

5.1.2e
5.1.2e
5.1.2e 's-Hertogenbosch
5.1.2e @ziggo.nl

's-Hertogenbosch, 24 januari 2025

Gemeente Oss Publieksvoorziening								
Tijdstip ontvangst:								
Paraaf medew:								
Datum ontv:	27 JAN 2025							
Verblijfpl:								
Bestuurder								
Kopie	<table border="1"><tr><td>R</td><td>S</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>	R	S	1	2	3	4	5
R	S	1	2	3	4	5		

GEMEENTE OSS POSTKAMER	
Datum:	28 JAN 2025
Afdeling:	Ro
Kopie:	RG

"Bij de overweging om windturbines te plaatsen zijn ook de zachte waarden zoals natuur, leefomgeving en rechtvaardigheid van belang."

"Misschien staan deze waarden de opwekdoelstelling inderdaad in de weg; sommige wensen zijn namelijk niet te combineren bij gebrek aan ruimte in een dichtbevolkt land – er wonen mensen."

"Geluidshinder heeft een dermate belangrijk negatief gezondheidseffect, dat de WHO een maximum van 10 % ernstig gehinderden adviseert bij belangrijke ingrepen in de omgeving. De nadelige invloed op gezondheid vindt vooral plaats via de zogenoemde 'indirecte route', waarbij schade wordt aangericht aan cellen en DNA door reactieve zuurstofdeeltjes. Dit proces speelt over jaren."

"Het labelen van een woning waar soms ook kinderen in leven, tot 'molenaarswoning' overschrijdt niet alleen de geluidsnormen maar ook een ethische waarde, die niet zou mogen worden gepasseerd. Het betreft hier het bewust nalaten van de bescherming van het grondrecht op een veilig gezinsleven en de bescherming van de fysieke integriteit van bewoners. Mede omdat grondeigenaren op basis van eenzijdige informatie hun keuzes maken, geldt dit zelfs in het geval de hoofdbewoner kiest voor het 'molenaarschap'."

"De Duurzame Polder is in strijd met artikel 174 van het Verdrag van de Europese Gemeenschap, waarin is bepaald dat het beleid van de Gemeenschap op milieugebied, onder andere, dient bij te dragen tot het behoud, de bescherming en de verbetering van de kwaliteit van het milieu, de bescherming van de gezondheid van de mens en het behoedzaam en rationeel gebruik van natuurlijke hulpbronnen en dat dit beleid dient te berusten op het voorzorgsbeginsel."

In dit stuk leest u mijn zienswijze als medicus op het projectplan Duurzame Polder.

Voor de analyse van de geluidsmetingen bij een al gerealiseerd windpark en de geluidsberekeningen in dit PlanMER, en het gedrag van geluid heb ik mij laten adviseren door 5.1.2e audioloog en inhoudsdeskundige.

Ik bespreek achtereenvolgens:

- | | |
|--|----------|
| 1. De gezondheidsgevolgen van geluidshinder en van slaapstoornissen | pagina 2 |
| 2. De evaluatie van de geluidsproductie van windturbines (WT's) in het PlanMER | 4 |
| 2.1 Een norm van 45-47 dB Lden zou niet meer gehanteerd mogen worden | 4 |
| 2.2 Grotere turbines genereren meer geluid dan lagere | 5 |
| 2.3 Het ontbreken van (een bijtelling voor) de amplitudemodulatie | 6 |
| 2.4 Ontbreken van de beoordeling van niveaus laagfrequent geluid in PlanMER | 7 |
| 2.5 Lden én ISO-9613 ongeschikt voor correcte weergave windturbinegeluid | 10 |
| 3. Leading Edge Erosion, de medische gevolgen van Bisfenol A, | 10 |
| 4. Bespreking en overweging | 11 |

Ad 1. De gezondheidsgevolgen van geluidshinder en van slaapstoornissen

Inleiding

Het RIVM vermeldt in haar factsheet anno 2025 dat zij een overzicht geeft van de kennis over de gezondheidsgevolgen van windturbinegeluid tot en met 2021. Tot die tijd konden de uitkomsten van slaaponderzoek nog 'tegenstrijdig' worden genoemd, en een vrijbrief vormen voor plaatsing van WT's. Verstoring van de slaap van burgers was immers 'niet bewezen'. Dit veranderde in 2023 door het verschijnen van een overzicht van alle onderzoeken naar de gevolgen van WT-geluid voor de slaap.¹

Uit deze meta-analyse blijkt dat slaapstoornissen optreden bij 79% van de omwonenden die op minder dan 500 m van WT's wonen. In de intervallen 500-1000 m respectievelijk 65%, 1000-1500 m 41%, 1500-2000 m 29%, 2000-3000 m 22% en > 3000 m 27%.

Een duidelijke afname bij grotere afstand, een zogenaamde lineair relatie, met grote zeggingskracht.

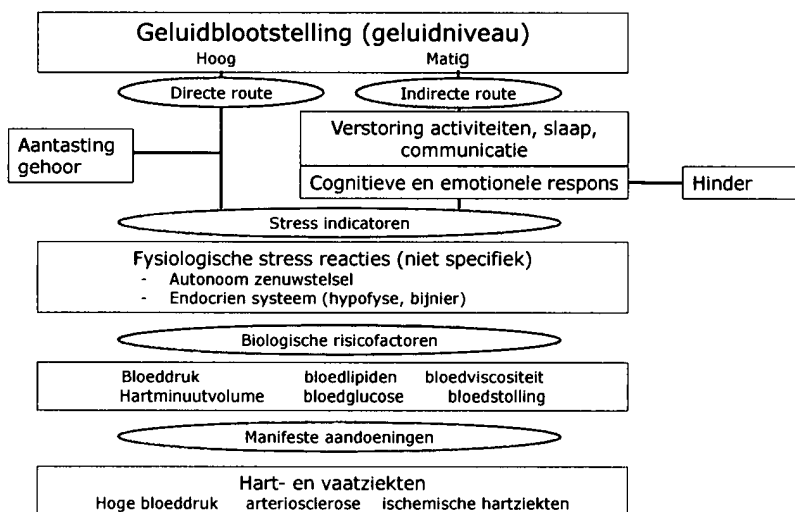
Waarom is de diepe slaap zo belangrijk?

Tijdens de diepe slaap gaat 'de schoonmaakploeg' aan het werk. Reactieve -schadelijke- zuurstofdeeltjes worden onschadelijk gemaakt. De Alzheimer-eiwitten die zich overdag in de hersenen vormen, worden tijdens de diepe slaap verwijderd.² Mensen met slaapstoornissen hebben ten gevolge van het minder goed verlopen van o.a. deze processen een grotere kans op obesitas, op hoge bloeddruk en andere hart- en vaatziekten (waaronder hartritmestoornissen), op suikerziekte, depressie, angst, concentratiestoornissen en verstoring van het immuunsysteem – dit laatste met name bij kinderen.³

De geluidswisselingen van WT's, de zogenaamde amplitudemodulatie, verstoren juist ook de diepe slaap.

Waarom is de hinder van geluid zo'n belangrijke gezondheidsfactor?

De WHO onderscheidt twee routes via welke schade optreedt door blootstelling aan geluid: de -niet van toepassing zijnde- directe route (gehoorschade) en de zogenaamd 'indirecte route'. Zie afbeelding 1 voor de ontstaanswijze van diverse negatieve gezondheidsgevolgen, zowel direct als via een indirecte route.



Afbeelding 1. Directe en indirecte route naar gezondheidsschade

¹ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1438463923001645>

² <https://www.radboudumc.nl/nieuws/2017/alzheimer-eiwitten-hopen-op-door-verstoorde-diepe-slaap#:~:text=Eerder%20onderzoek%20van%20het%20Radboudumc,verstoring%20in%20de%20diepe%20slaapfase>

³ https://www.noigroup.com/wp-content/uploads/2024/03/Baranwal_2023_Sleepphysiologypathophysiologyandsleephygiene.pdf

De Nederlandse gezondheidszorg stevent af op een zorginfarct o.a. vanwege de onverantwoorde stapeling van industrieel gebruik van een omgeving waarin ook burgers wonen. De optelsom van negatieve omgevingsfactoren wordt niet meegenomen in de afzonderlijke normen. En erger: normen worden willens en wetens aangepast aan doelen (het bereiken van klimaatdoelen bijvoorbeeld) ten koste van de veiligheid van bewoners.^{4 5}

In dit PlanMER wordt in paragraaf 7.5.1. een effectanalyse uitgevoerd met aantoonbaar onjuiste informatie over de gezondheidseffecten van geluidshinder.

