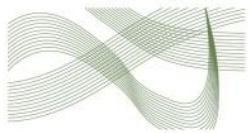


# Klankbordgroep windpark Doetinchem

## kennissessie gezondheid en windturbines

Marjolein Pigge, 25 mei 2022



Wind op land



Wind op zee



Geothermie



Zonne-energie

# Onderwerpen

- MER-procedure, NRD en milieueffecten (wat wordt er allemaal onderzocht in het MER en welke invloed kan de omgeving / klankbordgroep hebben op de NRD?).
- Geluid en slagschaduw (normen, Nevele-arrest, bevindingen van het recente onderzoek naar afstandsnormen)
- Gezondheid vs. windturbines (laagfrequent geluid, windturbine syndroom, etc.).
- Woongenot en waardedaling

# MER: m.e.r.-procedure



## **MER: Notitie Reikwijdte en detailniveau (NRD)**

- NRD = startnotitie en legt onderzoeksopzet MER vast: wat wordt onderzocht (reikwijdte) en met welke diepgang (detailniveau)
- In de NRD fase liggen er dus nadrukkelijk mogelijkheden voor klankbordgroep voor inbreng voor te onderzoeken alternatieven in MER:
  - opstellingen
  - normstelling
  - (andere) aspecten voor effectbeoordeling
  - alternatieven moeten wel ‘redelijkerwijs te onderscheiden alternatieven’ zijn
  - alternatieven die op voorhand niet uitvoerbaar blijken te zijn kunnen gemotiveerd buiten beschouwing blijven.

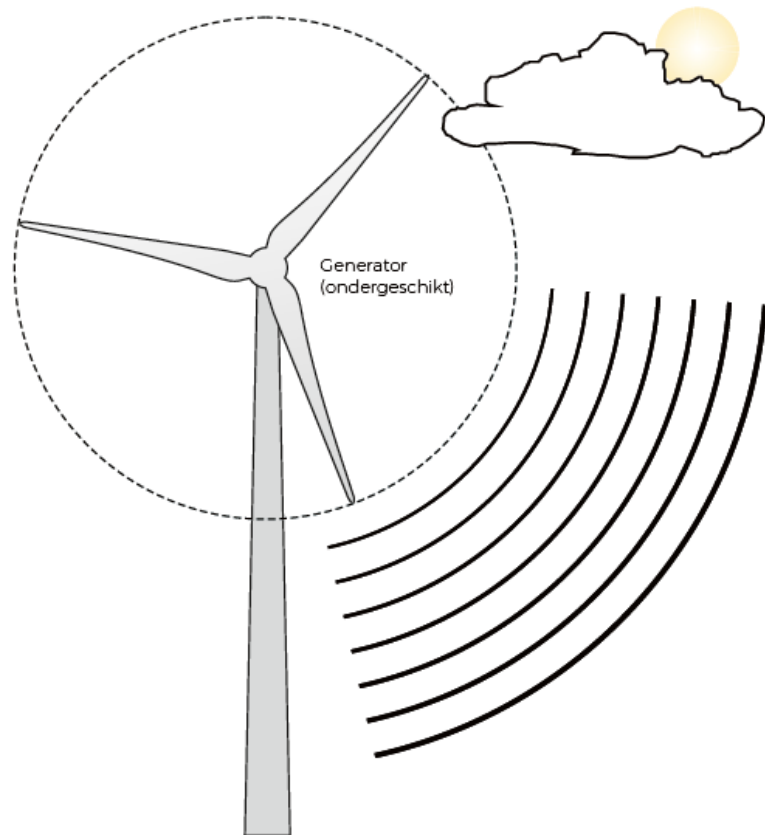
# MER: inhoud plan- en projectMER

- Inhoud MER: (art. 7.7 Wet milieubeheer)
  - Doel
  - Voorgenomen activiteit en alternatieven (project)
  - Relevante plannen en besluiten (gebruik maken eerder MER onderzoek, bv. bij structuurvisies)
  - Huidige situatie en autonome ontwikkeling:
  - Effecten (milieuonderzoek en gevolgen voor milieu)
  - Vergelijking (t.o.v. autonoom en alternatieven onderling, VKA keuze niet verplicht)
  - Mitigerende en compenserende maatregelen
  - Leemten in informatie
  - Samenvatting
- Plan-MER gericht op locatieafweging
- Project-MER op inrichtingsalternatieven

