



Retouradres: Postbus 202, 1000 AE Amsterdam

Datum 18 mei 2021

Onderwerp Beantwoording raadsadres gezondheidseffecten windturbines

Geachte indieners van het raadsadres gezondheidseffecten windturbines,

Hartelijk dank voor uw brief van 29 maart jl. aan de gemeenteraad over de gezondheidseffecten van windturbines. U geeft aan dat u, als medici en paramedici, op basis van wetenschappelijke literatuur uw ernstige zorgen wil uiten over de nadelige gezondheidseffecten van windturbines in de directe nabijheid van woningen. Het college neemt uw zorgen over windturbines en die van andere bewoners uiterst serieus. Alle Amsterdammers hebben recht op een goede en gezonde leefomgeving. Gezondheid speelt dan ook een belangrijke rol in de afweging en keuze voor een windturbinelocatie.

Bij het plaatsen van windturbines gelden landelijke geluidsnormen. Deze geluidsnormen zijn door de Rijksoverheid bepaald op basis van onderzoek naar de hinderlijkheid van windturbinegeluid en sluiten aan op de normeringen die voor andere geluidsbronnen zoals wegen worden gehanteerd. Uiteraard houdt Amsterdam zich aan deze landelijke normen. Daarnaast laten wij ons ook informeren door het RIVM en de GGD om gewogen beslissingen te nemen die recht doen aan de specifieke Amsterdamse situatie.

Wat de gezondheidseffecten van windturbines betreft zijn er meerdere bronnen: het wetenschappelijk onderzoek dat beschikbaar is, de adviezen van de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) en de Gezondheidsraad, en de expertise van het RIVM. Het RIVM-rapport: 'Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update' uit 2020, geeft inzicht in de wetenschappelijke literatuur die sinds het WHO-advies over omgevingsgeluid uit 2018 verschenen is. Het RIVM rapport biedt een aanvulling op de beschikbare kennis, maar is zeker niet de enige bron van informatie.

In het raadsadres stelt u dat het RIVM-rapport uit 2020 niet volledig is en niet op alle relevante aspecten is toegesneden. Ook heeft u een aantal concrete vragen over het rapport. We hebben uw vragen en opmerkingen op het rapport voorgelegd aan het RIVM. De volledige reactie van het RIVM is het antwoord op uw eerste vragen en bijgevoegd als bijlage bij deze brief. Daarnaast heeft u een aantal concrete vragen voor het college. Hieronder gaan wij daar nader op in.

II. Deelt u onze mening dat het op grond van het RIVM-rapport niet te verantwoorden is om de voorgenomen plannen om windturbines te plaatsen nabij woonwijken ten uitvoer te brengen? Zo nee, waarom niet?

Antwoord op II:

Enige vorm van hinder door de plaatsing van windturbines is helaas niet uit te sluiten. Als uit nader onderzoek blijkt dat bij een windturbine op een bepaalde locatie onaanvaardbare risico's op gebied van gezondheid of aantasting van de natuur naar voren komen, dan valt deze locatie af. Daarom is het heel belangrijk om onderzoek te doen naar specifieke locaties. Hiervoor wordt een afwegingskader opgesteld dat gebruikt zal worden om zowel locaties als het proces te toetsen. Het afwegingskader zal ten minste uitspraken doen over de criteria ten aanzien van gezondheid, natuur en ruimtelijke voorkeuren. Onderdeel van het afwegingskader zal ook een "Health Impact Assessment" (HIA) zijn. We vragen een commissie van (onafhankelijke) experts aan welke eisen een HIA moet voldoen om de mogelijke gezondheidseffecten voor de Amsterdamse situatie zo goed mogelijk in beeld te brengen. Ook in relatie tot andere geluidsbronnen zoals wegen. En daarbij ook de opties te betrekken om de risico's maximaal te verminderen. Dit advies en de opties om de risico's te verminderen worden opgenomen in de besluitvorming over de vergunningverlening.

Het RIVM-rapport beschrijft de mogelijke gevolgen van blootstelling aan geluid van windturbines en de factoren die daar een rol bij spelen, maar is niet bedoeld om een maatschappelijke afweging te maken. De bevindingen van het rapport worden meegewogen bij het opstellen van het afwegingskader. Ook uw zorgen en de bijgevoegde reactie van het RIVM op uw vragen worden daarbij betrokken.

III. Bent u inmiddels op de hoogte van het feit dat juist kinderen met een zich nog ontwikkelend brein bijzonder kwetsbaar zijn voor slaapverstoring en dat dit negatieve gevolgen voor de hersenontwikkeling kan hebben en dat windturbines een bijkomende bron zijn van slaapverstoring?

Antwoord op III:

We willen dat alle kinderen in Amsterdam gezond opgroeien. Daar hoort een goede nachtrust bij. In een levendige stad als Amsterdam zijn veel geluiden aanwezig. De geluidsniveaus in Amsterdam van meerdere bronnen zijn op kaarten in beeld gebracht. Zie bijvoorbeeld de Atlas Leefomgeving (<https://www.atlasleefomgeving.nl/>) en/of de geluidskaart Amsterdam (<https://maps.amsterdam.nl/geluid/>). Deze geluiden zijn niet altijd plezierig en kunnen voor een deel van de Amsterdammers hinderlijk zijn en de slaap verstoren. Gezondheidsrisico's door bronnen van geluid en geluidhinder gelden helaas zowel voor volwassenen als voor kinderen.

