



Gelderland-Zuid

ons kenmerk: OS99487
uw kenmerk: 17.021620
datum: 26 januari 2018
onderwerp: Geluid en gezondheid

afdeling: AGZ/MMK
contactpersoon: Ingrid Links
telefoonnummer: 088 144 7144 (receptie)
e-mail: ilinks@ggdgelderlandzuid.nl

Geacht college,

Op 3 januari 2018 heeft GGD Gelderland-Zuid uw brief van 21 december 2017 met kenmerk 17.021620 ontvangen. In deze brief vraagt u ons een advies op te stellen over de effecten van geluid op de gezondheid. De aanleiding voor uw adviesvraag is een motie van de SGP-fractie van 27 juni 2017. In deze brief met bijlage vindt u ons advies.

De SGP-fractie heeft de motie ingediend bij de behandeling van het bestemmingsplan windpark Deil dat het mogelijk maakt bij knooppunt Deil 11 windmolens te plaatsen. In de motie verzoekt de SGP-fractie het college *om de GGD een advies te laten opstellen over geluid in relatie tot gezondheid in het licht van internationaal-wetenschappelijke ontwikkelingen*. In telefonisch overleg van 9 januari 2018 met de heer Rolf van Os van uw gemeente is afgesproken dat zowel geluid van verkeer, het spoor als van de windmolens in het advies worden meegenomen. Ook is afgesproken om het laagfrequente deel van geluid in dit advies aan bod te laten komen. Een omschrijving van de gezondheidsaspecten van geluid zijn in de bijlage bij deze brief opgenomen, samen met een verwijzing naar bronnen voor meer informatie. Dit advies is algemeen van aard, en gaat niet in op de specifieke situatie van windpark Deil.

Samengevat kan blootstelling aan omgevingsgeluid negatieve gezondheidseffecten hebben zoals hinder, slaapverstoring en hart- en vaatziekten (zie bijlage). Het geluid van de windturbines zal vooral overdag worden overstemt door het geluid van het weg- en railverkeer, maar als het geluid van de windturbines wordt gehoord, zal dit wel eerder als hinderlijk worden ervaren dan geluid van verkeer.

GGD Gelderland-Zuid

Postbus 1120
6501 BC Nijmegen
www.ggdgelderlandzuid.nl
info@ggdgelderlandzuid.nl

Bezoekadres regio Nijmegen

Groenewoudseweg 275
6524 TV Nijmegen
T 088 - 144 71 44
F 024 - 322 69 80

Bezoekadres regio Rivierenland

J.S. de Jongplein 2
4001 WG Tiel
T 088 - 144 73 00
F 088 - 144 73 99

Algemeen geldt dat het college van burgemeester en wethouders de taak heeft gezondheidsaspecten in bestuurlijke beslissingen mee te nemen (Wet publieke gezondheid). Het college kan geluidbeleid formuleren of besluiten nemen die hun inwoners beschermen tegen blootstelling aan geluid.

De GGD adviseert de gemeente, voor zover dit nog niet wordt of is gedaan, de gezondheidsaspecten van geluid mee te nemen in beleid en besluitvorming en de omwonenden van het beoogde windpark te informeren over het te verwachte geluid in de omgeving, de mogelijke effecten van geluid en de maatregelen die worden getroffen om geluidhinder te beperken. Indien nodig en nog mogelijk, kan de gemeente nagaan of maatregelen mogelijk zijn die het geluid van de windmolens (verder) verminderen, zoals het verminderen van het toerental, het veranderen van de bladvorm en/ of het aanbrengen van structuren op de rotorbladen.

Het team Milieu en Gezondheid van de GGD kan voor verschillende situaties een advies-op-maat geven over de gezondheidsaspecten van geluid, bijvoorbeeld bij het opstellen van gemeentelijk geluidbeleid en bij het maken van ruimtelijke plannen. De GGD kan ook adviseren in situaties waar individuele burgers geluidsoverlast ondervinden, en vragen hebben over geluid in relatie tot hun gezondheid(sklachten).

Ik hoop u voldoende te hebben geïnformeerd. Mocht u nog vragen hebben, dan kunt u contact opnemen met het team Milieu en Gezondheid van GGD Gelderland-Zuid.

