

Het schadelijke effect van geluid door windturbines op de gezondheid van omwonenden. dr. Jeroen J.J. Bucx

In deze korte memo wordt getracht inzicht te geven in de mogelijke relatie tussen windmolen geluidsoverlast en de gezondheid van omwonenden, en met name het optreden van ischemische hartziekten en hypertensie. Recent is hieraan uitgebreid aandacht besteed in de landelijke pers (Volkskrant, 18.11.20; Volkskrant, 24.11.20). Gelet op de impact van deze geluidsoverlast, geniet dit onderwerp de interesse van veel mensen. Deze interesse wordt getriggerd omdat de overheid tegen het licht van de Europese klimaatdoelen hard bezig is om plannen te ontwikkelen om op verschillende plaatsen in Nederland windmolens of windmolenparken te installeren. Windmolens kunnen als gevolg van geluidsoverlast ernstige hinder voor omwonenden veroorzaken met aantoonbaar ongunstige effecten op de gezondheid.

Dit memo heeft tot doel om de aard en de omvang van deze overlast nader te benoemen. De gerefereerde literatuur is zeker niet compleet. Wel zijn belangrijke informatie bronnen geraadpleegd waardoor een redelijk compleet beeld wordt geschetst van de huidige stand van zaken en de controversen op dit gebied.

Ten aanzien van het effect van **geluidsoverlast door verkeer** en het effect hiervan op de gezondheid zijn de nodige gegevens beschikbaar. Zo is aangetoond dat er een relatie is tussen verkeers geluidsoverlast en **ischemische hartziekten**. Bij gecombineerde analyse van 7 longitudinale studies werd een relatief risico (RR) van 1.08 (95% CI: 1.01–1.15) per 10 dB (LDEN) aangetoond voor de associatie tussen verkeers geluidsoverlast en de incidentie van ischemische hartziekten (Kempen E v, et al. 2018)

(Het “day–evening–night noise level” of Lden is een in 2002 vastgestelde Europese standaard om geluidsniveau over 24 uur uit te drukken (Crocker M.J. 2007).

Ook zijn er enkele studies waarin de relatie tussen verkeers geluidsoverlast en beroerte, diabetes, en/of overgewicht is onderzocht. Helaas bleek het bewijs voor deze samenhang matig tot erg zwak.

In het WHO rapport “Environmental Noise Guidelines for the European Region” worden verschillende vormen van omgevingsgeluid en het effect daarvan op de gezondheid uitvoerig belicht. Ook worden richtlijnen gegeven t.a.v. het maximale niveau dat acceptabel zou zijn voor verschillende vormen van geluidsoverlast. Ten aanzien van het maximale acceptabele niveau van **geluidsoverlast door windmolens**, worden geen duidelijke uitspraken gedaan, omdat de lokale omstandigheden een sterke invloed hebben op de mate van overlast. Om deze reden worden er door de WHO dan ook geen specifieke richtlijnen geformuleerd (WHO. 2018).

Voor wat betreft de **effecten van windmolens** zijn in een zeer groot deens onderzoek de ziekenhuis diagnoses en sterfte statistieken van 712,000 volwassenen over lange tijd geanalyseerd. De incidence rate ratio (het verschil in optreden van een fenomeen tussen twee groepen) voor het optreden van een **myocard infarct** gedurende 5 jaar ten gevolge van maximaal windmolen geluid buitenshuis t.o.v. buitenshuis bleek respectievelijk 1.21 [95% CI: 0.91-1.62; 47 cases] en 1.29 (95% CI: 0.73-2.28; 12 cases). Deze getallen suggereren dat er door langdurige blootstelling aan maximaal geluidsniveau 21% meer kans is om een myocard op te lopen; bij maximale huiselijke geluidsoverlast is de kans op een myocard infarct 29% verhoogd. Gelet op de confidentie intervallen zijn deze observaties wel suggestief maar niet statistisch significant.

Overigens bleek ook bij een lager niveau van geluidsoverlast (24–30, 30–36, and 36–42 dB) dat de kans op een myocardinfarct licht verhoogd was, namelijk 1.08 (95% CI: 1.04-

1.12), 1.07 (95% CI: 1.00-1.12), and 1.06 (95% CI: 0.93-1.22). Het verschil bij deze groep t.o.v. de groep met het meeste geluidsoverlast wordt verklaard door een te klein aantal casus (Poulsen A.H., 2019).

Het risico op een **beroerte** bleek bij veel buitenshuis lawaai door **windmolens** verhoogd en vergelijkbaar met dat voor een myocardinfarct. Opvallend is dat het risico op een beroerte bij de hoogste belasting zelfs leek af te nemen. Ook deze observaties hadden waarschijnlijk als manko dat het aantal casus te klein was.