De regelgeving voor geluid van windturbines betreft een landelijke norm die aangeeft welk niveau aanvaardbaar is. De landelijke norm voor windturbinegeluid is 47 dB. Dit is een gemiddelde norm die bestaat uit het gemiddelde geluid van alle dagen, alle avonden met een straffactor van 5 dB en alle nachten met een straffactor van 10 dB. 47 dB is derhalve niet de hoogte van de geluidsbelasting op woningen. Die is in de praktijk maximaal 43-45 dB(A). Overigens geldt voor de nacht een gemiddelde norm van 41 dB (de L_{night} norm).

Wij willen met een zorgvuldige planning en gedegen onderzoek naar mogelijke gezondheidseffecten onaanvaardbare effecten op de kwaliteit van de leefomgeving voorkomen. Daarom is het van groot belang om nader onderzoek te doen naar mogelijke geluidsoverlast bij specifieke locaties voor windturbines. Zie het antwoord op vraag II hoe wij dit onderzoek zo zorgvuldig mogelijk vorm willen geven.

IV. We vragen u opdracht te geven aan het RIVM om gedegen onderzoek te doen naar de specifieke gezondheidsrisico's met betrekking tot de Amsterdamse zoekgebieden voor windturbines met een hoogte van 146 meter en hoger, binnen 2000 meter van woningen, en/of met een geluidsbelasting van 42 dB en hoger.

V. Wij vragen u om het onderzoek onder punt IV niet te beperken tot de effecten op volwassenen, maar ook de gezondheidseffecten op kinderen mee te nemen.

Antwoord op IV en V:

Wereldwijd vindt onderzoek naar de gezondheidseffecten van windturbines en de resultaten daarvan zijn op verschillende situaties toepasbaar. Om de gezondheidseffecten op lange termijn van windturbinegeluid te bepalen is een meting bij een enkel windpark niet voldoende. Hiervoor zouden een substantieel aantal omwonenden rond diverse windparken in Nederland voor langere tijd gevolgd moeten worden. De betrokken ministeries zijn momenteel in overleg met het RIVM om na te gaan of het nodig is om aanvullend landelijk onderzoek naar de mogelijke gezondheidseffecten van windturbines uit te voeren. Daarbij wordt meegenomen of er risicogroepen zijn, zoals kinderen, die extra aandacht moeten krijgen. Wij wachten de uitkomsten van dit overleg af, en werken intussen aan een afwegingskader voor de Amsterdamse situatie zoals genoemd in het antwoord op vraag II.

VI. a. Op welke wijze denkt u invulling te geven aan uw verantwoordelijkheid als volksvertegenwoordiger om het voorzorgprincipe te hanteren en uw inwoners te beschermen tegen eerdergenoemde gezondheidsrisico's?

b. Bent u, net als wij, van mening dat u pas tot uitvoering van de voorgenomen plannen kunt besluiten, als overtuigend is aangetoond dat deze geen gezondheidsrisico's opleveren en bovendien te allen tijde niet ten nadele van de omwonenden zullen uitpakken? Zo nee, waarom niet?

Antwoord op VI:

Amsterdam volgt de landelijke regelgeving op het gebied van omgevingsgeluid. In aanvulling daarop wordt gewerkt aan een afwegingskader waarin gezondheid en de risico's voor omwonenden een belangrijk onderdeel vormen. Gezondheidswetenschappers, experts en medici worden actief uitgenodigd hun voorstellen in te brengen hoe gezondheidsrisico's in kaart gebracht en gewogen kunnen worden. Het is niet te voorkomen dat bewoners enige vorm van hinder zullen ervaren door windturbines. Onaanvaardbare risico's op gebied van onder meer de gezondheid zijn voor ons echter niet acceptabel.

VII. Ziet u het als uw verantwoordelijkheid om geluidsoverlast in de stad zoveel mogelijk te beperken en daarom te zoeken naar groene (energie) alternatieven, die geen negatieve gezondheidseffecten opleveren? Zo nee, waarom niet?

Antwoord op VII:

Wij zien het als onze verantwoordelijkheid om zorgvuldig onderzoek te doen naar de geluidseffecten van windturbines en deze effecten zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast is het onze verantwoordelijkheid om de klimaatcrisis te bestrijden en als stad een bijdrage te leveren aan het tegengaan van klimaatverandering en het omlaag brengen van de CO₂-uitstoot. Het opwekken van schone energie, óók door middel van windturbines, is daarbij noodzakelijk. Elk alternatief voor fossiele brandstoffen heeft voor- en nadelen die wij zorgvuldig afwegen.

Inmiddels hebben we met een aantal van u al persoonlijk gesproken. We waarderen jullie betrokkenheid en de aandacht die jullie vragen voor de gezondheidsrisico's, vooral van jonge kinderen. Zoals hierboven ook al aangegeven zullen wij een commissie van (onafhankelijke) experts vragen aan welke eisen een "Health Impact Assessment"(HIA) moet voldoen om de mogelijke gezondheidseffecten voor de Amsterdamse situatie zo goed mogelijk in beeld te brengen. Hiervoor zal speciale aandacht zijn voor jonge kinderen. Ook zullen we deze commissie vragen in voorbereiding op de HIA met jullie in gesprek te gaan.

Wij hopen u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Hoogachtend,

Namens het college van Burgemeester en Wethouders,

Simone Kukenheim
Wethouder Zorg, Jeugd(zorg),
Beroepsonderwijs en Sport

Marieke van Doorninck
Wethouder Ruimtelijke Ontwikkeling en
Duurzaamheid

Aan: GGD Amsterdam

Van: RIVM

Datum: 12 april 2021

Betreft: Windturbines en gezondheid (cGM-Toonbankvraag 30502)

De GGD Amsterdam heeft op 29 maart 2021 een raadsadres ontvangen van een groep bezorgde medici en paramedici over de vermeende gezondheidseffecten van windturbines. In de brief stellen zij een aantal vragen die rechtstreeks ingaan op het RIVM rapport (oktober 2020) van Irene van Kamp en Frits van den Berg (de Nederlandse vertaling van het rapport zal midden april beschikbaar zijn).

