

TOEPASSING VOORZORGSBEGINSEL EN BETER ONDERZOEK ZIJN NODIG

Windmolens maken wel degelijk ziek

Windturbines veroorzaken onder meer laagfrequent geluid, slagschaduw en – knipperende – lichten. Dat kan tot gezondheidsproblemen leiden, die echter nog te weinig serieus worden genomen. Terwijl volgens het voorzorg-principe de overheid kan ingrijpen, ook als klachten nog niet onomstotelijk bewezen zijn.

'The day will come when man will have to fight noise as inexorably as cholera and the plague.'

Nobelprijswinnaar **Robert Koch**, honderd jaar geleden

Ten aanzien van milieu en gezondheid geldt in Nederland het voorzorgsbeginsel. Dit houdt in dat de overheid beschermende maatregelen kan nemen tegen mogelijk schadelijke milieueffecten van een situatie, ook als die effecten nog niet onomstotelijk zijn bewezen. Het beginsel gaat dus over de vraag hoe te handelen bij wetenschappelijke onzekerheid. Provincies en gemeenten werd bijvoorbeeld geadviseerd om bij ruimtelijke ontwikkelingen zoveel mogelijk te vermijden dat kinderen langdurig in de magneetveldzone van een hoogspanningsleiding verbleven vanwege de aanwijzingen dat deze de kans op leukemie bij kinderen verhoogden – inmiddels is er voor deze relatie overigens voldoende bewijs.¹

Het is tijd dat het voorzorgsbeginsel ook wordt toegepast bij de bouw van windturbines in de bewoonde omgeving, omdat ook hier ruim voldoende aanwijzingen zijn voor gezondheidsschade bij omwonenden.

Lans breken

In Den Bosch, waar ik werk, worden binnen de gemeentelijke bebouwing, en binnen 600 meter van een lagere school, vier windturbines geplaatst van de hoogste categorie: masthoogte 126 meter, tiphoogte van de bladen 186 meter. Hierdoor zullen jonge kinderen gedurende de eerste twaalf jaar van hun leven gedurende zes tot tien uur per dag blootstaan aan laagfrequente drukgolven. De eerste 'windnomade' is al verhuisd na plaatsing van een (lagere) windturbine in deze omgeving.

Als huisarts wil ik een lans breken voor het welzijn van mijn patiënten. Er bestaat al geluidsoverlast vanwege de A59, het RIVM geeft in haar rapporten aan dat hinder door cumulatie van geluid moet worden meegewogen in het beleid. Voor de duidelijkheid: het probleem heeft geen betrekking op mijzelf. Ik woon in een dorp verderop.

Klachten wereldwijd

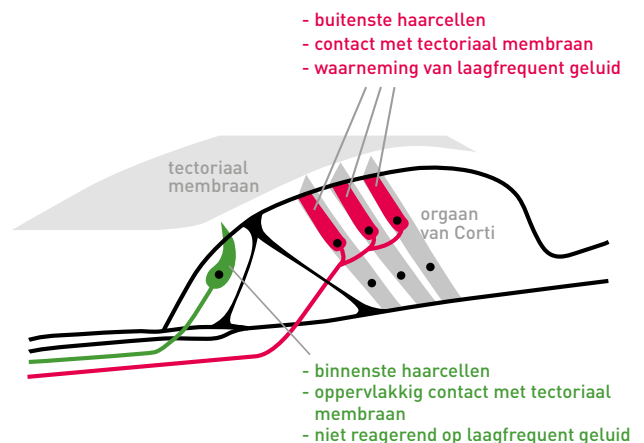
Een substantieel deel van omwonenden van windturbines rapporteert wereldwijd identieke klachten: chronische slaapproblemen, hoofdpijn, tinnitus, een drukgevoel op de oren, vertigo, visusklachten, luchtwegproblemen, tachycardie, prikkelbaarheid, concentratie- en geheugenproblemen, en angstgevoelens samengaand met de sensatie van inwendige pulsaties of trillingen zowel slapend als in wakkere toestand.²

Als mogelijke oorzaken wordt gedacht aan het – deels hoorbare – geluid van turbines, de vibraties die voelbaar zijn, de slagschaduw op woningen, de (knipperende) lichten op de turbines en de visuele impact.

