



stop



met het plannen van megagrote windturbines (>200 m) op land!

<de landelijke overheid en het RIVM schieten tot nu toe ernstig tekort>

ir. Leo van der Stelt

Achtergrond

Leo van der Stelt

ingenieur werktuigbouwkunde/medische techniek
voormalig hoofddocent aan Saxion met vakken
natuurkunde, wiskunde en **ergonomie**

4,5 jaar politiek actief tegen het windturbine beleid in NL

vertegenwoordiger/bestuurslid van Leven met de Aarde
en STNOT:

-Stichting Tegenwind NoordOost Twente-
deelnemer in de appgroepen:

- omwonenden windparken NL
- Alternatieve energie Twente

Politiek actief met informatie uitwisselen, indienen zienswijzen, inspreken, media benaderen
enz. De publieke opinie is erg belangrijk!



Waarom wordt er zoveel verzwegen in de energietransitie?

Vanwege de hele grote belangen en complexiteit!

Klimaatverandering heeft veel impact is heel ingewikkeld en we willen allemaal een goede toekomst.

Overheden en pioniers hebben in het verleden doelen gesteld met als basis het goede gevoel bij de burger.

Er zijn afspraken gemaakt met vooral bedrijven en op basis van grootschaligheid.

De eenmaal ingeslagen weg, vooral financiële consequenties van wijzigingen en doorzettingsmacht (voorkomen van gezichtsverlies en aansprakelijkheid) zijn leidend.

De afgesproken aanpak via de RES en het gewenst draagvlak is mislukt. Dat is nu ook bevestigd door de 2e kamer in een motie.

Transitie op basis van grondstofgebruik zou veel beter zijn. Er is een grondstoffencrisis.

Waarom rijzen de kosten en problemen de pan uit?

- Voor turbines zijn heel veel grondstoffen nodig.
- Grondstofwinning geeft heel veel CO2 uitstoot.
- Neodymium en balsahout b.v. zijn verre van duurzaam.
- De turbines zijn sneller dan snel uit hun krachten gegroeid.
- De effecten op de omgeving zijn nog helemaal niet goed onderzocht.
- Elektrische auto's en warmtepompen vragen extra elektriciteit en dit vereist snelle aanpassing van het netwerk.
- Het elektriciteitsnet moet enorm uitgebreid worden.
- Wind en zon zorgen voor wiebelstroom en zijn niet permanent (bij Dunkelflaute heeft Duitsland grote problemen).
- Een duur backup-systeem is nodig voor de balans.



Maar eerst beknopt: **Industriële windturbines en trillingen** natuurkundig

Mechanische trillingen/vibraties en golven gaan door
lucht

water
metaal (de toren van de

windturbine)

de fundering (staal en beton)

de grond

Het is **een complex verschijnsel** door de vele variaties die er zijn,
met op elkaar inwerken van meerdere golven (interferentie).

Watergolven kunnen we zien; de mechanische golven in het
algemeen door de lucht kunnen we **gedeeltelijk** horen en soms
voelen

We kunnen het waarnemen als geluid of lawaai



Tonen

en

Geruis

Zijn er tonen dan is er een regelmatig patroon.
Dezelfde frequentie en dezelfde amplitude komen veel vaker terug