Op verzoek van de GGD Amsterdam, gaan we na een korte inleiding, in op de vragen in het raadsadres voor zover deze verwijzen naar ons rapport en breder werk van RIVM in het geluid domein. Op specifieke vragen voor de gemeente gaan wij niet in.

Inleiding

Het betreffende RIVM-rapport is opgesteld in opdracht van de Afdeling Geluid en Niet-Ioniserende straling van het Zwitserse Milieubureau (Bundesamt für Umwelt). Het RIVM werd gevraagd om een actueel overzicht van de conclusies van wetenschappelijke onderzoeken naar de gezondheidseffecten van windturbinegeluid en hierbij in het bijzonder te kijken naar het effect van infrageluid en laagfrequent geluid. Hiervoor is alle relevante wetenschappelijke literatuur verzameld die is gepubliceerd vanaf 2017. Dit is een vervolg op een vergelijkbare opdracht waarover in 2018 een rapport en artikel verscheen (Van den Berg en van Kamp 2017, Van Kamp en van den Berg 2018).

Het monitoren van gezondheidsklachten rond belangrijke (geluid en trilling) bronnen is een van de basistaken van de afdeling Milieu en Gezondheid van het Centrum Duurzaamheid, Milieu en Gezondheid (DMG) van het RIVM. Dit gebeurt rond transportbronnen in het algemeen, en specifiek rond vliegvelden, langs het spoor, en windturbines (WTs). Naast survey 's (herhaald vragenlijstonderzoek onder omwonenden) is een systematisch review van de internationale literatuur een hiervoor geëigende methode. Dat is voor WT geluid gedaan in 2013, 2015, 2017, 2018 en 2020. Deze reviews zijn geschreven in opdracht van VWS, IenW, Overheid VK, Zwitserse Overheid en de WHO (zie referentielijst).

Deze producten zijn tot stand gekomen onder verantwoordelijkheid van het RIVM. RIVM-onderzoek wordt onafhankelijk uitgevoerd volgens de Wet op het RIVM artikel 5. De opdrachtgevers hebben geen invloed op de gebruikte onderzoeksmethoden en de wijze van rapporteren van het onderzoek.

Het RIVM hanteert daarbij in de eerste plaats een volksgezondheid-benadering, waarin op basis van groepsgegevens uitspraken worden gedaan over de aannemelijkheid van optreden van gezondheidseffecten naar aard, ernst en omvang. In de bovengenoemde reviews over windturbines werd telkens de meest recente literatuur betrokken. Deze werd op systematische wijze beoordeeld, volgens een standaardmethode voor systematische reviews. Er werd geen blootstelling-effect relatie afgeleid omdat onderzoekresultaten onvoldoende beschikbaar en/of niet vergelijkbaar genoeg waren om een dergelijke analyse uit te voeren. Literatuuronderzoek is een eerste stap in het leveren van informatie ten behoeve van besluitvorming op basis van wetenschappelijk bewijs. De nadruk ligt hierbij op het gebruik van bewijs uit onderzoek met een adequate onderzoeksopzet en uitvoering.

Deze benadering geeft een algemeen beeld van gezondheidsrisico's en de (mede)bepalende factoren ervan. De medische benadering richt zich op individuele ziektegevallen en onderscheidt zich daarmee van een volksgezondheid-benadering.

Een review gaat van veel studies uit en zoekt naar een gemene deler, een gemiddelde. Het resultaat is daarom toepasbaar op grote groepen mensen, en goed bruikbaar op de schaal van de algemene bevolking. Wanneer de groepen kleiner worden, kunnen contextuele, persoonlijke en situationele factoren een belangrijke rol spelen, waardoor resultaten op lokaal niveau vaak afwijken van de uitkomsten van de review. Voor het nauwkeurig schatten van gezondheidseffecten op lokaal niveau is een algemene review daarom niet voldoende en is meer en andere, liefst lokale informatie nodig op grond van een gezondheidseffectscreening. Een review is hierbij wel een belangrijke eerste stap.

Reactie op de acht vragen en deelvragen gesteld in de brief van verontruste artsen en paramedici aan de gemeente Amsterdam.

1. Het college, ten aanzien van dit onderwerp vertegenwoordigd door wethouder M. van Doorninck, hecht veel waarde aan de uitkomsten van het RIVM-rapport "Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update" uit 2020¹. Om de navolgende redenen is dit rapport echter niet toepasbaar op de Amsterdamse zoekgebieden:

A. In het RIVM-rapport¹ wordt verwezen naar 102 wetenschappelijke studies.o.a.2-21 Het merendeel gaat over overlast en acceptatie van windturbines. Slechts 15 studies gaan over gezondheidseffecten en windturbines. Opvallend in deze studies is dat vrijwel alle windturbines in dunbevolkt gebied gelokaliseerd zijn en een maximale tiphoogte van 120 meter hebben. Daarnaast woont het overgrote deel van de omwonenden in de studies op meer dan 500 meter afstand van de windturbines en is de geluidsbelasting lager dan 42 dB.

