



Gezondheidseffecten IWT

Windpark Midden-Betuwe – 9 Januari 2024



scientific reports

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

nature > scientific reports > articles > article

Article | Open Access | Published: 08 September 2021

Effects of low-frequency noise from wind turbines on heart rate variability in healthy individuals

Chun-Hsiang Chiu, Shih-Chun Candice Lung, Nathan Chen, Jing-Shiang Hwang & Ming-Chien Mark Tsou

Scientific Reports 11, Article number: 17817 (2021) | Cite this article

5500 Accesses | 90 Altmetric | Metrics



Home Artikelen Dossiers Gezonde Zorg Academie

ARTIKELN / KLINISCHE PRAKTIJK / TER DISCUSSIE /

Geluid van industriële windturbines

De relatie met gezondheid

9 DECEMBER 2021

Jan A.P.M. de Laat Wilco Alteveer A.J.J. (Ronald) Maas Sylvia van Manen Louw Feenstra

Citeer dit artikel als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2021;165:D5999 ABSTRACT



International Journal of Hygiene and Environmental Health

Volume 254, September 2023, 114273

Association between exposure to wind turbines and sleep disorders: A systematic review and meta-analysis

Alessandro Godono^a, Catalina Ciocan^a, Marco Clari^a, Ihab Mansour^a, Giuliano Curoso^a, Andrea Franceschini^a, Elisa Carena^a, Vittoria De Pasquale^a, Valerio Dimonte^a, Enrico Pira^a, Bruno Dallapiccola^b, Nicola Corrao^c, Paolo Bortolotta^d



Recente wetenschappelijke publicaties

Epidemioloog: conclusie RIVM na slecht onderzoek deugt niet

Wél zorgen om windturbines

door Edwin Timmer
UITRACHT « De conclusie dat windturbines slechts lichte klachten als hinder en slaapproblemen veroorzaken, zoals het RIVM in zijn conclusie concludeerde, deugt niet en moet van hief, stelt epidemioloog Dick Bijl. In opdracht van Windlobby, een collectie van bezorgde artsen, hield hij de onderliggende studies voor de grimmigste RIVM publicatie tegen het licht.



Epidemioloog Dick Bijl

« De meeste studies waarop het RIVM zich heeft gebaseerd, zijn kwalitatief slecht onderzocht», verklaart Bijl. «In slecht ontworpen onderzoeken mag je geen vergaande conclusies trekken. Zeker niet als het gaat om de gezondheid van mensen. Er is eerst beter onderzoek nodig door onafhankelijke wetenschappers.»



Artscollectief Windwki roept de politiek op geen windturbines nabij huizen te plaatsen zolang er te veel twijfel is over de gevolgen voor omwonenden.

Publiek en bestuurders steunen op de RIVM-rapporten als bewijs dat er, ondanks klachten en verzet van omwonenden, weinig mis zou zijn met hoge windmolens nabij bebouwing. Bijl, ex-hoofddirecteur van het Gronoosmiddelenbaldin met lange ervaring in het beoordelen van gezondheidsonderzoek, blieft echter de studies die de basis

Inventarisatie
Het RIVM had in een reactie weten dat het eerder al heeft aangegeven dat nader onderzoek naar gezondheidsaspecten van windmolens wenselijk is. In opdracht van het ministerie van EZK inventariseert het momenteel bij overheden en burgers welke onderzoeksvragen belangrijk zijn. Volgens het RIVM bestaat

er significant verband tussen windturbines en klachten, dat het rijksoverheid ook beschouwt als een schadelijk gezondheidsaspect. Voor slaapproblemen en vasculaire en cognitieve effecten bestaat nog onvoldoende bewijs. De kritiek van Windwki zal het nader onderzoek sponsoren. Het is de tweede keer in korte tijd dat er ophef is over windturbinerapporten van het RIVM. Vorige week wees een onderzoeker van de Universiteit Twente op conflicterende belangen, waarbij onderliggende studies door windmolenbouwers bleken te zijn betaald of geschreven door personen uit die sector. Bijl bevestigd dit evel, dat hij overigens herkent uit het mediagezondheidsonderzoek. «Dat is belachelijk in

«Soms worden conflicterende belangen vermeld, soms niet. Soms zijn het windmolenfabrikanten zelf die onderzoek sponsoren. Een andere keer zijn het overheden, die zich toch hebben gecommiteerd aan hernieuwbare energie. Ook zij hebben een belang bij de uitkomsten.»

'Belachelijk'
Het gebeurt zelfs dat in conclusies inems advies wordt gegeven over manieren waarop windparken toch ingericht kunnen worden. «Dat is belachelijk in

studies naar gezondheidsaspecten», meent Bijl. «En wel heel doorslaggevend.»
Bijl vereest een systematische vertekening in de RIVM-rapporten, om de uitrol van de energietransitie niet te versieren. «De klimaatdoelen zijn duidelijk van westerse overheden. Auteurs halen dat ook vaak aan. Als ik veronderstel wordt geconcentreerd met slecht onderzoek, dan werkt dat de indruk dat men ergens naartoe wil redeneren.»
Artscollectief Windwki van Maastricht

Franse rechter erkent 'windmolensyndroom' en geeft omwonenden een ton compensatie

Een primeur in Frankrijk: de rechter in Toulouse heeft het 'windmolensyndroom' erkend, nadat een echtpaar in het Zuid-Franse Fontrieu klaagde over gezondheidsschade als gevolg van de windmolens in de buurt van hun huis. De uitbaters ervan moeten hun ruim 100 duizend euro schadevergoeding betalen.

Elaine Huisman 8 november 2021, 19:41

Universiteit haalt onderzoek naar windturbines onderuit

Edwin Timmer

Amsterdam ■ Het RIVM heeft voor rapporten over de gezondheidseffecten van windturbines die oren laten hangen naar de windindustrie, zo stelt onderzoek van de Universiteit Twente. Volgens wetenschapper Joris van Hooft gebruikte het RIVM door de industrie betaalde of betaalde studies, maar presenteerde deze als onafhankelijk. Dit maakt Binnenlandse Zaken, een tweewekelijks magazine voor boer opgedeelde uitbaters van publicaties op, die als basis dienen voor de RIVM-publicaties, waarbij sprake is van 'conflict of interest' of twee belangverstrengeling. «In twaalf gevallen gaat het om grote belangverstrengeling. Dat zijn studies die afwek door de industrie zijn betaald dan wel geschreven, en de gezondheidsrisico's minimaliseren. In sommige zijn andere studies is enige invloed van de industrie niet uit te sluiten.»
De oorspronkelijke studies maken openlijk melding van deze conflicterende belangen. Maar het RIVM heeft elke verwijzing weggehaald. «Waarom zou je dat doen?»

«Het RIVM kan zich niet vinden in de aantijgingen. Het instituut stelt: 'de wetenschappelijke protocollen' te hebben gevolgd en is het 'aan ons mer de gewekte suggestie dat onderzoek dat is gefinancierd door de overheid of de markt een principieel onbetrouwbare is.' Bovendien verwerpt het RIVM het idee dat het onderzoek als beïnvloed door een 'windlobby'»

Vertraging dreigt voor bouw windmolens: rechter beveelt onderzoek naar milieueffecten

Bouwers van windmolenparken vrezen dat ze vertraging oplopen door een uitspraak van de Raad van State. Die heeft de regering woensdag opgedragen de milieueffecten van windmolennormen in kaart te brengen.

