

Factsheet Verkeer - Geluid

GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN GELUIDHINDER

Geluid is de milieufactor met de tweede grootste ziektelast (Knol en Staatsen 2005). De blootstelling aan geluid neemt nog steeds toe. Ongeveer 40 procent van de Nederlandse bevolking ondervindt in de woonomgeving hinder van geluid door verkeer en/of industrie (PBL 2010). Wegverkeer is de belangrijkste bron van geluidhinder in de populatie, gevolgd door railverkeer en industrie. Vliegverkeer kan op regionale schaal in de buurt van vliegvelden een belangrijke bron van geluidhinder zijn. Snor- en bromfietsen worden op lokale schaal als zeer hinderlijk ervaren. Dat heeft niet zozeer te maken met de feitelijke geluidsproductie in decibel, maar met het karakter van het geluid, ervaren als luid en ruw, en het negatieve imago (Devilee & van Kamp 2013). Vanwege het ontbreken van kwantitatieve gegevens wordt de geluidbelasting ten gevolge van snor- en bromfietsen, burenlawaai en geluid van horeca niet meegenomen in de door het Ministerie van I&M goedgekeurde rekenmodellen van de geluidbelasting.

Voor wegverkeer zijn de belangrijkste gezondheidseffecten met voldoende epidemiologische bewijskracht (ernstige) hinder, slaapverstoring en hart- en vaatziekten (van Kempen et al 2017). Hinder en slaapverstoring kunnen al bij lage geluidsniveaus optreden (Miedema en Oudshoorn 2001). Daarnaast worden ook andere effecten toegeschreven aan verkeerslawaai, zoals een effect op leerprestaties bij schoolkinderen (in relatie tot vliegverkeer), effect op stresshormonen, veranderd slaappatroon en toename in zelf gerapporteerde ontwaakmomenten (WHO 2011, van Kamp en Davies 2013). Kinderen en ouderen zijn minder snel gehinderd dan volwassenen en ontwaken minder snel. Kinderen zijn mogelijk wel gevoeliger voor de cognitieve effecten van geluidbelasting. Voor ouderen kunnen de cardiovasculaire effecten van geluid (mogelijk door gecombineerde blootstelling) een groter risico vormen (van Kamp en Davies 2013).

Gezondheidseffecten zijn niet alleen afhankelijk van de geluidsterkte, maar ook van de frequentie van geluid (toonhoogte en aantal keer), de aard van het geluid (impuls of tonaal) en of er cumulatie is van meerdere geluidbronnen. Daarnaast spelen persoonlijke en contextuele factoren een rol bij de gezondheidseffecten. Bijvoorbeeld de geluidgevoeligheid, verwachtingen, de houding tegenover een bron, de frequentie van gebeurtenissen, groen in de wijk (prettiger uitzicht). Ook blijkt een aangename zijde aantoonbaar te leiden tot minder hinder (keuzemogelijkheid). De grootte van het effect hiervan op de nachtrust wordt geschat op 5-6 dB (Van Kempen 2017). Verder is door goede geluidisolatie, met aandacht voor goede (geluidgedempte) ventilatie, bij een hoge geluidbelasting toch een aangenaam binnenniveau te realiseren.

NORMERING EN INVLOED VAN INDIVIDUELE FACTOREN

Voor verschillende bronnen zijn er verschillende grenswaarden variërend van 48 dB tot 55 dB L_{den} . Bij weg- en railverkeer is er een enorme marge tussen voorkeursgrenswaarde en maximale ontheffing. Voor railverkeer is de voorkeursgrenswaarde $L_{den}=55$ dB en de maximale ontheffing $L_{den}=68$ dB. Voor wegverkeer is de voorkeursgrenswaarde $L_{den}=48$ dB. In stedelijk gebied is de

maximale ontheffing 63 dB, in buitenstedelijk gebied is dat $L_{den}=53$ dB. In de Omgevingswet (vanaf 2021) zal een vergaande vereenvoudiging van de normstelling plaatsvinden. De L_{den} is een jaargemiddelde maat met een weging voor de avond van 5 dB en voor de nacht met 10 dB. Er is ook een aparte norm voor de nacht de L_{night} . In situaties waar slaapverstoring van belang is geeft de L_{night} een goede richtwaarde. Let op: L_{night} is een onderdeel van L_{den} .

Gezondheidseffecten van geluidhinder vinden echter al onder de normen plaats. Ernstige geluidhinder begint al vanaf 42dB (L_{den}) (WHO 2017) en ernstige slaapverstoring al vanaf 42dB (L_{night}) (Miedema en Oudshoorn 2001).