Reactie1: Dit zijn de studies die sinds 2017 gepubliceerd zijn in de wetenschappelijke literatuur en die aan de wetenschappelijk kwaliteitseisen voldoen (van Kamp van den Berg, 2021, bladzijde 68). De meeste studies gaan over hinder en slaapverstoring. Deze effecten vatten wij, in lijn met de WHO definitie van gezondheid, op als nadelige gezondheidseffecten. Deze studies vormen een goede basis voor het schatten van de gezondheidseffecten. Deze effecten zijn niet anders voor dicht- of dunbevolkte gebieden, en jaargemiddelde geluidniveaus boven 42 dBA 's nachts komen nauwelijks voor in zowel dicht- als dunbevolkte gebieden. Natuurlijk zijn de sociale, geografische, visuele omstandigheden anders, maar daar kan rekening mee worden gehouden.

In onderzoek naar de effecten van windturbinegeluid worden verschillende indicatoren voor het geluidniveau gebruikt, vaak L_{den} , soms ook L_{Aeq} al dan niet bij een bepaalde windsnelheid. Het is van belang bij vergelijkingen steeds goed op te letten om welke eenheid het gaat. In het hypertensie-onderzoek van Poulsen et al (2018a) gebruikt men bijvoorbeeld het nachtelijk geluidniveau bij 8 m/s windsnelheid van 10 PM - 7 AM, terwijl in Nederland de nachtnorm geldt voor 11PM – 7AM. De hoogste klasse van nachtelijke geluidblootstellingen in deze studie was ≥ 42 dBA. Die 42 dBA komt overeen met de 47 dB L_{den} etmaal norm in NL. En dat komt weer overeen met 40 dB L_{night} , terwijl de NL grenswaarde 41 dB L_{night} is. Dus uiteindelijk ligt de hoogste geluidsklasse van Poulsen (2018a) rond en deels boven de NL grenswaarde. Voor de wijze van omrekening wordt verwezen naar van den Berg (2008).

Reactie2: Het klopt dat de afstanden in de studies vaak groter zijn dan 500 meter. De geluidbelasting komt in sommige studies, als in de goede eenheid wordt vergeleken, overeen met wat in Nederland voorkomt/is te verwachten.

*In de veel besproken Deense studies (The Danish Wind turbine Study ,5-9) is onderzoek gedaan naar de gezondheidsrisico's bij 711.000 inwoners die in dunbevolkt gebied binnen een straal van 10 km van windturbines wonen. Slechts 1100 inwoners wonen binnen 500 meter van windturbines met een tiphoogte tot 100 meter en een geluidsbelasting van 42 dB en hoger. In deze kleine groep (minder dan 1% van het totaal aantal onderzochte bewoners) is wel degelijk een verhoogd risico op hart- en vaatziekten⁹, slapeloosheid, depressie en toename gebruik van antidepressiva en slaapmedicatie aangetoond⁸.
1C. In diezelfde Deense studies is een significant verhoogd risico op hypertensie aangetoond bij mensen ouder dan 65 jaar die in de nabijheid van windturbines wonen met een geluidsbelasting buitenshuis van 42 dB en meer; binnenshuis 15 dB en meer⁵.*

Reactie1: Voor de genoemde effecten hart- en vaatziekten, slapeloosheid en depressie is onvoldoende bewijs. Dat concluderen wij in onze review en dit concluderen de onderzoekers ook zelf.

Hart-vaatziekten: Een significant verhoogd risico op *hypertensie* is niet gevonden. Er is geen statistisch significant verband gevonden voor *hypertensie*, maar hooguit een marginaal verband ('borderline statistically significant for outdoor WTN') voor het gebruik van medicatie tegen hypertensie bij mensen boven de 65 jaar als indicator voor hypertensie (Poulsen, 2018a).

De studie van Poulsen (2019b) leverde eveneens geen afdoend bewijs op voor een verband tussen het windturbinegeluid buitenshuis en *ischemische hartziekte of een beroerte*.

Slapeloosheid: Poulsen (2019a) vonden een zwak verband tussen een jaargemiddeld niveau van windturbinegeluid van 42 dBA of hoger 's nachts (buitenshuis) en het gebruik van slaapmedicatie, maar dit verband was niet significant. Ook werd er geen verband gevonden met het geluidniveau binnenshuis. Een nadere analyse toonde aan dat de sterkste verbanden voorkwamen bij oudere mensen. Het risico op vertekening in deze studie is hoog, omdat de gegevens werden geanalyseerd op groeps-/bevolkingsniveau en gegevens niet op individueel niveau beschikbaar waren.

Depressie en welvinden: Er is onvoldoende bewijs voor effecten op welbevinden en depressie zoals wordt bevestigd in een recent review van Clark et al, 2020., waarin geconcludeerd wordt dat het bewijs voor effecten van het windturbinegeluidniveau op de zelfgerapporteerde kwaliteit van leven of gezondheid van zeer lage kwaliteit is. Dat geldt ook voor het bewijs voor een effect op mentale aandoeningen (angststoornis, depressie) (zie ook Poulsen, 2019ac).

Reactie2: Ook in de groep die binnen de 500 meter van windturbines woont, zijn in de studie van Poulsen geen andere effecten aangetoond dan hinder.

1D. Er zijn geen wetenschappelijke studies beschikbaar over de gezondheidseffecten van windturbines met een tiphoogte hoger dan 120 meter, die binnen 2000 meter van omwonenden staan met 42dB geluidsbelasting of hoger. De hoofdonderzoeker van de Deense studies (Mw. dr. M. Sorensen ⁵⁻⁹) en ook de auteur van het RIVM-rapport (Dhr. dr. F. van den Berg¹) bevestigen dit. De

conclusies van het RIVM-rapport “Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update” uit 2020 zijn daarom niet van toepassing op de situatie, zoals in en rondom Amsterdam gepland is.

