andere routing op te nemen.

Samengevat worden de geschetste opties uit deze paragraaf niet gezien als kansrijke mogelijkheid om L_{night} beter te beschermen. De geluidbeperkende maatregelen bieden naar verwachting in de nachtperiode juist (relatief) minder bescherming en werken daarmee de verkeerde kant op. De andere genoemde maatregelen hebben een veel bredere impact dan alleen op geluid en passen juridisch niet binnen de huidige systematiek.

4.6

Apart geluidregister voor L_{night}

De afbakening van het onderzoeksgebied voor een akoestisch onderzoek wordt op dit moment gevormd op basis van de referentiepunten waar een knelpunt dreigt, dat wil zeggen een toename van de geluidproductie ten opzichte van het gpp.

Op analoge wijze zou een geluidregister op basis van L_{night} gemaakt kunnen worden. De brongegevens daarvan zijn gelijk aan die van het heersende register en naast het gpp wordt een gpp_{night} in het leven geroepen. Daarmee kan periodiek worden getoetst of er een toename van L_{night} ten opzichte van het gpp_{night} wordt gesignaleerd. De afbakening van het akoestisch onderzoek wordt vervolgens bepaald op basis van de referentiepunten waar een dreigend knelpunt op basis van L_{den} en/of L_{night} wordt gesignaleerd.

Pluspunt van deze methode is dat deze communicatief sterk is. De boodschap naar de omgeving toe is dat structureel gecontroleerd wordt of de L_{night} wordt nageleefd.

Daar staat tegenover dat de kosten sterk zullen toenemen:

- kosten voor het opzetten, beheren en onderhouden van een extra geluidregister;
- verdubbeling van de nalevingsrapportage;
- de maatregelen per onderzoeksgebied nemen toe;
- het aantal onderzoeksgebieden met mogelijke nalevingsknelpunten neemt toe en ook de omvang per onderzoeksgebied kan toenemen.

De kosten voor een register en naleving voor L_{night} liggen daarmee dusdanig hoog, dat deze methode onhaalbaar wordt geacht. Ook kent deze methode organisatorische nadelen; er wordt immers getoetst voor twee parameters, waardoor de onderzoekslast sterk toeneemt. Voor het publiek zijn rapportages dan ook lastiger te doorgronden.

Daarnaast merken we op dat een registerbenadering zich richt op het stand-still principe, dat wil zeggen dat de gpp-systematiek zich erop richt dat er geen toename is ten opzichte van de huidige situatie. Het WHO-advies zegt echter niks over stand-stil van L_{night} . Dat advies gaat immers over de standaardwaarde. Een register voor L_{night} zou dan ook dan ook een forse stap verder gaan dan het WHO-advies en wordt daarom niet verder uitgewerkt op de shortlist.

Overigens is de mogelijke toename van L_{night} in de loop van tijd tot op zekere hoogte al begrensd via het huidige geluidregister. De L_{den} wordt immers nageleefd en de L_{night} vormt onderdeel van de L_{den} .

4.7 Shortlist

Na het vervallen van de opties die zijn beschreven in paragraaf 4.3 tot en met 4.6 ziet de shortlist er als volgt uit:

- De referentiesituatie: een standaardwaarde van 54 dB L_{den} , geen aanvullende regelgeving voor L_{night} .
- Geen expliciete standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. In plaats daarvan wordt een verbetering voor L_{night} bewerkstelligd op een impliciete manier. Daarbij onderscheiden we:
 - Het bevoegd gezag maakt bij besluitvorming een afweging of L_{night} aanvaardbaar is. De vorm van die afweging wordt niet nader voorgeschreven.
 - Generieke verlaging van de standaardwaarde voor L_{den} met 2 dB ten opzichte van de referentiesituatie.
 - Generieke verlaging van de binnenwaarde met 2 dB ten opzichte van de referentiesituatie.
- Standaardwaarde voor L_{night} opnemen in het wettelijk kader. In de wetstekst wordt voor L_{night} een standaardwaarde van 44 dB genoemd. De beoordeling daarvan kan op de volgende manieren worden vormgegeven:
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op trajectniveau. Per project wordt een vertaalslag gemaakt van de standaardwaarde, afhankelijk van het verschil tussen L_{den} en L_{night} voor dat traject.
 - Beoordeling van bron- en overdrachtsmaatregelen op objectniveau. Per object worden de L_{den} en de L_{night} berekend. Beide parameters worden betrokken bij de maatregelafweging.
 - Gevelmaatregelen. Objecten met een overschrijding van de standaardwaarde voor L_{night} worden betrokken bij het onderzoek naar de gevelisolatie.

Deze methodes worden in de hoofdstukken 5, 6 en 7 nader beschreven en beoordeeld.

5 Wijze van beoordeling

5.1 Methode

De hoofdstukken 6 en 7 beschrijven de onderzochte methodes waarmee L_{night} , impliciet of expliciet, een plaats kan krijgen in de geluidregelgeving. Daarvoor beschrijven we hier eerst op welke wijze de methodes zijn beoordeeld.

We beoordelen de verschillende methodes met scores in de volgende categorieën:

- *Gezondheid*
Deze categorie geeft aan in hoeverre met een bepaalde methode een verbetering van de gezondheid wordt bereikt.
- *Financieel*
Deze categorie geeft een beoordeling wat de gevolgen van een bepaalde keuze zijn voor de kosten.
- *Organisatorisch*
Hieronder vallen zaken die het proces, met name voor de uitvoerende organisaties, complexer of eenvoudiger maken. Een toename van de onderzoekslast is bijvoorbeeld een organisatorische lastenverzwaring.
- *Technisch-inhoudelijk*
Deze categorie gaat om de vraag of een bepaalde methode een technisch-inhoudelijk zo correct en nauwkeurig mogelijk resultaat oplevert. Een methode die zo exact mogelijk tegemoet komt aan het WHO-advies wordt technisch-inhoudelijk als positief beoordeeld. Ook wordt het in deze categorie benoemd als een methode leidt tot technisch-inhoudelijke obstakels, bijvoorbeeld als veel extra rekenkracht nodig is of als er nieuwe rekenregels bedacht moeten worden.
- *Juridisch*
Hieronder wordt aangegeven of er juridische obstakels worden verwacht van een bepaalde methode, bijvoorbeeld door een toename van het aantal beroepszaken. Ook als een methode juridisch niet goed past binnen het wettelijk kader zoals momenteel voorzien, is dat binnen deze categorie aangegeven.
- *Politiek-bestuurlijk*
Onder politiek-bestuurlijke effecten wordt gedacht aan zaken die te maken hebben met het invoeringstraject van de Omgevingswet. Indien een bepaalde methode kan leiden tot vertraging van de invoering, wordt dit beoordeeld als een politiek-bestuurlijk risico. Ook kan een methode politiek-bestuurlijke kansen opleveren. Gezien de (politieke) status van het WHO-advies worden methodes die tegemoet komen aan het advies positief beoordeeld.

De methodes worden steeds voor alle categorieën beoordeeld. Als er voor een bepaalde methode en categorie geen positieve of negatieve effecten worden verwacht, wordt de categorie als neutraal beoordeeld. Er kunnen voor één categorie meerdere effecten zijn. Ook is het mogelijk dat binnen één categorie zowel een positief als een negatief effect te benoemen is. Daarom wordt bij de argumentatie steeds aangegeven of het een positief effect (+), een negatief effect (-) of een neutraal effect (0) is.

De beoordeling gebeurt ten opzichte van een referentiesituatie met een standaardwaarde van 54 dB, waarin L_{night} niet wordt betrokken in het wettelijke systeem. De referentiesituatie wordt nader beschreven in paragraaf 5.2.

Voor iedere categorie wordt tevens een cijfer als totaalscore gegeven. Deze geeft een gewogen totaal weer van het gewicht van de diverse argumenten. Daarvoor hanteren we een schaalverdeling van 3^n . Daarin zijn volgende scores mogelijk: -27, -9, -3, -1, 0, 1, 3, 9, 27. Een score van

bijvoorbeeld -27 brengt tot uitdrukking dat een bepaalde categorie zeer forse obstakels kent voor de implementatie van die methode. Een score van 0 houdt in dat de methode voor die categorie vergelijkbaar is met de referentiesituatie.

Ter onderbouwing is in Bijlage A per categorie gedocumenteerd met welke argumenten rekening is gehouden bij het toekennen van de scores.

5.2 Referentiesituatie

De verschillende methodes op de shortlist worden beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. Als referentiesituatie kiezen we de situatie waarin L_{night} niet betrokken wordt in het wettelijk systeem, met een standaardwaarde van 54 dB L_{den} en een grenswaarde van 70 dB L_{den} . De referentiesituatie sluit daarmee aan bij het WHO-advies voor de advieswaarde in L_{den} . De beoordeling van de methodes beschrijft daarmee het geïsoleerde effect van het toevoegen van een, impliciete of expliciete beoordeling van L_{night} aan het systeem voor de verschillende categorieën.

Tegelijk merken we op dat de gekozen referentiesituatie al een verbetering is ten opzichte van het huidige beschermingsniveau. Op dit moment geldt immers een standaardwaarde van 55 dB. Mede omdat de L_{night} als onderdeel van de L_{den} daardoor ook al beter beschermd is dan nu, is de referentiesituatie een reële optie. Geluidmaatregelen hebben immers geen specifiek effect op de nachtperiode, maar over de gehele dag-, avond- en nachtperiode. Daarnaast kent het spoor de mogelijkheid tot capaciteitsverdeling, echter dit is geen juridische geluidmaatregel. Daarbij zit de spoorcapaciteit zo vol, dat er ook niet veel ruimte meer is om treinen uit de nacht “te verplaatsen” naar de dag of avond of een andere routing op te nemen.

NB. Voor wegen bestaat de mogelijkheid tot capaciteitsverdeling helemaal niet en daarmee zijn de situaties duidelijk verschillend van elkaar.

In de onderstaande tabel is in beeld gebracht wat de effecten zijn van (alleen) een verlaging van de standaardwaarde van 55 naar 54 dB.

Effect verlaging standaardwaarde L_{den} van 55 naar 54 dB		
categorie	toelichting	
gezondheid	+	Extra maatregelen als gevolg van een verlaging van de standaardwaarde leiden tot extra gezondheidswinst.
	0	Voor wat betreft slaapverstoring: bij verlaging van de standaardwaarde van 55 naar 54 dB L_{den} ligt deze nog steeds 10 dB hoger dan de advieswaarde voor L_{night} . Dat betekent dat de advieswaarde voor L_{night} vrijwel nergens wordt 'afgedekt' via de wetgeving voor L_{den} .
financieel	-	Verlaging van de standaardwaarde met 1 dB leidt tot extra maatregelen en daardoor een toename van de kosten. De extra kosten zijn in grote lijn evenredig met de extra baten.
organisatorisch	0	Qua methode en uitvoerbaarheid geen wijziging.
	-	Kleine toename van de onderzoekslast, doordat meer woningen worden betrokken in het akoestisch onderzoek (14% per dB verlaging van de standaardwaarde)
technisch-inhoudelijk juridisch	0	Geen bijzonderheden.
	-	Geringe aanpassing nodig van het huidige concept van de Omgevingswet.
politiek-bestuurlijk	+	Het is politiek-bestuurlijk wenselijk om aan te sluiten bij het WHO-advies. Een standaardwaarde van 54 dB L_{den} voor railverkeer komt overeen met de advieswaarde uit de ENG.

