

Samenvatting Audiologisch advies geluidsonderzoek&normering Windpark IJsselwind door L.M.B. de la Faille, fysicus-audioloog 010724

In het kader van een beroepsprocedure bij de Raad van State.

Dit is de downloadlink van het hele advies: [link](#)

amk staat voor Arthur M Koks, de auteur van deze samenvatting, ik vermeld deze bij eigen observaties.

Omdat ik niks van de grote rol van Nachtelijke Windmaxima (NWM) begrijp, ga ik daar niet op in.

de la Faille:

Op verzoek van omwonenden van het geplande windpark IJsselwind wordt een wetenschappelijke beoordeling gegeven met betrekking tot het akoestisch onderzoek en de normering.

Deze tekst omvat fragmenten van een rapport in wording betreffende een samenhangende akoestische, audiologische en epidemiologische analyse van windturbinegeluid.

De auteur is non-profit onafhankelijk onderzoeker en heeft geen persoonlijke belangen met betrekking tot het al dan niet plaatsen van windturbines of de normering hiervan.

1 Hoofdconclusie

→ Het is de stand van de wetenschap dat een betrouwbare berekening van geluidsniveaus in de omgeving van windturbines niet mogelijk is. Dit impliceert dat:

➤ Berekening van de immissie-Lden (Lden in de leefomgeving, amk) tevens onmogelijk is. Deze is bovendien niet geschikt

als normerende variabele voor windturbinegeluid door de wisselende hinderincidentie, seizoensvariatie en de ongevoeligheid voor laagfrequent geluid, AM en tonaliteit.

➤ Dosis-effectrelaties op basis van een *berekende* geluidbelasting zeer onzeker zijn. Duits onderzoek op basis van *gemeten* immissiewaarden komt tot een factor drie hogere hinderscore dan bij de NL norm.

➤ Normering alleen mogelijk is op basis van begrensde immissieniveaus.

→ De Nederlandse overheid stelt dat geluidbelasting nooit hoger kan zijn dan Lnight + 4 dB; er is derhalve geen beletsel over te gaan op een Lamax-immissienormering. Deze is transparanter en eenvoudiger te handhaven. De

zwakte van de ISO-9613 methode wordt op deze wijze omzeild en overmatige hinder in focusgebieden wordt voorkomen.

→ Bij Nederlandse en Duitse windparken met moderne windturbines worden bij metingen tussen 400 – 1100 meter laagfrequent geluidsniveaus gevonden die aanzienlijk boven de gehoordrempel liggen en ernstige hinder veroorzaken, equivalent aan 50 – 70 dB(A).

➤ Hiermee worden de klachten van omwonenden bevestigd.

➤ Normering op basis van een 'A'-weging (dB(A)) biedt geen bescherming tegen laagfrequente hinder. Daartoe is aparte aanvullende normering noodzakelijk.

➤ Voor de Nederlandse windparken worden aanzienlijke overschrijdingen van de ISO-9613 berekeningen gevonden (laagfrequent: 7 dB, A-weging: 6 dB). In de literatuur worden nog hogere waarden vermeld.

→ De door de overheid ingestelde structuur van voorgeschreven rekenmodellen, de eenvormigheid van beleidsadviezen die hier het gevolg van is, de beperkte distantie van het RIVM en het gebrek aan wetenschappelijke kennis en onderzoek, hebben geleid tot een landelijke kokervisie met betrekking tot de beoordeling van windturbinegeluid en de hinder die er het gevolg van is. Dit heeft grote consequentie voor de ontwikkeling van nieuwe normen.

2 Aanbevelingen

→ De recent bepaalde Duitse dosis-effectrelatie voor hoge windturbines op basis van immissiemetingen is op dit moment het meest valide en verdient daarom aanbeveling als richtsnoer voor de normering.

→ Een gecombineerde immissie-normering:

➤ Op basis van L_{max} (A-gewogen maximum aan de gevel).

➤ Laagfrequent normering op basis van de ISO-28961- P10-drempelcurve.

➤ AM-normering: een verlaging van L_{max}- norm ter grootte van de modulatie diepte.

➤ Normering voor tonaliteit: een verlaging van L_{max}- norm van 5 dB (in voorkomende gevallen).