Met vriendelijke groet,

Ingrid Links, milieugezondheidskundige
Team Milieu en Gezondheid
088 144 7144 (receptie)
gezondheidenmilieu@ggd gelderlandzuid.nl

Bijlage Geluid en gezondheid

Geluid van spoor, weg en windturbine

Wegverkeer is in Nederland de belangrijkste bron van geluidshinder in de woonomgeving. Naar schatting 640.000 volwassenen ondervinden ernstige hinder door het geluid van wegverkeer. (Kempen, 2008). Bij een snelheid boven 30 à 40 km/uur is het geluid van wegverkeer vooral afkomstig van de banden. De banden veroorzaken een rolgeluid, omdat ze bij het rijden in trilling worden gebracht. Bredere banden en een grovere structuur van het wegoppervlak geven meer geluid. Naast de banden zijn ook de motor en uitlaat van de voertuigen geluidbronnen (GES, 2012).

Bij railverkeer is het geluid afhankelijk van het type, de snelheid en de samenstelling (het aantal wagons en hun lading) van het materiaal en de constructie van de sporen en dwarsliggers. In Nederland liggen circa 845.000 woonadressen binnen 300 meter afstand van het spoor. Ongeveer 51.000 volwassenen ondervinden ernstige hinder door geluid van railverkeer (Kempen, 2008). Naast hinder van geluid kunnen mensen ook hinder ondervinden van trillingen. Anders dan bij geluid, vindt de overdracht van trillingen niet plaats via de lucht, maar via vaste materie (bodem, vloeren, wanden en dergelijke) (RIVM-site: Wonen langs het spoor).

Een windturbine veroorzaakt mechanisch geluid door apparatuur in de gondel, en aero-akoestisch geluid door de interactie wieken met lucht. Nieuwe windturbines produceren vergeleken met wegverkeer of het spoor relatief weinig geluid (RIVM, 2013). Hierdoor zal het geluid van de windturbines, vooral ook bij de aanwezigheid van andere geluidbronnen in de omgeving waarschijnlijk niet te horen zijn. 's Nachts kunnen de windturbines beter te horen zijn, omdat dan het verkeersgeluid minder is. Het geluid van windturbines wordt eerder als hinderlijk ervaren dan geluid van verkeer. Het karakter van het geluid (zwiepen/zoeven) speelt hierbij een belangrijke rol. Dicht in de buurt van een turbine is dit geluid altijd te horen. Het zoeven wordt veroorzaakt door een verschil in geluidsterkte: het geluid van een wiek is luider als deze naar beneden beweegt. Ook op grotere afstand kan een ritmisch karakter van het geluid, vooral benedenwinds van de turbine, te horen zijn. De wieken passeren tijdens hun rondgang de mast en luchtlagen met verschillende windsnelheden. Daardoor kan de geluidsterkte variëren in het ritme van de ronddraaiende wieken. Verder van de windturbine af klinkt het geluid van de windturbine steeds zachter, en wat lager of doffer. Dit komt doordat de hoge tonen eerder uitdoven (RIVM, 2013, Van Kamp, 2015).

Laag frequent geluid

Laag frequent geluid (LFG) is geluid met een frequentie onder de 100 Hertz. Bronnen door menselijk handelen bevinden zich zowel binnenshuis (wasmachines, koelkasten, ventilatiesystemen et cetera) als buiten de woning (transformatoren, verbrandingsmotoren, koelinstallaties, verkeer et cetera). Naast menselijk handelen kunnen ook natuurlijke bronnen laagfrequent geluid veroorzaken, bijvoorbeeld donder en wind.

Windturbines kunnen ook een bron van LFG zijn. Moderne ('upwind') windturbines, met de rotor aan de voorkant van de turbine, produceren wel veel minder LFG dan oude windturbines (jaren 80), die de rotor aan de achterkant van de turbine hadden.

Laagfrequent geluid heeft een lange golflengte. Dit geluid wordt relatief weinig geabsorbeerd of gedempt bij voortplanting door de atmosfeer, waardoor het geluid op grote afstanden (tot enkele kilometers) hoorbaar kan zijn en eventueel hinder kan veroorzaken. Door de grote golflengte van LFG kunnen binnenshuis ook zogenoemde staande geluidsgolven optreden; criterium daarvoor is dat ten minste een halve tot enkele golflengten binnen de afmetingen van een kamer passen. Hierdoor kan het geluid op sommige plaatsen binnenshuis worden versterkt en op andere plaatsen juist verzwakt. Mensen die gehinderd worden door LFG, horen dit geluid vaak als brommen, dreunen of zoemen (Kennisbericht kennisplatform windenergie, 2015). Toekomstige omwonenden van windturbines zijn vaak angstig voor LFG. Hoewel nieuwe turbines mogelijk meer LFG produceren dan de oudere en kleinere turbines, wordt het verschil als minimaal beoordeeld, en overstijgen de niveaus niet de niveaus afkomstig van bijvoorbeeld wegverkeer.

