

Goyerbrug: Ontwerpbesluit omgevingsvergunning en het ontwerp Verklaring van geen bedenkingen

Zienswijze

L.M.B. Baart de la Faille
fysicus audioloog

9 november 2022

Deze zienswijze handelt over het fundament van de aangevraagde normering ter beperking van overlast en gezondheidseffecten van windturbinegeluid. De Raad van State heeft bepaald dat voor windparken een plan Mer moet worden opgesteld. Dit betekent dat te verwachten milieu-effecten beoordeeld moeten worden aan de hand van de huidige wetenschappelijke inzichten. De hier gepresenteerde inzichten zijn in wetenschappelijk opzicht niet nieuw doch werden tot op heden niet betrokken bij de discussies rond geluidbelasting door windturbines in Nederland. Om deze reden worden de aangevoerde bezwaren in een addendum in meer detail behandeld.

1 Onvoldoende validering van het rekenmodel

In het inmiddels buitenwerking gestelde activiteitenbesluit zijn richtlijnen opgenomen voor de wijze waarop de geluidsterkte van windturbines moet worden gemeten en berekend. Het betreft zowel de vaststelling van het brongeluid, de sterkte van het windturbinegeluid bij de bron (emissie) als het vaststellen van geluidsniveaus bij geluidgevoelige objecten zoals woningen (immissie). De rekenvoorschriften zijn grotendeels overgenomen van die voor industriegeluid en grotendeels in overeenstemming met de internationale standaard uit 1996 (ISO9613).

De zienswijze laat zien dat de wetenschappelijke basis van de rekenmethodiek niet geldig is voor Industriële Windturbines (IWT) zoals bij windpark Goyerbrug. Deze wetenschappelijke basis is functioneel bij objecten van kleinere omvang zoals bij industriële installaties doch minder toereikend voor windturbines van iets grotere omvang. Voor IWT's is de akoestische werkelijkheid dermate complex (1,2) dat het eenvoudige akoestisch rekenmodel uit het activiteitenbesluit niet meer valide is. De internationale standaard dateert uit 1996 en is gericht op de toen gangbare turbine hoogten van enkele tientallen meters tot hoogstens 100 m.

Dit betekent dat het rekenmodel dat ook voor Windpark Goyerbrug wordt gehanteerd zonder verdere validering onbruikbaar is. Er is een zeer grote kans dat door complexe meteorologische omstandigheden de berekende immissieniveaus veel te laag zijn. Recente berekeningen aan de geluidsmetingen bij windpark N33 (3) lijken dit vermoeden te bevestigen. Ook bij wetenschappelijk onderzoek elders worden hogere immissiewaarden gevonden (4).

Alle geluidberekeningen van IWT's zijn op het 'bolmodel' gebaseerd. Voor kleinere turbines is dit wellicht aanvaardbaar doch voor IWT's kunnen grote afwijkingen van de berekende immissieniveaus worden verwacht. Verdere onderbouwing in ad 1

Illustratie

Voortplanting van geluid verloopt als bij een steen die in stilstaand water valt, waar de golven zich cirkelvormig verspreiden. Indien het water stroomt, er ondiepten zijn, er delen zijn met kroos of de oever dichtbij dan is de cirkel niet meer rond. De golven verspreiden zich onregelmatig.

Geluidgolven verspreiden zich in ideale omstandigheden op een analoge manier bolvormig. De IWT's hebben enorme wieken, de onderkant op circa 100 meter hoogte en de bovenkant op 250 meter. De akoestische eigenschappen van de verschillende luchtlagen die de voortplanting van geluid bepalen verschillen zeer sterk en fluctueren bovendien. Geluid plant zich daardoor op zeer

complexe wijze voort. Daardoor verspreid geluid zich niet bolvormig. Dit betekent dat de geluidenergie in sommige richtingen, bijvoorbeeld het horizontale vlak, veel verder reikt en sterker is.