→ Een dagelijkse nachtelijke stillegging van het windpark van enkele minuten om immissiemonitoring en handhaving te faciliteren.

6.1 Conclusie AM

Gezien de aanzienlijke hinder ten gevolge van AM die niet eenduidig samenhangt met Lden, is een

aparte normering noodzakelijk. Deze kan op verschillende manieren worden gerealiseerd. Meestal

komt dit neer op een verlaging van de norm met 1 – 7 dB, afhankelijk van de lokaal gemeten

modulatiediepte.

7.4 Conclusies laagfrequent geluid

- Wetenschappelijke akoestische modellen voor windturbines wijzen op een grote onnauwkeurigheid van de gangbare ISO-9613 methode voor lage frequenties. Dit wordt door veldmetingen bevestigd.
- Piekwaarden van laagfrequent turbine geluid zijn goed waarneembaar, zowel op korte als op grotere afstand. Zij leiden tot aantoonbaar ernstige hinder.
- Bij laagfrequent geluid neemt de hinder reeds vlak boven de gehoordrempel aanzienlijk sneller toe dan voor de middenfrequenties. Piekwaarden en AM hebben dus grote impact.
- A-gewogen normering is voor bescherming tegen laagfrequent hinder niet toereikend.
- Laagfrequent normering voor immissieniveaus is noodzakelijk ter bescherming tegen vaak zeer lokaal optredende hinder.

8 Tonaliteit

- Bij sommige windturbines kunnen, vooral voor de lage frequenties, onvoorziene tonale effecten van het turbinegeluid optreden welke tot op enkele kilometers hoorbaar zijn. Deze kunnen (deels) het gevolg zijn van geluidbeperkende maatregelen. Deze tonaliteit resulteert in extra hinder, veelal equivalent met een verhoging van geluidniveau van ca. 5-7 dB(A).

- De Nederlandse overheid wil in nieuwe normering voor windturbinegeluid ook voor tonaliteit een aparte regeling treffen. Omdat de mate van eventuele tonaliteit door lokale omstandigheden wordt beïnvloed is het van belang dat de normering behalve voor de emissie ook voor immissie geldt.

9.5 Lden-normering vergeleken met buitenlandse normen

De Nederlandse normen liggen in gangbare vergelijkingen aan de bovenkant van de bandbreedte van buitenlandse normering. Omdat in de systematiek geen rekening wordt gehouden met de werkelijk optredende veel hogere geluidsniveaus Aeq in focusgebieden, zijn de Nederlandse normen echter aanzienlijk ruimer.

9.6 Conclusie jaargemiddelde geluidbelasting Lden en Lnight

De berekening van Lden voor de immissie *op afstand van de windturbine* LdenI resulteert, in een zeer grote onzekerheidsmarge door het gebruik van de ISO-9613 berekening voor de geluidsoverdracht.

De betekenis van Lden als dosismaat is beperkt door de ongevoeligheid voor

1. seizoenseffecten en klimatologische omstandigheden met sterke invloed op hinder.
2. onregelmatig voorkomende nachtelijke windmaxima

De bij wetenschappelijk onderzoek naar geluidsoverdracht gebruikte numerieke methoden zijn niet geschikt voor de complexiteit van praktijksituaties.

De onbruikbaarheid van Lden als dosismaat impliceert dat alleen normering van maximale immissieniveaus tot een adequate bescherming kan leiden.

De Nederlandse normen liggen in gangbare vergelijkingen aan de bovenkant van de bandbreedte van buitenlandse normering. Rekening houdend met de werkelijk optredende geluidsniveaus Aeq in focusgebieden, zijn de Nederlandse normen echter nog aanzienlijk ruimer.

WHO 2018: 'it may be concluded that the acoustical description of wind turbine noise by means of Lden or Lnight may be a poor characterization of wind turbine noise and may limit the ability to observe associations between wind turbine noise and health outcomes.'