Dit betreft o.a.:

“De WHO bepaald de effecten van geluid op de gezondheid aan de hand van 5 categorieën: (1) het voorkomen van hart- en vaatziekten, (2) het voorkomen van een hoge bloeddruk, (3) het voorkomen van ernstige hinder, (4) het voorkomen van permanente gehoorbeschadiging, en (5) de lees- en taalvaardigheden van kinderen. De WHO heeft geen onderzoeken gevonden die gezondheidseffecten 1, 2, 4 en 5 kunnen onderbouwen.” Pagina 158 PlanMER.

Hier wordt een wel zeer bijzondere draai gegeven aan de informatie van de WHO!

U ziet dat (3) ontbreekt in dit citaat. De WHO legt in haar rapport ‘Biological mechanisms related to cardiovascular and metabolic effects by environmental noise’ uit 2018 *juist expliciet* de relatie tussen ernstige hinder en het optreden van hoge bloeddruk, hart- en vaatziekten, en de hierboven genoemde ziektebeelden!⁵

Ik citeer van pagina 6 uit dit WHO rapport:

‘Herhaalde stimulatie van het sympathische zenuwstelsel en langdurig verhoogde stresshormoonspiegels kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van atherosclerose en het bloed vatbaarder maken voor stolling, waardoor het risico op arteriële obstructie en ziekten zoals beroerte en hartinfarct toeneemt’.

‘Bovendien is er duidelijk bewijs dat sympathische activatie bijdraagt aan de ontwikkeling en progressie van hypertensie’.

‘Hormonale afwijkingen na een langdurige overactiviteit van de HPA-as kunnen ook leiden tot cardiovasculaire en metabole complicaties. Zo kunnen verhoogde cortisolspiegels het risico op hypertensie verhogen, wat leidt tot verhoogde vasoconstrictie’.

‘Bovendien worden circulerende niveaus van geslachts- en groeihormonen verminderd na activering van de HPA-as. Cortisol wordt geassocieerd met een ophoping van lichaamsvet in centraal vetweefsel, terwijl geslachts- en groeihormonen het tegenovergestelde veroorzaken, waardoor aanhoudende activiteit van de HPA-as kan leiden tot abdominale obesitas’.

‘Bovendien wordt hyperactiviteit van de HPA-as gevolgd door musculaire insulineresistentie, wat een sterke voorspeller is van diabetes type 2 en hart- en vaatziekten’.

Ik citeer van pagina 7:

‘Bovendien toonde een recent onderzoek aan dat er sterke onderlinge relaties zijn tussen slaapkwaliteit en systemische ontsteking. Zo is aangetoond dat slaapgebrek de circulerende ontstekingsmarkers, zoals IL-6, TNF- α en C-reactief proteïne, verhoogt. Systemische ontsteking wordt geassocieerd met verhoogde risico's op morbiditeit en mortaliteit door cardiovasculaire en andere chronische ziekten.’

⁴ <https://www.bnnvara.nl/zembla/artikelen/inspectie-burgers-onvoldoende-beschermd-tegen-geluidsoverlast-windmolens>

⁵ <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/346548/WHO-EURO-2018-3009-42767-59666-eng.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ik heb als auteur van een artikel in Medisch Contact (2016)⁶ vele mails van omwonenden gehad. Ik pleitte in dit artikel voor het toepassen van het voorzorgsbeginsel op basis van de toen al aanwezige kennis uit wetenschappelijk onderzoek.

Wat schreven mensen mij zoal?

Vanwege de geluidshinder en de sensatie van trillingen slapen mensen op een matras *op de grond* in de keuken of in de garage.

Slapen in het weekend thuis en door de week elders.

Of op een stretcher in een busje, twee kilometer verderop.

Proberen met psychologische hulp minder stress te ervaren, met het advies om niet meer te klagen omdat ook dit de stress verhoogt.

Ervaren hoofdpijn, drukgevoel op de oren, duizeligheidsklachten, soms met lichte misselijkheid, versnelde hartslag, slaapproblemen en extreme vermoeidheid overdag.

Verplaatsen de slaapkamer naar de andere zijde van de woning, of kiezen voor verhuizen.

Zelfs op 1300 meter van windturbines zijn mensen verhuisd: buiten niets te horen, binnen een permanent gebonk dat tot hoofdpijn leidt.

Paragraaf 7.5.1. van het PlanMER moet worden herschreven, omdat deze analyse aanwijsbaar onvolledig en onjuist is, en vanwege selectief citeren geweld aandoet aan de conclusies van de WHO, en daarmee aan de bescherming van de gezondheid van bewoners.

Naar mijn mening moet uit de aard der zaak de analyse van gezondheidsaspecten niet aan een technisch bureau worden overgelaten, maar aan medici.

U kunt hiervoor bijvoorbeeld de 'Zienswijze van Windwiki op de NRD' lezen uit 2022.⁷ Of intensivist Diederik Gommers uitnodigen in uw betrokken raadscommissies. Laat u volledig en correct informeren!

Ad 2. De uitgangspunten en de bespreking van de geluidsproductie van WT's in het PlanMER.

2.1 Een norm van 45-47 dB Lden zou vanwege buitenlands onderzoek niet meer gehanteerd mogen worden.

'De gemeente acht een maximale geluidsbelasting van 45 dB Lden (streefwaarde) van Windturbines op omliggende geluidsgevoelige objecten aanvaardbaar. Een geluidsbelasting van maximaal 47 dB Lden is toegestaan als Initiatiefnemers kunnen onderbouwen dat het onmogelijk is bij handhaving van de streefwaarde van maximaal 45 dB Lden de Opwekdoelstelling 's-Hertogenbosch en/of de Restopgave Oss te halen.' Pagina 22 PlanMER.

Vervolg zienswijze: deze waarde is vanwege de consequente uitkomsten van buitenlands wetenschappelijk onderzoek naar geluidshinder aantoonbaar veel te hoog. Ik licht dat toe.

Uw keuze lijkt op het eerste gezicht de juiste, gezien de informatie die het RIVM tot op heden in haar factsheets geeft. Bedoeld, zoals zijzelf formuleert 'om GGD'en, gemeenten en raadsleden te informeren over de gezondheidseffecten van windturbines.'

⁶ https://www.windwiki.nl/wp-content/uploads/2025/01/Windmolens_maken_wel_degelijk_ziek.pdf

⁷ <https://www.windwiki.nl/wp-content/uploads/2022/08/20220216-Zienswijze-Windwiki-op-de-NRD.pdf>

Maar anderzijds toch ook 'slechts de weergave van het Nederlands beleid' zoals de DG van het RIVM formuleert in een replek op een recente integriteitsklacht bij het LOWI.⁸

De complete cirkelredenatie: factsheets bevestigen beleid en beleid wordt gemaakt op basis van factsheets.

Deze twee 'bedoelingen' zijn onverenigbaar. Want het Nederlands beleid is *niet* in lijn met wat anno 2025 bekend is over de gezondheidseffecten van geluidshinder op omwonenden. Dit beleid is willens en wetens vanaf 2011 vastgesteld om klimaatdoelen te halen, tegen adviezen van eigen overheidscommissies in.^{4 9 10}

Zoals de 'commissie HUF' in 2009 concludeert: de L_{den} is fraudegevoelig, niet te controleren en biedt omwonenden te weinig bescherming. Dit rapport werd pas na een WOB-verzoek in 2022 openbaar gemaakt, nadat het eerst bij het debat over de nieuwe norm was geweigerd aan de Kamer.

Het RIVM heeft op 16 januari jongstleden haar informatie opnieuw moeten nuanceren, naar aanleiding van een klacht over haar wetenschappelijke integriteit.

De klacht was tweeledig:

1. de onjuistheid van de 'hindercurve', welke 10 % ernstige hinder laat zien bij 47 dB L_{den} .

Het RIVM heeft buitenlands wetenschappelijk onderzoek waaruit ruim driemaal hogere hinderpercentages blijken, wél in de literatuurlijst opgenomen, maar niets met de inhoud gedaan. Dit betreft o.a. onderzoek uit 2016 (Keith)¹¹ en onderzoek van het 'Duitse RIVM', de Umweltbundesamt.¹² Dit onderzoek had aanleiding moeten zijn om de hindercurve bij te stellen naar 30 % ernstige hinder bij 45 dB L_{den} . Uit het Duitse onderzoek blijkt dat al bij 35 dB een sterke stijging van de hinderpercentages optreedt. Bij 47 dB L_{den} ervaart 48% ernstige hinder (dosis-effect voor algemene hinder binnen/buiten).

Eind 2024 heeft het RIVM de opdracht gekregen van de ministeries van Economische Zaken en Klimaat en Groene Groei om nieuwe BR-relaties af te leiden.