Niels Waarlo 30 juni 2021, 17:04

'RIVM verzweeg invloed sector op onderzoek naar gezondheidsrisico's windmolens'

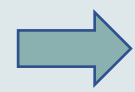


Actueel > Nieuw onderzoek toont aan dat het gebrom van windmolens een slaapprobleem kan veroorzaken

Nieuw onderzoek toont aan dat het gebrom van windmolens een slaapprobleem kan veroorzaken

09-12-2021 17:50 | Zorg en leven, Duurzaamheid en vernieuwing

In de media



Omwonenden van windparken hebben last van laag-frequent geluid (bromtonen) van de molens. Dit zorgt voor slaapstoornis en andere gezondheidsklachten. Dit speelt in het hele land.



Wetenschappers zijn het eens dat er onvoldoende onderzoek is gedaan naar de gezondheidseffecten van IWT's en pleiten voor **onafhankelijk en gedegen wetenschappelijk onderzoek**



De Nederlandse **geluidsnormen zijn verouderd** en blijken ongeschikt om laagfrequent geluid goed in kaart te brengen. De geluidsnormen wijken sterk af van buurlanden (10x de tip hoogte)

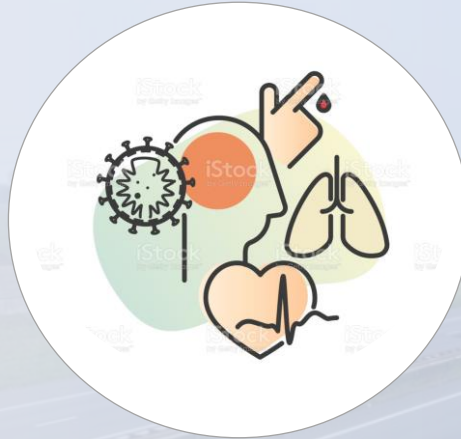
Rode draad recente wetenschappelijke publicaties



(Laagfrequent) Geluid



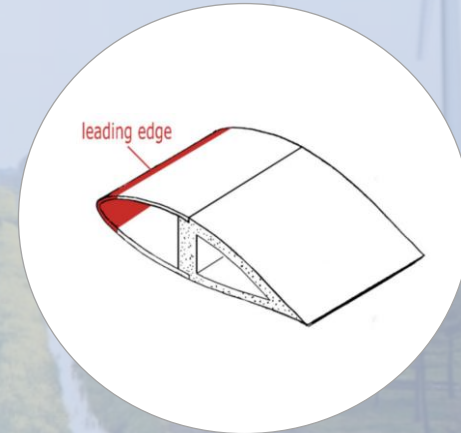
**Gezondheid &
Ontwikkeling**



**Volwassenen met
Risicofactoren**



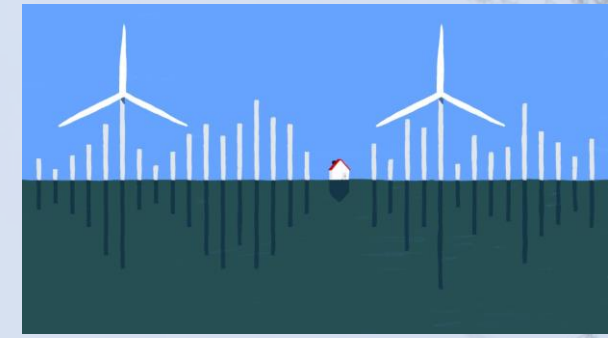
Cummulatief Geluid



Bisphenol A



(Laagfrequent) Geluid



Geluid van IWT's is anders dan verkeerslawaai: **pulserend, zwiepend, zoevend, bonkend.**

Er is een relatie tussen enerzijds de variabele windsnelheid, de hoek waaronder de wind de wieken treft, de hoogte van de mast en de geluidsproductie op diverse afstanden tot de mast.

Lawaai van IWT's is 's nachts **hinderlijker** dan overdag, omdat er 's nachts **minder omgevingslawaai** is en de verstoring van het windturbinegeluid meer opvalt. 's Nachts waait het in hogere luchtlagen vaak harder dan op de grond, waardoor IWTlawaai sterker blijkt dan de fabrikant opgeeft.

Lawaai veroorzaakt **chronische inslaap- en doorslaapproblemen** die op den duur bij volwassenen **hart- en vaatziekten** en bij kinderen **verstoorde ontwikkeling** veroorzaken.

De WHO waarschuwde al in 2003 dat lawaai een toenemend gezondheidsprobleem was, is en wordt.



(Laagfrequent) Geluid

Article | [Open Access](#) | [Published: 04 February 2021](#)

A longitudinal, randomized experimental pilot study to investigate the effects of airborne infrasound on human mental health, cognition, and brain structure

[L. Ascone](#) ✉, [C. Kling](#), [J. Wiczorek](#), [C. Koch](#) & [S. Kühn](#)

- 38 gezonde vrijwilligers
- 28 nachten slaap met LFG 6Hz 80-90 dB
- Verlies van grijze cellen, géén gedragsveranderingen

Review article

Cerebral consequences of environmental noise exposure

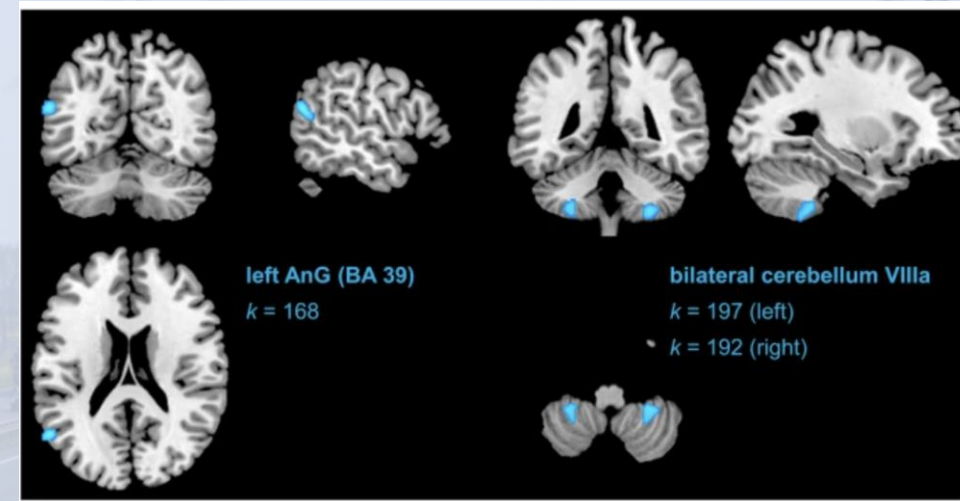
Omar Hahad ^{a,b,c,*}, Maria Teresa Bayo Jimenez ^{a,1}, Marin Kuntic ^a, Katie Frenis ^d, Sebastian Steven ^{a,b}, Andreas Daiber ^{a,b}, Thomas Münzel ^{a,b}

^a Department of Cardiology – Cardiology I, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany

^b German Center for Cardiovascular Research (DZHK), partner site Rhine-Main, Mainz, Germany

^c Leibniz Institute for Resilience Research (LIR), Mainz, Germany

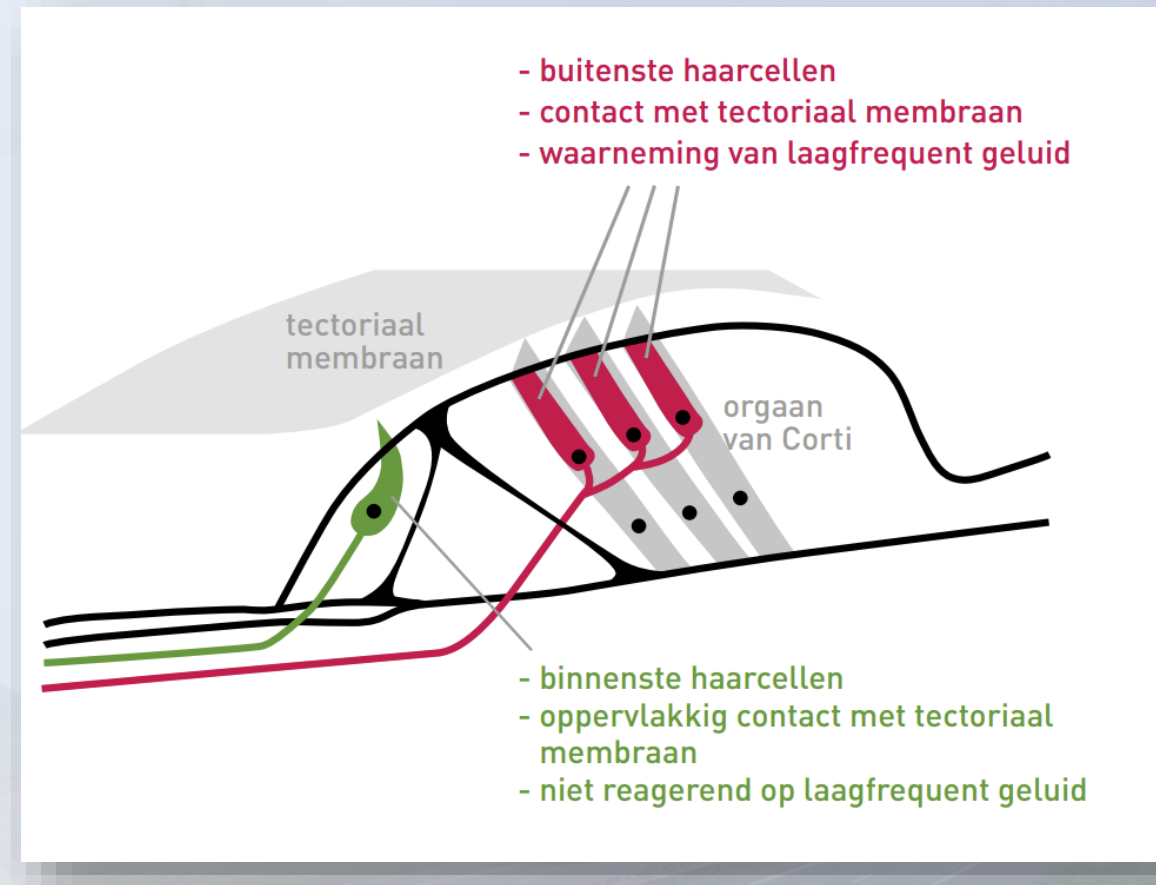
^d Boston Children's Hospital and Harvard Medical School, Department of Hematology/Oncology, Boston, MA, USA



Wetenschappelijk onderzoek LFG



(Laagfrequent) Geluid



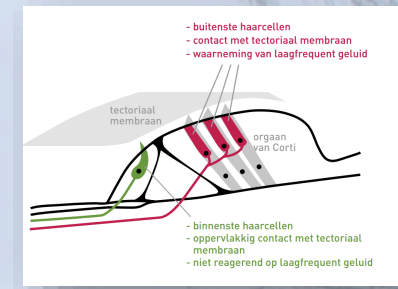
<https://www.who.int/europe/activities/providing-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region>

WHO aanbeveling 2018: **ernstige hinder** toelaatbaar bij maximaal 10 % omwonenden

De amygdala – ‘de poort naar het autonome zenuwstelsel’



(Laagfrequent) Geluid



Bloeddruk en hartritme

- Hoge bloeddruk
- Hartritmestoornissen
- Beroerte
- Hartinfarct
- Zwangerschapsvergiftiging

Balansgevoel

- Duizeligheid
- Misselijkheid

Psychisch

Angst
Depressie
Stress
Prikkelbaarheid
Concentratieproblemen

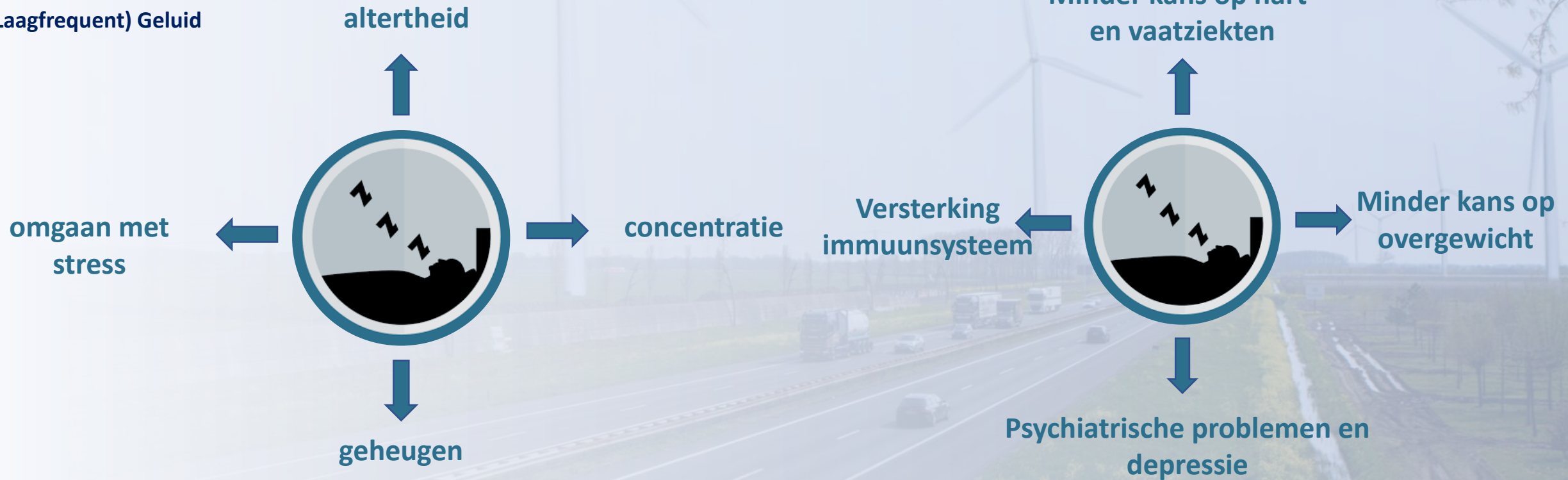
<https://www.who.int/europe/activities/providing-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region>