10 Validiteit van de doses-effectrelatie

Normering van windturbine geluid wordt gebaseerd op een dosis-effectrelatie, de curve die het verband weergeeft tussen geluidniveau (dosis) en gezondheidseffecten (effect). De WHO beoordeelt hinder als een gezondheidseffect. De dosis-effectrelatie voor windturbines heeft meestal betrekking op hindermetingen. Naar de dosis-effectrelatie voor deelaspecten van windturbinegeluid zoals AM (Amplitude modulatie, amk) wordt eveneens onderzoek gedaan maar die wordt hoogstens gebruikt voor normering van de AM niet als hoofdvariabele van de normering.

De Nederlandse normen voor windturbinegeluid en ook de WHO aanbevelingen zijn in belangrijke mate gebaseerd op een groot Nederlands onderzoek uit 2007 en Zweeds onderzoek uit 2000 en 2005. In 2018, tien jaar later, was hier echter helaas nog steeds geen vervolg op gekomen en beoordeelde de WHO de gevonden doses-effectrelaties waarop ook de Nederlandse normen zijn gebaseerd als zwak en wil er daarom geen normstelling aan verbinden.

Het blijkt dat de 10% hinder reeds optreedt bij $L_{den} = 37 \text{ dB(A)}$, dat is ca. 10 dB lager dan bij het Nederlandse onderzoek. Op het niveau van de Nederlandse norm van $L_{den} = 47 \text{ dB(A)}$ bedraagt het aantal ernstig gehinderden 30 %.

10.1 Conclusies doses-effectrelatie

De validiteit van de Nederlandse doses-effectrelatie is onvoldoende door(dat):

- De slechts zeer globale bepaling van de 'doses' t.g.v. de beperkingen van het rekenmodel en het ontbreken van windgegevens bij de betrokken turbines.
- De geluidoverdracht van moderne hoge windturbines is onvergelijkbaar met de 'oude' turbines van gemiddeld 70 meter hoogte. Er is een groot verschil in afbuigingsverschijnselen. Ook de invloed van de belangrijke nachtelijke windmaxima rond 150 meter hoogte is zeer afhankelijk van de turbinehoogte.
- De slechts zeer globale bepaling van het 'effect' door het klein aantal respondenten in het relevante gebied rond de normwaarden L_{den} en de nachtnorm L_{night} , van respectievelijk 47 en 41 dB

☐ De lokale geluidbelasting L_{denI} (I van Immissie, amk) wordt veelal gebaseerd op een jaargemiddelde *emissie* L_{denE} die aan de hand van een vereenvoudigde ISO-9613 wordt omgerekend naar L_{denI} .

Deze methodiek heeft grote tekortkomingen.

☐ Door de grillige verspreiding van het turbinegeluid is de dosis-effect relatie feitelijk een samenstelling van de curven voor gebieden waar de ISO-1963 respectievelijk deels te laag en deels te hoog voorspelt.

☐ Voor de waarden van L_{den} waarvoor de ernstige hinderprevalentie 10 % (Nederland 2007: 47 dB(A)) bedraagt, bestaan aanzienlijke focusgebieden met een zeer hoge ernstige hinderprevalentie van zeker 30%. De turbinehoogte speelt hierbij een belangrijke rol.

☐ Een recent door de Duitse overheid bepaalde dosis-effectrelatie wijst op een factor 3 hogere hinderscore in vergelijking met Nederland. De Nederlandse hinderscore van 10 % wordt reeds bereikt bij $L_{den} = 37$ dB(A). Dit is vooralsnog de enige dosis-effectrelatie die is gebaseerd op hoge windturbines en metingen voor de dosesbepaling.

☐ De spreiding van dosis-effectcurven tussen diverse internationale studies laat zich grotendeels verklaren door de beperkingen van de ISO-9613 berekening die geen rekening houdt met lokale (klimatologische) verschillen en vormen geen bewijs voor verschillen in niet-auditieve hinderfactoren tussen gemeenschappen (community tolerance).

☐ Evenals de geluidbelasting is ook de aanwezigheid van AM zeer ongelijk verdeeld in de omgeving van windturbines. Deze wordt niet door ISO-9613 voorspeld en is niet eenduidig gerelateerd aan L_{den} doch is zeer bepalend voor ervaren hinder. Een dosis-effectrelatie gebaseerd op L_{den} is dus onvoldoende maatgevend voor de te verwachten hinder.

Einde samenvatting (amk) ----- Hierna het integrale document-----