De beoordeling van de methodes op de shortlist wordt afgezet tegen deze referentiesituatie. Dat betekent dat de beoordeling van de referentiesituatie zelf voor alle categorieën op nul is gezet.

6 Geen standaardwaarde voor L_{night}

6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op mogelijke methodes waarbij er geen expliciete standaardwaarde wordt benoemd, maar dat op een andere wijze in de wetgeving tegemoet wordt gekomen aan het WHO-advies met betrekking tot slaapverstoring.

We onderscheiden de volgende methodes:

- beoordeling overlaten aan bevoegd gezag (vergelijkbaar met huidige praktijk van goede ruimtelijke ordening);
- standaardwaarde L_{den} generiek verlagen met 2 dB;
- aanpassen van de binnenwaarde.

Deze methodes worden in de volgende paragrafen verder beschreven en beoordeeld op kansen en risico's.

6.2 Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag

Als eerste gaan we in op de mogelijkheid om wel voor te schrijven dat een beoordeling van L_{night} moet plaatsvinden, maar de wijze van beoordeling vrij wordt gelaten. Deze benadering is enigszins vergelijkbaar met de huidige praktijk van goede ruimtelijke ordening. Het bevoegd gezag moet beoordelen of er sprake is van een aanvaardbaar woon- en leefklimaat, zonder dat expliciet is voorgeschreven op welke aspecten of op welke wijze deze beoordeling plaatsvindt. In de loop van jaren is er wel diverse jurisprudentie geweest die richting geeft aan de beoordeling wat wordt verstaan onder een 'goede ruimtelijke ordening'.

Een ander voorbeeld is de beoordeling van cumulatie bij de verlening van hogere waarden onder de Wet geluidhinder. Daar mag het bevoegd gezag alleen een hogere waarde verlenen als de gecumuleerde geluidbelasting niet leidt tot een onaanvaardbare geluidbelasting. Voor deze cumulatie is wel voorgeschreven welke bronnen moeten worden betrokken bij de beoordeling en onder welke voorwaarden deze als relevant worden aangemerkt. Er is echter niet voorgeschreven wat verstaan wordt onder 'onaanvaardbaar'. Het bevoegd gezag kan hier een eigen afweging in maken. Dat betekent dat maatwerk mogelijk is als de lokale situatie daar aanleiding toe geeft.

Een vergelijkbare methode is denkbaar voor L_{night} . Er kan worden voorgeschreven dat een bepaald besluit alleen kan worden genomen als de nachtelijke geluidbelasting niet leidt tot een onaanvaardbare situatie met betrekking tot slaapverstoring. Dit voorschrift kan gekoppeld worden aan één of meerdere typen besluiten, bijvoorbeeld een besluit tot vaststelling van het gpp of een besluit tot vaststelling van een omgevingsplan.

Argumenten voor en tegen deze methode zijn in de onderstaande tabel verzameld. Daaronder is een variant op deze methode beschreven, waarbij de mogelijk toe te passen methodes gedeeltelijk worden vastgelegd in regelgeving of handreikingen, maar waarbij een lokaal bestuur daarbinnen eigen beleid kan maken.

Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag		
score	categorie	toelichting
+3	gezondheid	+ Doordat het bevoegd gezag in ieder project een afweging moet maken over L_{night} , is de gezondheid beter beschermd dan in de referentiesituatie.
-3	financieel	- De te verwachten meerkosten zijn vooraf moeilijk te ramen, omdat de methode niet vastligt. Er zal wel sprake zijn van meerkosten, omdat in sommige gevallen de afweging gemaakt zal worden om méér maatregelen te treffen dan in het referentiesituatie. Eenzijds kan deze methode kostenefficiënt zijn, doordat per situatie gericht maatregelen gekozen en getroffen kunnen worden Anderzijds signaleren we een financieel risico, bijvoorbeeld wanneer jurisprudentie leidt tot een ingrijpendere werkwijze dan vooraf voorzien.
-27	organisatorisch	- Er is sprake van een extra onderzoekslast, waarbij de methode niet vooraf vast ligt. Dat betekent dat ieder project én zijn eigen methode moet vaststellen én (waar relevant) het onderzoek moet uitvoeren volgens de gekozen methode. Dit is bewerkelijk. - De aanbeveling van de WHO zou een voor de hand liggende keuze zijn om de afweging te maken of de L_{night} in een bepaalde situatie acceptabel is. Uit de analyse is reeds gebleken dat deze zo goed als nergens wordt afgedekt. De afweging zou dan ook steeds zo uit moeten vallen dat extra onderzoek en bijbehorende maatregelen nodig zijn. - Complexere rapportages
+1	technisch-inhoudelijk	+ Lokaal maatwerk is mogelijk. De gekozen methode en maatregelen kunnen op de lokale situatie worden afgestemd. + De kans dat, ten minste een deel van de projecten, specifiek voor slaapverstoring iets extra's gaat doen is groot. De kans dat gedifferentieerd wordt tussen objecten waar slaapverstoring wel of niet aan de orde is, is ook groot. - Dit scenario kent een relatief grote onzekerheid: welke methodes gaan in de praktijk worden toegepast en hoe groot is de rol van jurisprudentie daarin?
-9	juridisch	- De toe te passen methode wordt vrij gelaten. Dat betekent dat verschillende methodes zullen worden toegepast en dat diverse projecten hiermee een eigen pilot draaien. De verwachting is dat dit meer dan gemiddeld zal leiden tot bezwaar en beroep. De kans is aanwezig dat de toe te passen methode uiteindelijk bepaald wordt door jurisprudentie.
+3	politiek-bestuurlijk	+ Er wordt gericht tegemoet gekomen aan het WHO-advies, doordat bij besluiten expliciet rekening gehouden moet worden met L_{night} . + Methode past goed binnen de filosofie van de Omgevingswet, waarin het lokaal bestuur meer ruimte krijgt voor lokaal geluidbeleid.

▪ *Variant: lokale beleidsvrijheid*

De methode zoals hierboven beschreven gaat in op de situatie waarin de beoordeling in zijn geheel wordt overgelaten aan het bevoegd gezag. Er zijn echter ook tussenvarianten denkbaar, waarin één of meerdere methodes worden vastgelegd maar waarin er ook lokale beleidsvrijheid is voor de keuze van de methode en het ambitieniveau qua gezondheid. Een gemeente kan dan zijn eigen werkwijze en ambitieniveau vastleggen, bijvoorbeeld in een omgevingsplan,	Variant: lokale beleidsvrijheid	
	score	categorie
	+3	gezondheid
	-3	financieel

actieplan of ander beleidsdocument. Voor de mogelijke methodes verwijzen we naar de overige methodes zoals beschreven in hoofdstuk 6 en 7. De impact voor de verschillende categorieën hangt dan uiteraard af van de gekozen methode. Voor de categorie 'juridisch' heeft deze werkwijze als obstakel dat één of meerdere methodes moeten worden vastgelegd in regelgeving of handreikingen en dat daarnaast moet worden geregeld hoe het lokale beleid wordt vastgelegd. Daarnaast betekent het voor de lokale besturen een extra organisatorische belasting om beleid voor L_{night} vast te leggen. Het opzetten van een beleidslijn ten behoeve van uniformiteit in de afweging is bovendien lastig, omdat dit erg locatie- en situatie-afhankelijk is.

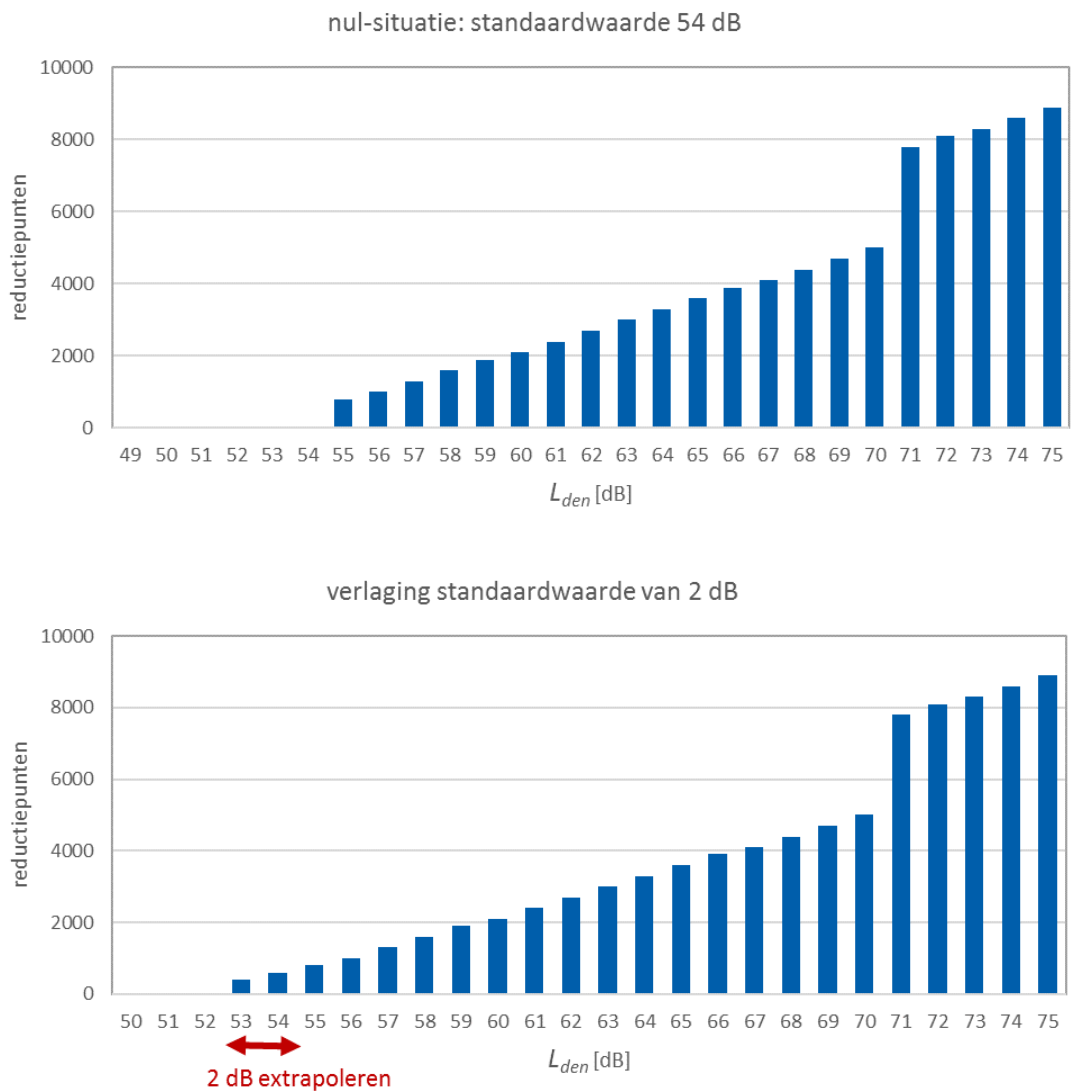
-9	organisatorisch
+1	technisch-inhoudelijk
-3	juridisch
+3	politiek-bestuurlijk

6.3 **Standaardwaarde L_{den} generiek verlagen met 2 dB**

In deze methode wordt ervoor gekozen om een generieke vertaalslag te maken van L_{night} naar L_{den} . De aanbeveling is een standaardwaarde voor L_{night} van 44 dB. In hoofdstuk 3 is gebleken dat het gemiddelde verschil tussen L_{den} en L_{night} 8 dB bedraagt. Een L_{night} van 44 dB komt dan, gemiddeld gezien, overeen met een L_{den} van 52 dB. Dit betekent dus een verlaging van 2 dB ten opzichte van de referentiesituatie.