2 Lage validiteit van doses-effectrelatie

De Nederlandse normen voor windturbinegeluid en ook de WHO aanbevelingen (5) zijn in belangrijke mate gebaseerd op een groot Nederlands onderzoek uit 2008 (6). Op basis van dit onderzoek is door TNO (7) een dosis-effect relatie vastgesteld die het verband aangeeft tussen jaargemiddelde geluidniveaus en de mate van hinder. Ook de planMER van windpark Goyerbrug is gebaseerd op dit onderzoek. Het was indertijd een omvangrijk en baanbrekend onderzoek. In 2018, tien jaar later, is hier echter helaas nog steeds geen vervolg opgekomen en de WHO beoordeelt de gevonden doses-effect relaties als zwak (5,8) en wil er daarom geen normstelling aan verbinden. De doses-effectrelatie is vastgesteld aan de hand van vragenlijsten. Het aantal gehinderden in de categorie rond de norm van 47 dB Lden bestaat uit slechts 8 personen, in de categorie Lden = 40-45 dB uit 28 personen. In Zweeds onderzoek waar TNO eveneens naar verwijst, is de categorie Lden = 40-45 dB zelfs vrijwel geheel afwezig. Het Nederlandse en Zweedse onderzoek gaf indertijd een goede kwalitatieve indicatie voor de ervaren hinder. Deze treedt op bij lagere waarden van Lden en neemt veel sneller toe met toenemende Lden dan bij weg-, spoor- of vliegtuiglawaai het geval is. Deze aanwijzing zijn echter onvoldoende om een nauwkeurige kwantitatieve normering op te baseren.

De overheid heeft in 2011 op basis van het TNO-rapport een norm vastgesteld die met het toenemen van de hoogte van windturbines steeds meer aan doelmatigheid heeft verloren.

Ander belangrijk Nederlandse onderzoek zorgde (9,10) er voor dat bij de normstelling in 2011 rekening werd gehouden met meteorologische omstandigheden die een sterke invloed hebben op de windkracht op ashoogte. Dit onderzoek had betrekking op turbines tot 110 m ashoogte.

Bij IWT's, zoals bij windpark Goyerbrug, is er echter sprake van aanzienlijk hogere turbines en speelt een bijzonder meteorologisch fenomeen een zeer belangrijke rol. Dit zogenaamde 'nachtelijk windmaximum' (NWM) ontstaat door meteorologische ontkoppeling van de lagere luchtlagen. Deze ontkoppeling treedt op in de avond en heeft als algemeen kenmerk (vrijwel) windstille aan de grond en krachtige winden in hogere luchtlagen. Het NWM treedt voornamelijk op tussen 140-200m hoogte en komt gemiddeld eens in de 3-5 dagen voor. (13). Tijdens NWM's is het meest hinderlijke aspect van het windturbinegeluid, de amplitude modulatie, versterkt aanwezig. (1,2,4)

NWM resulteren in hoge geluidniveaus met grotere hindereigenschappen, terwijl er door windstille aan de grond er geen maskering is door windgeraas uit de omgeving.

Bij de berekening van de geluidbelasting door windturbines wordt met deze NWM's rekening gehouden. Echter bij het onderzoek dat aan de basis ligt van de dosis-effect relatie van de normstelling, waren de onderzochte windturbines laag(6) en was het effect van de NWM zeer beperkt. Ongeveer de helft van de windturbines was lager dan 80 m, terwijl NWM op die hoogte weinig voorkomen. De rotor van de IWT's van windpark Goyerbrug bevinden zich precies in de luchtlaag waar NWM's dominant zijn.

Dit betekent dat in het normeringsonderzoek uit 2000-2007 de gemeten hinder in de avond en nacht niet representatief is voor IWT's (zoals windpark Goyerbrug).

Het gevolg hiervan is dat de doses-effectrelatie uit het activiteitenbesluit die wordt gehanteerd bij windpark Goyerbrug niet valide is voor IWT's. Dit is temeer het geval daar de belangrijkste hinder van windturbines bestaat uit slaapverstoring en de daaruit voortvloeiende risico's op stress (11,12).