Ook spelen maatschappelijke en sociale aspecten een belangrijke rol. De waarde van een woning kan dalen, terwijl exploitanten er goed aan verdienen.

Daar komt nog bij dat omwonenden zich niet gehoord voelen. Dikwijls worden zij gemarginaliseerd als 'nimby's' (not in my backyard). Bovendien negeren beleidsmakers hun bezwaren en klachten omdat de samenhang met de turbines niet 'wetenschappelijk bewezen' is.^{3,4} Terwijl het jaren kan duren voordat onafhankelijk onderzoek oorzaak-gevolgrelaties hard maakt.

BINNENSTE EN BUITENSTE HAARCELLEN



Het binnenoor heeft twee typen haarcellen, de binnenste (IHC's) en de buitenste (OHC's) haarcellen.

De IHC's bewegen vrij in de endolymfe, de vloeistof in het binnenoor, en hebben geen contact met het tectoriaal membraan. Zij worden geïnnerveerd door zenuwvezels betrokken bij gehoor. Zij bewegen alleen door voortgeleide trillingen van voldoende sterkte, en worden daardoor niet in beweging gebracht door de trillingen van laagfrequent geluid (LFG).

De OHC's worden geïnnerveerd door zenuwvezels die niet betrokken zijn bij het bewust 'horen'. De cilia (trilharen) van de OHC's hebben een innig contact met het tectoriaal membraan. Deze mechanische verbondenheid zorgt ervoor dat zij gevoeliger zijn voor verplaatsingen, waardoor zij wel reageren op de drukgolven van LFG en infrasound. Dit biedt een verklaring voor onderzoek waarbij al bij veel lagere dan de hoorbare frequenties de cochlea wordt geprikkeld en mensen fysieke hinder kunnen ervaren van LFG.⁶

Laagfrequent geluid

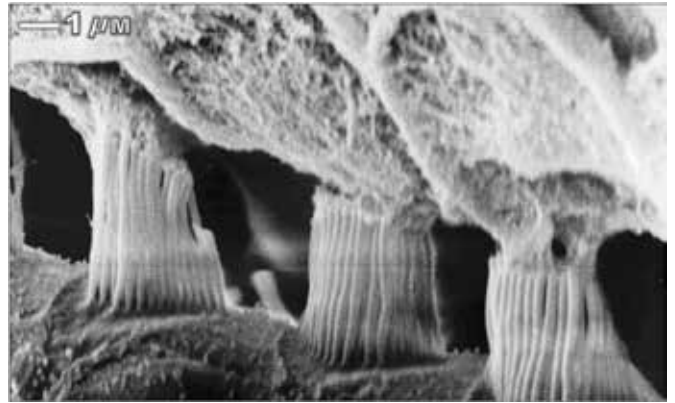
Geluidsgolven zijn als geluid waarneembaar voor het menselijk oor bij frequenties tussen 16 en 16.000 Hz. Daarboven bevindt zich het ultrasound, daaronder het laagfrequent geluid (LFG) of infrasound. Het hoorbare geluid brengt – vanaf een voldoende sterkte (uitgedrukt in decibel) – in de cochlea de binnenste haarcellen (*inner hair cells*, IHC's) in beweging, waarna impulsoverdracht plaatsvindt via de gehoorzenuw. De lage bewegingsenergie van laagfrequent geluid brengt de IHC's niet in beweging en is daardoor voor de meeste mensen niet hoorbaar. Echter, bij experimenteel onderzoek blijkt blootstelling aan laagfrequent geluid tot robuuste elektrische respons van de cochlea te leiden.⁵ Dit kan worden verklaard door de verschillende mechanische eigenschappen van de binnenste en buitenste haarcellen (*outer hair cells*, OHC's) (zie kader op blz. 19).