WHO aanbeveling 2018: **ernstige hinder** toelaatbaar bij maximaal 10 % omwonenden

De amygdala – ‘de poort naar het autonome zenuwstelsel’



(Laagfrequent) Geluid



Effect van langdurige slaapverstoring



(Laagfrequent) Geluid





International Journal of Hygiene and Environmental Health

Volume 254, September 2023, 114273



Association between exposure to wind turbines and sleep disorders: A systematic review and meta-analysis

[Alessandro Godono](#)^a, [Catalina Ciocan](#)^a, [Marco Clari](#)^a  , [Ihab Mansour](#)^a, [Giuliano Curoso](#)^a, [Andrea Cammischio](#)^a,
[Elisa Carena](#)^a, [Vittoria De Pasquale](#)^a, [Valerio Dimonte](#)^a, [Enrico Pira](#)^a, [Bruno Dallapiccola](#)^b, [Nicola Normanno](#)^c, [Giacomo Ioffetta](#)^d

[Show more](#) 

2023

Zeer recent: groot overzichtsartikel naar de relatie tussen windturbinegeluid en slaapkwaliteit, van ál het onderzoek tot aan mei 2023. (niet meegenomen door RIVM)

Conclusie: Wanneer ál het gepubliceerde wetenschappelijke onderzoek naar de gevolgen voor de slaap wordt beoordeeld blijkt er een **lineaire relatie te zijn tussen slaapstoornissen en de afstand tot windturbines** dan wel de geluidsdrukken.

Effect van langdurige slaapverstoring



(Laagfrequent) Geluid

Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: A nationwide case-crossover study from Denmark

Aslak Harbo Poulsen^{a,*}, Ole Raaschou-Nielsen^{a,c}, Alfredo Peña^b, Andrea N. Hahmann^b, Rikke Baastrup Nordsborg^a, Matthias Ketzel^c, Jørgen Brandt^c, Mette Sørensen^a

^a Diet, Genes and Environment, Danish Cancer Society Research Center, Copenhagen, Denmark

^b DTU Wind Energy, Technical University of Denmark, Roskilde, Denmark

^c Department of Environmental Science, Aarhus University, Roskilde, Denmark

> 15 dB LFG in de woning 4 nachten voorafgaand aan opname/ overlijden

Vergeleken met < 5 dB

Risico op beroerte 2,3 x zo hoog

Risico op hartinfarct 1,6 x zo hoog

(Deense norm max 20 dB in de woning)

Geluidshinder en hart- en vaatziekten



(Laagfrequent) Geluid



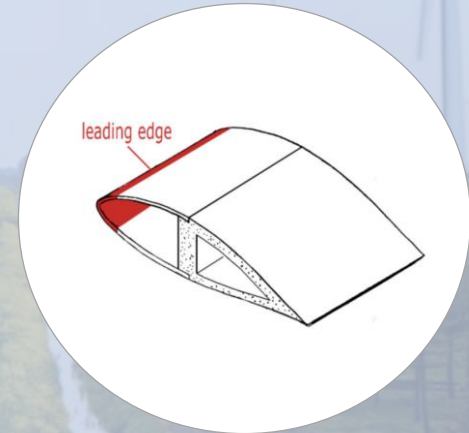
Gezondheid & Ontwikkeling



**Volwassenen met
Risicofactoren**



Cummulatief Geluid



Bisphenol A



Gezondheid & Ontwikkeling

Omgevingslawaai heeft meerdere effecten op de gezondheid van kinderen

Er voldoende wetenschappelijk bewijs voor de effecten van omgevingslawaai bij kinderen op **adrenaline spiegel, ergernis, welzijn** en cognitieve effecten zoals **begrijpend lezen, langetermijngeheugen** en **prestaties op gestandaardiseerde tests**

Bevindingen over **verhoogde bloeddruk** zijn zeer gemengd en verdere studies met betere metingen van blootstelling aan lawaai zijn nodig



Gezondheid & Ontwikkeling



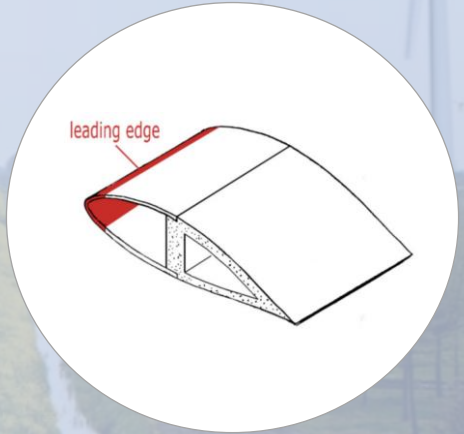
Volwassenen met Risicofactoren



Laagfrequent Geluid



Cummulatief Geluid



Bisphenol A



Cummulatief Geluid

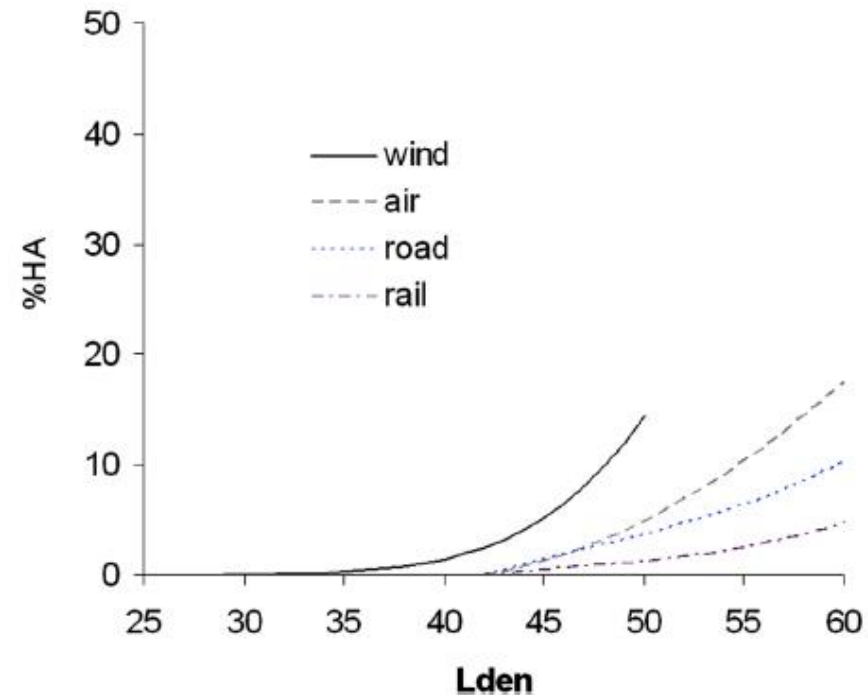
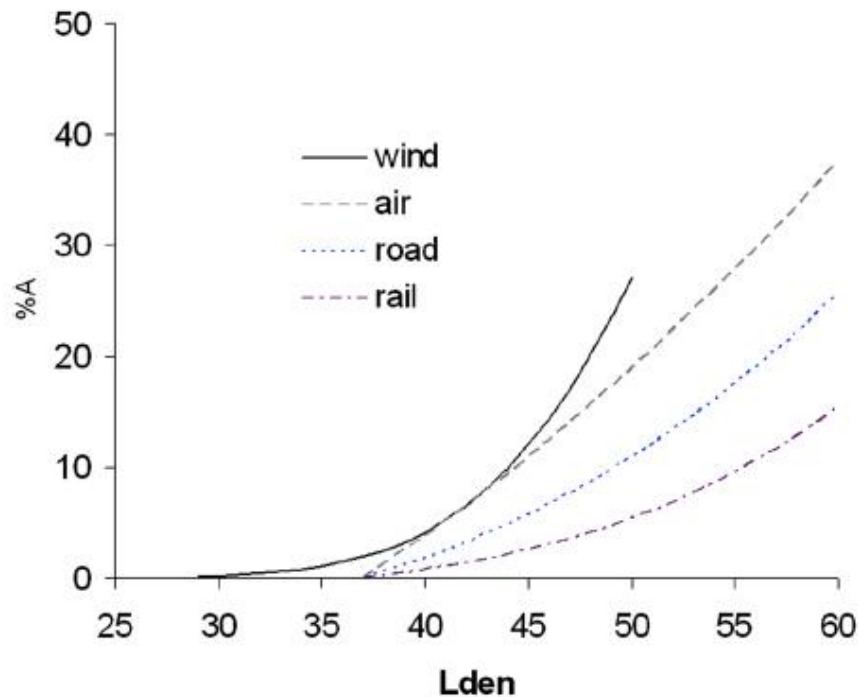