Verdere toelichting in ad.2

3 Contra-indicaties voor gebruik jaargemiddelden Lden en Lnight

In de planMer ontbreekt een motivering voor de keuze van de jaargemiddelde gevelbelasting als grondslag voor de normering. De onder 1 en 2 besproken beperkingen van de berekeningsmethodiek en doses-effectrelatie, resulteren in een papieren werkelijkheid van zowel de 'doses' (de geluidbelasting) als het 'effect' (de ontstane hinder). Een werkelijkheid die geen betrouwbare bescherming voor de burger biedt, terwijl dit juist primaire doel van de normering is. De methodiek ontnemt bovendien de burger de mogelijkheid de effectiviteit van de normering te (laten) toetsen door het bevoegd gezag. Handhaving bij de thans gebruikelijke, en hier wederom voorgestelde, methodiek, biedt slechts de mogelijkheid de vastgestelde papieren werkelijkheid te bevestigen. Er kan slechts controle plaatsvinden of de bronsterkte voldoet aan de vergunningsvoorwaarden, dus controle of voldaan is aan de papieren werkelijkheid. De papieren werkelijkheid zelf kan niet getoetst worden en staat als *fait à complit* buiten de orde. Een immissiemeting waarmee de daadwerkelijke geluidbelasting, en daarmee de hinder, bij woningen kan worden vastgesteld, heeft bij handhaving geen zeggingskracht zolang immissiewaarden niet genormeerd zijn.

Bij windturbines vormen de, met name 's nachts optredende (zie ook ad.2), extreme geluidniveaus een probleem. Deze kunnen worden afgewisseld door een periode van weinig of geen wind zonder hinder. Middeling over een jaar biedt hier geen bescherming voor de burger. Net zo min als het aanvaardbaar is dat bijvoorbeeld de horeca gemiddeld tweemaal per week 's nachts ernstige overlast te weeg brengt, is het redelijk dat burgers gemiddeld éénmaal per 3-5 dagen wakker liggen van een windturbine. Soms weken geen probleem maar soms vele dagen achter elkaar een grote kans op slaapverstoring. De klachten bij grote windparken hierover zijn inmiddels legio. Bij windpark N33 worden nachtelijke niveaus gemeten van circa 48 dB (3) bij huizen die buiten de Lden = 47 dB contour liggen. Dit zijn niveaus waarbij wetenschappelijk niet meer bewezen hoeft te worden of zij slaapverstoring zijn. Iedereen kan zich voorstellen dat veel mensen niet kunnen slapen wanneer er een groot deel van de avond en nacht bij het slaapkamerraam mensen staan te praten, weliswaar rustig maar steeds met wisselende intonatie en luidheid. Een situatie die vergelijkbaar is met de hinder bij de nachtelijke windmaxima.

De Lden/Lnight normering kan het probleem van de onvoorspelbare extremen niet oplossen.

De normerings-systematiek heeft als primaire doelstelling de bescherming van de burger. De gestelde normering moet dus enerzijds doelmatig zijn, anderzijds dient de systematiek voor alle betrokkenen werkbaar te zijn, burger, overheid en 'vervuiler'. Bij de normstelling voor weg, spoor en vliegverkeer is er een begrijpelijke reden voor het gebruik van Lden/Lnight. Het betreft geluid met een voorspelbaar dagelijks ritme waarbij een jaargemiddelde de 'vervuilers' de nodige ruimte biedt voor de bedrijfsvoering. De inspreker kan over de redelijkheid en doelmatigheid hiervan niet oordelen.

Waar het in de luchtvaart, op het spoor of de weg moeilijk is incidentele hogere geluidniveaus te voorkomen is dit bij windturbines heel goed mogelijk. Het is mogelijk een dynamische 'aftopping' van het turbinegeluid te realiseren waardoor elk gewenst maximum van de geluidbelasting kan worden gerealiseerd. Dit betekent dat een immissienorm zeer effectief kan zijn bij de bescherming van de burger. Belangrijk daarbij is dat deze vorm van bescherming wel goed gehandhaafd kan worden.