Een verlaging van de standaardwaarde heeft als consequentie dat er meer woningen worden betrokken in het akoestisch onderzoek. Onderzoek [2] heeft beschreven dat er per dB verlaging van de standaardwaarde ongeveer 14% meer woningen zijn met een overschrijding van de standaardwaarde.

Een lagere standaardwaarde betekent dat er ook, in het kader van de doelmatigheidsbeoordeling, virtueel budget moet worden toegekend aan de extra woningen met een overschrijding van de standaardwaarde. Om aan de objecten met een geluidbelasting van boven de (verlaagde) standaardwaarde wel budget toe te kennen, kan de tabel met reductiepunten naar beneden worden geëxtrapoleerd. De resulterende telling van reductiepunten is geïllustreerd in figuur 7.



figuur 7

Toekenning van reductiepunten in de referentiesituatie en bij verlaging van de standaardwaarde met 2 dB

Samenvattend:

- De standaardwaarde voor L_{den} wordt met 2 dB verlaagd naar 52 dB;
- Tabel reductiepunten wordt geëxtrapolerd naar een 2 dB lagere L_{den} ;
- De doelmatigheidsafweging vindt plaats op basis van L_{den} ;
- Deze methode werkt voor zowel nieuwe situaties als bestaande situaties.

Argumenten voor en tegen deze methode zijn in de onderstaande tabel uiteengezet.

Standaardwaarde met 2 dB verlagen		
score	categorie	toelichting
+3	gezondheid	+ Gezondheidswinst door extra bron- en overdrachtsmaatregelen als gevolg van verlagen van de standaardwaarde <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meer woningen betrokken in het onderzoek; ▪ Meer bron- en overdrachtsmaatregelen; ▪ Van toepassing zowel in nieuwe situaties als in wijzigingsprojecten.
-3	financieel	- De kosten nemen, in grote lijn evenredig met de baten, toe als gevolg van het grotere aantal c.q. omvangrijkere bron- en overdrachtsmaatregelen.
-1	organisatorisch	0 Qua methode en uitvoerbaarheid vergelijkbaar met de referentiesituatie. - Kleine toename van de onderzoekslast, doordat meer woningen worden betrokken in het akoestisch onderzoek.
0	technisch-inhoudelijk	0 Qua technisch-inhoudelijke nauwkeurigheid vergelijkbaar met de referentiesituatie.
0	juridisch	0 De wetgeving wordt juridisch niet complexer door deze aanpassing. Er is geen reden om meer of minder bezwaar- en beroepsprocedures te verwachten.
+1	politiek-bestuurlijk	+ De methode sluit redelijk aan bij het WHO-advies. De L_{night} wordt niet expliciet ingevoerd, maar er wordt wel impliciet rekening mee gehouden.

6.4 Aanpassen van de binnenwaarde

Behalve bron- en overdrachtsmaatregelen bestaat ook de mogelijkheid om extra gevelmaatregelen te treffen. Omdat we ons hier specifiek op slaapverstoring richten, gaat het daarbij met name om extra gevelmaatregelen voor de slaapvertrekken.

Er zijn daarbij verschillende keuzes te maken over de waarde die een aangepaste binnenwaarde zou moeten hebben. De advieswaarde van 44 dB L_{night} geldt immers op de gevel van woning. Daarbij is niet gespecificeerd wat de geluidwering van een 'typische' woning is. In de praktijk zal dit uiteraard wel degelijk verschil maken.

Een mogelijke benadering is om een aanname te doen voor de gemiddelde geluidwering van een woning en de binnenwaarde te bepalen die overeenkomt met een L_{night} van 44 dB.

Een andere benadering is om een bijstelling van de binnenwaarde te baseren op de analyse uit hoofdstuk 3. Daaruit bleek dat gemiddeld gezien 2 dB extra reductie nodig is om tegemoet te komen aan het WHO-advies.

Deze laatste optie gebruiken we voor de beoordeling van de methode. De binnenwaarde wordt dan, voor alle typen projecten (nieuwbouw / nieuwe aanleg / wijzigings- en nalevingsprojecten), met 2 dB verlaagd voor de slaapvertrekken.

Binnenwaarde voor slaapvertrekken met 2 dB verlagen		
score	Categorie	toelichting
+3	gezondheid	<ul style="list-style-type: none"> + Gezondheidswinst door gericht verminderen van de slaapverstoring binnenshuis. 0 Voor bewoners / eigenaren die geen medewerking verlenen aan gevelisolatieprogramma is er geen gezondheidswinst. 0 Geen gezondheidswinst in situaties waarin de gevel al voldoende was geïsoleerd.
-1	financieel	<ul style="list-style-type: none"> - Beperkte extra kosten, met een gunstige kosten/baten verhouding: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gevelmaatregelen zijn gemiddeld goedkoper dan bron- en overdrachtsmaatregelen; ▪ De kosten worden volledig besteed aan het bestrijden van slaapverstoring.
-1	organisatorisch	<ul style="list-style-type: none"> 0 Werkbaar systeem, qua uitvoerbaarheid vergelijkbaar met de referentiesituatie. - Kleine toename van de onderzoeksinspanning voor gevelisolatie vanwege verschillende binnenwaarde voor verschillende vertrekken.
+3	technisch-inhoudelijk	<ul style="list-style-type: none"> + De resulterende extra maatregelen zijn specifiek gericht op slaapverstoring. + Differentiatie tussen objecten waarvoor L_{night} wel of niet relevant is.
-9	juridisch	<ul style="list-style-type: none"> - In de huidige wetgeving wordt voor woningen geen onderscheid gemaakt tussen de akoestische normen slaapvertrekken en andere vertrekken. Naar verwachting geldt dat ook voor de Omgevingswet, omdat het Bouwbesluit daarin wordt opgenomen. Het differentiëren in normen tussen vertrekken is strijdig met de vrije indeelbaarheid van de woning. Om dit mogelijk te maken, zouden, naar verwachting ingrijpende, aanpassingen nodig zijn in de wetgeving.
+1	politiek-bestuurlijk	<ul style="list-style-type: none"> + Er wordt gericht tegemoet gekomen aan het WHO-advies; de methode werkt immers specifiek op slaapverstoring. De L_{night} wordt niet expliciet als ingevoerd, maar er wordt wel impliciet rekening mee gehouden. - Een gedifferentieerde normstelling voor verschillende vertrekken sluit niet goed aan bij de politieke wens om regelgeving te vereenvoudigen.

- *Variant: binnenwaarde voor het gehele object met 2 dB verlagen*

Om het genoemde juridische obstakel op te lossen, kan gedacht worden aan de optie om voor het gehele object de binnenwaarde te verlagen. Dat heeft als nadelige consequentie dat de kosten toenemen vanwege (onnodige) extra maatregelen. Organisatorisch en politiek-bestuurlijk zou het wel iets makkelijker worden, omdat er weer één norm voor een object geldt. Voor de Omgevingswet geldt immers ook de wens om normstellingen te vereenvoudigen, of op zijn minst om de complexiteit niet verder te vergroten. De aangepaste score voor deze variant is hiernaast gegeven.

Variant: Binnenwaarde gehele object 2 dB verlagen	
score	categorie
+3	gezondheid
-3	financieel
0	organisatorisch
+1	technisch-inhoudelijk
0	juridisch
+3	politiek-bestuurlijk

7 Standaardwaarde voor L_{night}

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk gaat in op enkele methodes waarbij in de Omgevingswet een standaardwaarde voor L_{night} van 44 dB wordt opgenomen, in combinatie met een standaardwaarde voor L_{den} van 54 dB.

In dit hoofdstuk beschrijven we een aantal methodes waarbij een standaardwaarde voor L_{night} wordt geïntroduceerd. Wat deze standaardwaarde voor L_{night} precies inhoudt, in welke situaties deze een werking heeft en wat de bijbehorende werkwijze is in akoestische onderzoeken, verschilt tussen de verschillende methodes.

We beschouwen de volgende methodes:

- maatregelafweging op trajectniveau
- maatregelafweging op objectniveau
- gevelmaatregelen

In de eerste twee methodes wordt gekeken naar de mogelijkheden om bron- en overdrachtsmaatregelen te koppelen aan een overschrijding van de standaardwaarde. De derde methode betreft de mogelijkheid om onderzoek naar de gevelisolatie te doen naar aanleiding van een overschrijding van de standaardwaarde.

Deze methodes worden in de volgende paragrafen verder uitgewerkt en beoordeeld op kansen en risico's.