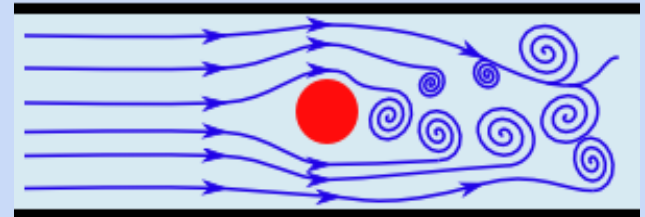
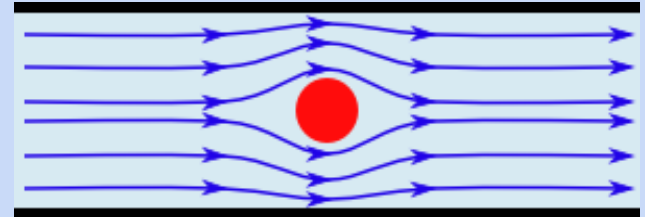
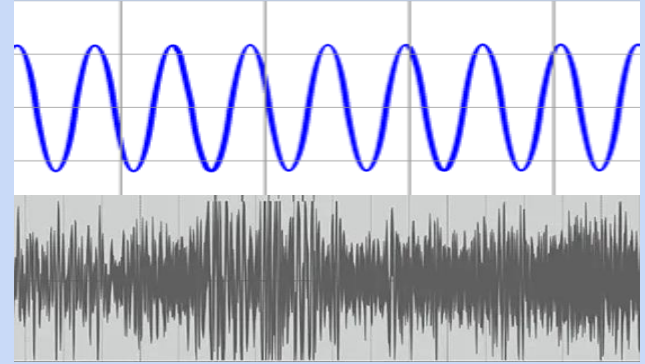
Is er een onregelmatig patroon dan krijgen we geruis

Is een luchtstroom om een object rustig dan horen we niets als gevolg van die luchtstroom

de luchtstroom heet dan **laminair**

Gaat een luchtstroom om een object wervelen dan horen we geruis:
de luchtstroom is **turbulent**.

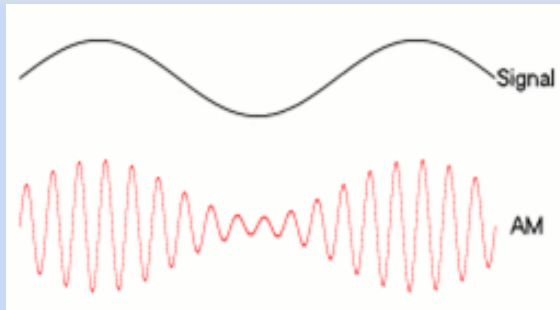
Dit gebeurt om de wiken als deze draaien



Trillingen vanwege windturbines: het bijzondere karakter

Zwiepend, zoevend en stampend en ook nog heel ritmisch.
Aangeduid met **amplitudemodulatie** (AM).

AM heeft een lage basisfrequentie, de **amplitudemodulatiefrequentie** (AMF), met een relatief grote amplitude. Het wijzigt met bepaalde ritme. Gaat samen met hoorbare golven met (veel) hogere frequenties.



De wiek die de mast passeert veroorzaakt de basisfrequentie. Zelf niet hoorbaar (infrageluid). Het kan samengaan met geruis en met laagfrequentgeluid (LFG) bromtonen tussen 20 Hz en 125 Hz.

Het **lawaai** kan dag en nacht doorgaan als het waait. Bij verkeer en vliegtuigen is dat niet zo. De golven met lagere frequenties reiken verder en gaan makkelijker door en om obstakels heen. Denk aan de dreungeluiden bij concerten en werkzaamheden. Door schaalvergroting met steeds grotere wieken en hogere vermogens nemen de effecten steeds toe.

Door de ritmische AM krijg je 's nachts wel het effect van de druppelende kraan. Hoorbaar vanuit bed. De sterkte in dB is dan niet het belangrijkste, maar de beleving! Je kunt windturbinegeluid niet stoppen. Het kan gekmakend zijn voor veel mensen.

Bronnen van trillingen en lawaai

Geruis

Geruis komt door luchtwervelingen rondom de wieken. Het is meetbaar in dB(A)

Het sterkste bij de wiekuiteinden. Daar is de snelheid het grootste.

~~Vooral wanneer deze naar beneden bewegen. Het is niet laagfrequent.~~

Laagfrequent geluid vanaf gondel door de generator en bewegende delen. Voor laagfrequent geluid (LFG) moet of **C-filter** of **geen filter** toegepast worden. Dit gebeurt in de praktijk niet.

Hogere frequenties kunnen ontstaan door **resonanties** (meetrillen van objecten als gevolg van eigenfrequenties van systemen).