Binnen de Lden-methodiek is het voorts niet mogelijk extra hinder door tonaal geluid te voorkomen of extra normen op te stellen voor laagfrequent geluid zoals in Denemarken (15) het geval is. (zie ook 4). Bij windpark N33 betaan aanzienlijke problemen met 'bromtonen'. Deze problemen worden door het lokale bevoegd gezag onderschreven doch men is onmachtig hier iets aan te doen. De eigenaren van het windpark zijn niet bereid effectieve maatregelen te nemen, vermoedelijk wegens

het prijskaartje hiervan. Overleg duurt inmiddels al twee jaar zonder bevredigend resultaat. De gemeente Houten is van deze problematiek op de hoogte en draagt daarmee extra verantwoordelijkheid jegens de burger een herhaling bij windpark Goyerbrug te voorkomen. Veel normeringsregels in het buitenland voorzien in een normverzwaring tot 5 dB (2,14) voor tonaalgeluid. Dit illustreert de hinder die dit oplevert (2).

In de planMER wordt geen motivatie gegeven voor de keuze van de Lden-methodiek. Men geeft slechts aan dat dit voor de hand ligt omdat de aanvrager die keuze maakt. De adviseur van de gemeente, Ponderaconsult, stelt dat er geen duidelijke argumentatie bestaat voor de keuze van de Lden-methodiek. In Europa wordt de Lden-methodiek gepropageerd doch naast Nederland (althans tot op heden) wordt deze alleen door Noorwegen toegepast (14).

Geconcludeerd kan worden dat er geen onderbouwing is van de gemaakte keuze voor de Lden-methodiek terwijl er aanzienlijke contra-indicaties zijn.

4 Voorzorgprincipe geïndiceerd

In de planMER wordt gesteld dat er sinds 2011 geen nieuwe wetenschappelijke inzichten zijn omtrent de hinder door windturbines. Feit is echter dat sinds 2011 er op een breed vlak een enorme toename bestaat van de wetenschappelijke inzichten met betrekking tot windturbines. (2,11) De aanvrager bedoelt vermoedelijk dat er zeer beperkt bewijzen zijn gevonden voor hinder en gezondheidseffecten als gevolg van windturbinegeluid. Dit is inderdaad het geval. Hieruit kan echter beslist niet worden geconcludeerd dat er dus geen negatieve effecten zijn. Er is toenemend inzicht in de gevolgen van windturbinegeluid en deze zijn zeer verontrustend. Door de complexiteit van de materie is het echter uiterst moeilijk een eenduidig en causaal epidemiologisch verband tussen 'dosis' en 'effect' aan te tonen. Dit behoeft hier verder geen betoog. Feit is ook dat bij eerdere gelegenheden het pas na jaren mogelijk bleek het wetenschappelijk een epidemiologisch verband aan te tonen tussen bijvoorbeeld roken en longkanker. In die lange periode werd het uit vele deelonderzoeken wel steeds duidelijker dat er sprake was van ernstige gevolgen van roken. Indien dit soort signalen er zijn nog zonder het ultieme epidemiologisch bewijs, dient de overheid maatregelen te nemen op basis van het voorzorgprincipe. Ten aanzien van windturbinegeluid zijn er aanwijzingen voor tenminste slaapproblematiek en primaire of secundaire stress (2,11,12).

De berekeningen in de planMER die gebaseerd zijn op de doses-effectrelatie resulteren in een 'vaststelling' van aantallen gehinderden tot op een decimaal nauwkeurig. Dit is alsof men op basis van weermodellen concludeert dat het over vier weken 's middags om 14.50 uur zal regenen en een uur later de zon zal schijnen. Dit soort berekeningen zijn betekenisloos en de conclusies onhoudbaar. Het zet bestuurders en de volksvertegenwoordiging volstrekt op het verkeerde been.

In de planMER wordt enerzijds geen onderzoek gedaan naar de wetenschappelijke betrouwbaarheid van de gebruikte meetmethodiek noch naar die van de dosis-effect relatie. Anderzijds wordt al het wetenschappelijk onderzoek naar gezondheidsschade wegens onbetrouwbaarheid als irrelevant beschouwd zodat men verdergaande bescherming van burgers niet nodig acht.