De huidige curve moet als een onjuiste weergave van de hinder worden beschouwd. Daarmee is een maximum van 45-47 L_{den} een maatschappelijk onverantwoorde keuze, die laakbaar is gezien de actuele kennis over de percentages ernstige hinder van 30 % bij 45 dB en 48% bij 47 dB.^{11 12}

Ook het oordeel van de WHO (2018) over het überhaupt gebruiken van de L_{den} voor niet stationair geluid van WT's moet meewegen: 'it may be concluded that the acoustical description of wind turbine noise by means of L_{den} or L_{night} may be a poor characterization of wind turbine noise and may limit the ability to observe associations between wind turbine noise and health outcomes.'

2.2 Grotere turbines genereren meer geluid dan lagere, en moeten dús op grotere afstand geplaatst worden

Tweede onderdeel van de klacht over informatie in de factsheet van het RIVM: De onjuiste informatie dat hogere turbines evenveel geluid produceren als lagere – waarmee vervanging door hogere turbines zonder aanvullende MER zou kunnen plaatsvinden. Deze stelling was eerst gebaseerd op 'een persoonlijke mededeling' van dhr. F. van der Berg, later op twee congrespapers van dhr. van de Berg, zogenaamde 'grijze literatuur'. Ook deze informatie gaat voorbij aan buitenlands wetenschappelijk onderzoek, waarbij consequent wordt gevonden dat hoge turbines relatief meer laagfrequent geluid produceren en daarmee over een grotere afstand hinder geven,

⁸ <https://lowi.nl/advies-2024-10/>

⁹ <https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/woo-besluiten/2022/09/15/woo-besluit-over-huf-beoordeling-windturbines-2009/Bijlage+bij+Woo-besluit+over+HUF-beoordeling+windturbines+2009.pdf>

¹⁰ <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/680300007.pdf>

¹¹ Keith, S. E., Feder, K., Voicescu, S., Soukhovtsev, V., Denning, A., Tsang, J., Broner, N., Richarz, W., van den Berg, F. (2016). Wind turbine sound pressure level calculations at dwellings, *J. Acoust. Soc. Am.* 139(3), 1436-1442.

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/noise-effects-of-the-use-of-land-based-wind-energy>

en dús op grotere afstand van bewoning geplaatst moeten worden. Zie voor een grondige analyse: Rebuttal to: Sound Power of Onshore Wind Turbines and Its Spectral Distribution van dr. Harrie Verhoeven.¹³ In bijlage 1 vindt u de Weerlegging van: Geluidsvermogen van onshore windturbines en de spectrale verdeling ervan in een Nederlandse vertaling.

2.3 Het ontbreken van (een bijtelling voor) amplitudemodulatie in het PlanMER

Het PlanMER mist het meewegen van de hinder door de amplitudemodulatie (AM). De term komt niet eens voor in het PlanMER!

Terwijl juist de amplitudemodulatie in hoge mate verantwoordelijk is voor de geluidshinder. Zie kader, waarvoor dank aan audioloog Baart de la Faille.

Amplitudemodulatie toegelicht

De amplitudemodulatie, de fluctuaties in de geluidssterkte, die ontstaan bij de rotaties van de wieken, is een belangrijke oorzaak van hinder – wereldwijd.

Deze wordt beleefd als een stampend of ‘whoosj’-geluid.

De geluidsproductie is niet alleen afhankelijk van de grootte van de bladen, maar ook afhankelijk van de rotorstand.

Als de wiek beneden is, genereert deze een ander geluid dan boven.

De belangrijkste AM ontstaat doordat bij stabiel weer, zoals bij nachtelijke windmaxima, er grote verschillen zijn in windsterkte tussen de verschillende luchtlagen.

Aan de grond kan het windstil zijn, en op ashoogte hard waaien.

Dit leidt ertoe dat de intrede hoek van wind op de wiek sterk wisselt.

Een te dwarse invalshoek genereert veel laagfrequent geluid. Dat kan een dreun zijn met tientallen dB's momentane verhoging.

Belangrijke oorzaak van AM is verder het feit dat focusgebieden met relatief hoge geluidssterkten ontstaan, die sterk afhankelijk zijn van de hoogte van de geluidsbron.

Die focusgebieden variëren steeds een beetje van plek, afhankelijk van de rotorstand. Dat geeft lokale amplitudemodulatie tot op grote afstand.

AM wordt *binnenshuis* waargenomen tot op 2,4 kilometer afstand gedurende 20% van de tijd. Dit percentage geldt ook bij de lagere rotatiesnelheden op 40-85% van de ~~de max.~~ het maximum en óók gedurende de nacht.¹⁴

Het is onbegrijpelijk dat dit aspect niet wordt benoemd en beoordeeld door B&VR gezien het belangrijke aandeel van AM bij de gerapporteerde hinder en de slaapproblemen van omwonenden. Het is gebruikelijk hiervoor een bijtelling voor de geluidsbelasting op te nemen.

¹³ <https://www.preprints.org/manuscript/202501.0898/v1>

¹⁴ Hansen, K. L., Nguyen, P., Zajamšek, B., Catcheside, P., Hansen, C. Prevalence of wind farm amplitude modulation at long-range residential locations, Journal of Sound and Vibration Volume 455, 1 September 2019, Pages 136-149

Zie voor een overzicht van deze specifieke aspecten van hinder het rapport van L. Baart de la Faille.¹⁵

Kernpunten uit dit rapport:

- De mate van amplitudemodulatie (modulatiediepte) komt wisselend voor tussen 0 en 10 dB en is vooral afhankelijk van de windsnelheid, meteorologische omstandigheden (vooral de nachtelijke omstandigheden met veel wind op hubhoogte en weinig wind aan de grond) en turbine hoogte. Deze factoren bepalen tevens de frequentie van voorkomen. Nachtelijke percentages van 50 - 60 % worden gemeten tot op enkele kilometers van de windturbines. Een kleine AM vlak bij de turbine kan zich, afhankelijk van de geluidsoverdracht, ontwikkelen tot een sterke modulatie, die per richting en afstand varieert. Dit resulteert in focusgebieden met aanzienlijk verhoogde geluidniveaus.
- De mate van hinder ten gevolge van AM kan uitgedrukt worden in een equivalente verhoging van de geluidbelasting. Op deze wijze uitgedrukt kan AM-hinder oplopen tot een overeenkomstige verhoging van de geluidbelasting tot 8 dB.

Alle tabellen met geluidscontouren die geacht worden hinder te representeren zijn opgesteld zonder rekening te houden met een van de belangrijkste oorzaken van hinder, de amplitudemodulatie.

2.4 'Generieke beoordeling' van niveaus laagfrequent geluid/ ofwel: ontbrekende goede analyse

'Het RIVM legt het begrip staande golven als volgt uit: 'Golven hebben een bepaalde lengte, de golflengte of periode. Als een hele of een halve golflengte precies zo lang is als de afstand tussen twee muren van een kamer, dan kan de golf daar blijven 'hangen'. Dat heet een staande golf. Dit komt het vaakst voor bij laagfrequent geluid. Op zo'n moment is het geluid op die plek van de kamer flink luider en lijkt het alsof de geluidbron dichtbij is, terwijl die in werkelijkheid honderden meters verderop kan zijn. Ook is dan moeilijk te bepalen uit welke richting het geluid komt.

Dergelijke effecten en onzekerheden kunnen in deze fase niet meegenomen worden en moeten in een volgende fase nader worden onderzocht. De aanpak in voorliggende document is dus generiek van aard.' Pagina 170 Plan MER.

Voortzetting zienswijze: Het laagfrequente geluid is een dermate belangrijk aspect van de hinder van omwonenden, dat deze beoordeling niet vooruitgeschoven mag worden en al in dit PlanMER moet plaatsvinden vanwege de door u te maken keuzes!

Dit mede gezien de uitkomsten van langdurige metingen bij Windpark Dronten, waarvan ik u graag op de hoogte breng. U kunt zien hoever de 'data' uit de rapporten afstaan van de werkelijkheid. Ook bij Dronten is immers de milieu effect rapportage goedgekeurd. Hieronder ziet u de daadwerkelijke metingen bij één van de 10 locaties waar langdurig onderzoek is gedaan vanwege ernstige overlast.¹⁶ De bewoners kregen overigens klachten van geluidshinder ná plaatsing van de turbines.

DGMR heeft de *berekende* geluidsbelasting uit het akoestisch onderzoek van Witteveen & Bos in de rapportage opgenomen in tabel 2, deze heb ik overgenomen.