LFG kan makkelijk ontstaan bij **harmonischen** (hele veelvouden) van de AMF

Infrageluid gaat ook door lucht, mast en voet; kan dus samengaan met LFG

Infrageluid moet gemeten worden met speciale apparatuur.

Bij wetenschappelijke onderzoeken wordt wel het G-filter gebruikt. **Zonder filter meten zegt echter duidelijk meer**. De geldigheid (validiteit) van het G-filter en zijn consequenties is omstreden!

Er wordt wel gezegd dat het infrageluid niet meetbaar is. Onzin! Het is alleen in veel andere situaties niet nodig, want de sterkte is dan doorgaans te klein.



voorbeeld van geluid bij de wiek volgens het RIVM

Afstand tot nu toe vergeleken met andere EU-landen

Nederland hanteerde de kortste afstand en met verzachtende (mitigerende) omstandigheden/lokale aanpassingen werd dat nog erger

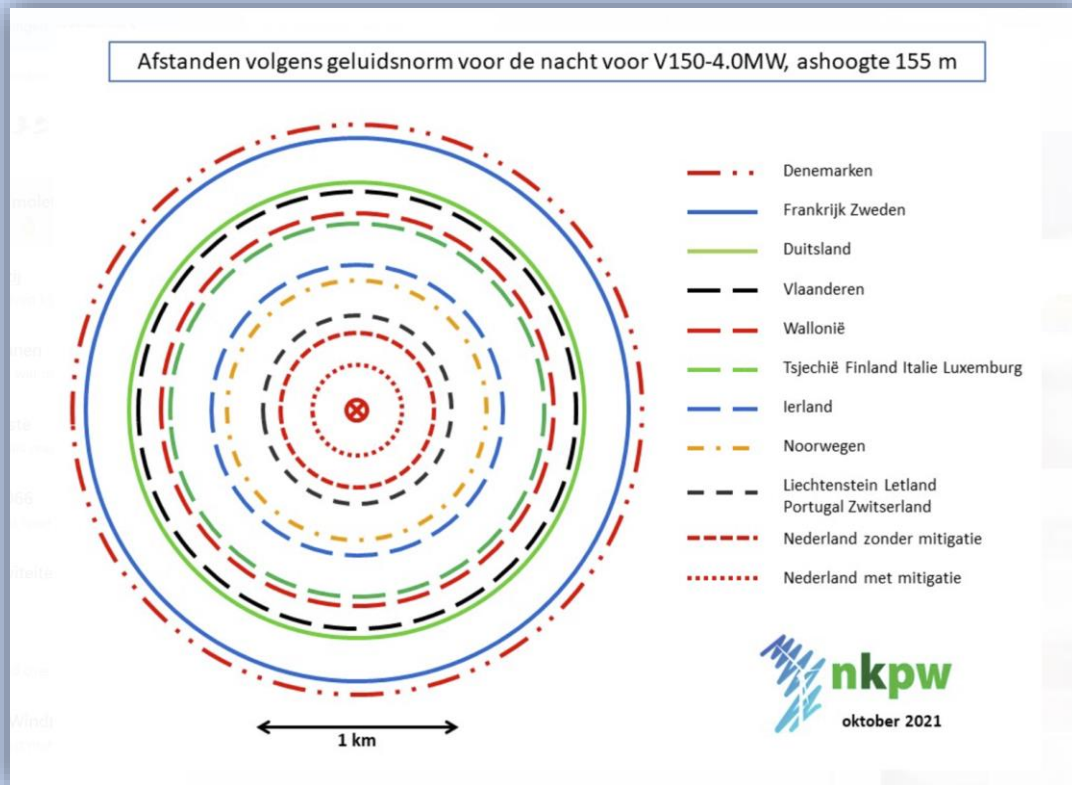
=>

Denemarken is toonaangevend en lang zo dichtbevolkt niet als Nederland

Denemarken heeft in combinatie met andere normen een afstandsnorm van 4 keer de tiphoogte

Dit betekent bij 250 m hoge turbines 1000 m

Dan kan er bijna niets meer in Nederland.