Ligt de frequentie van het geluid nog lager dan die van LFG dan spreekt men van infrageluid. Infrageluid van 1-20 Hz is zowel dichtbij als op afstand van de windturbine niet hoorbaar en het is niet wetenschappelijk aangetoond dat infrageluid met niveaus die voorkomen bij windturbines bijdragen aan de hinder van windturbines (Van Kamp, 2013).

Gezondheidseffecten van geluid

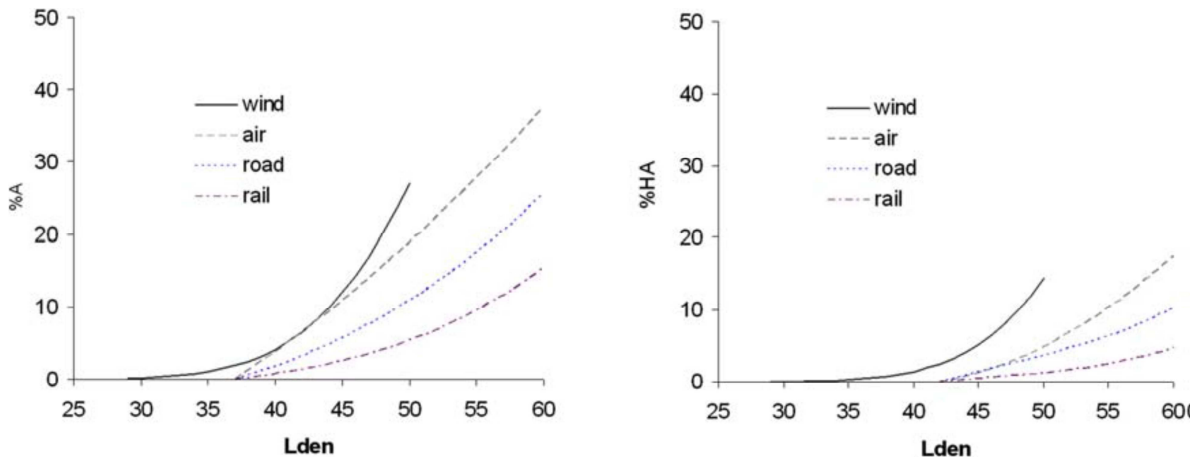
De belangrijkste gezondheidseffecten van blootstelling aan geluidsniveaus die voorkomen in de woonomgeving zijn (ernstige) hinder en slaapverstoring. Hiernaast zijn in epidemiologische studies verbanden aangetoond tussen geluidbelasting en hart- en vaatziekten.

Hinder

Hinder is een verzamelterm voor allerlei negatieve reacties zoals ergernis, ontevredenheid, boosheid, teleurstelling, zich terugtrekken, hulpeloosheid, neerslachtigheid, ongerustheid, verwarring, uitgeput voelen en agitatie (GES, 2012). Chronische hinder of het gevoel dat de kwaliteit van de leefomgeving afneemt kan een negatieve invloed hebben op de gezondheid en het welbevinden van mensen (RIVM, 2013). De mate waarin een persoon geluidhinder ondervindt verschilt van persoon tot persoon. Onder andere leeftijd, angst voor de geluidbron, geluidgevoeligheid en economische binding met de geluidbron zijn van invloed op de mate van hinder die iemand ondervindt. Zo ondervinden mensen, bij gelijke geluidsniveaus, meer hinder als zij vanuit huis de windturbine(s) kunnen zien, maar minder hinder als zij een voorstander van windenergie zijn en/of een economisch belang hebben in de windturbine(s) (Van Kamp, 2013). Ook heeft de manier waarop een project tot stand is gekomen, invloed op de houding en waarneming van omwonenden. Dit is bij andere geluidsbronnen niet anders. Het is niet goed mogelijk de beoordeling van geluid los te zien van deze factoren.