De onderzoekers concluderen daarom dat zij geen overtuigend bewijs hebben gevonden voor een associatie tussen windmolen lawaai enerzijds en het optreden van een myocardinfarct of herseninfarct anderzijds. De hiervoor aangevoerde verklaring is dat het aantal onderzochte proefpersonen waarschijnlijk te klein in aantal was, waardoor de power van de studie tekort schoot om een overtuigende relatie aan te tonen (Poulsen A.H., 2019).

In 3 cross-sectional studies is de relatie tussen **windturbine geluidsoverlast** en de prevalentie van **hypertensie** bij 1830 personen bestudeerd (Pedersen E., 2011). In alle studies werd een positief verband tussen de blootstelling aan windmolen geluidsoverlast en de prevalentie van hypertensie aangetoond, maar dit verband bleek niet statistisch significant. Het laagste geluidsniveau in de studies was <30 of <32.5 Lden. Er werd geen meta-analyse uitgevoerd omdat er te veel parameters onbekend en/of onduidelijk waren. In het kader van dezelfde studies werd ook gekeken naar een mogelijk verband tussen blootstelling aan **windmolen geluidsoverlast** en zelfgerapporteerde **cardiovasculaire ziekten**, maar dit verband kon daar niet overtuigend worden aangetoond (WHO. 2018).

In 2018 zijn nog meer studies uitgevoerd naar het verband tussen geluidsoverlast door **windmolens** en **hypertensie** (Poulsen AH, et al. 2018), het **optreden van cardiovasculaire complicaties** (in relatie tot korte termijn belasting) (Poulsen AH et al., 2018), **suikerziekte** (Poulsen AH et al., 2018) and **geboorte uitkomsten** (Poulsen AH et al., 2018). Helaas kon bij geen van deze onderzoeken een relatie tussen geluidsoverlast door windmolens en genoemde aandoeningen overtuigend worden aangetoond. Deze onderzoeken zijn uitgevoerd bij 100.000-en inwoners van Denemark; bovendien zijn hierbij de federale gegevens van regionale data van meer dan 7,000 windmolens betrokken.

Volgens de auteurs kunnen deze studies echter niet als bewijs worden aangevoerd dat windmolens geen ongunstige effecten op de omgeving zouden hebben. Dit komt omdat het aantal personen, dat maximaal last heeft van geluidsoverlast van windmolens, zelfs bij dergelijk grote populaties, relatief klein is. Hierdoor neemt de statistische power af, waardoor de betrouwbaarheid van conclusies over gezondheid uitkomsten door geluidsoverlast t.g.v. windturbines ook afneemt.

Ten aanzien van onderzoek van de effecten van geluidsoverlast door **windmolens** op **slaapstoornissen en geestelijke gezondheid** zijn er twee hoogwaardige studies gepubliceerd. De studie van Michaud is uitgevoerd bij 1200 inwoners van 2 Canadese provincies. De slaap kwaliteit werd onderzocht aan de hand van vragenlijsten en pols sensoren. In deze studie werd geen verband gevonden tussen geluidsoverlast door windmolens en zelf-gerapporteerde slaapstoornissen (Michaud DS et al., 2016). In een vergelijkbaar onderzoek uit Denemarken, uitgevoerd in de periode 1982–2013 bij 584,000 inwoners, is de relatie tussen geluidsoverlast door windmolens en de inname van slaapmedicatie en antidepressiva ook bestudeerd. In deze studie bleek er wel een duidelijke associatie te bestaan tussen geluidsoverlast door windmolens en zowel slaapstoornissen als geestelijke gezondheid (Poulsen AH et al., 2019; Seltenrich, 2019)

Samenvattend zijn er studies waaruit blijkt dat geluidsoverlast door windmolens geassocieerd is met ischemische hartziekten. Ook zijn er aanwijzingen dat er een verband is tussen windmolen geluidsoverlast en het optreden van hoge bloeddruk, gebruik van slaapmiddelen en geestelijke gezondheid.

Het probleem bij veel studies is dat het aantal ziektegevallen vaak te laag is zodat een statistisch significant verband niet aantoonbaar is. Volgens de meeste auteurs betekent dit echter niet, dat het verband er niet is maar dat meer en grootschaliger onderzoek noodzakelijk is om dit overtuigend aan te tonen.

Uit de literatuur blijkt dat er twee aspecten zijn aan de overlast die door windmolens wordt veroorzaakt. Het meest in het oog springend is het geluidsniveau dat door dergelijke installaties wordt veroorzaakt. Om dit zoveel mogelijk te beperken hebben overheden grenzen gesteld aan het maximale geluidsniveau dat overdag of 's nachts door windmolens veroorzaakt mag worden voor de omwonenden. Duidelijke Europese normen zijn hiervoor echter (nog) niet vastgesteld. Daarnaast wordt in de wet- en regelgeving geen duidelijk onderscheid gemaakt tussen plaatsing op land of in het water. Dit is opmerkelijk omdat geluid zich over land anders gedraagt dan in het water; het is bekend dat geluid over water veel verder draagt dan over land.