Oude milieunormen al jaren buiten werking, hoe verder?

Sinds juni 2021 zijn de oude milieunormen buiten werking. (Raad van State).

Grondslag De Europese SMB-richtlijn. (Strategische MilieuBeoordeling 2001).

De RvS volgt de Nevele uitspraak in België. Europees Recht gaat boven nationaal recht.

In de publieke media heeft vrijwel niemand het er over.

15 jaar geleden had al een zorgvuldige Milieu-Effect-Rapportage-procedure (planmer) gedaan moeten zijn. Zie <https://www.helpdeskwindopland.nl/> (overheid).

In de uitspraak ook de constatering dat de normen actueel en deugdelijk moeten zijn.

Maar wel is er een discutabele overbruggingsregeling.

Dus windprojecten (en windbeleid) hoeft niet gestopt te worden.

Het is een juridisch en communicatief strijdpunt. Voorstanders ⇔ tegenstanders.

Oplossing? Uitgebreide procedure net als in België. Publieke start in december.

In beide landen begeleidt het internationale bedrijf Arcadis de procedure.

In België zonder Lden, in Nederland juist met Lden.

Men wil koste wat het kost dichtbij de oude normen/werkwijze blijven.

Inclusief afstandsnormen. Het heeft geleid tot het ontwerpbesluit, een concept voorstel voor de nieuwe normen vanuit het ministerie (oktober 2023).

Wanneer zijn er wel definitieve en hopelijk goede normen?

De datum schuift steeds op. Laatste datum van 1 juli 2025 wordt ook niet gehaald.

Standpunt ministerie: uiteindelijke normen zullen niet veel afwijken van die in het ontwerpbesluit. Ze lopen daarmee op een gevaarlijke manier voor de muziek uit.

Reden: de **onderbouwing** deugt niet. Met name niet voor infrageluid en laagfrequentgeluid.

Het bevat veel dubieuze berekeningen met een model dat niet valide (niet betrouwbaar) is.

De Vercammencurve wordt als basis genomen, maar die is voor verkeerslawaaai.

Er zijn nu al geschat 40.000 ernstig gehinderden (volgens overheidsinstanties) dat is 0,2 % tot 0,3 % .

Vaak ten onrechte op 1 lijn gezet met (weer) verkeerslawaaai.

De afstandsnorm staat in het ontwerpbesluit als **minimaal** 2 keer de tiphoogte.

De praktijk is dat overheden en branche zeggen dat het (dus) twee keer de tiphoogte wordt.

Wat komen we tegen?

Milieunormen en afstandsnormen wordt in Den Haag beslist

minister Hermans Klimaat en Groene Groei

of eigenlijk Chris Jansen Staatssecretaris Openbaar Vervoer en Milieu

De overheid verschuilt zich achter het RIVM, maar bepaalt op belangrijke onderdelen wat het RIVM wel of niet mag zeggen.

RIVM verwoord de stand van de wetenschap voor Volksgezondheid en Milieu

Windwiki wordt verzwegen

Hun factsheet is in januari

nog gewijzigd maar niet:

De basis is de stand in 2021! Windwiki is gelukkig wel actueel

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

Wat komen we verder tegen?

Ook op dezelfde factsheet:

Dit is dus strijdig met het vorige feit.

Dus we gaan alle kanten op!

Kenmerkend voor windturbinegeluid is het zwiepende, zoevende en stampende karakter. Dit noemen we de amplitudemodulatie.

Maatwerk leveren door lagere overheden wordt ook als optie aangegeven: *Mochten er tijdens vergunningverlening **onverhoopt** nog geen nieuwe landelijke normen zijn, dan zal **de provincie** of de gemeente op basis van de meest recente kennis en inzichten **zelf normen vaststellen**.*

De vraag is dan direct: Hoe dan? Afstandsnormen zijn nog niet bekend. En qua milieunormen heeft men plaatselijk de kennis niet.