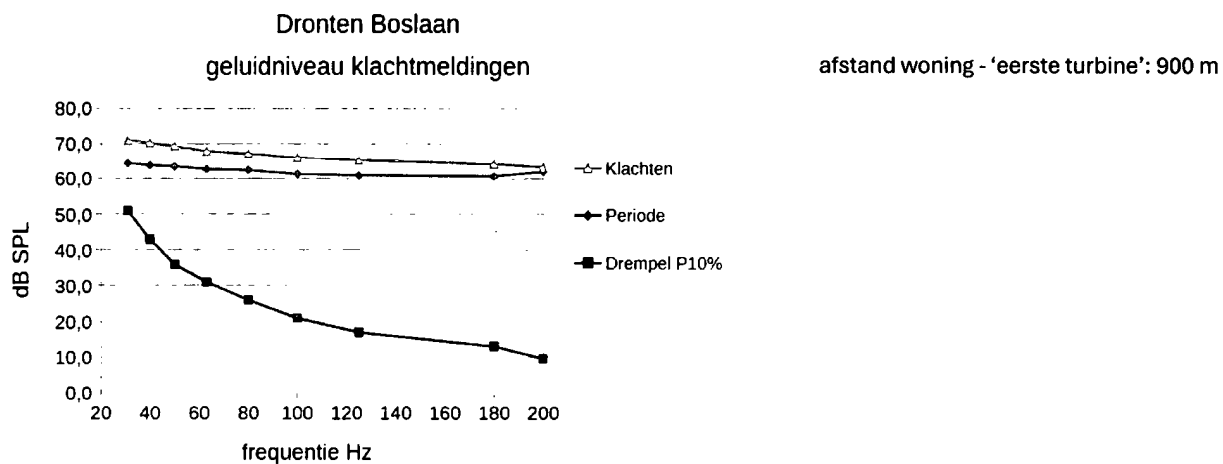
Ik laat als voorbeeld van het verschil tussen 'wens en werkelijkheid' de berekening en latere metingen zien van locatie Boslaan, gelegen op 900 meter van de dichtstbijzijnde turbine.

¹⁵ https://www.researchgate.net/publication/382736579_Audiologisch_advies_geluidsonderzoek_en_normering_Windpark_IJsselwind_In_het_kader_van_de_beroeepsprocedure_bij_de_Raad_van_State

¹⁶ DGMR, Windparken Dronten. Rapportage monitoringsperiode 1 en 2 (juni 2023 - juni 2024) M.2021.1373.03.R001

tabel 2: berekende geluidbelasting van de windturbines van Windplan Blauw

	Dag 7:00 - 19:00	Avond 19:00 - 23:00	Nacht/Licht 23:00 - 7:00	Aandeel laagfrequente gebied in de nacht	L _{den}
Boslaan	26	26	26	23	33



Afbeelding 2. Klachtmeldingen en geluidsniveaus in het LFG gebied in dB Sound Pressure Level (ongewogen geluid)

De metingen uit de figuur zijn ontleend aan het rapport met toevoeging van de gehoordrempel.

Bespreking berekeningen versus langdurige metingen bij windparken Dronten

In de grafiek zijn momenten opgenomen waarop een melding is gedaan vanuit 'de Boslaan' met de bijbehorende ongewogen geluidsniveaus in SPL van de metingen in het laagfrequente gebied: de bovenste twee lijnen. De onderste lijn geeft de gehoordrempel voor de verschillende frequenties.

Daarnaast bestaat er een groot verschil tussen de berekende en gemeten waardes met A-filter voor de lage frequenties. Berekend is 23 dB(A), de daadwerkelijk gemeten realiteit voor deze locatie is 53 dB(A). (deze waardes zijn niet in de figuur opgenomen, maar in het rapport terug te vinden)

Ook bij andere Nederlandse windparken worden hoge laagfrequente niveaus gemeten bij omwonenden, evenals in Duitsland.¹⁵

De ISO-9613 berekeningen, zoals ook bij de nieuwe normering door Peutz aangeleverd, leveren 'nauwelijks hoorbaar laagfrequent geluid op. De realiteit is anders.

Steeds weer zijn de gemeten geluidsniveaus dermate hoog dat ernstige hinder kan worden verwacht. Te meer daar het gehoor voor lage frequenties extreem gevoelig is voor geluid vlak boven de gehoordrempel.

De rapporten waarop u zich als bestuurder moet baseren laten een virtuele werkelijkheid zien!

'Om het risico op laagfrequent geluid te kunnen beoordelen is (voor elke beschouwde turbine) de volgende aanpak gehanteerd. De basis van de berekening is de geluidemissie van de turbine bij maximale elektrisch vermogen. Dan is ook de geluidemissie van de turbine het hoogst. Voor het spectrum is uitgegaan van een standaard referentiespectrum op basis van publicatie 'Lavfrekvent støj fra store vindmøller - opdateret 2011' van Møller et al. pagina 171 PlanMER.

Voortzetting zienswijze: Het is opmerkelijk dat de auteurs van het PlanMER hier juist deze onderzoekers aanhalen. Eén van de kernpunten in het rapport is de noodzaak om een zekerheidsmarge in te bouwen van

3-4 dB, omdat turbines onverwachte tonale hinder kunnen geven. Indien deze bijtelling niet wordt gedaan wordt een 50% risico geaccepteerd dat de gestelde limiet wordt overschreden (nog los van het hanteren van de L_{den} , waarbinnen overschrijdingen in de vorm van pieken mogen optreden en worden 'gladgestreken')

"There are differences of several decibels in the noise from different turbines of the same size, even for turbines of the same make and model. In the planning phase, a safety margin of the order of 3-4 dB must therefore be included to ensure that the wind turbines erected will comply with the noise limits. If one simply uses the average for the turbine type, there is a 50% risk that the current turbine will exceed the limit." Pagina 8, vertaling uit het Deens met Google translate

En

"Under certain atmospheric conditions, wind turbine noise can be more disruptive and – especially the low-frequency part – propagate much further than normally assumed."

Op pagina 15 van dit rapport is overigens ook weer te lezen waarom de L_{den} niet geschikt is om de hinder van windturbinegeluid correct te bepalen:

"de Nederlandse geluidsgrenzen voor windturbinegeluid zijn gebaseerd op het dag-avond-nachtconcept, L_{den} , de lange-termijn (jaarlijks) gelijkwaardig niveaus, waarbij lawaai in de avond een boete krijgt van 5 dB en lawaai in de nacht een boete van 10 dB. Dit concept is ooit ontwikkeld om verkeerslawaai, met een typisch 24-uurspatroon, te kunnen kenmerken met één getal."

Een dergelijk dagelijks patroon bestaat echter niet voor windturbines, aangezien windturbines de klok rond draaien, en we vinden L_{den} dan ook niet geschikt om het geluid van windturbines te karakteriseren. Ook Pedersen pleitte tegen het gebruik van L_{den} voor windturbinegeluid."

Aangezien de meeste klachten betrekking hebben op het geluid van de windturbines in de avond en nacht is het goed dat er in Nederland een extra limiet voor het niveau in de nacht geldt (L_{night}). Maar deze limiet wordt ook over een heel jaar gemiddeld, waardoor er op sommige nachten meer lawaai kan optreden, waarvoor gecompenseerd wordt in andere nachten met minder lawaai."

Dit is echter niet de manier waarop het menselijk organisme werkt. Als we 's nachts last hebben van lawaai, kunnen we dat niet compenseren met het feit dat er na een tijdje – morgen, na een paar dagen, misschien een week – nachten zullen zijn met minder of geen lawaai. Het is onze overtuiging dat er grenzen moeten gelden voor het daadwerkelijke geluid in situaties die regelmatig voorkomen."

Zoals een destijds bij de toerekening naar de max 47 d(B)A L_{den} norm (2010) betrokken ambtenaren schrijft:

"Een aantal mensen (waaronder Siemens medewerkers, ambtenaren en andere stakeholders) zijn toen gaan goochelen met Excel, de L_{den} norm en grenswaardes, en wel zodanig dat de theoretische L_{den} grens op iets minder dan viermaal de ashoogte van de turbines kwam te liggen. Die waarde bleek 47 dB(A) te zijn vandaar dus de L_{den} (47) norm voor windturbines. Verder rekende men er ook naar toe dat het door de overheid geëiste L_{night} waarde (om de nachtrust van burgers te beschermen) van 41 dB(A) ook nagenoeg op de L_{den} (47) grens kwam te liggen. Ik heb dit ook bij mijn presentaties uitgelegd. Daar heb ik ook laten zien dat 120 nachten 45 dB(A) nog steeds een keurige theoretische L_{night} waarde van 41 dB(A) oplevert."

Mede op basis van het deskundig oordeel van dhr. Møller (2012) heeft de gemeente Maastricht afgezien van de bouw van een windpark vanwege de te verwachten overlast voor de inwoners.¹⁷

Møller laat in dit 'Maastrichtse' rapport zien dat binnen één ruimte in een woning de verschillen in niveaus LFG kunnen oplopen tot 30 dB, afhankelijk van demping of versterking van de golven. In Denemarken wordt

¹⁷ Møller, H., Pedersen, S., Staunstrup, J. K., & Pedersen, C. S. (2012). Assessment of low-frequency noise from wind turbines in Maastricht. Department of Development and Planning. Paragraaf 4.1
<https://vbn.aau.dk/en/publications/c7fb5332-21b9-4ab4-be96-62e06287e828>

een maximum van 20 dB LFG binnen de woning gehanteerd vanwege de extreme hinder die LFG kan geven. Nederland kent geen norm voor LFG.