Een ander belangrijk aspect, dat steeds meer aandacht krijgt is de frequentie karakteristiek van het geluid dat door windmolens wordt veroorzaakt. Er zijn sterke aanwijzingen dat naast de luidheid van het geluid ook met name de lage frequenties ervan ziekmakend zijn. Overigens blijken de definities voor LFG (Laag Frequent Geluid) tussen landen onderling te verschillen. Zo hanteert Denemarken < 160 Hz, Japan <80 Hz, Polen <250 Hz, en Nederland <100 Hz (I. van Kamp et al. 2018). Na recente Kamervragen over uitlatingen door dr. ir. J.A.P.M. de Laat, audioloog en klinisch fysicus verbonden aan het Leids Universiteit Leiden, in eerder genoemde artikel in de Volkskrant van 24 november jl. heeft staatssecretaris Stientje van Veldhoven van Infrastructuur en Waterstaat besloten om het RIVM opdracht te geven opnieuw een inventariserend onderzoek te doen. Aangezien provincies, gemeenten en waterschappen de komende maanden vanwege de uitvoering van het klimaatakkoord moeten besluiten over plaatsing van windmolens, wil Van Veldhoven dat er in het eerste kwartaal van 2021 een advies ligt.

Concluderend dienen beleidsmakers zich ervan bewust te zijn dat zowel het geluidsniveau als de samenstelling van de geluidsoverlast door windmolens schadelijk zijn voor de gezondheid. Tot het moment dat hierover wetenschappelijk voldoende duidelijkheid is geschapen, zouden er geen besluiten moeten worden genomen ten aanzien van plaatsing van windturbines in populatie rijke gebieden. Hierdoor kan de volksgezondheid ernstig gevaar lopen en wordt de bevolking zonder voldoende rechtvaardiging blootgesteld aan de schadelijke effecten van geluidsoverlast door windturbines.

Referenties:

- Crocker MJ. Handbook of Noise and Vibration Control. John Wiley & Sons. p. 15. 5 October 2007. ISBN
- Kamp I van et al. Rapport Meldingen over en hinder van Laagfrequent Geluid of het horen van een bromtoon in Nederland: Inventarisatie. RIVM 2018
- Kempen E van, Casas M, Pershagen G and Foraster M. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region: A Systematic Review on Environmental Noise and Cardiovascular and Metabolic Effects: A Summary. Int. J. Environ. Res. Public Health 2018, 15, 379
- Michaud DS, Feder K, Keith SE, Voicescu SA, Marro L, Than J, et al. 2016. Effects of wind turbine noise on self-reported and objective measures of sleep. Sleep 39(1):97–109

Pedersen E. Health aspects associated with wind turbine noise—Results from three field studies. *Noise Control Eng. J.* 59 (1), Jan-Feb 2011

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Baastrup Nordsborg R, Ketznel M, Brandt J, and Sørensen M. Long-Term Exposure to Wind Turbine Noise and Risk for Myocardial Infarction and Stroke: A Nationwide Cohort Study. *Environ Health Perspect* 2019 Mar;127(3):37004

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Nordsborg RB, Ketznel M, et al. 2018. Long-term exposure to wind turbine noise and redemption of antihypertensive medication: a nationwide cohort study. *Environ Int* 121(Pt 1):207– 215

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Nordsborg RB, Ketznel M, et al. 2018. Short-term nighttime wind turbine noise and cardiovascular events: a nationwide case-crossover study from Denmark. *Environ Int* 114:160– 166

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Nordsborg RB, Ketznel M, et al. 2018. Long-term exposure to wind turbine noise at night and risk for diabetes: a nationwide cohort study. *Environ Res* 165:40– 45

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Nordsborg RB, Ketznel M, et al. 2018. Pregnancy exposure to wind turbine noise and adverse birth outcomes: a nationwide cohort study. *Environ Res* 167:770–775

Poulsen AH, Raaschou-Nielsen O, Peña A, Hahmann AN, Nordsborg RB, Ketznel M. 2019. Impact of long-term exposure to wind turbine noise on redemption of sleep medication and antidepressants: a nationwide cohort study. *Environ Health Perspect* 127(3):37005

Seltenrich. Science Selection: Assessing Potential Health Impacts of Wind Turbine Noise: A Longitudinal Look at Multiple End Points *Environmental Health Perspectives* 094003-1 127(9) September 2019

Volkskrant. Knijnenburg N. en Karg P. Stillegebied steeds vaker in het gedrang. Uitgave 18 november 2020, pg 2

Volkskrant. Huizen M. en Driessen S. Enkel achter de geluidswal is het stil. Uitgave 18 november 2020, pg 9

Volkskrant. Jong R. de. Zwoep, zwoep, zwoep, doen de windmolens; Boer Ad kan het niet meer aanhoren. Uitgave 24 november 2020, pagina 11

WHO. Environmental Noise Guidelines for the European Region. 2018, pg 80

JJJ Bucx, 26.11.2020