Van de overheid mag op dit punt meer consistentie verwacht worden. Dit betekent dat bij ontoereikende wetenschappelijke kennis van zowel methodiek, doses-effectrelatie als over vermoede gezondheidseffecten men uiterst voorzichtig dient te zijn ten aanzien van de normering. Dan geldt het voorzorgprincipe. In 3 is reeds besproken dat de keuze van een immissienorm in plaats van de Lden-methodiek veel onzekerheid kan wegnemen.

Ad. 1

Bij de bepaling van de geluidbelasting door windturbines bij geluidgevoelige objecten zoals woningen wordt een standaard methode gebruikt (Activiteitenbesluit 3.1) die integraal is overgenomen uit de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai, uitgave 1999 van het Ministerie van VROM (methode II.8). Deze methode wordt veelvuldig gebruikt bij andere geluidsbronnen van industriële aard en behoeft volgens het activiteitenbesluit 'om die reden geen nadere toelichting'. Bij deze methode gaat men er van uit dat

- de windturbine als puntbron kan worden aangemerkt
- het turbinegeluid zich bolvormig verspreid ($D_{geo} = 10 \lg(4\pi r^2) = 20 \lg r + 11$)
- de akoestische eigenschappen van de luchtlaag tussen windturbine en meetpunt isotroop zijn. Dat wil zeggen de akoestische eigenschappen zijn constant binnen de gehele bol met de turbinegondel als middelpunt en het meetpunt op het boloppervlak..

Met beperkingen van de isotropie wordt deels rekening gehouden zoals reflectie, absorptie aan de grond of vegetatie. Er wordt echter van uit gegaan dat de meteorologische variabelen als wind, temperatuur, luchtvochtigheid en luchtdichtheid overal in de bol gelijk en constant zijn. In werkelijkheid kan de een IWT met een diameter van 150 m niet als puntbron worden aangemerkt. De geluidproductie is een complex proces en ontstaat op allerlei verschillende plekken. Kennisbericht (2,4). De meteorologische realiteit is eveneens complex en kan sterk variëren in plaats en tijd (9). Windstilte aan de onderzijde wordt veelvuldig gecombineerd met harde wind boven (NWM). Dit kan de hinderlijke amplitudemodulatie aanzienlijk versterken. Turbulenties beïnvloeden de geluidsoverdracht, temperatuurinversie en verschillen in luchtvochtigheid kunnen leiden tot geluidreflectie door luchtlagen (2) en verschillen in windkracht tussen luchtlagen kunnen resulteren in een verticale component in de geluidsoverdracht. Verschillen in windrichting 'beneden' en 'boven' van gemiddeld 35 graden hebben gevolgen voor de geluidproductie van de wieken.

Aan de voorwaarden van een bolvormige verspreiding van geluid kan niet worden voldaan. Bij kleinere ruimtelijke objecten in de industrie en bij kleinere windturbines is dit wellicht geen probleem en is de systematiek in de praktijk werkbaar. Voor IWT's is dit nooit vastgesteld en aantoonbaar onjuist. De complexiteit van de geluidsoverdracht betekent dat de bolvormige verspreiding van geluid door een IWT-puntbron geen werkbaar model is.

Bolvormige verspreiding resulteert in een afname van het geluidniveau van 6 dB per verdubbeling van de afstand tussen IWT en meetpunt. ***Een afwijking van de bolvormige verspreiding kan leiden tot aanzienlijk hogere immissieniveaus*** (4) bijvoorbeeld indien er vooral een horizontale overdracht plaatsvindt. In dit geval zou de verzwakking van turbinegeluid kunnen halveren.

Onderzoek wijst er dus op dat immissiemetingen tot aanzienlijk hogere geluidniveaus kunnen komen dan op grond van het in de planMER gehanteerde rekenmodel verwacht wordt.

De conclusie wordt in 2020 goed verwoord door Hanson et al.(2):

Currently used models are associated with a considerable level of uncertainty.