7.2 Standaardwaarde – maatregelafweging op trajectniveau

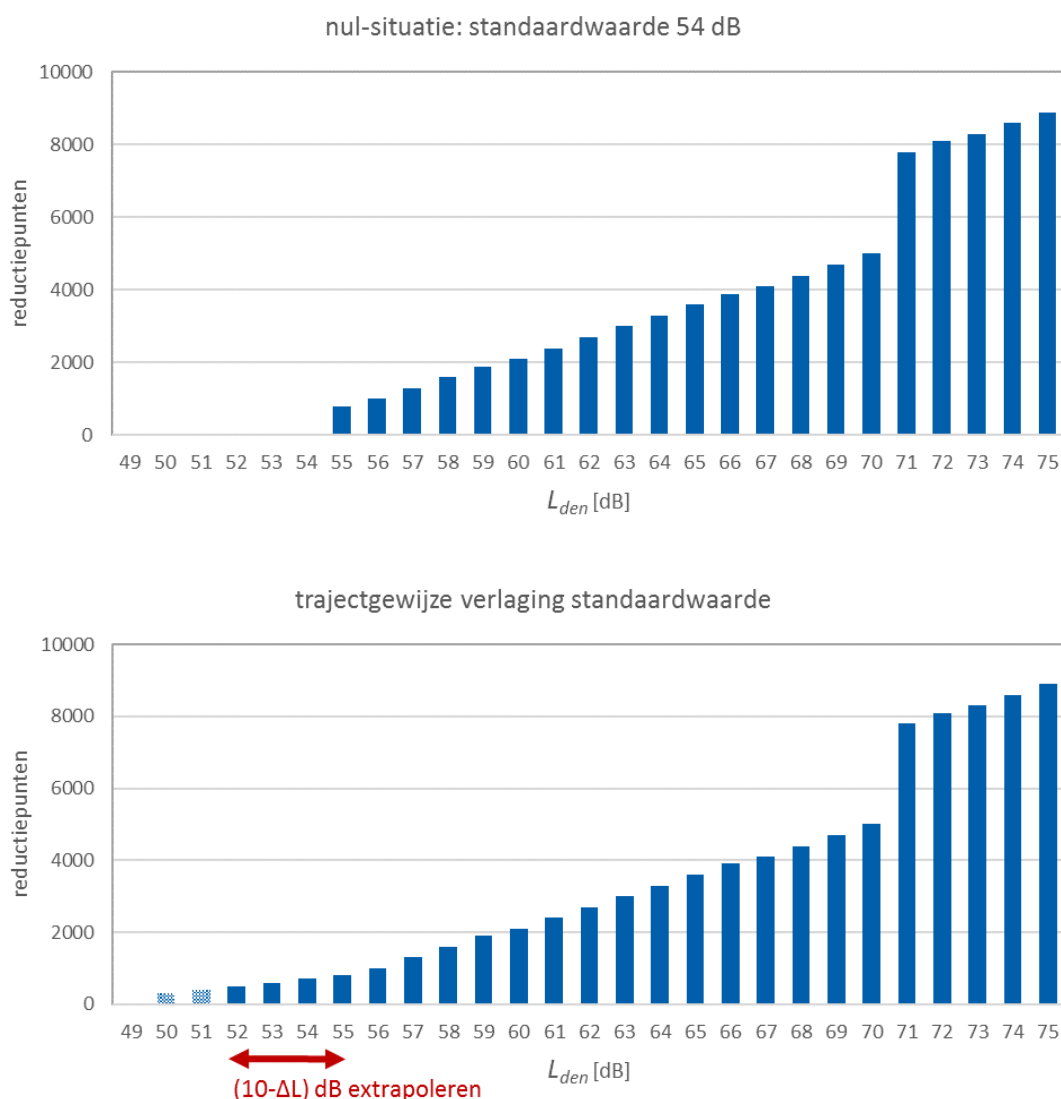
Uit de analyse van hoofdstuk 3 bleek dat de verhouding tussen L_{den} en L_{night} voor langere trajecten constant blijft. Dat biedt de mogelijkheid om trajectgewijs een vertaalslag te maken tussen de standaardwaarde voor L_{night} en de standaardwaarde voor L_{den} .

Neem als voorbeeld de situatie waarin voor een bepaald project het verschil tussen L_{den} en L_{night} ligt op 7 dB. Een standaardwaarde van 44 dB L_{night} wordt dan overschreden bij waarden van de L_{den} van 51 dB. Om de standaardwaarde voor L_{night} in acht te nemen, moet voor dat traject dus gewerkt worden met een standaardwaarde voor L_{den} van $54 - (10 - 7) = 51$ dB. De verdere afweging van maatregelen gebeurt op basis van L_{den} ; de L_{night} blijft verder buiten beschouwing.

Samenvattend:

- Het typische verschil tussen L_{den} en L_{night} berekenen voor het traject;
 - We noemen deze $L_{den} - L_{night} = \Delta L$;
- Als ΔL groter is dan 10 dB,
 - De L_{den} en niet de L_{night} is maatgevend. De tabel met reductiepunten blijft dan zoals in de referentiesituatie;
- Als ΔL kleiner is dan 10 dB:
 - Dat betekent dat overschrijding van 44 dB L_{night} optreedt bij een L_{den} van $54 - (10 - \Delta L)$;
 - Tabel met reductiepunten extrapoleren naar lagere geluidbelastingen;
 - Reductiepunten voor dit akoestisch onderzoek toekennen bij geluidbelastingen van meer dan $54 - (10 - \Delta L)$ dB;
- DMC-afweging op basis van L_{den} ;
- De methode werkt voor zowel nieuwe als bestaande situaties.

De toekenning van reductiepunten is geïllustreerd in figuur 8.



figuur 8 Toekenning van reductiepunten in de referentiesituatie en bij trajectgewijze verlaging van de L_{den} -standaardwaarde met ΔL dB

De aanpak in deze methode is vergelijkbaar met die van paragraaf 6.3, met dien verstande dat de gehanteerde standaardwaarde varieert tussen projecten. In akoestische onderzoeken worden er meer woningen betrokken bij het akoestisch onderzoek, namelijk de woningen met geluidbelastingen tussen de 'normale' standaardwaarde en de gecorrigeerde standaardwaarde.

In de onderstaande tabel is ingegaan op de voor- en nadelen van de beschreven methode. Uitgangspunt is dat de methode zowel wordt toegepast voor nieuwe situaties (nieuwbouw, vaststelling nieuwe gpp's) als voor bestaande situaties (naleving, wijzigingsprojecten aan het spoor).

Standaardwaarde – maatregelafweging op trajectniveau		
score	categorie	toelichting
+3	gezondheid	+ Gezondheidswinst door extra bron- en overdrachtsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meer woningen betrokken in het onderzoek; ▪ Meer bron- en overdrachtsmaatregelen; ▪ Van toepassing zowel in nieuwe situaties als in wijzigingsprojecten.
-3	financieel	- De kosten nemen, in grote lijn evenredig met de baten, toe als gevolg van het grotere aantal c.q. omvangrijkere bron- en overdrachtsmaatregelen.
-9	organisatorisch	- Akoestische onderzoeken en de rapportages worden iets complexer doordat de gehanteerde standaardwaarde gaat variëren tussen projecten. - Er worden meer woningen in het akoestisch onderzoek betrokken. - Er kunnen projecten voorkomen waarin één vertaalslag van L_{den} naar L_{night} niet haalbaar is, bijvoorbeeld op een knooppunt waar twee trajecten met een verschillende verhouding $L_{den} - L_{night}$ voorkomen. Voor dergelijke projecten, met name op locaties waar deze verhouding niet constant is, wordt het akoestisch onderzoek aanzienlijk complexer.
+1	technisch-inhoudelijk	+ Een trajectgewijze benadering houdt op een nauwkeurigere manier rekening met L_{night} dan een generieke standaardwaarde. 0 De resulterende extra maatregelen zijn niet specifiek gericht op slaapverstoring. 0 Geen differentiatie tussen objecten waarvoor L_{night} wel of niet relevant is.
-9	juridisch	- Grens voor toekenning van reductiepunten gaan verschillen tussen verschillende projecten. Dat maakt de regelgeving juridisch aanzienlijk complexer.
+3	politiek-bestuurlijk	+ Er wordt gericht tegemoet gekomen aan het WHO-advies door invoering van een expliciete standaardwaarde voor L_{night} .

7.3 Standaardwaarde – maatregelafweging op objectniveau

In deze paragraaf onderzoeken we de methode waarbij een standaardwaarde voor L_{night} van 44 dB geldt en waarbij deze ook per object wordt bepaald. De L_{night} vormt immers een onderdeel van een berekening van L_{den} . De L_{night} is dan ook in feite reeds bekend en kan met de huidige software-pakketten voor akoestische onderzoeken op woningen (Geomilieu en Winhavik) geregistreerd worden. De software die gebruikt wordt voor de naleving van de gpp's voor de hoofdspoorwegen (Soundcheck/ Soundbase) heeft deze optie overigens niet.

Deze aanpak heeft als consequentie dat binnen één akoestisch onderzoek twee parameters worden gebruikt: zowel L_{den} als L_{night} . Er zijn daarbij verschillende werkwijzen denkbaar.

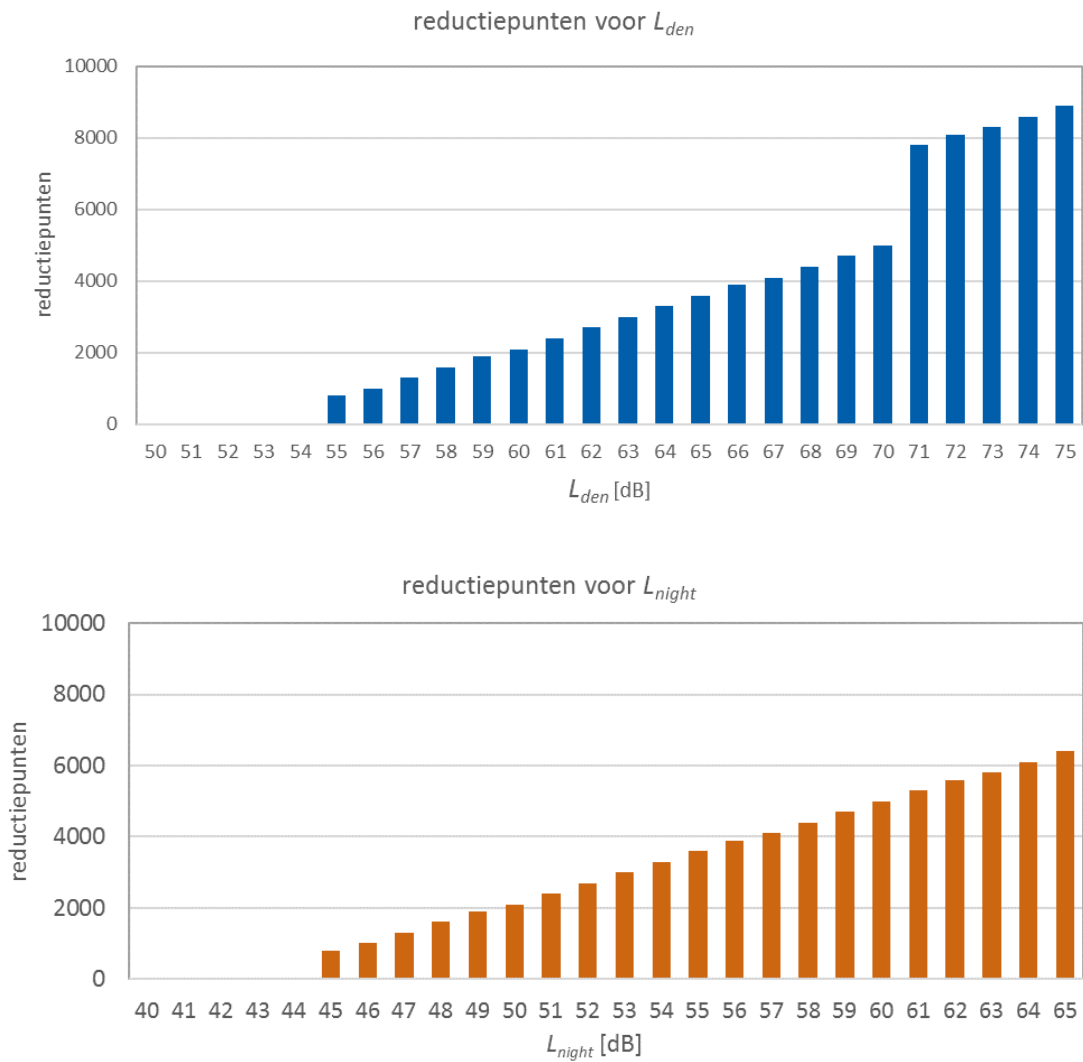
We gaan er hier vanuit dat in wijzigingsprojecten de knelpunten voor L_{den} bepalend zijn bij de clustervorming. Knelpunten voor L_{den} worden namelijk bepaald op basis van de vraag of er een toename is ten opzichte van de situatie met volledig benut geldend plafond. Een dergelijk stand-still principe geldt in deze methode niet voor L_{night} , de WHO doet immers ook geen aanbevelingen voor het creëren van een stand-still situatie voor L_{night} . Voor nieuwe situaties kunnen overigens wel zowel de overschrijdingen voor L_{den} als voor L_{night} bestempeld worden als knelpunt en betrokken worden bij de clustervorming.