Reactie: De conclusies van het rapport zijn niet zondermeer toepasbaar op lokale situaties. Vanzelfsprekend zijn er rond zeer recent geplaatste windturbines minder onderzoeken beschikbaar dan rond turbines die al langer staan. Op basis van de huidige kennis lijkt het niet zo te zijn dat, als de geluidbelasting wordt begrensd, vervolgens de tiphoogte en afstand doorslaggevend zijn voor genoemde gezondheidseffecten.

1E. In het WHO-rapport Environmental Noise Guidelines for the European Region¹⁵ wordt in de bespreking van geluidsoverlast door windturbines bevestigd dat de onderzoeken plaats hebben gevonden in dunbevolkte gebieden.

Reactie: Dat klopt. Het is overigens niet zo dat ‘dun bevolkt zijn’ op zich een beperkende factor is om effecten te vinden, als de bevolkingsgroep maar groot genoeg is en/of de meetduur lang genoeg.

2. Er is vooralsnog geen wetenschappelijk onderzoek gedaan naar negatieve gezondheidseffecten bij kinderen die opgroeien in de buurt van windturbines. Het eerder aangehaalde RIVM-rapport vermeldt niet welke betekenis er toegekend moet worden aan het gegeven dat hierover geen kennis beschikbaar is. Helaas zijn in de Deense Studies bewoners van jonger dan 18 jaar uitgesloten van deelname. Wel is bekend dat geluid van weg- en vliegverkeer significant negatieve gevolgen heeft op de leerprestaties en geheugenfuncties van kinderen 20. Hoewel een dergelijk verband m.b.t. turbinegeluid aannemelijk lijkt, ontbreekt wetenschappelijk onderzoek hieromtrent. Er is bovendien veel onderzoek gedaan naar de effecten van slaapstoornissen op de hersenontwikkeling van kinderen. Slaapstoornissen bij kinderen, waarvan kan worden aangenomen dat die ten gevolge van windturbinegeluid kunnen ontstaan, kunnen leiden tot neuronen-verlies, verlies van geheugenfunctie, stagnerende cognitieve vermogens, toename van gedragsproblemen en verminderd welbevinden¹⁶⁻¹⁹. Tenslotte is verstoorde slaap bij kinderen geassocieerd met overgewicht en metabole ontregeling.

Reactie: Onderzoek naar het effect van omgevingsgeluid op kinderen is in het algemeen zeer beperkt en heeft zich vooral gericht op luchtvaartgeluid en cognitieve effecten. Voor windturbines ontbreken studies volledig (zie WHO reviews). Onze review gaat inderdaad niet verder in op het ontbreken van studies bij kinderen.

3. Er is veel wetenschappelijk bewijs dat geluidsoverlast door verkeer en vliegvelden geassocieerd is met een verhoogd risico op hart- en vaatziekten^{10-13, 20, 22}. Geluidsoverlast veroorzaakt door windturbines wordt ongeveer even hinderlijk ervaren als geluidsoverlast door vliegverkeer en 3 maal hinderlijker ervaren dan weg- en railverkeer bij een vergelijkbaar geluidsniveau¹⁴.

Reactie: Hier spelen twee zaken door elkaar. Het klopt dat geluid van windturbines bij gelijke geluidsniveaus drie maal zo hinderlijk is als geluid van industrie, weg-, vlieg- en railverkeer. Maar dat betekent niet automatisch dat ook de kans op hart- en vaatziekten drie keer zo hoog is. Er is geen verband aangetoond tussen WT geluid en hart- en vaatziekten. Mogelijk is dit een gevolg van minder onderzoek, minder blootgestelde mensen, of van de lagere geluidsniveaus. Maar het is niet te verwachten dat het verband tussen geluid en effecten anders is voor de verschillende bronnen,

als rekening wordt gehouden met genoemd verschil in hinderlijkheid. Hierbij gaan we er dan van uit dat het risico deels via hinder loopt.

Bij de huidige grenswaarde van 47 dB voor WT is dus het risico op hart- en vaatziekten vergelijkbaar met dat van transportbronnen en industrie bij hogere grenswaarden.

4. In verschillende wetenschappelijke studies is aangetoond dat omwonenden vanaf 35dB(A) hinder tot ernstige hinder ervaren. Dat is ook af te lezen uit bovenstaande schematische weergave van de resultaten van de review van geluidsexperts R.W. Rand en S.E. Ambrose uit 2013. Ook valt uit deze weergave op te maken dat de huidige Nederlandse geluidsnormen voor windturbines leiden tot ernstige hinder bij een veel grotere groep omwonenden dan op basis van de berekeningen van TNO en RIVM wordt aangenomen. Tijdens de expertsessie presenteerde dr. ir. De Laat bovenstaande figuur, waarin de relatie tussen het geluidsniveau van windturbines en overlast ervan wordt weergegeven. Ook legde hij uit dat een geluidsniveau van 35dB(A) overeenkomt met een afstand van 10x de ashoogte van een moderne windturbine. Een windturbine met een tiphoogte van 200 meter heeft een ashoogte van ongeveer 150 meter. Dit type windturbine zal daarom op een afstand van minimaal 1500 meter tot woonhuizen, scholen, zorgcentra en andere gevoelige bebouwing moeten worden geplaatst om geluidshinder en secundaire gezondheidseffecten te minimaliseren. Bij plaatsing van een windturbine op of nabij water zou deze afstand minimaal 1,5x groter moeten zijn, gezien het feit dat geluid over water veel verder draagt dan over land. De volgende figuur van de Amsterdamse zoekgebieden toont het bereik van de invloedssfeer van 1500 meter binnen en buiten de zoekgebieden. Geschat wordt dat tienduizenden Amsterdammers gezondheidseffecten zullen ondervinden.