Om iets te kunnen zeggen over de mate van geluidhinder op populatieniveau worden vragenlijsten gebruikt met een of twee gestandaardiseerde hindervragen. Uit de antwoorden kunnen relaties tussen het gemiddeld geluidsniveau en de hinder worden afgeleid. In figuur 1 zijn twee voorbeelden opgenomen. Uit deze figuren blijkt dat hinder door geluid van windturbines al op lagere niveaus gerapporteerd wordt en dat geluid van railverkeer als minder hinderlijk wordt ervaren dan geluid van wegverkeer (zie figuur 1). Met een gemeten of berekende geluidbelasting en een bekende dosis-effect

relatie (zoals in figuur 1) kan ook worden geschat welk percentage van de blootgestelde mensen (ernstig) gehinderd is of zal worden.



Figuur 1 Vergelijking van het percentage gehinderden (%A) en ernstig gehinderden (%HA) binnen ten gevolge van geluid van windturbines vergeleken met geluid van transport per bron (vlieg, weg, rail). (Bron: Janssen et al., 2009). Geluidniveau uitgedrukt in Lden (Uit Van Kamp, 2013)

Het verschil in hinderbeleving is verwerkt in de normstelling. Zo is de voorkeursgrenswaarde voor spoorweggeluid $L_{den}=55$ dB en voor wegverkeer $L_{den}=48$ dB. Voor windturbines is dat een $L_{den}= 47$ dB.

Bij geluidhinder dient men er rekening mee te houden dat het aantal klagers altijd lager is dan het aantal ernstig gehinderden. Redenen om niet te klagen zijn: mensen denken dat anderen al klagen, dat klagen niet helpt of dat de veroorzaker er last mee krijgt.

Slaapverstoring

De gevolgen van nachtelijk geluid tijdens de slaap zijn vooral beschreven voor verkeersgeluid. Biologische reacties op omgevingsgeluid treden op omdat ook een slapend persoon reageert op 'prikkel's uit de omgeving. Deze reacties zijn: reacties van het hart- en vaatstelsel (hartslagversnelling), wakker worden, moeilijker inslapen en meer bewegen tijdens het slapen. Mogelijk beïnvloedt nachtelijk geluid ook de niveaus van (stress)hormonen tijdens de slaap. Nachtelijk geluid kan zo de ervaren slaapkwaliteit en het algemeen welbevinden negatief beïnvloeden. Het kan slapeloosheid tot gevolg hebben en heeft daardoor mogelijk een nadelige invloed op het functioneren overdag (Gezondheidsraad, 2004). In tabel 1 zijn de gezondheidseffecten voor de verschillende geluidsniveaus gedurende de nacht volgens de World Health Organization (WHO, 2009) weergegeven.

Of en wanneer het geluid van windturbines tot slaapverstoring leidt, wordt uit epidemiologisch onderzoek niet duidelijk. Hier is nog onvoldoende onderzoek naar gedaan. Ook andere gezondheidseffecten zoals vermoeidheid, hoge bloeddruk en het windturbinesyndroom zijn uit epidemiologische studies niet naar voren gekomen. Uit onderzoek is wel duidelijk geworden dat windturbinegeluid eerder als hinderlijk wordt ervaren dan geluid van verkeer (Van Kamp, 2015).

Tabel 1 Effecten van nachtelijk geluid (WHO,2009)

Lnight, op de gevel	Effect(en)
Tot 30 dB	Geen substantiële effecten waargenomen. 30 dB Lnight, op de gevel is het equivalent van de NOEL (no observed effect level) wat betreft nachtelijke blootstelling aan geluid.
30-40 dB	In deze range zijn verschillende effecten waargenomen: bewegen tijdens de slaap, wakker worden en zelfgerapporteerde slaapverstoring. De intensiteit van de effecten hangt samen met het soort geluid (bron) en het aantal gebeurtenissen. Kwetsbare groepen (bijvoorbeeld kinderen, chronisch zieken en ouderen) zijn gevoeliger. Echter, zelfs in worst case-situaties lijken de effecten bescheiden. 40 dB Lnight op de gevel is het equivalent van de LOAEL (lowest observed adverse effect level) wat betreft nachtelijk geluid.
40-55 dB	Nadelige effecten op de gezondheid zijn waargenomen in de blootgestelde bevolking. Veel mensen moeten hun leven aanpassen om het nachtelijk geluid het hoofd te kunnen bieden.
Boven 55 dB	Nadelige effecten komen vaak voor, een omvangrijk deel van de bevolking ondervindt ernstige hinder en slaapverstoring. Het risico op hart- en vaatziekten neemt toe.