Volgens art. 110g Wet geluidhinder (Wgh) mag de berekende geluidbelasting vanwege het wegverkeer worden gecorrigeerd voordat wordt getoetst aan de grenswaarden in de Wgh. Dit artikel is gebaseerd op de aanname dat het verkeer in de toekomst stiller wordt. Deze afname blijkt in de praktijk (nog) niet te worden gerealiseerd. Verder is hier van belang dat vaak getoetst wordt aan de belasting per bron, terwijl voor gezondheid juist de gecumuleerde blootstelling belangrijk is (Jabben et al 2017).

INDICATOR VOOR GELUIDHINDER

Geluidhinder wordt veroorzaakt door de cumulatie van geluid van verschillende bronnen. Als indicator wordt in de Quickscan Gezonde Leefomgeving daarom de gecumuleerde geluidbelasting gebruikt.

DATA

Het RIVM heeft voor de gecumuleerde geluidbelasting berekend van de bronnen wegverkeer, vliegverkeer, railverkeer, windturbines en industrie. De geluidbelasting is door het RIVM uitgedrukt in zes klassen, van zeer goed tot zeer slecht. Toelichting en geluidbelasting per postcode staan op de RIVM site: http://geluid.rivm.nl/geluid/geluidbel_maps.php. Een kaart voor heel Nederland van deze gegevens is te raadplegen op Atlas Leefomgeving: [Geluid in Nederland \(\$L_{den}\$ \)](#). Zoom in tot het gewenste niveau. Onder het menu-icoontje aan de rechterkant kan een optie voor 'Informatie op locatie' worden gevonden. Hier wordt de geluidbelasting per dB zichtbaar wanneer er op een locatie op de kaart wordt geklikt.

Daarnaast staan op Atlas Leefomgeving onder meer kaarten van geluid van rijkswegen, treinverkeer en vliegverkeer rondom Schiphol. Provincies en gemeenten hebben mogelijk zelf informatie over geluid van provinciale en gemeentelijke wegen. Er kan voor worden gekozen om naar één of enkele specifieke bronnen van geluid te kijken in plaats van de totale geluidbelasting. Ook kan gekeken worden naar geluidhinder, zie Atlas Leefomgeving voor de kaart van 2012 of vraag de GGD om de cijfers van 2016.

GEZONDHEIDSAMBITIE

De richtinggevende ambitie is gericht op het realiseren van een rustige woon- en leefomgeving waar geluid geen of slechts beperkte invloed heeft op de gezondheid van inwoners. De ambitie is daarom 'goed' of 'zeer goed'. Voor het bepalen van de ambitie is het van belang om te kijken naar lokale omstandigheden. Er kan voor worden gekozen om voor bepaalde buurten en wijken een andere ambitie vast te stellen.

SCORE BEPALEN

Bekijk op de kaart van de Atlas Leefomgeving hoe de gecumuleerde geluidbelasting is en zoek de bijbehorende score op via onderstaande tabel.

Geluid alle bronnen L_{den}	>60 dB	56-60 dB	51-55 dB	45-50 dB	<45 dB
Quickscan score	1	2	3	4	5

INTERPRETATIE

Score van 4 of 5: Goede tot zeer goede geluidkwaliteit, waarbij natuurlijke geluiden de overhand hebben en slapen met een open raam meestal zonder hinder mogelijk is.

Score van 3: Redelijke geluidkwaliteit, waarbij hinder mogelijk is. Slapen met open raam of standaard ventilatierooster geeft enige hinder en slaapverstoring.

Score van 2: Matige geluidkwaliteit met redelijke kans op (ernstige) hinder en slaapverstoring. Effecten mogelijk op bloeddruk en hart- en vaatziekten. Slapen met open raam of standaard ventilatierooster is niet goed mogelijk.

Score van 1: Slechte geluidkwaliteit met grote kans op (ernstige) hinder, slaapverstoring en toenemende kans op hart- en vaatziekten. Effecten mogelijk op bloeddruk. Kans op effecten leerprestaties kinderen. Slapen met open raam of standaard ventilatierooster eigenlijk niet mogelijk.

MOGELIJKHEDEN EN VOORBEELDEN VOOR GEZONDE INRICHTING

Het geschatte effect van maatregelen wanneer er gekeken wordt naar de blootstelling-responsrelatie is vaak behoudend. Zo is het effect op geluidhinder en beleving van wegverkeer vaak sterker dan op basis van de blootstelling-responsrelatie (de grootte van de lawaaireductie) kan worden verwacht (WHO, 2017).

Algemeen:

- Verminderen geluidhinder door communicatie over geluidbeleid en maatregelen.
- Samenwerken in wijkteams met insteek integrale wijkaanpak (groen, geluid, lucht, bereikbaarheid, sociaal e.d.), waarbij gezondheid nadrukkelijk wordt benoemd.
- Andere vormen van niet-akoestische compensatie.