Reactie1: Het rapport van Rand en Ambrose is geen wetenschappelijk studie, maar een niet-collegiaal getoetst rapport van akoestisch adviseurs. De hierin weergegeven 'community reaction' is een oude indeling uit de VS, die naar eigen (en niet nader toegelichte) inzichten toegepast werd op windturbines. De hinderpercentages zijn gebaseerd op één oude studie.

Reactie2: De geluidproductie neemt de laatste jaren niet meer toe met de grootte van een windturbine. Qua geluid is er dus geen sprake meer van een relatie tussen grootte en geluidsproductie en dus ook niet tussen afstand en geluidsniveau. Wel is er nog verschil tussen windturbines van verschillende leveranciers (mondelinge mededeling Frits van den Berg) (RVO, 2016).

Reactie3: Er worden hier twee dingen door elkaar gehaald: het laagste niveau waarop effecten worden gevonden en het niveau waarboven het beleid het % ernstige hinder onacceptabel vindt. Ook bij andere geluidbronnen verschilt het geen-effect-niveau van het aanvaardbaar geachte niveau. Wat als aanvaardbaar wordt geacht is een politieke keuze en niet een wetenschappelijke keuze.

5. De WHO stelt vast dat bronnen van geluidsoverlast, waaronder windturbines, een belangrijke bedreiging voor de volksgezondheid zijn en adviseert een striktere geluidsnorm dan de Nederlandse wettelijke geluidsnorm voor windturbines 15.

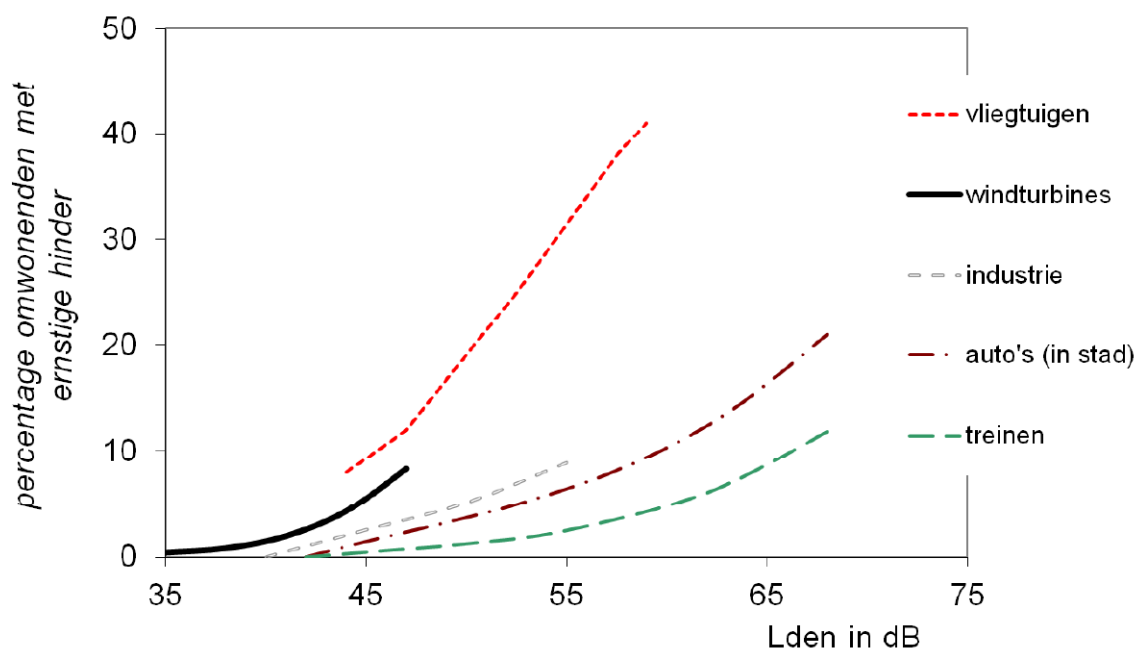
Reactie1: WHO verwoordt het in de Guidelines (WHO, 2018) als volgt: "Noise is an important public health issue. It has negative impacts on human health and well-being and is a growing

concern". Het RIVM onderschrijft het gezondheidkundige belang van het beperken van de geluidbelasting voor de volksgezondheid.

Reactie2: De WHO adviseert inderdaad een 2 dB lagere gezondheidkundige streefwaarde voor geluid van WT's. Deze streefwaarde voor windturbines is voorwaardelijk omdat er ten tijde van de Guidelines onvoldoende evidentie was (studies van lage kwaliteit) om een "definitieve" relatie voor hinder af te leiden (Guski et al, 2017) en geen evidentie om voor slaap een nachtelijke relatie af te leiden (Basner and Mcquire, 2018).

6. Het RIVM adviseerde in 2009 een lagere geluidsnorm met een voorkeurswaarde van 40dB Lden en een maximale waarde van 45dB Lden om de ernstige hinder van windturbines tot een minimum te beperken. Dit advies is destijds niet opgevolgd door de landelijke politiek en er is gekozen voor uitsluitend een maximale waarde van 47dB Lden.