Voor de vaststelling van het budget kiezen we ervoor om voor beide parameters budget in reductiepunten toe te kennen. Vervolgens moet een keuze worden gemaakt hoe het totaalbudget van een cluster wordt vastgesteld. Daarbij kan bijvoorbeeld gekozen worden om steeds het hoogste aantal reductiepunten per object te kiezen.

Samenvattend:

- Voor alle geluidgevoelige objecten L_{den} en L_{night} berekenen;
- Knelpunten bepalen op basis van L_{den} ;
- Clusters vormen op basis van de knelpunten in L_{den} ;
- Reductiepunten per object toekennen op basis van L_{den} ;
- Reductiepunten per object toekennen op basis van L_{night} ;
- Per object de hoogste waarde aan reductiepunten kiezen en daarmee het clusterbudget bepalen;
- DMC-afweging op basis van L_{den} .

De toekenning van reductiepunten voor L_{den} en L_{night} is geïllustreerd in figuur 9. Bij een L_{den} van 70 dB is er een sprong in de reductiepunten, bedoeld om uitdrukking te geven aan de onwenselijkheid van overschrijdingen van de grenswaarde. In deze paragraaf gaan we uit van enkel een standaardwaarde voor L_{night} , en niet van een grenswaarde, dus is er geen sprong in de reductiepunten voor L_{night} .



figuur 9 Toekenning van reductiepunten voor L_{den} en L_{night} bij de invoering van een standaardwaarde voor L_{night} en een afweging op objectniveau

In de onderstaande tabel zijn de scores deze methode weergegeven.

standaardwaarde – maatregelafweging op objectniveau		
score	categorie	toelichting
+3	gezondheid	+ Gezondheidswinst door extra bron- en overdrachtsmaatregelen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Meer woningen betrokken in het onderzoek; ▪ Meer bron- en overdrachtsmaatregelen; ▪ Van toepassing zowel in nieuwe situaties als in wijzigingsprojecten.
-3	financieel	- De kosten nemen, in grote lijn evenredig met de baten, toe als gevolg van het grotere aantal c.q. omvangrijkere bron- en overdrachtsmaatregelen.
-9	organisatorisch	- Akoestische onderzoeken en de rapportages worden aanzienlijk complexer doordat de maatregelafweging op twee parameters berust. - Er worden meer woningen in het akoestisch onderzoek betrokken. - Differentiatie tussen objecten waarvoor L_{night} wel of niet van belang is vergroot de complexiteit van het akoestisch onderzoek naar bron- en overdrachtsmaatregelen.
+3	technisch-inhoudelijk	+ Meest nauwkeurige methode om na te gaan of de standaardwaarde voor L_{night} wordt overschreden, namelijk door het berekenen van de L_{night} per object. + Differentiatie tussen objecten waarvoor L_{night} wel of niet relevant is. 0 De resulterende extra maatregelen zijn niet specifiek gericht op slaapverstoring
-9	juridisch	- Binnen één akoestisch onderzoek wordt de maatregelafweging gedaan op basis van twee parameters (L_{den} en L_{night}). Dat maakt de regelgeving juridisch complexer en vraagt significante aanpassing van de concept-Omgevingswet en het Aanvullingsspoor Geluid.
+3	politiek-bestuurlijk	+ Er wordt gericht tegemoet gekomen aan het WHO-advies door invoering van een expliciete standaardwaarde voor L_{night} .

7.4 Gevelonderzoek bij overschrijding standaardwaarde L_{night}

In paragraaf 7.2 en 7.3 is ingegaan op de mogelijke werking van een standaardwaarde voor L_{night} op de afweging van bron- en overdrachtsmaatregelen. Deze paragraaf beschrijft de werking van een standaardwaarde voor L_{night} op gevelmaatregelen. Een overschrijding van de standaardwaarde van 44 dB L_{night} betekent dan dat een object in aanmerking komt voor onderzoek naar de gevelisolatie.

Hierbij signaleren we een verschil in benadering tussen nieuwe situaties (nieuwbouw / aanleg nieuw spoor) en bestaande situaties (nalevings- / wijzigingsprojecten).

In nieuwe situaties worden de objecten waarvoor de gevelisolatie wordt onderzocht geselecteerd op basis van een overschrijding van de standaardwaarde. Hier kunnen de objecten aan worden toegevoegd waarvoor de standaardwaarde voor L_{night} wordt overschreden na het nemen van een bepaald besluit.

In bestaande situaties worden objecten onderzocht als na wijziging van de gpp's sprake is van een toename in de geluidbelasting ten opzichte van het voorheen geldende volledig benut plafond. Bij toepassing van deze methode in wijzigingsprojecten, zouden daar alle objecten met een overschrijding van de standaardwaarde voor L_{night} aan worden toegevoegd. De toename van het aantal onderzochte objecten is dan veel groter dan bij nieuwe situaties.

De onderstaande tabel beschrijft de voor- en nadelen van toepassing van deze methode bij (alleen) nieuwe situaties. De beoordeling in het geval dat deze ook wordt toegepast in bestaande situaties is daaronder als extra variant opgenomen.

Gevelonderzoek – nieuwe situaties		
score	categorie	toelichting
1	gezondheid	+ In nieuwe situaties is er gezondheidswinst door het onderzoeken en waar nodig isoleren van extra woningen.
-1	financieel	- Er zijn beperkte meerkosten, doordat alleen in nieuwe situaties extra maatregelen aan de orde zijn.
-3	organisatorisch	- Om na te gaan welke selectie woningen in aanmerking komt voor gevelisolatie moet naast de L_{den} ook de L_{night} berekend worden. - Het aantal woningen dat in aanmerking komt voor onderzoek naar de gevelisolatie neemt toe.
+3	technisch-inhoudelijk	+ Meest nauwkeurige methode om na te gaan of de standaardwaarde voor L_{night} wordt overschreden, namelijk door het berekenen van de L_{night} per object (na bron- en overdrachtsmaatregelen). + Differentiatie tussen objecten waarvoor L_{night} wel of niet relevant is.
		0 De resulterende extra maatregelen zijn niet specifiek gericht op slaapverstoring.
-1	juridisch	- De wetgeving wordt iets complexer door toevoegen van een standaardwaarde voor L_{night} die werking heeft op de gevelonderzoeken.
+1	politiek-bestuurlijk	+ Er wordt gericht tegemoet gekomen aan het WHO-advies door invoering van een expliciete standaardwaarde voor L_{night} . De invloed hiervan is slechts beperkt, doordat deze alleen werkt in nieuwe situaties.

- *Variant: gevelonderzoek bij overschrijding standaardwaarde L_{night} , nieuwe en bestaande situaties*

Wanneer de standaardwaarde tevens van toepassing wordt verklaard bij bestaande situaties, neemt het aantal te onderzoeken woningen in die projecten sterk toe. Op dit moment hoeven gevels van objecten immers alleen te worden onderzocht als de geluidbelasting bij volledig benut plafond toeneemt als gevolg van de wijziging van gpp's. In dit scenario worden na een plafondwijziging alle woningen onderzocht met een overschrijding van 44 dB L_{night} . De onderzoekslasten en de kosten nemen dan ook sterk toe. De score voor deze variant is hiernaast weergegeven.

score	categorie
+9	gezondheid
-9	financieel
-27	organisatorisch
+3	technisch-inhoudelijk
-3	juridisch
+3	politiek-bestuurlijk

8 Emplacementen

8.1 Inleiding

Met de invoering van de Omgevingswet zal naar verwachting het geluid van rijdende en mogelijk ook stilstaande treinen op emplacementen worden ondergebracht binnen de plafondsysteem, zoals reeds geldt voor doorgaand railverkeer. Op dit moment worden emplacementen nog als industriegeluid beoordeeld, als onderdeel van de omgevingsvergunning van het emplacement (Wet algemene bepalingen omgevingsrecht).

Bij de normstelling voor geluid op emplacementen wordt de Handreiking industrielawaai en vergunningverlening als uitgangspunt gebruikt. Omdat daarnaast ook gemeentelijk beleid een rol kan spelen, is de systematiek complex en kunnen diverse uitzonderingen op de hoofdregels van toepassing zijn. In dit hoofdstuk beschrijven we wat in grote lijn de gangbare praktijk is; lokale situaties kunnen daar dus van afwijken.

In de huidige normstelling wordt onderscheid gemaakt tussen de dag, avond en nachtperiode. De vergunningspunten waarop de vastgelegde waarden als norm gelden, liggen op een aantal woningen die representatief worden geacht voor een groter gebied.

De richtwaarden in de Handreiking zijn afhankelijk van de gebiedstypering, tenzij gemeentelijk geluidbeleid is ontwikkeld. Emplacementen zijn veelal gelegen in binnenstedelijke gebieden. Voor een woonwijk in een stad geeft de Handreiking de volgende richtwaarden:

- 50 dB(A) voor de dagwaarde (07:00 - 19:00 uur)
- 45 dB(A) voor de avondwaarde (19:00 - 23:00 uur)
- 40 dB(A) voor de nachtwaarde (23:00 - 07:00 uur)

In tegenstelling tot doorgaand spoor, geldt voor emplacementen nu dus reeds een normstelling voor de nachtperiode. De standaardwaarde daarvoor is een L_{night} van meestal 40 dB. Omdat deze berust op het dertiende dag criterium en niet op een jaargemiddelde, is deze niet rechtstreeks vergelijkbaar met de L_{night} van 44 dB die de ENG aanbeveelt. Het dertiende dag criterium zegt dat activiteiten die tenminste dertien keer per jaar voorkomen bepalend zijn voor de vergunning. Naar verwachting ligt de L_{night} van een emplacement na omrekening naar een jaargemiddelde op een circa 1 dB lagere waarde dan de huidige waarde die is gebaseerd op het dertiende dag criterium. Dit verschil verwaarlozen we bij de verdere analyses in dit hoofdstuk.