Het grondwettelijke voorzorgsprincipe wordt steeds weggemoffeld. Overheid moet waken over de gezondheid van de burgers en daarom bij onzekerheid maatregelen nemen ter bescherming (“Bij twijfel niet inhalen”).

Welke informatie is nog belangrijk? Documentatie:

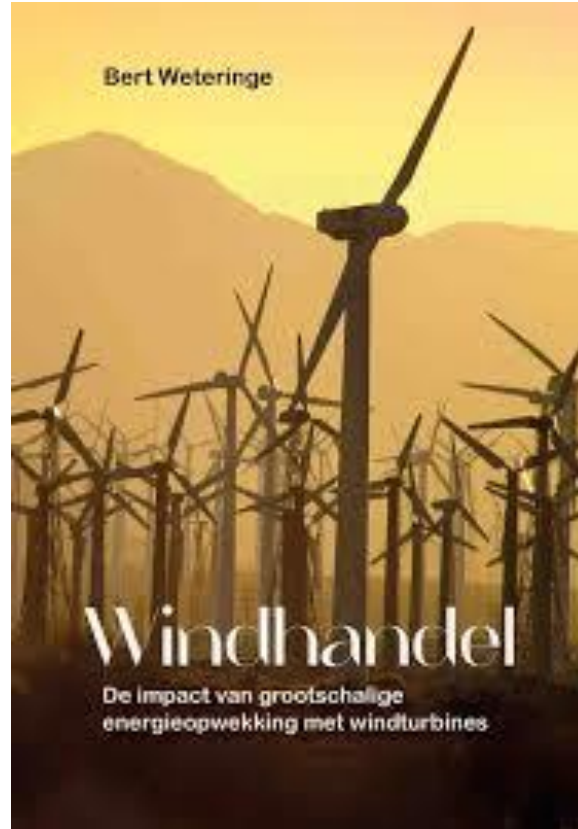
Windhandel

door: Bert Weteringe

en

Het Windmolendrama

door: Elze van Hamelen



Pure energie <https://pure-energie.nl/kennisbank/hoeveel-geluid-maakt-een-windmolen/>

Soms is er de vrees dat het geluid van windmolens omwonenden ziek kan maken. Daar is veel onderzoek naar gedaan in binnen- en buitenland en de conclusie daarvan is dat het geluid van windmolens mensen niet ziek maakt. Daar is geen wetenschappelijk bewijs voor. In [een recente publicatie van het RIVM wordt dat bevestigd](#).

Deze strenge geluidsnormen voor windmolens zijn gebaseerd op grondig onderzoek (dosiseffect-relaties), net zoals onderzoek naar geluidsnormen van snelwegen, spoorlijnen en bedrijventerreinen.



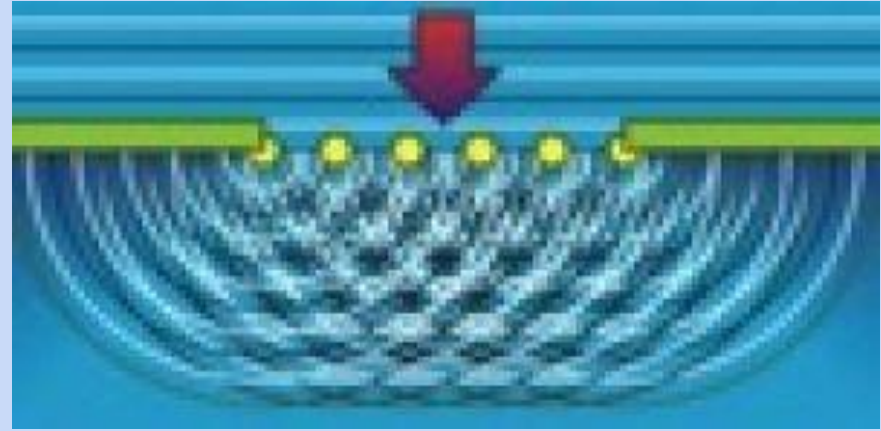
Door trillingen met lage frequenties kunnen binnenshuis trillingen ontstaan

Vaste structuren als ramen, wanden of een dakconstructie hebben eigenfrequenties

Trillingen met lage frequenties kunnen bij die structuren resonanties (meetrillen) doen ontstaan met relatief grote effecten.