Reactie: Gebruik makend van de resultaten van Janssen et al (2008) rapporteerden Verheyen et al in 2009 en 2011 in opdracht van VROM een exploratieve analyse van de gemodelleerde geluidniveaus van WT's. Vervolgens heeft TNO (Janssen et al, 2011) een vergelijking gemaakt met het percentage ernstige hinder door geluid van industrie, weg-, vlieg- en railverkeer geluid. Op basis hiervan is de norm in Nederland op de gevel van woningen en andere gevoelige objecten vastgesteld op 47 dB Lden en 41 dB Lnight.



Figuur 1. Vergelijking van het percentage ernstig gehinderd ten gevolge van wind-, vliegtuig-, industrie-, wegverkeer- spoorgeluid op basis van de in 2011 beschikbare blootstelling-effect relaties.

Het gaat hier om beleidsmatige normen, waarbij een afweging wordt gemaakt tussen de voordelen van windenergie en de hinder die omwonenden ondervinden. In Nederland wordt op basis van gegevens uit 2015 geschat dat toen 0.02% van de bevolking blootgesteld was aan geluidniveaus van WT's die hoger zijn dan de norm van 47 dB (Lden). Ter vergelijking: voor andere bronnen van

omgevingsgeluid ligt dit percentage aanzienlijk hoger. Zo wordt bijvoorbeeld 29% van de Nederlandse bevolking blootgesteld aan geluidsniveaus van meer dan 53 dB (de voorkeurswaarde) van gemeentelijke wegen en bijna 2% van de Nederlandse bevolking wordt blootgesteld aan geluidsniveaus van meer dan 50 dB (L_{den}) door vliegverkeer (Welkers et al, 2019).

7. Windturbinegeluid wordt in de nacht niet gemaskeerd door het geluid van verkeer zoals dit overdag wel het geval kan zijn⁴. Daardoor leidt geluidsoverlast door windturbines ook langs (snel)wegen tot een toename van slapeloosheid. Het is al langer bekend dat chronische slapeloosheid kan leiden tot hypertensie, depressie, overgewicht en diabetes. Deze ziektebeelden hebben reeds een hoge incidentie in de zoekgebieden in dichtbevolkte volkswijken²⁴. Deze ziektebeelden zullen naar verwachting door plaatsing van windturbines nog verder toenemen.

Reactie1: Uit Nederlands onderzoek blijkt dat de hinder van wegverkeer en van windturbines los van elkaar staan (alleen bij wegverkeer met een L_{den} 20 dB hoger dan het geluidsniveau van windturbines heeft men geen hinder meer van de windturbines). Er is geen versterking van het geluid van wegverkeer door dat van windturbines of vice versa (Van den Berg et al, 2008)

Reactie2: De redeneerlijnen lijken hier door elkaar te lopen. Het is inderdaad bekend dat bepaalde aandoeningen mogelijk samenhangen met een chronische slaapverstoring. Het is ook bekend dat bepaalde aandoeningen iets vaker voorkomen in lage SES wijken. Dat zegt nog niets over de samenhang met windturbine geluid 's nachts. Vooralsnog is geen direct verband vastgesteld met diabetes, overgewicht, depressie en hypertensie voor geluid van transport-gerelateerde bronnen, ook niet via de relatie met slapeloosheid. Kennis over deze verbanden vraagt om onderzoek waarbij ook gekeken worden naar andere geluidbronnen en andere risicofactoren zoals leefstijlfactoren, voeding en ander gezondheidsgedrag en familiale belasting. Dit zou zeker de moeite waard zijn, ook met oog op het bepalen van de relatieve bijdrage van WT-geluid aan dit proces op lange termijn. Voor wat bekend is over wegverkeersgeluid en slaapindicatoren waaronder slapeloosheid zie de review van Basner & McGuire, 2017.

8. Bovendien zijn er aanwijzingen dat laagfrequent en infrasoon geluid (zowel hoorbaar als niet hoorbaar) door windturbines voor een aanzienlijke groep omwonenden hinderlijk is en een negatieve invloed kan hebben op de gezondheid. Tijdens de expertsessie in de gemeenteraad heeft Dr. ir. de Laat u hierover uitleg gegeven. Hij baseert zijn conclusies op een studie van meer dan 300 wetenschappelijke artikelen over dit onderwerp, welke binnenkort gepubliceerd zal worden. Daarnaast geeft een recente studie gepubliceerd in Nature Scientific Reports aanwijzingen voor volumeverlies van grijze stof in enkele gebieden in het brein bij proefpersonen die aan infrasoon geluid waren blootgesteld. Deze onderzoekers vinden hun bevindingen een plausibele casus voor verder onderzoek²⁵.

Reactie1: Windturbines produceren geluid over het hele spectrum van lage en hoge tonen, net als andere geluidbronnen, en dus ook LFG en infrageluid (geluid onder de 20Hz). Het aandeel LFG en infrageluid van windturbinegeluid is gemiddeld vergelijkbaar en op momenten groter (als gevolg van meteo-omstandigheden) dan dat van andere alledaagse bronnen, zoals wegverkeer. In onze review wordt bevestigd dat laagfrequent geluid van invloed kan zijn op hinder (en op eventuele vervolgeffecten), maar net zoals 'gewoon' geluid dat kan hebben. Voor infrageluid zien wij geen bewijs en zelfs geen overtuigende aanwijzingen.

Reactie2: Het is inderdaad interessant verder te onderzoeken, ook om te bepalen wat de praktische betekenis is van het verlies aan grijze stof en of het inderdaad samenhangt met (alleen) het infrageluid. Maar vooralsnog is niet duidelijk wat dit dan betekent voor de praktijk: bij woningen veroorzaken windturbines aanzienlijk lagere geluidsniveaus dan in de genoemde studie en als er al negatieve gezondheidseffecten zijn, levert wegverkeer waarschijnlijk een veel grotere bijdrage en voor veel meer mensen.