We constateren daarmee dat de aanbevolen L_{night} van 44 dB in feite hoger ligt dan de huidige richtwaarde van 40 dB voor emplacementen. Het hanteren van 44 dB L_{night} komt voor emplacementen dus neer op een versoepeling van de huidige systematiek.

Daar staat tegenover dat de vergunde waarden van emplacementen meestal op een hoger niveau liggen dan de standaardwaarde. Het bevoegd gezag staat in veel gevallen namelijk overschrijding van de standaardwaarde toe onder bestuurlijke afweging. Een vergunde waarde van 45 dB(A) voor L_{night} is gangbaar. Deze ligt dus ongeveer in lijn met de aanbevelingen uit de ENG. Op echter grofweg de helft van de emplacementen zijn er woningen met een vergunde waarde van meer dan 45 dB(A) in de nacht. Daarbij komt dat L_{night} van rangeerbewegingen moet worden gecumuleerd met het doorgaand treinverkeer. In de praktijk zal daarom op het moment van invoering van de Omgevingswet voor veel woningen bij emplacementen niet zijn voldaan aan de advieswaarde van L_{night} van 44 dB.

Daarbij moet bedacht worden dat de huidige regelgeving voor emplacementen gebaseerd is op een dosis-effectrelatie voor industrielawaai. De ENG geeft geen geactualiseerde dosis-effectrelatie voor industrielawaai, maar oorspronkelijk lag deze lager dan voor railverkeerslawaai. Voor de

rangeerbewegingen op emplacementen is het aannemelijk dat deze passen bij de dosis-effectrelatie voor railverkeerslawaai, zoals gerapporteerd in de ENG. Voor de overige activiteiten op emplacementen hoeft dit niet het geval te zijn en kan de hinder hoger liggen dan verwacht zou worden op basis van de dosis-effectrelatie uit de ENG.

De onderzoeksvraag van dit rapport is om in beeld te brengen wat de impact is van het toevoegen van een impliciete of expliciete beoordeling van L_{night} in het wettelijk kader voor doorgaand spoor. In dit hoofdstuk gaan we in op de gevolgen van een eventuele toevoeging van L_{night} specifiek voor emplacementen. Daarbij moet bedacht worden dat het overhevelen van emplacementen naar de gpp-systematiek op zichzelf al een grote impact heeft. De gevolgen daarvan zijn op dit moment ook nog niet volledig te overzien, omdat de betreffende regelgeving nog in ontwikkeling is. Ook moet bedacht worden dat voor emplacementen op dit moment een andere berekeningsmethode gebruikt wordt dan voor doorgaand spoor. Het is nog niet bekend hoe dit punt wordt ondervangen in de Omgevingswet. Eventuele aanpassingen in de rekenmethode kunnen nog van invloed zijn op de vergelijking van de getalswaarden van de normen, zoals hieronder beschreven.

Vanwege de diverse onzekerheden rondom emplacementen is voor de beoordeling van de methodes geen score gepresenteerd zoals in de voorgaande hoofdstukken, maar zijn alleen de relevante argumenten beschreven. Daarbij is eerst een vergelijking gemaakt tussen de huidige praktijk en de referentiesituatie, zoals gehanteerd in deze rapportage. Daarna is voor de methodes uit hoofdstuk 6 en 7 beschreven hoe deze zich verhouden tot de huidige praktijk voor emplacementen.

8.2 Vergelijking huidige situatie met referentiesituatie

In de huidige regelgeving voor emplacementen wordt de nachtelijke geluidbelasting expliciet beoordeeld. De gedefinieerde referentiesituatie zou in dat opzicht een verslechtering van het huidige beschermingsniveau betekenen voor emplacementen. Een algemene bevinding is daarom dat een beschouwing van L_{night} voor emplacementen een zinvolle toevoeging is aan de gpp-systematiek.

Voor emplacementen is de nachtperiode in de praktijk vrijwel altijd bepalend voor de etmaalwaarde. Het verschil tussen L_{den} en L_{night} ligt bij emplacementen tussen de 5,2 en 7 dB, met een piek rond de 6 dB. Een standaardwaarde van 54 dB in L_{den} zal voor emplacementen dan typisch overeenkomen met een L_{night} van 48 dB. De advieswaarde van 44 dB L_{night} is voor emplacementen dus niet automatisch 'afgedekt' in de referentiesituatie.

Daarnaast is de vraag hoe de huidige binnenwaarde voor emplacementen zich verhoudt tot de Omgevingswet. Voor bestaande situaties bij emplacementen moet de binnenwaarde in de huidige regelgeving voldoen aan 30 dB(A) in de nacht, terwijl voor slaapkamers volgens de circulaire Piek een advieswaarde geldt van 25 dB(A). Voor nieuwe situaties moet het binnenniveau in alle verblijfsruimtes voldoen aan 25 dB(A) in de nacht. In de Omgevingswet wordt voor nieuwe situaties uitgegaan van een binnenwaarde van 33 dB in L_{den} . Voor een emplacement komt dat dus typisch overeen met een waarde van 27 dB(A) in de nachtperiode. Deze ligt dus iets hoger dan in de huidige situatie.

8.3 Per methode

In deze paragraaf is per methode opgesomd hoe deze uitpakt voor emplacementen.

Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag

In de huidige systematiek kunnen gemeenten al eigen beleid maken voor emplacementen. In dit opzicht sluit deze methode dus goed aan bij de huidige praktijk voor emplacementen. In de praktijk moet wel gewaakt worden dat dit niet leidt tot willekeur. Indien een bepaald emplacement de milieugrenzen die de betreffende gemeente hanteert heeft bereikt, kan worden uitgeweken naar een gemeente met een soepeler beleid. Dit kan dus leiden tot (onnodige) extra voertuigbewegingen.

Daarbij merken we op dat op dit moment de gemeente nog bevoegd gezag is voor emplacementen, waardoor het beleid tussen gemeenten kan verschillen. Onder de Omgevingswet, als emplacementen onder de gpp-systematiek vallen, is de Minister het bevoegd gezag. Eventueel beleid zal dan logischerwijs centraler worden vastgesteld dan nu het geval is.

Technisch-inhoudelijk biedt deze methode wel de mogelijkheid om maatwerk te bieden voor emplacementen. Er kan dan bij het bepalen van maatregelen rekening mee worden gehouden dat nabij een emplacement de nachtperiode sterk bepalend is voor de ervaren hinder.

Aan de andere kant biedt deze methode in theorie ook de vrijheid om de L_{night} juist buiten beschouwing te laten in de besluitvorming. Dat is een verslechtering van het huidige beschermingsniveau, waarin het verplicht is om de nachtperiode te beoordelen. In de praktijk is het maar de vraag of het bevoegd gezag voor een emplacement ervoor zou kiezen om de L_{night} buiten beschouwing te laten, vanwege het risico op juridische procedures.

Standaardwaarde L_{den} generiek verlagen met 2 dB

Indien de standaardwaarde verlaagd zou worden van 54 dB (referentiesituatie) naar 52 dB, komt dat voor een typisch emplacement overeen met een L_{night} van 46 dB. Voor emplacementen is dit 2 dB hoger dan de advieswaarde van 44 dB L_{night} , daarmee wordt dus niet voldaan aan het WHO-advies.

Aanpassen van de binnenwaarde

Voor nieuwe situaties wordt er in de Omgevingswet op dit moment vanuit gegaan dat de geluidbelasting binnen de woning niet hoger mag zijn dan 33 dB. Voor bestaande situaties is dit 33 dB of 38 dB, afhankelijk van onder andere het bouwjaar van de woning.

Voor emplacementen geldt op dit moment voor nieuwe situaties een nachtelijke binnenwaarde van 25 dB(A) en voor bestaande situaties een nachtelijke binnenwaarde van 30 of 25 dB.

Daarmee ligt op een typisch emplacement in de referentiesituatie de eis voor de binnenwaarde zo'n 2 dB soepeler dan nu. Een verlaging van de binnenwaarde van 2 dB zou dus beter overeenkomen met de huidige normstelling voor emplacementen.

Standaardwaarde: maatregelafweging op trajectniveau

Een trajectgewijze benadering heeft vooral voordelen als er sprake is van constant verschil $L_{den} - L_{night}$ voor langere trajecten. Rond emplacementen zal mogelijk een grilliger verloop zichtbaar zijn, vanwege verschillende functies van de sporen (reinigen, opstellen, repareren, rangeren, etc.). Een trajectgewijze benadering ligt hier dus minder voor de hand. Wel zou er voor gekozen kunnen worden om voor een geheel emplacement een vaste verhouding $L_{den} - L_{night}$ van bijvoorbeeld 6 dB te kiezen. Rond de grenzen van het emplacement blijft er dan in de meeste gevallen wel sprake van een overgang. Juist rond overgangen in het verschil $L_{den} - L_{night}$ is de uitvoering van het akoestisch onderzoek voor deze methode complex.

Standaardwaarde: maatregelafweging op objectniveau

In deze methode wordt zowel de L_{den} als de L_{night} voor alle objecten berekend en gerapporteerd. Voor emplacementen sluit dit aan bij de huidige praktijk, waarin de maatregelen gebaseerd worden op de etmaalwaarde.

Gevelonderzoek bij overschrijding standaardwaarde

In deze methode wordt na bepaling van de bron- en overdrachtsmaatregelen de L_{night} berekend. Gevelonderzoek is vervolgens aan de orde voor de objecten waar de L_{night} de advieswaarde van

44 dB overschrijdt. Bij industrielawaai wordt vaak uitgegaan van een minimale gevelwering van 20 dB. Voor emplacementen is onderzoek naar de gevelisolatie in de huidige praktijk aan de orde als de richtwaarde van 45 dB overschreden wordt. Hoewel deze methode weliswaar een verbetering van het beschermingsniveau betekent ten opzichte van de referentiesituatie, is het nog steeds een verslechtering van het beschermingsniveau vergeleken met de huidige praktijk. Daarbij is het wel de vraag hoe vaak woningen in deze gevallen ook daadwerkelijk gevelmaatregelen zullen krijgen. Een gangbare waarde voor de isolatie van bestaande woningen ligt rond de 20 dB; alleen oudere woningen zullen een slechtere isolatie hebben. Een binnenwaarde van 33 dB komt rond emplacementen overeen met typisch 27 dB in de nachtperiode. Een gemiddelde woning komt dan in aanmerking voor gevelmaatregelen bij een L_{night} van meer dan 47 dB. In de huidige praktijk geldt bij emplacementen een binnenwaarde van 25 dB in de nacht en komen woningen met meer dan 45 dB in de nacht in aanmerking voor gevelmaatregelen.