Verklaringsmodel

De afgelopen jaren is vooral door akoestici gepubliceerd over de gevolgen van windturbines, zoals door prof. dr. Colin Hansen in zijn boek *Wind Farm Noise, measurement, assessment, and control*, met daarin honderden literatuurverwijzingen naar wetenschappelijk onderzoek.⁷

Chronisch slaapttekort bij kinderen remt de ontwikkeling van hun hersenen

De schattingen van het percentage mensen dat gevoelig is voor laagfrequent geluid variëren tussen 10 en 20 procent. Mensen lijken bovendien in de loop van de tijd steeds gevoeliger te worden voor laagfrequent geluid. Onder anderen de Portugese onderzoekster Pereira heeft hiervoor een verklaringsmodel ontwikkeld.⁸ In dierexperimenteel onderzoek werden ratten blootgesteld aan laagfrequent geluid vergelijkbaar met werknemers op een luchtmachtbasis (vijf dagen van de week, negen uur per dag). Pereira vond in elektronenmicroscopische opnamen van de cochlea verklevingen tussen de OHC's en het tectoriaal membraan (zie foto). Dit zou leiden tot een toename van de gevoeligheid voor laagfrequent geluid na langere blootstelling. Een belangrijke reden om jonge kinderen niet langdurig in de directe nabijheid van windturbines te laten verblijven.



Elektronenmicroscopische opname van de cochlea van een rat na expositie aan laagfrequent geluid. Het tectoriaal membraan is gefuseerd met de cilia (trilharen) en de cilia zijn onderling verkleefd.

Slaapstoornis

Mensen reageren ook in hun slaap op omgevingsgeluiden. Zelfs geluidsniveaus van slechts 33 dB kunnen autonome, motorische en corticale reacties veroorzaken, zoals tachycardie, lichaamsbewegingen en ontwaken. Ouderen, jonge kinderen en bewoners met een pre-existente slaapstoornis zijn extra *at risk* voor verstoring van de slaap door geluid. Voor de kinderen onder hen geldt dat chronisch slaapttekort de ontwikkeling van hun hersenen remt.⁹⁻¹⁰

In een Nederlands/Zweeds onderzoek hebben Janssen e.a. de ervaren geluidshinder van windturbines vergeleken met de ervaren hinder door weg-, vlieg- en railverkeersgeluid. De hinder van windturbines werd al op lagere niveaus gerapporteerd.¹¹ Met de huidige richtlijn voor geluidsbelasting van 41 Lden gedurende de nacht wordt geaccepteerd dat 10 procent van de omwonenden hinder ervaart van turbines.

Omdat de nieuwe en grotere types windturbine meer laagfrequent geluid produceren, zal ook de hinder toenemen. Dit bleek in Houten, waar *sinds de plaatsing* van een aantal hoge turbines, de omwonenden over geluidsoverlast klagen. Toch heeft het drie (!) jaar geduurd voordat onderzoekers van de Universiteit van Utrecht konden bewijzen dat de overlast gevende toon gerelateerd was aan de turbines. De exploitanten moeten nu de coating van de bladen aanpassen.

Gidslanden tot inkeer

In Denemarken wordt momenteel een bigdataonderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen windrichting en -kracht en een aantal gezondheidsafgeleiden. Dit betreft ziekenhuisopnames vanwege acuut coronair syndroom, vroeggeboortes en de prescripties van bloeddrukmedicatie, antidepressiva en slaapmedicatie.¹² In afwachting

van de uitkomsten heeft een groot aantal Deense gemeenten de bouw van onshoreturbines gestopt. In Beieren – voorloper in windenergie – heeft de federale overheid in 2016 besloten dat de minimale afstand tussen turbines en bewoning tienmaal de tiphoogte moet bedragen: de 10-H-regel. Deze maatregel heeft ook in hoger beroep stand gehouden. Dit betekent de facto een bouwstop in 90 procent van de deelstaat. Blijkbaar komen de gidslanden tot inkeer. Andere overheden zouden hierdoor gealarmeerd moeten zijn.