Reactie3: De review van de Laat is (nog) niet gepubliceerd, dus het is niet mogelijk deze conclusies op waarde te schatten. Het gaat hier om ongepubliceerde, en in principe vooralsnog onbekende resultaten.

Op basis van het voorgaande zijn wij ernstig bezorgd over de nadelige gezondheids-effecten van windturbines in de directe nabijheid van woningen. Deze zorgen worden niet weggenomen door het RIVM-rapport "Gezondheidseffecten van windturbinegeluid: een update", aangezien dit rapport onvolledig is en niet op alle relevante aspecten van dit probleem is toegesneden. Bovendien zijn de conclusies ervan niet op de Amsterdamse situatie van toepassing. Om deze reden vormt dit rapport geen bruikbaar uitgangspunt voor verantwoorde besluitvorming door de gemeenteraad over de plaatsing van windturbines in de Amsterdamse zoekgebieden

Reactie1: De toepasbaarheid van de resultaten uit onderzoek elders is inderdaad beperkt, zeker in het geval de situatie en context sterk verschillen *in casu*: type turbine en de afstand tot de turbines. Hiervoor is een Health Impact Assessment nodig. Hiervoor ontbreken nog de benodigde ingrediënten zoals een definitieve blootstelling- effect relatie voor dag en nacht geluidsniveaus (zie WHO-tabel 36, 37, page 77-78), maar bij gebrek aan beter zou de voorwaardelijke blootstelling-effect relatie kunnen worden gebruikt om het verwachte percentage ernstige hinder af te leiden. Hinder wordt behalve door geluid, door persoonlijke, situationele en contextuele aspecten bepaald en het is daardoor lastig precies te voorspellen. Gegevens van elders kunnen goed helpen om een inschatting te maken en gegevens van meerdere studies zijn hier beter toe in staat dan een enkele studie rond een enkel windpark. En die studie kan uiteraard pas gedaan worden als de windturbines er al staan. Hierbij zou de invloed van visuele aspecten (bv in relatie tot de masthoogte) meegewogen moeten worden.

Reactie2: Het is overigens niet duidelijk wat hier bedoeld wordt met "relevante aspecten".

Reactie3: Zoals boven aangegeven was de vraag van de Zwitserse overheid: 'breng de omvang van problematiek in beeld op basis van de beschikbare kennis in de wetenschappelijke literatuur gepubliceerd na 2017. Betrek hierbij de effecten van Laagfrequent Geluid en Infrageluid, en de rol van determinanten van hinder anders dan geluid'.

Noot RIVM: Onderstaande vragen zijn gericht aan de gemeente Amsterdam: wij gaan ter duiding alleen in op vraag II.

I. We vragen u om een reactie te geven op bovengenoemde punten. Wij zouden graag zien dat u per punt aangeeft wat dit betekent voor het Amsterdamse voornemen om windturbines van 146 tot 200 meter hoogte nabij woningen te plaatsen.

II. Deelt u onze mening dat het op grond van het RIVM-rapport niet te verantwoorden is om de voorgenomen plannen om windturbines te plaatsen nabij woonwijken ten uitvoer te brengen? Zo nee, waarom niet?

Reactie: Het RIVM-rapport geeft alleen de mogelijke gevolgen van blootstelling aan geluid weer en de niet-akoestische factoren die hierbij een rol spelen; niet of dat (maatschappelijk) verantwoord is noch of dat geldt voor de specifieke condities en context. Voor dit doel zou lokaal een gezondheidkundige effect screening (Health Impact Assessment) gedaan moeten worden waarbij gebruik gemaakt zou kunnen worden van de voorwaardelijke WHO-blootstelling-effect relatie voor geluid van windturbines en rekening moet worden gehouden met specifieke visuele aspecten en demografische kenmerken (zie boven)

III. Bent u inmiddels op de hoogte van het feit dat juist kinderen met een zich nog ontwikkelend brein bijzonder kwetsbaar zijn voor slaapverstoring en dat dit negatieve gevolgen voor de hersenontwikkeling kan hebben en dat windturbines een bijkomende bron zijn van slaapverstoring?

IV. We vragen u opdracht te geven aan het RIVM om gedegen onderzoek te doen naar de specifieke gezondheidsrisico's met betrekking tot de Amsterdamse zoekgebieden voor windturbines met een hoogte van 146 meter en hoger, binnen 2000 meter van woningen, en/of met een geluidsbelasting van 42 dB en hoger.

V. Wij vragen u om het onderzoek onder punt IV niet te beperken tot de effecten op volwassenen, maar ook de gezondheidseffecten op kinderen mee te nemen.

VI. a. Op welke wijze denkt u invulling te geven aan uw verantwoordelijkheid als volksvertegenwoordiger om het voorzorgprincipe te hanteren en uw inwoners te beschermen tegen eerdergenoemde gezondheidsrisico's?

b. Bent u, net als wij, van mening dat u pas tot uitvoering van de voorgenomen plannen kunt besluiten, als overtuigend is aangetoond dat deze geen gezondheidsrisico's opleveren en bovendien te allen tijde niet ten nadele van de omwonenden zullen uitpakken? Zo nee, waarom niet?

VII. Ziet u het als uw verantwoordelijkheid om geluidsoverlast in de stad zoveel mogelijk te beperken en daarom te zoeken naar groene (energie) alternatieven, die geen negatieve gezondheidseffecten opleveren? Zo nee, waarom niet?

Graag ontvangen wij de beantwoording van onze vragen binnen de daarvoor gestelde termijn.