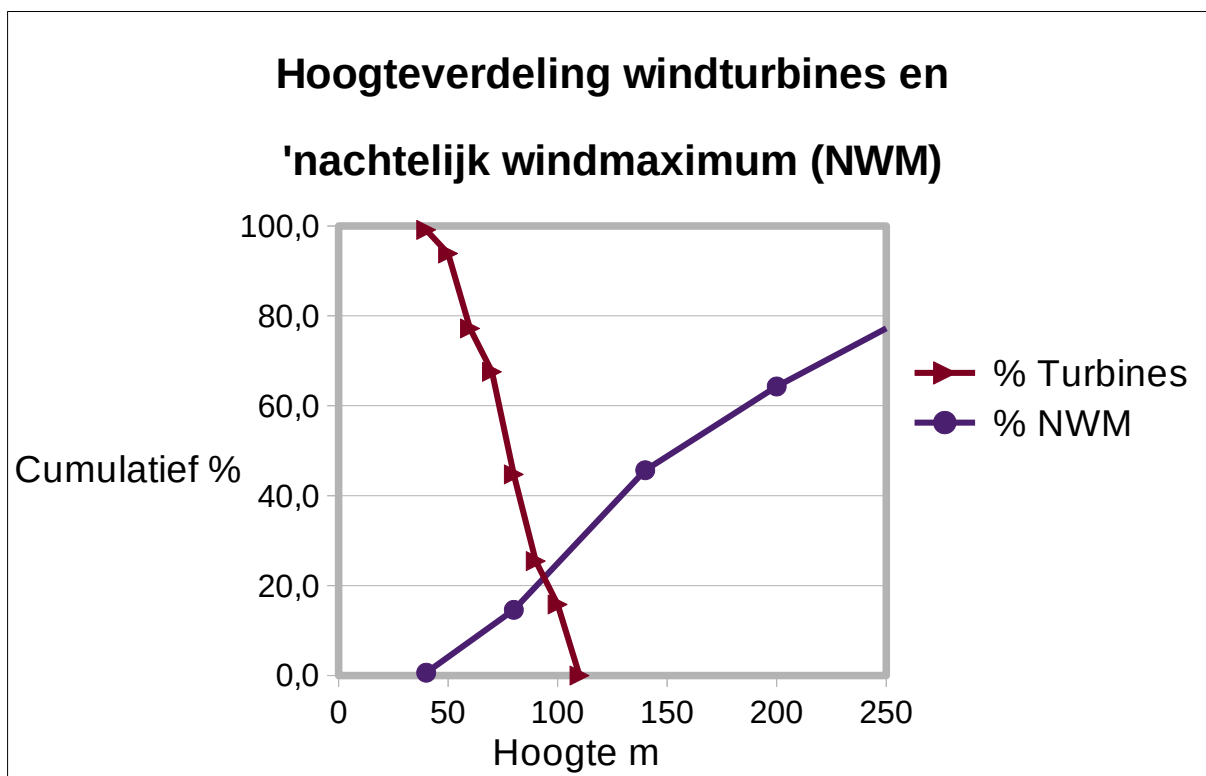
Ad. 2

De in de planMER gehanteerde doses-effectrelatie is vooral gebaseerd op Nederlands onderzoek. Een groot vragenlijstonderzoek waarbij een groot aantal windturbines is betrokken. In 2 werd reeds besproken dat de aantallen respondenten in de categorie 'hinder/ernstige hinder' zeer klein was. Dit is een sterk beperkende factor voor de nauwkeurigheid van de berekende doses-effectrelatie.

Hier wordt de grotendeels ontbrekende invloed bij het onderzoek van nachtelijke windmaxima besproken. Er is gebruik gemaakt van de gegevens uit het Nederlands onderzoek (6) waarin een overzicht is opgenomen van de ashoogte van de windturbines. Tevens wordt hier de informatie van het KNMI (13) gebruikt over de hoogte waarop NWM's voorkomen. Dit is een gemiddelde dat werd gemeten over een periode van 7 jaar.