FIG. 3. (Color online) Comparison of the percentage of residents annoyed (%A) or highly annoyed (%HA) indoors due to wind turbine noise (wind) and due to transportation noise (air, road and rail).

J. Acoust. Soc. Am., Vol. 130, No. 6, December 2011

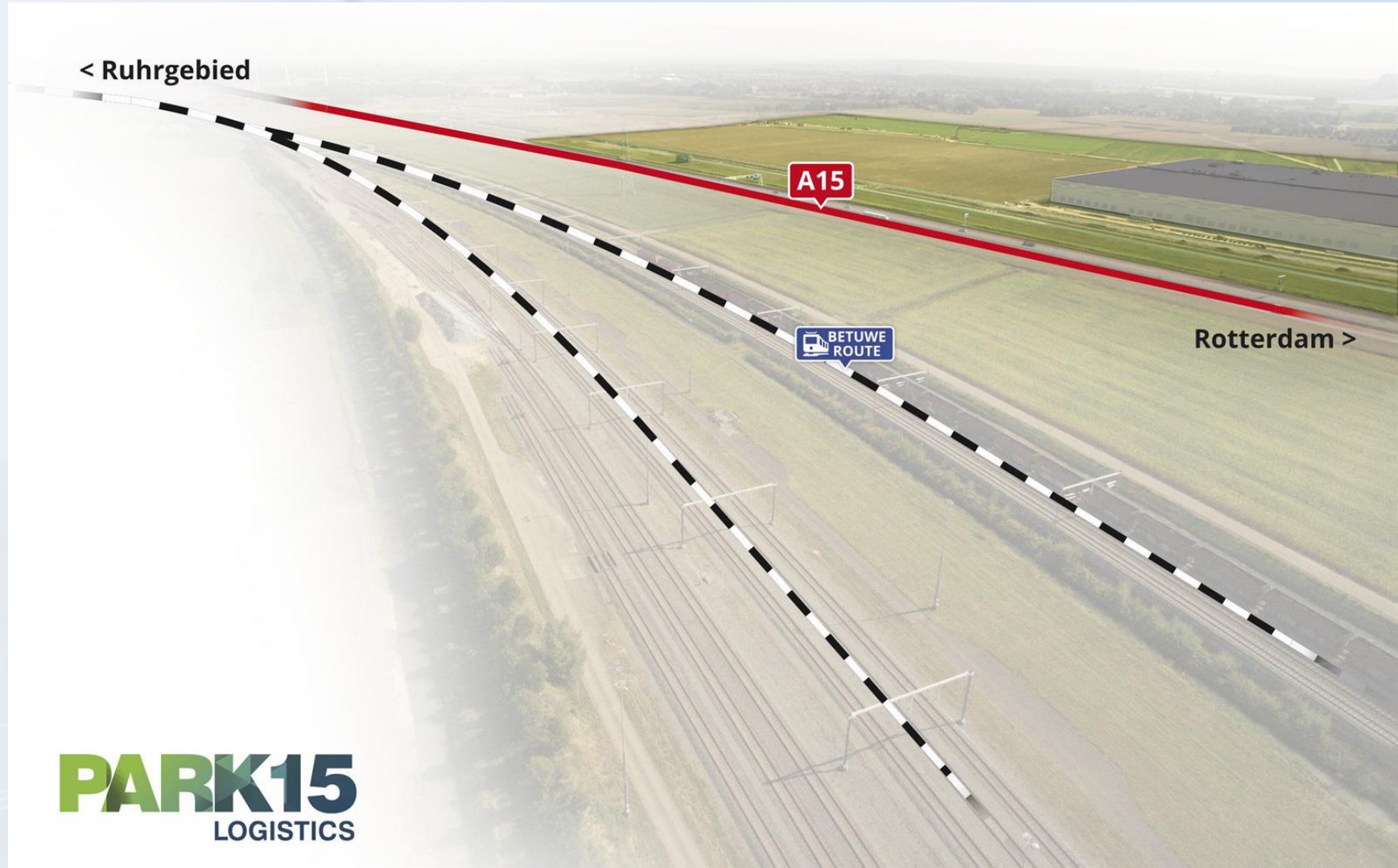
Janssen *et al.*: Exposure-response for wind turbine noise 3751

Verheijen et al, (2009). Evaluatie nieuwe normstelling windturbinegeluid. Invloed van verschillende grenswaarden op blootstelling, hinder en mogelijkheden ontwikkelingslocaties. RIVM Rapport 68030000.

Janssen SA, Vos H, Eisses AR, Pedersen E. A comparison between exposure-response relationships for wind turbine annoyance and annoyance due to other noise sources. J Acoust Soc Am. 2011 Dec;130(6):3746-53