Dit zal gebeuren als de eigenfrequentie een geheel aantal keren de basisfrequentie is.

Er kunnen ook plaatselijk grote verschillen in de trillingsverschijnselen ontstaan door reflectie (terugkaatsing) van geluid tegen wanden of door ombuigen om vaste structuren.



Model voor golfvoortplanting door een vaste structuur



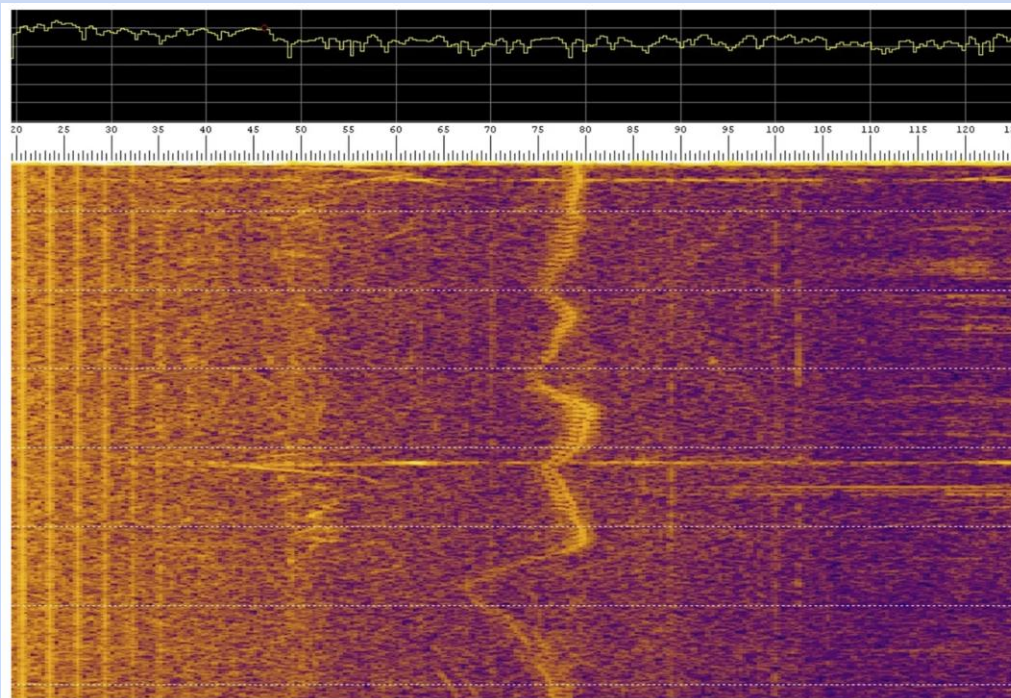
Specifieke geluidsmetingen naar laagfrequentgeluid tussen 20 Hz en 125 Hz

Door de basisfrequentie van de 'wiek langs de mast' kun je bij een geheel veelvoud van die frequentie waarnemen.

Dan zijn er bepaalde hogere frequenties vaste intervallen met versterkte effecten

Kijk bij 20,6 - 23,8 - 26,6 - 29,4 - 32,2 Hz

Er is een interval van 2,8 Hz in het hoorbare gebied



Meting op 2 december 2021 in de buurt van de molens van Windpark Geefsweer. Het kronkelige lijntje is het laagfrequente geluid dat daar gemeten is. Het schommelt tussen de 70 en 80 Hertz. Laagfrequent geluid van windmolens verandert soms van toon, mede doordat de wind niet altijd even hard waait en exact uit dezelfde richting komt. Als je goed inzoomt zie je ook het patroon van de draaiende wieken. Dat zijn de kleine horizontale streepjes.