Op het gebied van mobiliteit:

- Vrachtverkeer is de belangrijkste factor voor hinder, in sommige gevallen ook brommers. Beperking van vrachtverkeer is ook van groot belang voor de verbetering van de luchtkwaliteit.
- Verminderen geluidproductie of veranderen verkeersstromen (vracht + brommers) nabij gevoelige bestemmingen (woningen en andere geluidsgevoelige gebouwen en terreinen), volgens principe bundelen, ordenen, inpassen.

- Stille gebieden en verkeersmaatregelen (bijv. beperken snelheid).
- Gebruik van auto's ontmoedigen; stimuleren van gebruik fiets en OV.
- Toepassing geluidreducerend asfalt, afscherming, vergroten van de afstand, geluidisolatie.

Op het gebied van ruimtelijke ordening en oriëntatie van woonruimten:

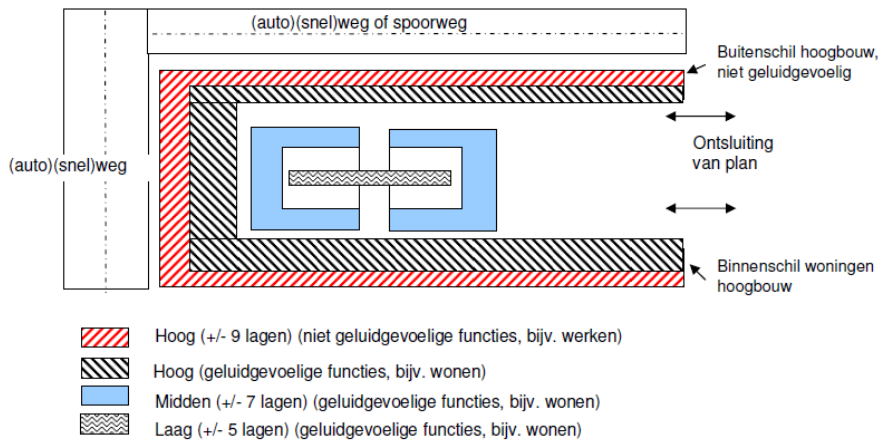
- Zorg voor een geluidluwe gevel en buitenruimte. Slaap zo mogelijk aan de geluidluwe zijde.
- Probeer te ventileren via de zijgevel. Lukt dat niet dan is toepassing van geluidgedempte ventilatie een optie (suskast, muurdemper of mechanische ventilatie).
- Afscherming en absorptie bij buitenruimten, d.m.v. bijvoorbeeld loggia, balkons, dichte borstwering of een extra gevel.
- Akoestische compensatie: Creëren van een geluidsstil omgevingsgebied en maskering, bijvoorbeeld door toevoeging van zachte (groene) bodembedekking; een park met fontein; daktuinen; binnentuinen.

Niveau	Maatregel	Indicatie Geluidsreductie (dB)
Bronmaatregelen	LARGAS (langzaam rijden gaat sneller/slimme inrichting wegstructuur)	3-5
	30 km/u zone	4
	Stil asfalt, afhankelijk van soort stil asfalt en omstandigheden als snelheid en leeftijd asfalt	2-6
	PERS-wegdek (Poro Elastic Road Surface, in ontwikkeling)	8-10
	Eenrichtingsverkeer	2-3
	Rotonde	2
	Groene golf	2
	Routering vrachtverkeer	0,5-1
	Parkeerbeleid	0,5-1
	Ontmoedigen/beperken autoverkeer: halvering intensiteit	3
	Snelheidsbeperking: 100 -> 80 km/uur	1
Overdrachtsmaatregelen	Gesloten bouwblok	10-20
	Bebouwing verspreid	2
	Geluidscherm/-wal	>10
	Ruimere afstand bron-ontvanger: verdubbeling	Ca 4
	Verdiepte aanleg: 2 meter	Tot 3
	Zachte (groene) berm	8 (Sterk afhankelijk van uitvoering)
Maatregelen bij de ontvanger	Geluidluwe zijde	5-10
	Extra geluidisolatie	Sterk afhankelijk van uitvoering
	Suskasten (let op: eigen geluidproductie bij mechanische suskasten kan effectiviteit verminderen)	Sterk afhankelijk van uitvoering

Tabel 1: Voorbeelden van concrete maatregelen met indicatie van het te verwachten effect (aangepast uit Conceptrichtlijn Geluid, GGD. Verwachte publicatiedatum 2018).