Cummulatief Geluid

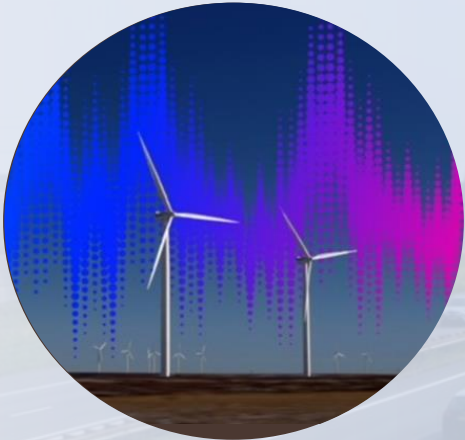




Gezondheid & Ontwikkeling



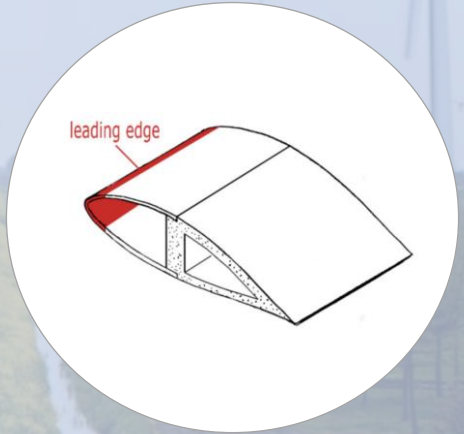
**Volwassenen met
Risicofactoren**



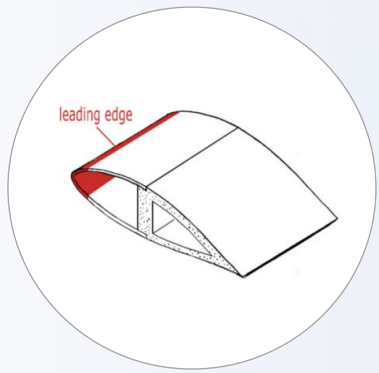
Laagfrequent Geluid



Cummulatief Geluid

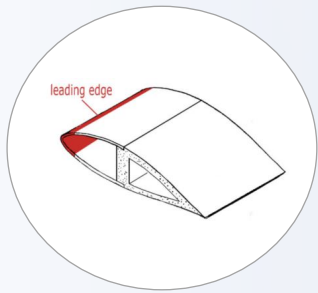


Bisphenol A



Bisophenol A





Bisphenol A

Inmiddels zijn er meerdere publicaties verschenen waaruit duidelijk wordt dat de wieken van turbines onderhevig zijn aan erosie. Dit leidt ertoe dat microplastics in het milieu vrijkomen en daarmee dus ook bisphenol A.

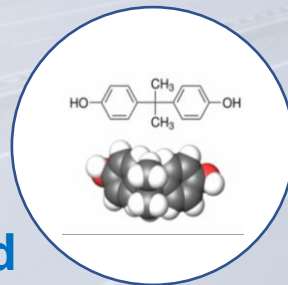
Epoxyharsen worden toegepast in wieken van windturbines. Wieken zijn onderhevig aan erosie en daarbij komt bisphenol A vrij. Dit is een toxische stof waarvan de schadelijke effecten op de gezondheid uitgebreid zijn beschreven.

Onvruchtbaarheid

Hyperactiviteit

Verhoogde agressiviteit

Leerachterstand



Risico op obesitas

Verminderde zaadcellen

Vervroegde puberteit

Prostaatanker



De Nederlandse Norm



Onderzoek RIVM

2009

ministerie van VROM: Rapportage HUF-beoordeling “wijziging milieuregels windturbines”

Conclusies VROM Inspectie over de Lden norm:

- handhaving is niet goed mogelijk;
- omwonenden worden onvoldoende beschermd tegen geluidsoverlast;
- fraudegevoelig;
- geen generiek beschermingsniveau tegen slaapverstoring door piekbelasting en tegen cumulatie van geluid;
- Met de introductie van de Lden norm voor windturbines naast de systematiek in de Wet milieubeheer ontstaat er een hybride situatie die tot onduidelijkheid en uitvoeringsproblemen kan leiden;

De VROM Inspectie adviseert om de regeling niet in de huidige vorm in procedure te brengen

Nederlandse Normen

2011

Minister Cramer legt beide adviezen naast zich neer en weigert het rapport te delen met de Kamer;

Klimaatdoelen wegen zwaarder dan de gezondheid van omwonenden

- Nederland is te dichtbevolkt om ruimte te bieden aan windparken wanneer de adviezen worden opgevolgd;

Netto resultaat:

- in Nederland kan op 350 meter van bewoning worden gebouwd.
- Na ons komen de Vlamingen met 850 meter.
- De Denen met 1100 meter, maar ook met een max voor LFG van 20 dB in de woning

De Nederlandse Norm

4 voorbeelden van daadwerkelijke metingen:

- Hoofdplaatpolder, van den Berg 2007: hogere geluidsproductie dan de opgave van de exploitant;
- Windpark Spui, 2 mei '23: overschrijding van 5 dB(A); met name duidelijke overschrijdingen in het LFG tussen 50 en 200 Hz
- Windpark N33, Jan van Muijlwijk 2022: duidelijk meetbare tonale bromtoon in LFG. Niet genormeerd / niet handhaafbaar
- Windpark Ospeldijk, Bosch en van Rijn, 22 februari '23: één van de geteste molens heeft een systematisch hoger bronniveau van 2 a 3 dB boven de gegevens van de fabrikant

Geen normering voor laag frequent geluid!

Toch wordt er gevaren op de gegevens die de fabrikant aanlevert

Handhaafbaarheid van de norm

Norm vastgesteld tégen advies Ministerie van VROM én RIVM (2009)

Lden: fraudegevoelig, niet handhaafbaar, onvoldoende bescherming

Er is geen norm voor LFG, ondanks de hinder die mensen hiervan kunnen ervaren

Bij metingen nav klachten: hogere geluidsdruk dan opgave exploitanten

Resumerend Nederlandse Norm



De Nederlandse Norm



Onderzoek RIVM

2021 Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, dr. Dick Bijl Beoordeling rapporten RIVM

1. Wat is de wetenschappelijke en met name methodologische onderbouwing van de conclusies van het RIVM-rapport gezondheidseffecten Windturbinegeluid?
2. Is de betrouwbaarheid van de onderzoeken in voldoende mate gegarandeerd om de conclusies te onderbouwen?
3. Is de zoekactie naar literatuur adequaat?
4. Is de interpretatie van de onderzoeken adequaat?

Eindconclusie: op basis van **slecht wetenschappelijk onderzoek geen harde conclusies** kunnen worden getrokken met betrekking tot de gezondheidseffecten van windturbinegeluid op mensen. **De conclusie dat er geen aanwijzingen zijn voor gezondheidseffecten van windturbinegeluid moet daarom worden verworpen.**

Onderzoek RIVM





Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Factsheet *gezondheidseffecten van windturbinegeluid*



Doordat het RIVM de afgelopen jaren **geen medici**, maar o.a. een ingenieur met eigen onderzoeksbureau, aan de adviezen over gezondheid in relatie tot windturbinegeluid heeft laten schrijven is de schijn gewekt van ontbreken van onpartijdigheid en de medische expertise.

Het **RIVM heeft een conclusie moeten rectificeren op basis van ontbreken van wetenschappelijk onderbouwing** anders dan een paper van betrokken ingenieur. Dit is kwalijk, gezien de vergaande persoonlijke gevolgen voor het welzijn van Nederlanders die 'omwonende' worden.