Het PlanMER moet ook een inschatting geven van de te verwachten geluidsbelasting binnen het laagfrequente gebied binnen de woningen **en daarvoor een norm stellen**. Wanneer B&vR deze expertise niet in huis heeft, zou een expert als Møller hiervoor gevraagd kunnen worden.

Hoewel uit de bovengenoemde Nederlandse en Duitse gegevens al blijkt, dat de gemeten waarden in de praktijk al voldoende aanwijzing zijn dat bij de huidige plannen ernstige hinder kan worden verwacht.

2.5 L_{den} én ISO-9613 zijn ongeschikt voor gebruik bij windturbinegeluid

De geluidoverdracht van windturbines wordt voornamelijk bepaald door verticale wind- en temperatuurgradiënten. Deze resulteren in focusgebieden met hoge geluidniveaus. Hiermee wordt bij het in het PlanMER gehanteerde akoestisch rekenmodel geen rekening gehouden. Het maakt ISO-9613 metingen ongeschikt voor de berekening van L_{den} -immissie bij omwonenden.¹⁵

Daarnaast is de betekenis van L_{den} als dosismaat beperkt door de ongevoeligheid voor

- seizoen effecten en klimatologische omstandigheden met sterke invloed op geluid immissie niveaus,
- onregelmatig maar frequent voorkomende nachtelijke windmaxima,
- variatie van de bronsterkte per windkrachtniveau, welke niet wordt meegerekend.

Met deze belangrijke beperkingen van L_{den} is de claim verworpen dat L_{den} ook beschermt tegen wisselende geluidmaxima. Hieraan ligt een rigide en ongefundeerd absoluut vertrouwen in de L_{den} systematiek ten grondslag. Zie ook de verklaring van Muller in 2.4 en het rapport Jaargemiddelde geluidsbelasting windturbines L_{den} bij normering en dosis-effectrelatie.¹⁸

Alle tabellen met geluidscontouren in het PlanMER zijn opgesteld met gebruik van de ISO-9613 norm, Hiermee zijn alle afbeeldingen met ‘varianten’ in feite volstrekt betekenisloos want niet berustend op een voor dit doel gevalideerde rekenmethode! ISO-9613-2 is gevalideerd voor industriële objecten tot 30 m hoogte, bij ten hoogste een lichte wind en tot maximaal 1000 meter afstand.

Zoals eerder gezegd wordt hierdoor ook in deze PlanMER een schijnwerkelijkheid van ‘geluidscontouren’ gecreëerd die aantoonbaar ver beneden de werkelijke geluidsproductie uitkomen.

3. Leading Edge Erosion (LEE) en de medische gevolgen van Bisfenol A

“Afbladdering (slijtage), of Leading Edge Erosion (LEE) van windturbinebladen treft bijna alle windturbines. Hierbij wordt veelal gesproken over microplastics. Over wat het effect is van microplastics op mens en milieu is nog weinig bekend. Het is bijvoorbeeld onbekend vanaf welke concentratie microplastics schadelijk zijn voor onze gezondheid, soorten en natuurgebieden. Wel is aangetoond dat microplastics overal in het milieu aanwezig zijn: in de bodem, in de lucht in huis, in planten, en in het menselijk lichaam. Onderzoekers gaan ervan uit dat microplastics schadelijk zijn voor mens en milieu, en dus een negatief effect hebben op de leefomgeving. Hiermee kan een negatief effect op de gezondheid niet worden uitgesloten.” Pagina 157 Plan MER.

Voortzetting Zienswijze: In een week waarin de Europese commissie het gebruik van Bisfenol A (BPA) volledig verbiedt voor voedsel- en drank gerelateerde toepassingen, zou dit niet te lezen mogen zijn in een

¹⁸https://www.researchgate.net/publication/383696379_Jaargemiddelde_geluidbelasting_windturbines_Lden_bij_normering_en_dosis-effectrelatie

PlanMER!¹⁹ De gevolgen van BPA zijn overduidelijk: het vermindert de vruchtbaarheid, is schadelijk voor het immuunsysteem en hormoonverstorend. En dit al bij zeer lage concentraties, waardoor de EFSA de gezondheidkundige grenswaarde met een factor 20.000 naar beneden bijstelde in 2023, en nu dus het gebruik volledig verbiedt voor voedsel -en drank verpakkingen. Er komt een overgangsfase van anderhalf tot 3 jaar, afhankelijk van de toepassing.

Het plaatsen van windturbines waar gedurende tien tot twintig jaar epoxydeeltjes uit de bladen vrijkomen negeert dit Europese verbod en zou de facto niet mogen plaatsvinden.

De gevolgen van afbladdering betreffen bovendien niet de luchtkwaliteit, maar de deposities op weilanden en in sloten (Flevopolder!) en daarmee de mogelijkheid dat BPA via koemelk of landbouwproducten alsnog in de voedselketen terechtkomt. Agrariërs lopen daarmee theoretisch het risico dat hun grond in de toekomst niet meer te gebruiken is voor begrazing.

Hoe de analyse betreffende gevolgen van BPA over luchtkwaliteit kan gaan, in plaats van over de depositie op de weilanden en in de sloten moet worden toegelicht door de opstellers.

Voor de berekening van de slijtage van de epoxyharsen kunt u het rapport 'Bisfenol A verlies uit windturbinebladen' lezen.²⁰ Hier kan slechts een korte samenvatting op hoofdlijnen gegeven worden.

Onderzoek aan de TU Delft leverde de data op waarmee de berekening/schatting gemaakt kon worden aan de hand van de resultaten van de Universiteit van Strathclyde. Deze schattingen leiden tot een massaverlies van ongeveer 146 kg polymeer per windturbine per jaar in de vorm van microplastic. Slechts een deel van deze polymeren bestaat uit Bisfenol A. Naar schatting vanuit de epoxyindustrie blijft er per kg uitgehard materiaal 10 à 60 mg niet gereageerd, dus vrij BPA over.

Ik wil u uitnodigen om het rapport geheel te laten lezen en geef hier de conclusies weer:

- *BPA is een problematische chemische stof, waarvan het vrijkomen en de blootstelling daaraan geminimaliseerd dient te worden gezien de ernstige effecten op voortplanting en immuniteit;*
- *BPA zit in windturbine wieken en komt vrij via slijtage in de vorm van microplastic deeltjes;*
- *Voor deze deeltjes gelden andere regels dan voor grote structuren, er is een veel grotere kans op het vrijkomen van BPA en de hoeveelheden kunnen veel groter zijn dan op macroscopische schaal verwacht mag worden;*
- *De risico inschatting is gebaseerd op macroscopische structuren;*
- *Plastics als polyurethaan (PU) en polyamine (PA) worden gebruikt om de slijtage van wieken te verminderen. Het vrijgekomen BPA uit de epoxy blijkt door de PU en PA deeltjes opgenomen en opgeslagen te worden. PU en PA concentreren als het ware het BPA uit het water, respectievelijk 916 maal en 76.287 maal;*

Bespreking

De plaatsing van windturbines zo dichtbij bewoning is strijdig met artikel 174 van het verdrag van de EG, waarin wordt gesteld dat het behoud, de bescherming en de verbetering van de kwaliteit van het milieu, de bescherming van de gezondheid van de mens en het behoedzaam en rationeel gebruik van natuurlijke hulpbronnen voorop moet staan en dit beleid dient te berusten op het voorzorgsbeginsel.”

Dit PlanMER heeft een aantal ernstige tekortkomingen, welke moeten worden gecorrigeerd zodat u een goede keuze kunt maken, gebaseerd op correcte informatie.

¹⁹ https://food.ec.europa.eu/food-safety-news-0/commission-adopts-ban-bisphenol-food-contact-materials-2024-12-19_en

²⁰ <https://www.windwiki.nl/bisfenol-a-uit-turbinebladen/>

Er wordt selectief geciteerd uit de rapportages van de WHO. Hierdoor wordt een onjuiste weergave gegeven van de negatieve invloed van ernstige geluidshinder op hart- en vaatziekten, hoge bloeddruk, obesitas, depressie, angst, het immuunsysteem. Voor actuele kennis over de gezondheidsgevolgen kan bijvoorbeeld prof. dr. Diederik Gommers worden geconsulteerd, één van de artsen van Windwiki.

Omdat op informatie uit de factsheet van het RIVM wordt gevaren, welke volgens eigen zeggen informatie geeft tot en met 2021 (en wordt herzien), ontbreekt een meta-analyse uit 2023 waaruit blijkt dat slaapstoornissen optreden bij 79% van de omwonenden die op minder dan 500 m van WT's wonen, bij 65% tussen 500-1000 m, 41% tussen 1000-1500 m, 29% tussen 1500-2000, en 22 % 2000-3000 m en 27% en > 3000 m.