Goed onderzoek initiëren

Onderzoek naar de effecten van windturbines op omwonenden beperkt zich in de regel tot interviews en vragenlijsten, ook in Nederland. Mede hierdoor is het niet goed mogelijk om voldoende wetenschappelijke bewijskracht te verzamelen. Er wordt nauwelijks tot geen biomedisch onderzoek gedaan. Dat moet beter. Te denken valt dan aan polysomnografie voor en na plaatsing, meting van stimulus-responstijden bij kinderen voor en na plaatsing (computerspelletjes?), aan tensie- en hartslagmetingen (gedurende de nacht) voor en na plaatsing, enzovoort.

Vorig jaar is het eerste onderzoek verschenen waarin een statistisch significante relatie wordt aangetoond tussen de plaatsing van windturbines en verhoging van het aantal suïcides.¹³

Zolang onvoldoende bekend is of de plaatsing van turbines nabij bewoning veilig is, dient de overheid goed onderzoek te initiëren, tot die tijd het voorzorgsbeginsel toe te passen en van plaatsing in stedelijke gebieden af te zien. Dit geldt des te meer omdat er voldoende alternatieven voor de opwekking van groene energie beschikbaar zijn. ■

contact

svmanen@ziggo.nl

cc: redactie@medischcontact.nl

Geen belangenverstrengeling gemeld door de auteur.

web

De voetnoten en meer informatie over dit onderwerp vindt u onder dit artikel op medischcontact.nl/artikelen.

Voetnoten

1. Aerts, R. Winterink, K. Het voorzorgsbeginsel bij ruimtelijke ontwikkelingen. Omgaan met onzekerheid. ROMagazineNL, september 2015
2. Michaud D.S.I. Exposure to wind turbine noise: perceptual responses and reported health effects. Journal of the Acoustical Society of America 2016; 139, 1443-1454
3. van Kamp, I. et al. Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden GGD Informatieblad medische milieukunde, RIVM Update 2013
4. Heroux, M-E, WHO environmental noise guidelines for the European region. 2015
5. Salt, A.N., DeMott, J.E. Longitudinal endolymph movements and endocochlear potential changes induced by stimulation at infrasonic frequencies. Journal of the Acoustical Society of America 1999; 106, 847-856
6. Salt, A.N., Lichtenhan, J.T. How does windturbine noise affect people? Acoustics Today, Winter 2014: 21-27
7. Hansen, C.H., Doolan, C.J., Hansen K.L. Wind Farm Noise: measurement, assessment and control, first edition 2017
8. Branco, N.A.A., Alves-Pereira, M. Low Frequency Noise-Induced Pathology: Contributions Provided by the Portuguese Wind Turbine Case. Inter.Noise 2015
9. Basner, M, MD et al, Auditory and non-auditory effects of noise on health. The Lancet, Volume 383, Issue 9925, 12–18 April 2014, Pages [1270-127](#)
10. Jan J.E., Reiter R.J., Bax M.C.O., Ribary U., Freeman R.D., Wasdell M.B. Long-term sleep disturbances in children: a cause of neuronal loss European Journal of Paediatric Neurology 2010; 380-390
11. Janssen, S.A., Vos, H. et al. A comparison between exposure-response relationships for wind turbine annoyance and annoyance due to other noise sources. J Acoust Soc Am 2011; 130: [3746-3753](#)
12. Backalarz, C., Sondergaard, L.S., Laursen, J.E. ‘Big Noise Data’ for windturbines. 2016 Internoise Hamburg
13. <http://en.friends-against-wind.org/health/impact-of-wind-turbines-on-suicide>