Onderzoek RIVM



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

Factsheet *gezondheidseffecten van windturbinegeluid*



WIND WIKI

Hier maken artsen het medisch onderzoek
naar windturbines voor iedereen toegankelijk

Reactie op Factsheet
*Windturbines en
Gezondheid*

November 2023



Onderzoek RIVM



Factsheet RIVM 'Winturbines en Gezondheid'

Oktober 2023

- Hinder is het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid.
- De hinder die mensen ondervinden van windturbines kan indirect andere gezondheidsklachten veroorzaken.
- Onderzoeken naar slaapverstoring door windturbines zijn niet eenduidig, ze laten verschillende resultaten zien.
- Voor andere gezondheidseffecten zoals hart- en vaatziekten en effecten op de mentale gezondheid is onvoldoende bewijs gevonden dat die samenhangen met het geluid of wonen in de buurt van windturbines.
- Windturbinegeluid is 's nachts beter te horen, omdat het geluid van andere bronnen dan juist wegvalt.
- Kenmerkend voor windturbinegeluid is het zwiepende, zovende en stampende karakter. Dit noemen we de amplitudemodulatie.
- Bij gelijke geluidsbelasting wordt geluid van windturbines als hinderlijker ervaren dan andere bronnen van omgevingsgeluid zoals industrie, rail- en wegverkeer. Hinder van windturbinegeluid treedt bij lagere geluidsniveaus op in vergelijking met andere geluidbronnen.
- Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van windturbinegeluid is vergelijkbaar met dat van andere alledaagse bronnen, zoals verkeer.
- Persoonlijke en contextuele factoren hebben invloed op de hinder van windturbines. Zo kan het betrekken van omwonenden in het lokale besluitvormingsproces de ervaren hinder verminderen.
- De Nederlandse wetgeving kent geluidsnormen voor windturbines van 47 dB Lden (jaargemiddelde geluidsniveau voor het etmaal op de gevel) en 41 dB Lnight (jaargemiddelde geluidsniveau voor de nachtperiode op de gevel). Er geldt geen afstandsnorm in Nederland.

Factsheet Windwiki

November 2023

- Hinder is het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid.
- ☒ De hinder die mensen ondervinden van windturbines kan via directe én indirecte routes gezondheidsschade veroorzaken
- ☒ Onderzoeken naar slaapverstoring door windturbines zijn niet eenduidig, dikwijls van mindere kwaliteit of niet onafhankelijk. Wel worden bij beoordeling van al het beschikbare onderzoek lineaire relaties gevonden tussen de sterkte van windturbinegeluid en het optreden van slaapstoornissen, alsook voor de afstand tot WT 's en slaapstoornissen.
- ☒ Omdat windturbines hoge geluidsniveaus in de omgeving verspreiden die aanleiding kunnen geven tot ernstige hinder én omdat wetenschappelijk is aangetoond dat ernstige hinder gerelateerd is aan hart- en vaatziekten en gevolgen heeft voor de mentale en metabole gezondheid kan worden afgeleid dat ook windturbinegeluid kan leiden tot gezondheidseffecten.
- ☒ Windturbinegeluid is 's nachts beter te horen, deels omdat het geluid van andere bronnen wegvalt, deels door atmosferische omstandigheden waardoor er op wienkhoogte hardere wind waait. Dit kan leiden tot extra hinder gedurende de nacht.
- ☒ Kenmerkend voor windturbinegeluid is het zwiepende, zovende en stampende karakter wat door omwonenden als hinderlijker wordt ervaren dan ander geluid van dezelfde sterkte. Dit noemen we de amplitudemodulatie.
- Bij gelijke geluidsbelasting wordt geluid van windturbines als hinderlijker ervaren dan andere bronnen van omgevingsgeluid zoals industrie, rail- en wegverkeer. Hinder van windturbinegeluid treedt bij lagere geluidsniveaus op in vergelijking met andere geluidbronnen.
- ☒ Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van grote turbines is relatief hoger dan van kleinere turbines.
- ☒ Persoonlijke en contextuele factoren hebben invloed op de hinder van windturbines. Zo kan het betrekken van omwonenden in het lokale besluitvormingsproces de ervaren hinder verminderen. Ook kan dit proces leiden tot deceptie van omwonenden.
- De Nederlandse wetgeving kent geluidsnormen voor windturbines van 47 dB Lden (jaargemiddelde geluid- niveau voor het etmaal op de gevel) en 41 dB Lnight (jaargemiddelde geluidsniveau voor de nachtperiode op de gevel). Er geldt geen afstandsnorm in Nederland.

Onderzoek RIVM

Factsheet
gezondheidseffecten
van windturbinegeluid



Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van windturbinegeluid is vergelijkbaar met dat van andere alledaagse bronnen, zoals verkeer.

WIND WIKI

Hier maken artsen het medisch onderzoek naar windturbines voor iedereen toegankelijk

Reactie op Factsheet
Windturbines en
Gezondheid

November 2023

Bullet 8: *Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van windturbinegeluid is vergelijkbaar met dat van andere alledaagse bronnen, zoals verkeer.*

Deze bewering mist iedere grond, en maakt ook onderdeel uit van de klacht over de wetenschappelijke integriteit van het RIVM. Windturbines onderling verschillen al in het aandeel LFG en ILFG, zoals in een gepeerreviewed wetenschappelijk artikel wordt beschreven¹⁴. Het RIVM baseert zich bij deze bullet op persoonlijke papers van Frits van den Berg, volgens de bronvermelding in de factsheet.

“Deze normen gelden voor alle windturbines, dus ook voor turbines met een hogere ashoogte. Het geluidsspectrum voor grote windturbines (>3 MW) wijkt niet of nauwelijks af van die van kleinere turbines (0,5 tot 3 MW) (van den Berg, 2021; van den Berg, 2023).”

De tekst van deze bullet zou moeten luiden: **Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van grote turbines is relatief hoger.**

Onderzoek RIVM



Factsheet RIVM 'Winturbines en Gezondheid'

Oktober 2023

- Hinder is het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid.
- De hinder die mensen ondervinden van windturbines kan indirect andere gezondheidsklachten veroorzaken.
- Onderzoeken naar slaapverstoring door windturbines zijn niet eenduidig, ze laten verschillende resultaten zien.
- Voor andere gezondheidseffecten zoals hart- en vaatziekten en effecten op de mentale gezondheid is onvoldoende bewijs gevonden dat die samenhangen met het geluid of wonen in de buurt van windturbines.
- Windturbinegeluid is 's nachts beter te horen, omdat het geluid van andere bronnen dan juist wegvalt.
- Kenmerkend voor windturbinegeluid is het zwiepende, zovende en stampende karakter. Dit noemen we de amplitudemodulatie.
- Bij gelijke geluidsbelasting wordt geluid van windturbines als hinderlijker ervaren dan andere bronnen van omgevingsgeluid zoals industrie, rail- en wegverkeer. Hinder van windturbinegeluid treedt bij lagere geluidsniveaus op in vergelijking met andere geluidbronnen.
- Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van windturbinegeluid is vergelijkbaar met dat van andere alledaagse bronnen, zoals verkeer.
- Persoonlijke en contextuele factoren hebben invloed op de hinder van windturbines. Zo kan het betrekken van omwonenden in het lokale besluitvormingsproces de ervaren hinder verminderen.
- De Nederlandse wetgeving kent geluidsnormen voor windturbines van 47 dB Lden (jaargemiddelde geluidsniveau voor het etmaal op de gevel) en 41 dB Lnight (jaargemiddelde geluidsniveau voor de nachtperiode op de gevel). Er geldt geen afstandsnorm in Nederland.