De L_{den} is geen geschikte maat voor het bepalen van hinder, omdat deze slechts berekend kan worden met behulp van een inferieur rekenmodel ISO-9613, waarbij de berekening geen rekening wordt gehouden met geluidmaxima, er gemiddeld wordt over een jaar, waardoor pieken uitgevlakt worden met stille periodes. Daarnaast is deze niet te handhaven, volgens de 'commissie HUF' fraudegevoelig en biedt de omwonenden te weinig bescherming.

De gekozen max L_{den} van 45-47 dB(A) is maatschappelijk onverantwoord. De 'factsheet' van het RIVM blijkt een 'beleid-sheet'. De hindercurve met 10% ernstige hinder bij 47 L_{den} is onjuist. Het RIVM heeft opdracht gekregen om de curve bij te stellen. Daarmee vervalt ieder argument om uit te gaan van max. 45-47 L_{den} .

De hoogte van turbines heeft invloed op de geluidsproductie in de lage frequenties en op de propagatie. Gezien de hoogte van de huidige generatie turbines moet op basis van buitenlands wetenschappelijk onderzoek de afstand tot woningen worden vergroot.

De geluidscontouren zijn berekend met een methode welke niet gevalideerd is voor windturbinegeluid, de ISO-9613. Hierdoor kijkt u naar een schijnwerkelijkheid van bolletjes die niets zeggen over de hinder voor de bewoners in de polder en woonkernen. Een voorbeeld van zeer recente langdurige metingen bij Windparken rond Dronten laat dit zien: metingen tonen LFG-niveaus ver boven de door bureau van Witteveen en Bos berekende waarden, respectievelijk 53 gemeten en 23 dB(A) berekend op 900 meter.

De analyse van de (laagfrequente) geluidsniveaus binnen de woningen en de gevolgen daarvan voor de bewoners, wordt vooruit geschoven. De gemeenteraden van Den Bosch en Oss moeten hiervan echter een goed beeld hebben vóór het startsein wordt gegeven. Hiervoor is dr. Møller te consulteren.

De gevolgen van amplitudemodulatie (de 'whoosj') waardoor windturbinegeluid bij gelijke niveaus veel meer hinder geeft dan overige geluidsbronnen wordt niet geanalyseerd in het PlanMER en vormt een duidelijk omissie. Deze gevolgen moeten nog worden opgenomen, inclusief de afstanden tot waar deze wordt gehoord en het percentage van de tijd, met name gedurende de diepe nacht. Bij ontbrekende expertise bij B&V kan hiervoor dhr. Baart de la Faille worden geconsulteerd.

De informatie over Bisfenol A is onvolledig en deels zelfs onjuist. De analyse richt zich op een inderdaad te verwaarlozen luchtverontreiniging, terwijl de depositie op de weilanden en in de sloten zou moeten worden beoordeeld. Bisfenol A komt door erosie van de bladen in een omgeving waar ook vee graast. BPA is dermate schadelijk voor de mannelijke vruchtbaarheid, de hormoonhuishouding en de immuniteit, dat de ESFA een totaalverbod heeft gevraagd. Medio januari '25 is de toepassing voor voedselverpakkingen verboden, met een overgangsregeling van anderhalf tot twee jaar.

Hiermee is depositie van BPA vanuit windturbinebladen welke potentieel in de voedselketen terechtkomt gedurende 15-20 jaar niet te rijmen.

Den Bosch heeft al eerder in strijd met het Unierecht windturbines laten plaatsen. Laat dit niet opnieuw gebeuren vanwege klimaatambities, die de facto op landelijk niveau al zijn behaald.

Overweging

Het doel van 35 TWH uit de klimaatopgave voor 2030 is inmiddels ruim behaald volgens Martien Visser, lector energietransitie aan de Hanze Hogeschool. Momenteel is al voor 37 TWH groene energie ingeboekt.

Dit jaar kwam het afschakelen van molens en panelen steeds vaker voor. Dit gebeurt als de totale productie van zon en wind hoger dreigt te worden dan de nationale stroomvraag plus de export. Het resultaat is dat de stroomprijs nihil of zelfs negatief wordt. Voor producenten zou het dan verliesgevend zijn hun installaties te laten aanstaan. Soms konden ze ook hun stroom niet kwijt omdat het stroomnet vol zat. Op basis van de SDE+ subsidie worden zij gecompenseerd voor de verliesgevende stroom. Dat kost de belastingbetaler dus twee keer geld.

Naar zijn mening is het voor de lange termijn verstandig om snel te gaan investeren in kleine tot middelgrote kerncentrales.

Op basis van bovenstaande zienswijze kan niet anders geconcludeerd worden dan dat de bouw van dit industriële windpark slecht, onvoldoende en misleidend is onderbouwd en niet verenigbaar is met een voldoende veilige leefomgeving voor de bewoners van het poldergebied.

De gemeenten Oss en Den Bosch kunnen een echte stap voorwaarts maken door de plannen om te buigen naar de bouw van een kleine kerncentrale (SMR) zoals in het Nationaal plan energiesysteem (NPE) wordt benoemd.

Hiermee wordt voorzien in een stabiele energievoorziening, die op de lange termijn goedkoper is en minder beslag doet op de schaarse ruimte in Nederland, zonder geluidshinder te genereren voor omwonenden.

Inschatting vanuit het NPE is dat ingebruikname van SMR's vóór 2035 mogelijk is.

's-Hertogenbosch, 25 januari 2025

5.1.2e

5.1.2e @ziggo.nl

met dank aan 5.1.2e

bijgevoegd 1 bijlage

Bijlage 1 bij de zienswijze Duurzame Polder

Bijgevoegd omdat hier de argumenten worden gegeven op basis waarvan grotere turbines op een grotere afstand van bewoning geplaatst moeten worden. Deze worden niet voor niets 'kwetsbare objecten' genoemd – ga daar dan ook als zodanig mee om.

Weerlegging van: Geluidsvermogen van onshore windturbines en de spectrale verdeling ervan²¹

Auteur: 5.1.2e

Samenvatting:

Dit document biedt een kritische beoordeling van een preprint over de ontwikkeling van het geluidsvermogen van windturbines. Met informatie uit de wetenschappelijke literatuur wordt aangetoond:

1. Dat de gebruikte methodologie niet geschikt is voor het doel van de auteurs, met een herinterpretatie van hun gepresenteerde resultaten.
2. Dat de resultaten niet worden ondersteund door gegevens uit de wetenschappelijke literatuur.
3. Dat de discussie is gebaseerd op een beperkte en selectieve steekproef van de literatuur.
4. Dat de conclusies van het besproken artikel niet door de resultaten worden gedragen.

Alle punten worden onderbouwd met een overzicht van relevante literatuur en voorbeelden van tegenstrijdige interpretaties.

Samenvatting van opmerkingen over de preprint

De preprint is onacceptabel voor publicatie om de volgende redenen:

1. Belangenverstrengeling: Hoewel de auteurs ontkennen belangenverstrengeling te hebben, hebben zij financiële belangen bij windenergie, zoals adviserende rollen bij vergunningen en wetgeving. Dit roept de vraag op of het artikel bedoeld is om de installatie van grotere turbines via nieuwe wetgeving te vergemakkelijken.
2. Misleidend narratief: De stelling dat moderne windturbines minder geluid produceren dan oudere modellen wordt niet ondersteund door de data en is in strijd met veel wetenschappelijke studies.
3. Gebrekkige gegevens: De gebruikte data zijn vertrouwelijk, wat onafhankelijke controle onmogelijk maakt.
4. Kwaliteit van data: De data zijn van lage kwaliteit en missen essentiële parameters, zoals besproken in punten 5-9 hieronder.
5. Meetmethoden en atmosferische omstandigheden: Het totale geluidsvermogen van windturbines (uitgedrukt in LAeq) wordt doorgaans bepaald volgens ISO/IEC 17025 en IEC 61400-11, onder neutrale atmosferische omstandigheden. Deze omstandigheden zijn echter niet vergelijkbaar met de werkelijke situatie tijdens gebruik, waar hogere piekwaarden van (lage frequentie) geluidsvermogen kunnen optreden door stall en turbulentie.
6. Gebrek aan segmentatie: Een belangrijk tekort van de preprint is het ontbreken van noodzakelijke segmentatie van de data. In plaats daarvan worden gegevens van verschillende soorten turbines samengevoegd in één enkele categorie.
7. Effecten van ontwerpkenmerken genegeerd: De effecten van naafhoogte, rotordiameter en rotatiesnelheid op het geluidsspectrum, het geluidsvermogen en de verspreiding van geluidscontouren worden volledig genegeerd.
8. Uitsluiting van belangrijke geluidsparameters: Tonale geluiden, amplitudemodulatie (AM), laagfrequent geluid en infrason geluid worden uitgesloten van de analyse. Dit reduceert het geluid van windturbines tot verkeersgeluid, terwijl de bijdrage van deze parameters aan hinder wordt genegeerd. Dit impliceert dat deze parameters geen rol spelen in de waargenomen overlast, wat onjuist is.
9. Gezondheidseffecten genegeerd: De preprint stelt dat alle negatieve effecten van windturbinelawaai worden veroorzaakt door hinder, en ontkent daarmee de mogelijke schadelijke effecten van extracochleaire waarneming van geluid, lage frequenties en infrason geluid.
10. Hinder van windturbines vergeleken met verkeerslawaai: De mate van hinder veroorzaakt door windturbines is minstens 10 dB hoger dan bij verkeerslawaai van hetzelfde geluidsniveau.
11. Ontbrekende wetenschappelijke ondersteuning: Veel claims worden niet ondersteund door verwijzingen naar de wetenschappelijke literatuur, die juist een breder scala aan standpunten laat zien.
12. Impact van 'serrations' verkeerd geïnterpreteerd: Het artikel erkent dat 'serrations' (kartelranden) een invloed hebben op de lagere frequenties van het geluidsspectrum bij woningen. Echter, dit wordt afgedaan met de bewering dat bewoners deze verhoging niet kunnen waarnemen.