9 Overzicht

In tabel II zijn de beoordelingen van de verschillende beschreven methodes verzameld. In de eerste kolom is aangegeven in welk hoofdstuk de betreffende methode is beschreven. In een aantal gevallen zijn binnen één paragraaf de beoordelingen van twee verwante methodes uitgewerkt. Die zijn hieronder aangeduid met de subletters *a* en *b*. De kleuren geven de mate van impact aan. Groen is positief, geel is neutraal en oranje/rood staat voor een negatieve impact.

In de laatste kolom is, op basis van een optelling van de scores in de verschillende categorieën, een totale beoordeling gegeven van de globale impact van een methode. Daarbij merken we op, dat bij een dergelijke optelling het impliciete uitgangspunt is dat alle categorieën even zwaar wegen. Dat hoeft in de praktijk niet zo te zijn; bepaalde categorieën kunnen voor beleidsmakers zwaarder meetellen dan andere categorieën. Dat betekent dat de gunstigste totaalscore niet per se de meest wenselijke methode is. Dit rapport geeft daarom geen advies voor een uiteindelijke keuze van de methode, maar slechts de handvaten die beleidsmakers kunnen gebruiken bij de besluitvorming. De laatste kolom geeft slechts een globale beoordeling van de impact. Deze is ingedeeld in drie kleurcategorieën: geel, oranje en rood, overeenkomend met impact licht (L, score -10 tot +10) / middelzwaar (M, score -10 tot -20) en zwaar (Z, score -20 tot -30).

tabel II

Impact van de verschillende methodes met betrekking tot L_{night}

hoofdstuk	methode	gezondheid	financieel	organisatorisch	technisch-inhoudelijk	juridisch	politiek bestuurlijk	optelling	globale impact
5.2	Referentiesituatie: standaardwaarde 54 dB, geen L_{night}	0	0	0	0	0	0	0	L
6	Geen expliciete beoordeling standaardwaarde L_{night}								
6.2a	Beoordeling overlaten aan het bevoegd gezag	+3	-3	-27	+1	-9	+3	-32	Z
6.2b	Lokale beleidsvrijheid	+3	-3	-9	+1	-3	+3	-8	L
6.3	Generieke verlaging van de standaardwaarde met 2 dB	+3	-3	-1	0	0	+1	0	L
6.4a	Generieke verlaging van de binnenwaarde voor slaapvertrekken	+3	-1	-1	+3	-9	+1	-4	L
6.4b	Generieke verlaging van de binnenwaarde voor gehele object	+3	-3	0	+1	0	+3	+4	L
7	Standaardwaarde L_{night}								
7.2	Maatregelafweging op trajectniveau	+3	-3	-9	+1	-9	+3	-14	M
7.3	Maatregelafweging op objectniveau	+3	-3	-9	+3	-9	+3	-12	M
7.4a	Gevelmaatregelen, nieuwe situaties	+1	-1	-3	+3	-1	+1	0	L
7.4b	Gevelmaatregelen, nieuwe en bestaande situaties	+9	-9	-27	+3	-3	+3	-24	Z

10 Referenties

- [1] 'Environmental noise guidelines for the European Region', World Health Organization, ISBN 978 92 890 5356 3, 2018
- [2] 'Impactanalyse geluid spoor', rapport M+P.MIW.18.01.1 rev. 2, 31 augustus 2018.

Bijlage A

Nadere onderbouwing van de scores

Algemeen

De scores van de verschillende methodes zijn afgezet tegen de referentiesituatie. De referentiesituatie heeft een standaardwaarde van 54 dB L_{den} en een grenswaarde van 70 dB L_{den} , zonder dat L_{night} betrokken wordt in het wettelijk systeem. De scores geven daarmee het effect weer van (alleen) het betrekken van L_{night} in het systeem.

De verschillende methodes zijn per categorie in de hoofdstukken 6 en 7 met elkaar vergeleken in een scoresysteem met indeling op basis van 3^n . Deze exponentiële schaal is gekozen om tot uitdrukking te brengen dat in bepaalde categorieën de impact ook excessief kan oplopen. Voor de volledigheid: de scores zijn bedoeld om methodes kwalitatief met elkaar te vergelijken.

In de onderstaande paragrafen is per categorie beschreven welke argumenten en factoren zijn meegewogen bij het toekennen bij de scores.

Wanneer we in een bepaalde categorie een risico signaleren, is dit tot uitdrukking gebracht als een negatieve invloed op de totaalscore voor die categorie.

Kosten en gezondheid

Ter verantwoording van de toegekende scores is hieronder uiteengezet welke factoren de kosten van een bepaalde methode beïnvloeden:

- Het type maatregel. Gevelmaatregelen zijn over het algemeen goedkoper dan bron- en overdrachtsmaatregelen. De kosten van methodes met betrekking tot bron- en overdrachtsmaatregelen (bijvoorbeeld par. 6.3) zijn daarom met een hogere score beoordeeld dan de methodes die gaan over gevelmaatregelen (bijvoorbeeld par. 6.4).
- Het aantal woningen dat betrokken wordt in het onderzoek.
- De typen projecten. Methodes die alleen betrekking hebben op nieuwe situaties (bijvoorbeeld par. 7.4a) hebben een lagere score dan vergelijkbare methodes die over zowel nieuwe als bestaande situaties (bijvoorbeeld par. 7.4b) gaan.
- De onzekerheid in de te verwachten meerkosten (bijvoorbeeld par. 6.2)
- De gerealiseerde verlaging van de standaardwaarde. Par. 6.3, 7.2 en 7.3 komen qua maatregelkosten bij benadering met elkaar overeen.

Bij het scoren van de categorie 'gezondheid' zijn de volgende argumenten van invloed op de score:

- Uit rapport [2] is gebleken dat de kosten en baten bij een verlaging van de standaardwaarde in grote lijn evenredig met elkaar zijn. Eerste uitgangspunt voor de score van 'gezondheid' is dat deze de omgekeerde score is van 'financieel'.
- Dit kan verschuiven indien er reden is om aan te nemen dat de kosten-baten verhouding voor een bepaalde methode anders ligt (lagere kosten van gevelmaatregelen, maatregelen die zich specifiek richten op de bestrijding van slaapverstoring).

Organisatorisch

In de categorie 'organisatorisch' komen we over het algemeen vooral zaken tegen die de complexiteit van de werkzaamheden vergroten.

Factoren die de score negatief beïnvloeden zijn:

- Een groter aantal woningen dat in het onderzoek betrokken wordt.
- Variatie van de standaardwaarde tussen projecten.
- Differentiatie in het akoestisch onderzoek tussen objecten waar L_{night} wel of niet van belang is.

- Het per object beschouwen en beoordelen van twee parameters, namelijk zowel de L_{den} als L_{night} (bijvoorbeeld par. 7.3).
- Omvangrijkere rapportages.
- Complexere rapportages.

Technisch-inhoudelijk

Deze categorie is beoordeeld op de vraag of een bepaalde methode technisch-inhoudelijk een zo correct en nauwkeurig mogelijk resultaat oplevert. Een methode die zo exact mogelijk tegemoet komt aan het WHO-advies wordt technisch-inhoudelijk als positief beoordeeld.

Daarbij gaan we uit van de volgende benadering:

- Een methode waarbij een generieke vertaalslag wordt gemaakt van L_{den} naar L_{night} (generieke verlaging standaardwaarde), is vergelijkbaar met de huidige praktijk en wordt neutraal beoordeeld.
- Een methode waarbij een trajectgewijze vertaalslag wordt gemaakt van L_{night} naar L_{den} , houdt nauwkeuriger rekening met het WHO-advies en wordt positiever beoordeeld dan de bovenstaande optie.
- Een methode waarbij een objectgewijze vertaalslag wordt gemaakt van L_{night} naar L_{den} , houdt nog nauwkeuriger rekening met het WHO-advies en wordt dus weer positiever beoordeeld dan de bovenstaande optie.

Andere factoren die de score positief beïnvloeden zijn:

- Differentiatie tussen objecten waarbij L_{night} wel of niet van belang is;
- Methodes waarbij de maatregelen zich specifiek richten op het bestrijden van slaapverstoring.

Juridisch

Methodes waarin het wettelijke systeem en de werkwijze in akoestische onderzoeken ongewijzigd zijn worden neutraal beoordeeld.

Factoren die de score negatief beïnvloeden:

- Aanpassingen nodig in de wetgeving. Hoe ingrijpender de aanpassing die nodig is, hoe groter de invloed op de score.
- Grotere kans op juridische procedures.
- De te verwachten invloed van jurisprudentie op de uiteindelijke praktijk.

Politiek-bestuurlijk

Factoren die de score positief beïnvloeden zijn als volgt:

- Methodes die tegemoet komen aan het WHO-advies worden positief beoordeeld.
- Hoe beter een methode aansluit bij het WHO-advies, hoe positiever.
- De Omgevingswet geeft lokale besturen meer beleidsvrijheid. Methodes die aansluiten bij dit principe worden positief beoordeeld.

Factoren die de score negatief beïnvloeden zijn als volgt:

- De Omgevingswet beoogt een vereenvoudiging van de regelgeving. Complexere regelgeving wordt vanuit politiek-bestuurlijk opzicht negatief beoordeeld.
- Indien de methode vraagt om aanzienlijke aanpassing van de concept-Omgevingswet, wordt dit negatief beoordeeld vanwege het risico op vertraging.

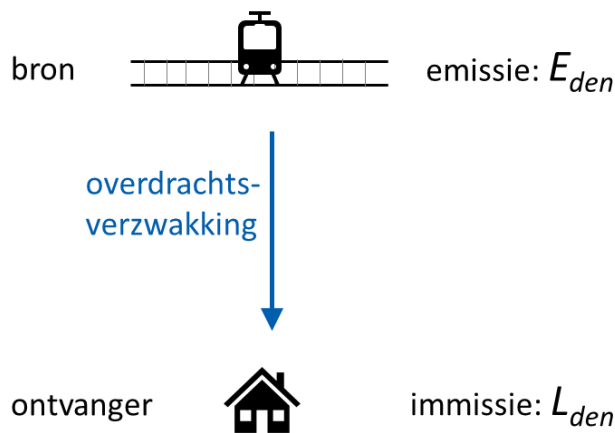
Bijlage B

Benadering op basis van emissie versus immissie

Benadering op basis van emissie versus immissie

Bij de methodes in hoofdstuk 6 en 7 hebben we onderscheid gemaakt tussen een generieke of trajectgewijze benadering (op emissieniveau) en een objectgewijze benadering (op immissieniveau). Dat roept de vraag op in hoeverre het verschil tussen L_{den} en L_{night} beïnvloed wordt door overdrachtseffecten. Met andere woorden: is het verschil tussen E_{den} en E_{night} hetzelfde als het verschil tussen L_{den} en L_{night} ? En zo niet, in welke situaties dan?