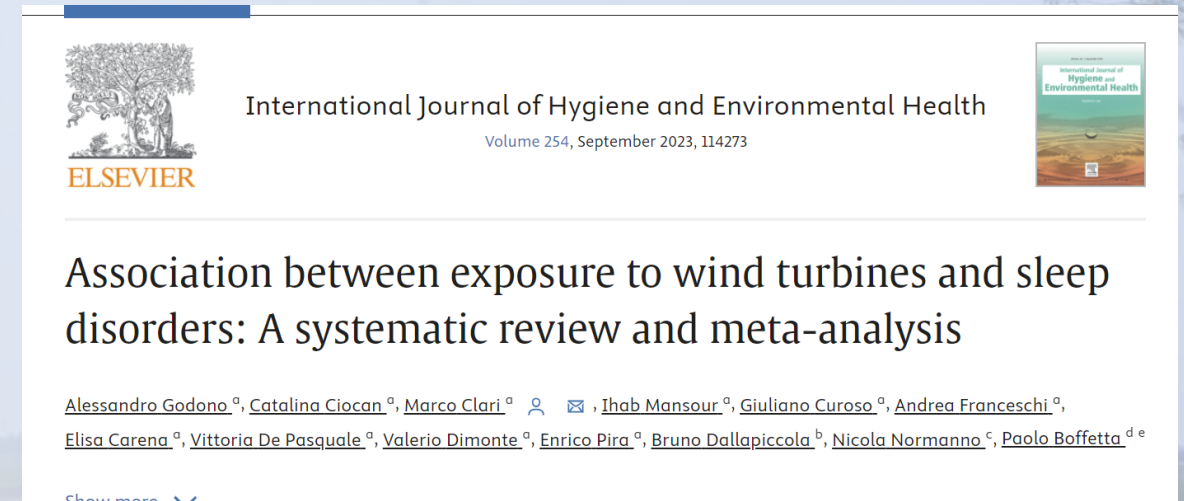
Factsheet Windwiki

November 2023

- Hinder is het meest beschreven en bewezen effect van windturbinegeluid.
- De hinder die mensen ondervinden van windturbines kan via directe én indirecte routes gezondheidsschade veroorzaken
- Onderzoeken naar slaapverstoring door windturbines zijn niet eenduidig, dikwijls van mindere kwaliteit of niet onafhankelijk. Wel worden bij beoordeling van al het beschikbare onderzoek lineaire relaties gevonden tussen de sterkte van windturbinegeluid en het optreden van slaapstoornissen, alsook voor de afstand tot WT 's en slaapstoornissen.
- Omdat windturbines hoge geluidsniveaus in de omgeving verspreiden die aanleiding kunnen geven tot ernstige hinder én omdat wetenschappelijk is aangetoond dat ernstige hinder gerelateerd is aan hart- en vaatziekten en gevolgen heeft voor de mentale en metabole gezondheid kan worden afgeleid dat ook windturbinegeluid kan leiden tot gezondheidseffecten.
- Windturbinegeluid is 's nachts beter te horen, deels omdat het geluid van andere bronnen wegvalt, deels door atmosferische omstandigheden waardoor er op wienkhoogte hardere wind waait. Dit kan leiden tot extra hinder gedurende de nacht.
- Kenmerkend voor windturbinegeluid is het zwiepende, zovende en stampende karakter wat door omwonenden als hinderlijker wordt ervaren dan ander geluid van dezelfde sterkte. Dit noemen we de amplitudemodulatie.
- Bij gelijke geluidsbelasting wordt geluid van windturbines als hinderlijker ervaren dan andere bronnen van omgevingsgeluid zoals industrie, rail- en wegverkeer. Hinder van windturbinegeluid treedt bij lagere geluidsniveaus op in vergelijking met andere geluidbronnen.
- Het aandeel laagfrequent geluid en infrageluid van grote turbines is relatief hoger dan van kleinere turbines.
- Persoonlijke en contextuele factoren hebben invloed op de hinder van windturbines. Zo kan het betrekken van omwonenden in het lokale besluitvormingsproces de ervaren hinder verminderen. Ook kan dit proces leiden tot deceptie van omwonenden.
- De Nederlandse wetgeving kent geluidsnormen voor windturbines van 47 dB Lden (jaargemiddelde geluid- niveau voor het etmaal op de gevel) en 41 dB Lnight (jaargemiddelde geluidsniveau voor de nachtperiode op de gevel). Er geldt geen afstandsnorm in Nederland.

Onderzoek RIVM

- Onderzoeken naar slaapverstoring door windturbines zijn niet eenduidig, ze laten verschillende resultaten zien.



Zeer recent: groot overzichtsartikel naar de relatie tussen windturbinegeluid en slaapkwaliteit, van ál het onderzoek tot aan mei 2023¹⁰. (niet meegenomen door RIVM)

Conclusie: Wanneer ál het gepubliceerde wetenschappelijke onderzoek naar de gevolgen voor de slaap wordt beoordeeld blijkt er een **lineaire relatie te zijn tussen slaapstoornissen en de afstand tot windturbines** dan wel de geluidsdrukken.

Onderzoek RIVM

2022: Wind op land blijkt niet nodig om de klimaatdoelstellingen te halen



Het kan met gemak
wind op zee en zon op dak

<https://www.hetkanmetgemak.nl/rapport>

doorgerekend door CE Delft:
het rapport van ir. Naut Kusters klopt!

Wind op land niet nodig

Exemplarisch:

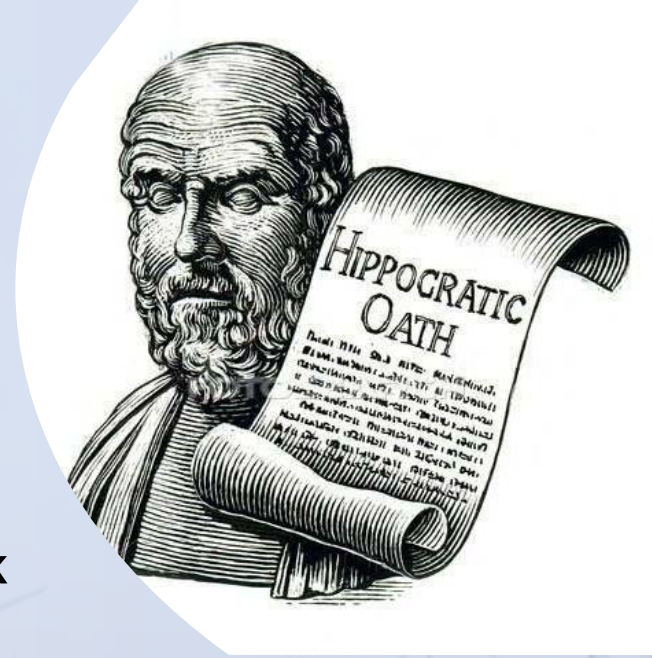
de uitkomst van het CE Delft rapport is dat wind op land niet noodzakelijk is



Vertaling NWEA:

“Uit een rapport van CE Delft blijkt dat zon en wind op land onmisbaar zijn voor het behalen van de klimaatdoelen”

Wind op land niet nodig



Afweging van verschillende belangen door gedegen wetenschappelijk onderzoek, met gezondheid op de eerste plaats :

‘salus aegroti suprema lex’ (Hippocrates).

Ons inziens is ‘voorkomen beter dan genezen’

Conclusie