Lnight: gemiddeld geluidniveau in de nacht

Hart- en vaatziekten

Voor wat betreft de effecten van geluid op hart- en vaatziekten gaat het om hoge bloeddruk, pijn op de borst (angina pectoris) en hartinfarct. Uit analyses van het RIVM (2008, 2017) is gebleken dat blootstelling aan wegverkeersgeluid een (kleine) verhoging van de kans op een hartinfarct geeft. Daarnaast zou wegverkeersgeluid de kans op beroertes, diabetes of overgewicht kunnen verhogen doordat omgevingsgeluid invloed heeft op de hormoonhuishouding. Omgevingsgeluid veroorzaakt vaak stress en een slechtere nachtrust. Als mensen 's nachts slechter slapen zou dit van invloed kunnen zijn op de hormoonhuishouding. Het wetenschappelijke bewijs voor een relatie tussen blootstelling aan geluid en een verhoogde kans op beroertes, diabetes of overgewicht via de hormoonhuishouding is nog mager. Hier zal nader onderzoek naar moeten worden gedaan. Hiernaast is meer onderzoek nodig naar de relatie tussen geluid van spoor en windturbines op de gezondheid (RIVM, 2017).

Samenvatting

Samengevat zijn hinder, slaapverstoring en hart- en vaatziekten de belangrijkste effecten van geluid. Om de nadelige gezondheidseffecten van geluid te voorkomen vindt de GGD het van belang dat blootstelling aan geluid vooral bij en in gevoelige bestemmingen waaronder woningen, scholen, kinderdagverblijven en verzorgings-, verpleeg- en bejaardentehuizen wordt voorkomen. Bij de beoordeling van de geluidbelasting en de gezondheidseffecten door geluid worden meestal de afzonderlijke bronnen beoordeeld. Er zijn echter mensen die aan meerdere bronnen worden blootgesteld. Deze mensen vormen een risicogroep, omdat zij hoger worden blootgesteld dan de afzonderlijke bronnen doen vermoeden. Ook onder de wettelijke geluidnormen kunnen gezondheidseffecten optreden.

Voor wat betreft maatregelen gaat de voorkeur uit naar bronmaatregelen. Pas als bron- en overdrachtsmaatregelen (bijvoorbeeld een geluidscherm) niet mogelijk zijn of onvoldoende effectief kunnen maatregelen aan het gebouw/ de woning worden getroffen. Bij maatregelen gericht op een acceptabel geluidniveau binnen dienen ventilatiemogelijkheden voldoende te zijn of blijven.

Referenties, meer lezen

- Gezondheidseffectscreening, Gezondheid en milieu in ruimtelijke planvorming, Ministerie van Infrastructuur en Milieu en Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, versie 1.6, juni 2012
- Gezondheidsraad. Over de invloed van geluid op slaap en de gezondheid. Den Haag: Gezondheidsraad, 2004; publicatienr 2004/14.
- Kennisbericht Geluid van windturbines, versie 1.0, juni 2015
http://www.rivm.nl/Onderwerpen/W/Windenergie/Kennisplatform_Windenergie
- Slob R e.a., Meldingen over een bromtoon, Voorlopige GGD-richtlijn Medische Milieukunde, RIVM rapport 2016-0014
- Trillingen en geluid van treinen:
http://www.rivm.nl/Onderwerpen/W/Wonen_langs_het_spoor/Trillingen_en_geluid_van_treinen
- Van Kamp I e.a., Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden, GGD-informatieblad medische milieukunde, RIVM rapport 200000001/2013
- Van Kempen EEMM e.a., 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 report 2017-0078
- Van Kempen EEMM en Houthuijs DJM, Omvang van de effecten op gezondheid en welbevinden in de Nederlandse bevolking door geluid van weg- en railverkeer, RIVM rapport 630180001, 2008
- World Health Organization, Night noise guidelines for Europe, ISBN 978 92 890 41737, WHO 2009
- World Health Organization Europe, Burden of disease from environmental noise, Quantification of healthy life years lost in Europe, ISBN 978 92 890 0229 5, WHO 2011
- Atlas leefomgeving, onder andere <http://www.atlasleefomgeving.nl/meer-weten/geluid>