²¹ <https://www.preprints.org/manuscript/202404.1773/v2>

13. Nadelen van 'serrations': Hoewel serrations gunstig lijken voor geluidsreductie, leiden ze tot verhoogde belasting en slijtage van turbineonderdelen, wat de levensduur van kritieke componenten verkort.

14. Nederlandse regelgeving: Elke reductie in geluidsvermogen wordt tenietgedaan door de Nederlandse Lden-maatstaf, die een vergunning verleent voor geluidsproductie tot 47 dB gedurende het hele jaar. Dit systeem kent geen maximum geluidsniveaus op een bepaald moment.

15. Financiële drijfveren: Geluidsreductie door middel van serrations, lagere tipsnelheden, enzovoort, wordt vooral gedreven door financiële prikkels, en niet door overwegingen met betrekking tot bewoners nabij windturbines.

Inleiding

De preprint beweert een uitgebreid overzicht te bieden van de historische ontwikkeling van toenemende energieopbrengst van windturbines en de relatieve reductie van het bijbehorende geluidsvermogen van diverse modellen. Dit commentaar wil aantonen dat de auteurs een simplistische benadering hanteren voor de historische evolutie en slecht onderbouwde uitspraken doen over vermogensontwikkeling en de spectrale verdeling van windturbinelawaai. Hun bespreking van het geluidsvermogen van windturbines is echter onvolledig om de volgende redenen:

1. Uitsluiting van belangrijke geluidsparameters:

De auteurs beginnen met het uitsluiten van tonaal geluid en amplitudemodulatie (AM) omdat deze gegevens niet in hun dataset aanwezig zijn. Ze erkennen deze significante beperking:

"De focus ligt hier op de ontwikkeling van geluidsniveaus van windturbines op land en hun spectrale verdeling, niet op tonaal geluid of amplitudemodulatie waarvoor geen gegevens beschikbaar zijn."

Dit impliceert dat de twee belangrijkste oorzaken van hinder door windturbinelawaai – in vergelijking met bijvoorbeeld verkeersgeluid van hetzelfde geluidsniveau – in deze studie worden genegeerd.

2. Onvoldoende aandacht voor laagfrequent en infrasoon geluid:

De auteurs gebruiken dB(A) als meeteenheid, terwijl algemeen wordt geaccepteerd dat voor laagfrequent en infrasoon geluid SPL of dB(G) geschikter is. Als gevolg wordt infrasoon geluid volledig genegeerd met de verklaring dat het "ver onder de waarnemingsdrempel op woonafstanden ligt".

3. Beperkingen van meetmethoden:

Het schijnbare geluidsvermogen van turbines, geleverd door de fabrikant, wordt gemeten volgens ISO/IEC 17025 en IEC 61400-11 onder neutrale meteorologische omstandigheden. Fabrikanten kunnen de meetomstandigheden optimaliseren voor de laagste geluidsuitkomst. Tijdens daadwerkelijke werking, bijvoorbeeld bij stall en turbulentie, kunnen de geluidsniveaus aanzienlijk hoger zijn, maar deze worden niet gedetecteerd in de gepresenteerde gegevens.

4. Gebruik van jaargemiddelden:

Windturbinegeluid wordt vaak weergegeven als Lden in dB(A), een gemiddelde over een jaar. Dit gemiddelde verbergt pieken in geluidsproductie en seizoensinvloeden, zoals de aanwezigheid of afwezigheid van bladeren. Hierdoor worden belangrijke bronnen van hinder genegeerd, wat de betrouwbaarheid van de analyses ernstig ondermijnt.

Geluid als gevolg van technische ontwikkelingen

Hoewel de titel suggereert dat het artikel zich richt op de ontwikkeling van geluidsvermogen, bespreekt de preprint vooral het effect van serrations (kartelranden) als methode om het geluid van de bladen te verminderen. Andere belangrijke factoren, zoals rotordiameter, naafhoogte, aandrijfsystemen en verschillende reguleringsmechanismen, worden volledig genegeerd.

De enige categorisatie in de preprint betreft turbines met minder dan 2 MW vermogen en turbines met meer dan 2 MW, en met of zonder serrations. Het is echter noodzakelijk om technologische verschillen in kaart te brengen, zoals vermogenstoename, snelheidslimieten en geluidsreductie, omdat deze factoren een grote invloed hebben op het geluidsspectrum.

Het artikel benadert windturbinelawaai vanuit het perspectief van de exploitanten en toont geen aandacht voor de perceptie van omwonenden. De nadruk ligt uitsluitend op het optimaliseren van energieopbrengst binnen de wettelijke kaders.

Opmerkingen over het manuscript

De auteurs proberen aan te tonen dat de ontwikkeling van geluidsvermogen niet gelijk opgaat met de toename van elektrisch vermogen van windturbines. Deze bewering wijkt af van de gevestigde kennis (zoals Hoen et al., 2023). Traditioneel is het algemeen aanvaard dat geluidsvermogen logaritmisch correleert met het elektrisch vermogen en daarmee met de rotordiameter voor turbines van een vergelijkbaar ontwerp (bijvoorbeeld zonder specifieke geluid reducerende maatregelen) (Søndergaard, 2015; Møller en Pedersen, 2011).

Volgens de preprint was dit tien jaar geleden een geldige observatie, maar is deze relatie inmiddels mogelijk niet langer van toepassing. De auteurs stellen dat de invoering van geluidsreductietechnologieën in moderne ontwerpen de correlatie heeft veranderd.

Problemen met de analyse:

De gegevens waarop de analyse is gebaseerd, zijn afkomstig van een database met specificaties uit brochures van windturbinefabrikanten. Uit deze verzamelde gegevens blijkt inderdaad een afnemende correlatie tussen vermogen en geluidsniveau. Echter, een alternatieve analyse die de data segmenteert op basis van decennium van ontwerp toont aan dat een tijdsafhankelijke relatie waarschijnlijk technologie gedreven is en nog steeds een logaritmische correlatie volgt. Het niet segmenteren van de gegevens per technologie beperkt de waarde van de bevindingen aanzienlijk.

Beperkingen van gebruikte meeteenheden

De auteurs baseren hun analyse op dB(A) als meeteenheid, wat problematisch is. Deze meeteenheid vermindert aanzienlijk de invloed van laagfrequent geluid en negeert volledig infrason geluid, tonaal geluid en amplitudemodulatie (AM). Deze factoren zijn echter belangrijk voor het begrijpen van de ervaren hinder door windturbinegeluid.

Bronnen van windturbinelawaai

In de sectie "geluidsbronnen van windturbines" bespreken de auteurs de belangrijkste bronnen van geluid die door windturbines worden geproduceerd. Er zijn echter verschillende belangrijke tekortkomingen:

1. Onderscheid tussen turbinesoorten:

Het artikel maakt geen onderscheid tussen turbines met tandwielkasten en direct aangedreven turbines. Dit onderscheid is cruciaal, omdat turbines met tandwielkasten vaak tonaal geluid produceren, terwijl direct aangedreven turbines dit probleem grotendeels vermijden (Wagner et al., 2012).

2. Negeren van amplitudemodulatie (AM):

AM is een belangrijke bron van hinder en wordt meestal 's nachts sterker waargenomen, wanneer de achtergrondgeluidsniveaus lager zijn. AM kan over grote afstanden worden waargenomen en is een belangrijke bron van slaapverstoring (Nguyen et al., 2021). De preprint geeft geen aandacht aan AM-geluid, wat een ernstige tekortkoming is.