Oplossingen combineren

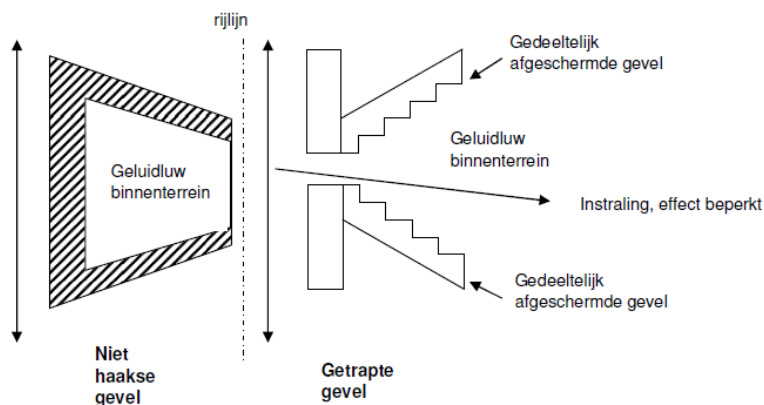
Als de oplossingen uit bovenstaande voorbeelden worden gecombineerd, kan ook een goed kwalitatief stedenbouwkundig plan ontwikkeld worden, indien sprake is van geluidbelasting door twee haaks op elkaar gelegen wegen. Er kan bijvoorbeeld worden gekozen voor de oplossing die als volgt schematisch is weergegeven (voorkeursvariant vanuit akoestisch oogpunt bij twee geluidbelaste zijden):



Afbeelding 1. Slimme vormgeving en functies gebouwen (DCMR, 2014)

Voorbeeld

Door de blokken niet haaks op de weg, maar met een hoek kleiner dan 90 graden te oriënteren, zal er minder geluid op de gevel vallen. De gehele gevel kan in plaats van haaks ook trapsgewijs worden uitgevoerd.



Afbeelding 2. Voorbeelden van een gunstige gebouwvorm bij een hoge geluidbelasting (DCMR, 2014)

MEER INFORMATIE EN LITERATUUR

- CROW: Factsheet gezonde leefomgeving (2012) <https://www.bsv.nu/wp-content/uploads/2013/08/factsheet-gezonde-leefomgeving.pdf> ;
- CROW: Factbook wegdekken tegen verkeerslawaaï <http://www.verkeerskunde.nl/Uploads/2016/12/factbookWegdekken.pdf>
- GGD-NL Werkgroep Groen en Gezondheid. Informatieblad Groen en Geluid (2012) - www.ggd.amsterdam.nl/publish/pages/472951/informatieblad_groen_en_geluid.pdf
- DCMR (feb. 2014): Handreiking Bouwen op geluidbelaste locaties. <https://www.dcmr.nl/publicaties/handreiking-bouwen-op-geluidbelaste-locaties.html>

- Devilee, J.L.A. en I. van Kamp, Geluidhinder door brommers - Over decibellen en betekenissen (RIVM, 2013) <http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=a2e643a6-48df-4239-85a2-03d43aea7f71&type=org&disposition=inline>
- Gezondheidsmonitor geluid GGD. <http://www.atlasleefomgeving.nl/kaarten;jsessionid=B879612C8B65C8E8D0D3F7BCE46B75E9>
- Gezonde leefomgeving <https://www.gezondeleefomgeving.nl/>
- Geluid en gezondheid – Gezondheidsraad (1994) - <https://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/9415n.pdf>
- Jabben J, M Haaima, HA den Hollander, HJ van Wijnen, [Geluidmonitor 2016: Metingen en validatie van geluidproductie door rijkswegen en spoorwegen](#), RIVM, 2017.
- Kamp van I, H Davies, [Noise and health in vulnerable groups: A review](#). Noise Health 2013; 15: 153-159
- Kempen van E, M Casas, G Pershagen, M Foraster, [Cardiovascular and metabolic effects of environmental noise](#), Systematic evidence review in the framework of the development of the WHO environmental noise guidelines for the European Region, RIVM, 2017
- Kempen van E, A van Beek. De invloed van een stille zijde bij woningen op gezondheid en welbevinden - Literatuur en aanbevelingen voor beleid (RIVM, 2013) <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/630650005.pdf>
- Kernwaarden voor een gezonde leefomgeving <https://www.atlasleefomgeving.nl/.../332d6f19-34eb-4f90-9bf3-809332b15417>
- Knol AB, BAM Staatsen, [Trends in the environmental burden of disease in the Netherlands 1980 – 2020](#), RIVM 2005
- Miedema HM, Oudshoorn CG. [Annoyance from transportation noise: relationships with exposure metrics DNL and DENL and their confidence intervals](#). Environmental Health Perspective. Apr;109(4):409-16, 2001.
- PBL, Balans van de leefomgeving 2010. Planbureau voor de leefomgeving, Den Haag/Bilthoven, 2010 <http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/500206001.pdf>
- WHO, [Night noise guidelines for Europe](#), 2009,
- WHO, dec. 2017: WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review of Transport Noise Interventions and Their Impacts on Health. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5750957/pdf/ijerph-14-01539.pdf>
- WHO, [Burden of disease from environmental noise](#). WHO European Centre for Environment and Health, 2011