Tussen de bron (de treinen) en de ontvanger (de woningen) treedt een overdrachtsverzwakking van het geluid op. Dit is geïllustreerd in **Error! Reference source not found..** Zolang de overdrachtsverzwakking over alle perioden van het etmaal hetzelfde is, is $(L_{den} - L_{night})$ gelijk aan $(E_{den} - E_{night})$.



figuur 10

Overdrachtsverzwakking tussen bron (emissie) en ontvanger (immissie)

De overdrachtsverzwakking is afhankelijk van de frequentie. Laagfrequent geluid wordt in de overdracht, zeker bij toepassing van een geluidscherm, minder goed gereduceerd dan hoogfrequent geluid. Op een laagfrequente bron kan er daardoor op totaalniveau een lagere overdrachtsverzwakking optreden dan op een hoogfrequente bron. De overdrachtsverzwakking zelf verandert spectraal weliswaar niet, maar op totaalniveau hou je op de woning van de laagfrequente bron meer geluid over dan van de hoogfrequente bron.

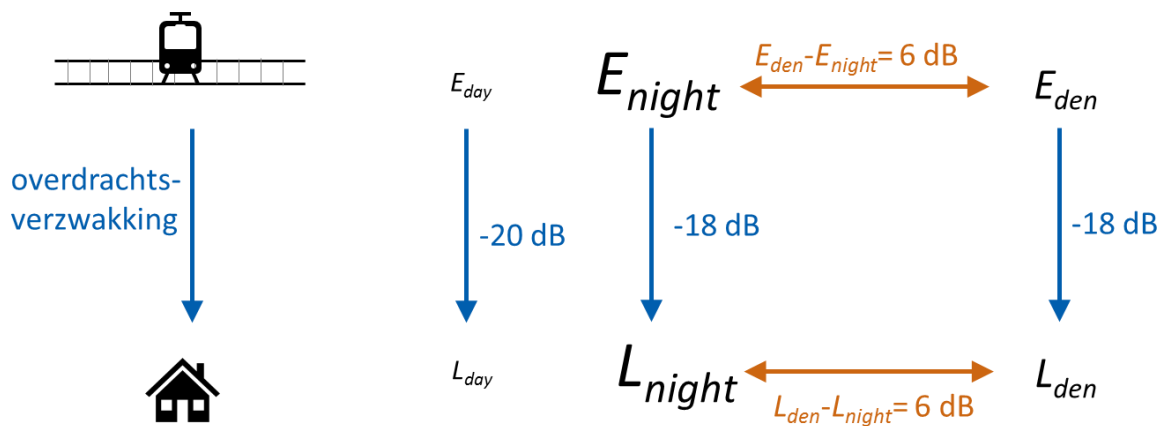
Wanneer het spectrale karakter van de geluidbron varieert gedurende een etmaal, kan $(L_{den} - L_{night})$ daardoor een andere waarde hebben dan $(E_{den} - E_{night})$. In dat geval zou een benadering op basis van emissie in plaats van immissie een onnauwkeurigheid in het akoestisch onderzoek inbrengen.

De vraag is dus of er factoren kunnen zijn, waardoor de overdracht van geluid in de dagperiode anders is dan in de nachtperiode. Dit kan gebeuren wanneer de geluidemissie in de nachtperiode een ander spectrum heeft dan in de dagperiode. De spectrale samenstelling van geluid kan binnen een etmaal variëren door toepassing van andere typen materieel. Goederenmaterieel heeft een hoger aandeel laagfrequent geluid dan reizigersmaterieel. Laagfrequent geluid wordt in de overdracht, zeker bij toepassing van een geluidscherm, minder goed gereduceerd dan hoogfrequent geluid.

Om na te gaan hoe groot de (maximale) onnauwkeurigheid van een trajectgewijze benadering hierdoor kan zijn, beschouwen we twee voorbeelden. Uitgangspunt daarbij is dat reizigersmaterieel voornamelijk in de dagperiode rijdt en dat goederenmaterieel voornamelijk in de nachtperiode rijdt.

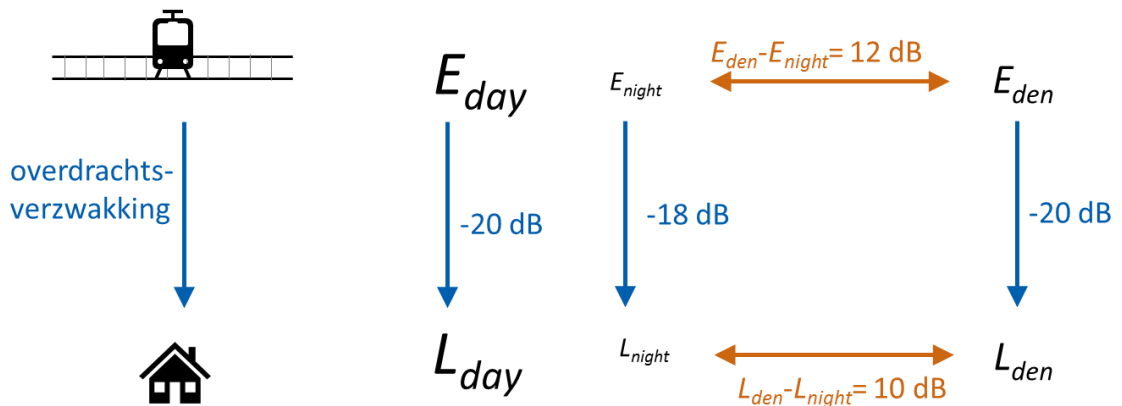
Omwillen van de eenvoud laten we in de volgende voorbeelden de avondperiode buiten beschouwing.

We beschouwen eerst een situatie waarin er weinig reizigersmaterieel is in de dagperiode en veel goederenmaterieel in de nachtperiode. De L_{night} is dan bepalend voor de L_{den} . In deze situatie vinden we typisch een relatief klein verschil tussen E_{den} en E_{night} (zie hoofdstuk 3). In dit voorbeeld is $(E_{den} - E_{night}) = 6$ dB. De overdrachtsverzwakking is in dit voorbeeld in de dag 2 dB groter dan in de nacht.



Doordat de nachtperiode bepalend is, blijft het verschil tussen L_{den} en L_{night} gelijk aan het verschil tussen E_{den} en E_{night} . Door de effectievere overdrachtsverzwakking neemt de L_{day} meer af dan de L_{night} . De term L_{day} wordt dus minder belangrijk in de bepaling van L_{den} . Echter de L_{day} was al ondergeschikt, waardoor dit effect op de totale L_{den} niet of nauwelijks zichtbaar is.

Het tweede voorbeeld betreft een situatie waarin er veel reizigersmaterieel is in de dagperiode en weinig goederenmaterieel in de nacht. De dagperiode is in dit voorbeeld bepalend voor de L_{den} . In deze situatie is er een groter verschil tussen E_{den} en E_{night} (zie hoofdstuk 3). In dit voorbeeld is $(E_{den} - E_{night}) = 12$ dB. De overdrachtsverzwakking op totaalniveau is in de dag weer 2 dB groter dan in de nacht vanwege de andere spectrale samenstelling.



Omdat de dagperiode bepalend is, is de overdrachtsverzwakking van E_{den} naar L_{den} gelijk aan de overdrachtsverzwakking van E_{day} naar L_{day} . Dat heeft als consequentie dat het verschil ($L_{den} - L_{night}$) 2 dB kleiner is geworden dan $(E_{den} - E_{night})$.

In dit tweede voorbeeld wordt er in een trajectgewijze vertaalslag van emissie naar immissie dus wel een onnauwkeurigheid geïntroduceerd.

Samengevat: een trajectgewijze benadering kan leiden tot een extra onnauwkeurigheid in het akoestisch onderzoek. Dit komt doordat $(L_{den} - L_{night})$ niet gelijk is aan $(E_{den} - E_{night})$ als:

- Er een verschil in emissiespectrum is tussen de verschillende etmaalperioden, én
- De dag- en/of avondperiode maatgevend is voor de bepaling van de L_{den} .
- De aanwezigheid van een scherm vergroot deze onnauwkeurigheid.

In de praktijk zal er meestal meer goederenverkeer rijden in de nachtperiode, waardoor de overdrachtsverzwakking in de dag en avond groter is dan in de nacht. In dat geval wordt de L_{night} in een benadering op basis van emissie iets onderschat. Er worden in een methode op basis van emissie dan dus iets minder maatregelen getroffen dan in een benadering op basis van immissie. Dit effect treedt alleen op als de nacht niet maatgevend is voor de L_{den} . Als de nacht maatgevend is voor L_{den} , is immers ook de overdrachtsverzwakking in de nacht $(E_{night} - L_{night})$ bepalend voor de overdrachtsverzwakking over het etmaal $(E_{den} - L_{den})$.

Om een indicatie te hebben van de maximale onnauwkeurigheid die geïntroduceerd wordt door een benadering op emissieniveau, is een aantal simulaties gedaan van situaties waarin in de dagperiode reizigersmaterieel rijdt en in de nachtperiode goederenmaterieel. Daarbij is de intensiteit van reizigerstreinen in de dag steeds gelijk gehouden en is de intensiteit van goederentreinen in de nacht gevarieerd. De $(L_{den} - L_{night})$ is bepaald op een woning op 20 meter afstand van het spoor op een waarneemhoogte van 1,5 meter. In de simulaties staat een scherm van 3 meter hoog tussen het spoor en de woning.

tabel III

Indicatie van de onnauwkeurigheid als gevolg van een grotere overdrachtsverzwakking in de dagen en avondperiode.

$E_{den} - E_{nacht}$ [dB]	$L_{den} - L_{nacht}$ [dB]	fout [dB]
5,4	5,4	0,0
5,6	5,5	0,0
5,9	5,8	0,1
6,5	6,3	0,2
7,6	7,4	0,2
8,7	8,4	0,3
13,7	12,8	0,9
23,1	20,7	2,4

In situaties waarin er geen verschil is in de typen materieel tussen de dag-, avond en nachtperiode treedt bovenstaande fout overigens niet op. De overdrachtsverzwakking op totaalniveau is dan immers in alle perioden van het etmaal gelijk.

Wanneer in de toekomst verhoudingsgewijs meer stil goederenmaterieel wordt ingezet, met minder laagfrequente emissie, zal de fout overigens kleiner worden in de loop van de tijd.

Conclusie is dat de grootste fout optreedt in situaties waarin de nachtperiode niet bepalend is voor de L_{den} . Dit komt slechts zelden voor: in 99% van de situaties is $(E_{den} - E_{nacht})$ kleiner dan 10 dB, zoals gezien in hoofdstuk 3. De maximale fout die in die situatie op kan treden, is ongeveer een half dB.