3. Gebrek aan spectrale analyse:

De detectie van tonaal geluid en AM vereist gedetailleerde spectrale analyse, zoals smalbandanalyse of Fast Fourier Transformatie (FFT). Het artikel onderneemt echter geen dergelijke analyse, wat leidt tot een gemiste kans om belangrijke geluidscomponenten te identificeren die bijdragen aan hinder.

Dominante bronnen en technische beperkingen

De auteurs stellen dat de maximale rotatiesnelheid van een windturbine primair wordt bepaald door de capaciteit van de generator. Hoewel dit gedeeltelijk klopt voor turbines met tandwielkasten, is het niet van toepassing op direct aangedreven turbines. Bij deze turbines bestaat de aandrijflijn voornamelijk uit een hoofdas, lagers en een schijf met magneten, die minder gevoelig zijn voor tonaal geluid (Nejad et al., 2022).

Beperkende factoren:

De belangrijkste beperkende factor lijkt de erosie van de voorrand van de bladen (Leading Edge Erosion, LEE) te zijn, die toeneemt bij hogere tipsnelheden. Deze erosie leidt tot aanzienlijke slijtage van het bladoppervlak, verhoogde turbulentie en daarmee verhoogde geluidsproductie (Han et al., 2018; Shankar Verma et al., 2021).

Daarnaast wordt de rotatiesnelheid niet uitsluitend bepaald door de generatorcapaciteit, maar ook door het Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)-systeem, dat verschillende parameters reguleert. Dit systeem past bijvoorbeeld de rotatiesnelheid aan om te voldoen aan geluids- of stressbeperkingen.

Relatie met turbinestructuur:

Historische gegevens tonen aan dat de rotordiameter en naafhoogte van turbines in de loop der tijd zijn toegenomen, wat een invloed heeft op het geluidsspectrum. Grotere rotoren vereisen hogere naafhoogten om hogere windsnelheden te benutten, maar dit introduceert ook nieuwe geluidsuitdagingen.

Effect van hubhoogte op geluid

De hubhoogte heeft een directe invloed op de geluidsniveaus op de grond. Hogere hubs zorgen ervoor dat de bladen door verschillende luchtlagen met uiteenlopende windsnelheden draaien, wat leidt tot variabele belasting op de bladen en verhoogde geluidsproductie. Deze variabiliteit veroorzaakt stall-condities (verlies van aerodynamische efficiëntie), wat resulteert in toenemende lage frequenties en infrason geluid (Bolin, 2011; Oerlemans, 2015).

In situaties waarin de atmosfeer stabiel is – meestal 's nachts – ontstaan vaak geleidingseffecten die lage frequenties over lange afstanden kunnen verspreiden, soms tot wel 90 kilometer (Marcillo et al., 2015). Dit verklaart waarom hinder door lage frequenties vaak 's nachts wordt gerapporteerd.

Geluidsvermogen en spectrale analyse

De preprint stelt dat de gegevens van 123 turbines zijn samengevoegd tot één gemiddeld spectrum en presenteert dit als representatief voor individuele turbines. Dit is misleidend, aangezien de variaties tussen turbines aanzienlijk zijn (tot 27 dB verschil in bepaalde octaafbanden).

Een multivariate analyse zou een betere methode zijn geweest, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen turbines met en zonder serrations, en de invloed van technologische verschillen op het frequentiespectrum wordt onderzocht.

Omissie van belangrijke frequenties:

De 31,5 Hz-octafband, een cruciale frequentieband voor laagfrequent geluid, ontbreekt in de analyse. Dit is opmerkelijk, aangezien eerdere studies aantonen dat serrations de geluidsniveaus in deze band kunnen verhogen (van der Velden & Oerlemans, 2017).

Effect van serrations op geluidsniveaus

Hoewel serrations worden gepresenteerd als een universele oplossing voor het verminderen van geluid aan de bladranden, hebben ze ook nadelige effecten. Windtunnelonderzoek laat zien dat serrations weliswaar het geluid met 3 dB kunnen verminderen, maar tegelijkertijd de belasting op turbineonderdelen verhogen, wat kan leiden tot een kortere levensduur van de turbine (Llorente en Ragni, 2020).

Effect van geluidsmodus en regelgeving in Nederland

De preprint bespreekt de zogenaamde "geluidsmodus" van windturbines, die het geluidsniveau zou verlagen om hinder voor bewoners te beperken. In werkelijkheid is het doel van de geluidsmodus het maximaliseren van de energieopbrengst binnen de wettelijke geluidslimieten. Dit wordt bereikt door de productie tijdens gunstige omstandigheden te verhogen, terwijl het geluidsniveau wordt beperkt wanneer het minder druk is op het energienet of wanneer de marktprijzen laag zijn.

Misleidende terminologie:

De term "geluidsmodus" is misleidend, omdat de aanpassingen in sommige gevallen lage frequenties kunnen versterken, zelfs als het totale geluidsniveau wordt verlaagd. Dit kan juist leiden tot meer hinder. De preprint negeert dit fenomeen en presenteert gegevens van slechts 16 turbines als representatief.

Effect van serrations en geluid bij woningen

De preprint suggereert dat serrations geen merkbare impact hebben op het geluidsniveau bij woningen, maar dit is onjuist. Serrations beïnvloeden voornamelijk de lagere frequenties van het geluidsspectrum, en deze frequenties dragen significant bij aan hinder op grotere afstanden. Dit wordt expliciet genegeerd door geen rekening te houden met atmosferische effecten of de turbulentie in de turbinewake, wat cruciale factoren zijn bij de geluidsoverlast van windturbines.

De preprint presenteert geluidsberekeningen volgens ISO-9613, maar deze zijn weinig relevant omdat ze geen rekening houden met de reële verspreidingsomstandigheden die hinder veroorzaken.

Discussie en conclusies

In het slot van de preprint stellen de auteurs dat sociaal verzet tegen windenergie alleen kan worden verminderd door de belangen van omwonenden te betrekken bij de planning en exploitatie van windparken. Echter, de preprint zelf negeert dit principe volledig door belangrijke factoren die bijdragen aan hinder – zoals amplitudemodulatie (AM) en tonaal geluid – uit te sluiten van de analyses.

Correcte conclusies zouden moeten zijn:

1. L_{den} is een ongeschikte maatstaf om hinder te beoordelen.
2. dB(A) is ongeschikt voor het meten van hinder, met name voor lage frequenties en infrasoon geluid.
3. Gemiddelde waarden zijn niet bruikbaar voor het beoordelen van hinder.
4. AM en tonaal geluid zijn de belangrijkste voorspellers van hinder, terwijl tipgeluid slechts een beperkte rol speelt.
5. Operationele parameters van turbines worden voornamelijk bepaald door economische factoren, niet door overwegingen van bewonerswelzijn.

Specifieke opmerkingen over de situatie in Nederland

In Nederland is het geluidsniveau van windturbines wettelijk beperkt tot een jaarlijkse gemiddelde waarde van 47 dB(A) Lden bij de gevel van woningen. Dit systeem houdt rekening met een toeslag voor geluid 's avonds (+5 dB) en 's nachts (+10 dB). Echter, door het gebruik van jaargemiddelden kunnen de geluidsniveaus op specifieke momenten aanzienlijk hoger zijn zonder dat dit leidt tot een wettelijke overtreding.

Gevolgen van grotere turbines:

Plannen om kleinere turbines (met een naafhoogte van 80-100 m) te vervangen door grotere modellen (tot 280 m tiphoogte) zouden volgens de auteurs geen significante gevolgen hebben voor hinder. Deze stelling is misleidend. Studies tonen aan dat grotere turbines aanzienlijk meer ruimte nodig hebben tussen de turbines en tot woningen om hinder te beperken (Hoen et al., 2023). Desondanks suggereren de auteurs dat bestaande locaties kunnen worden hergebruikt voor grotere turbines zonder nieuwe vergunningsaanvragen.

Slotopmerkingen

Dit commentaar toont aan dat veel van de beweringen in de preprint niet worden ondersteund door wetenschappelijke literatuur en dat belangrijke inzichten over hinder en geluidsoverlast worden genegeerd. Het artikel lijkt meer gericht op het bevorderen van economische belangen dan op het beschermen van de belangen van omwonenden.

Trefwoorden: windturbine; geluidproductie; overlast; wetgeving

Gemeente Oss
Postbus 5
5340 BA Oss



5.1.2e



Gemeente Oss Publieksvoortlichting							
Tijdstip ontvangst:							
Paraaf medew:							
Datum ontv: 27 JAN 2025							
Verblijftpl:							
Bestuurder							
Kopie	R	S	1	2	3	4	5

Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

Wet	Artikel	Omschrijving	Pagina's
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	1, 13, 14, 19