In de figuur is het cumulatief percentage NWM gegeven. Hieruit volgt dat de kans op een NWM pas op hoogten boven 100 meter een rol gaan spelen. Tevens is weergegeven het cumulatieve percentage van het aantal turbines als functie van de hoogte. Omdat hier wordt onderzocht welk percentage turbines hoog genoeg is voor NWM's is de inverse cumulatie gekozen. Hieruit is goed te zien welk percentage van de turbines nog NWM's 'meemaakt'. De mate waarin de beide cumulatiecurven elkaar overlappen geeft inzicht in de kans dat de bij het doses-effectonderzoek betrokken windturbines NWM's voorkomen. De totale kans voor alle windturbines is evident laag. Tevens wordt duidelijk uit het verloop van de kans op NWM's met de hoogte dat op de werkhoogte van de geplande turbines bij windpark Goyerbrug, tussen 100 en 250 meter, de kans op NWM's maximaal is.

Dit betekent dat een belangrijk deel van de avond/nacht-hinder van IWT's buiten de scope van de dosis-effectrelatie valt.



Figuur: Cumulatief percentage hoogteverdeling van Nachtelijk Windmaximum en van windturbines betrokken bij onderzoek naar de doses-effectrelatie (6)

Samenvattend kan worden gesteld dat bij het bepalen van de doses-effectrelatie

- de nauwkeurigheid zeer beperkt wordt door het klein aantal respondenten is het relevante gebied rond de normwaarden L_{den} en L_{night} , van respectievelijk 41 en 47 dB en
- de invloed van de meest belangrijke nachtelijke wind bij IWT's niet kon worden onderzocht.

Conclusie: de validiteit van de doses-effectrelatie voor IWT's is laag.

Verwijzingen

- 1 Pilot Kennisplatform Windenergie. (2015). Kennisbericht Geluid van windturbines 1.0 Juni 2015.
- 2 Colin Hansen, Recent Advances in Wind Turbine Noise Research. Acoustics 2020
- 3 L.M.B. Baart de la Faille, publicatie in voorbereiding.
- 4 Emre Barlas et al, Consistent modelling of wind turbine noise propagation from source to receiver J. Acoust. Soc. Am. 142 (5), November 2017
- 5 World Health Organization Regional Office for Europe. (2018). Environmental noise guidelines for the European region. WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark.
- 6 F.vd Berg et al, Project WINFARMperception, 2008, UMCG
- 7 Janssen, S.A., Vos, H., Eisses, A.R. (2008). Hinder door geluid van windturbines. Dosis-effectrelaties op basis van Nederlandse en Zweedse gegevens. TNO Bouw en Ondergrond: Delft.
- 8 Guski, Rainer Dirk Schreckenberg and Rudolf Schuemer ,WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Annoyance Int. J. Environ. Res. Public Health 2017, 14(12), 1539; <https://doi.org/10.3390/ijerph14121539> - 08 Dec 2017
- 9 G.P. Vd Berg, Windgradient statistics up to 200m altitude over flat ground,, First int. Meeting on wind turbine noise, 2005
- 10 F. vd Berg, Criteria for winfarm noise, Acoustics 08 Paris
- 11 Factsheet Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, RIVM 2021
Gezondheidseffecten van windturbinegeluid RIVM 2020-214
- 12 Smith M.G., Ögren M., Thorsson P., Hussain-Alkhateeb L., Pedersen E., Forssén J., Ageborg Morsing J., Persson Waye K (2020) A laboratory study on the effects of wind turbine noise on sleep: Results of the polysomnographic WiTNES study. Sleep (2020)
- 13 KNMI Cabau, <https://www.knmi.nl/kennis-en-datacentrum/achtergrond/low-level-jets-boven-cabauw>
- 14 Internationale norm vergelijking, F. Koppen Arcadis rapport
- 15 https://www.retsinformation-dk.translate.google.com/translate/eli/lta/2011/1284?_x_tr_sl=da&_x_tr_tl=nl&_x_tr_hl=nl&_x_tr_pto=sc