# Normen geluid, slagschaduw(, lichtschittering\*) en externe veiligheid

- Activiteitenbesluit en –regeling (windturbinebepalingen par. 3.2.3)
  - Geluid:  $L_{den}$  47 dB en  $L_{night}$  47 dB
  - Slagschaduw: niet meer dan 17 dagen per jaar meer dan 20 minuten slagschaduw
  - (\* lichtschittering: niet echt normstelling maar plicht toepassing anti-reflecterende coating)
  - Externe veiligheid: plaatsgebonden risicocontour (PR)  $10^{-5}$  en PR  $10^{-6}$
- Uitspraak Europese rechter Nevele en Raad van State windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding
  - normen niet juist tot stand gekomen: had een plan-mer voor gemaakt moeten worden (dus: procedureel)
  - uitspraak zegt niet dat de normen an sich niet goed zijn!
  - Normen mogen voorlopig niet toegepast worden voor windpark. Bepalingen niet vernietigd.
  - Er is een oplossing: eigen normen stellen (sluit ook aan op geest Omgevingswet)
- Overbruggingsregeling voor vergunde projecten
  - 13 mei jl gepubliceerd en van toepassing op vergunde projecten voor 30 juni 2021
  - 'oude' normen van toepassing
- Plan-mer voor normstelling
  - Wordt in ontwerp eind 2022 verwacht
  - In werking treding naar verwachting eind 2023

# Geluid: wat is windturbinegeluid?



— Brongeluid windmolen

— Afstand windmolen-woning



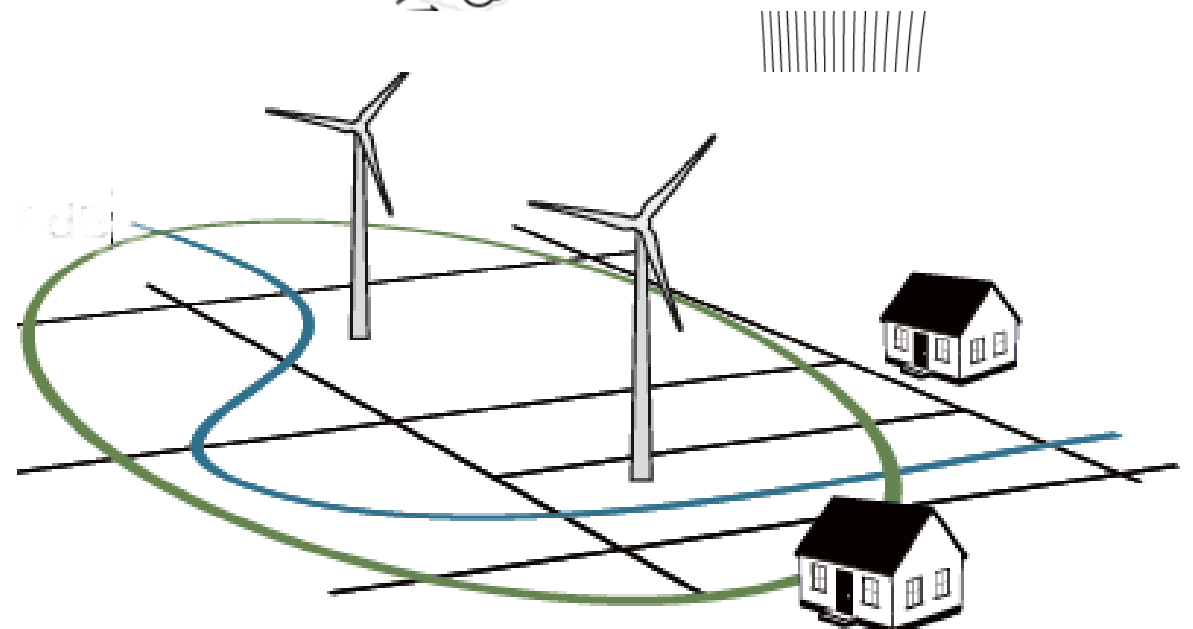
— Ondergrond eigenschappen



— Obstakels tussen windmolen en woning



— Windsnelheid



# Geluid: norm Activiteitenbesluit en -regeling

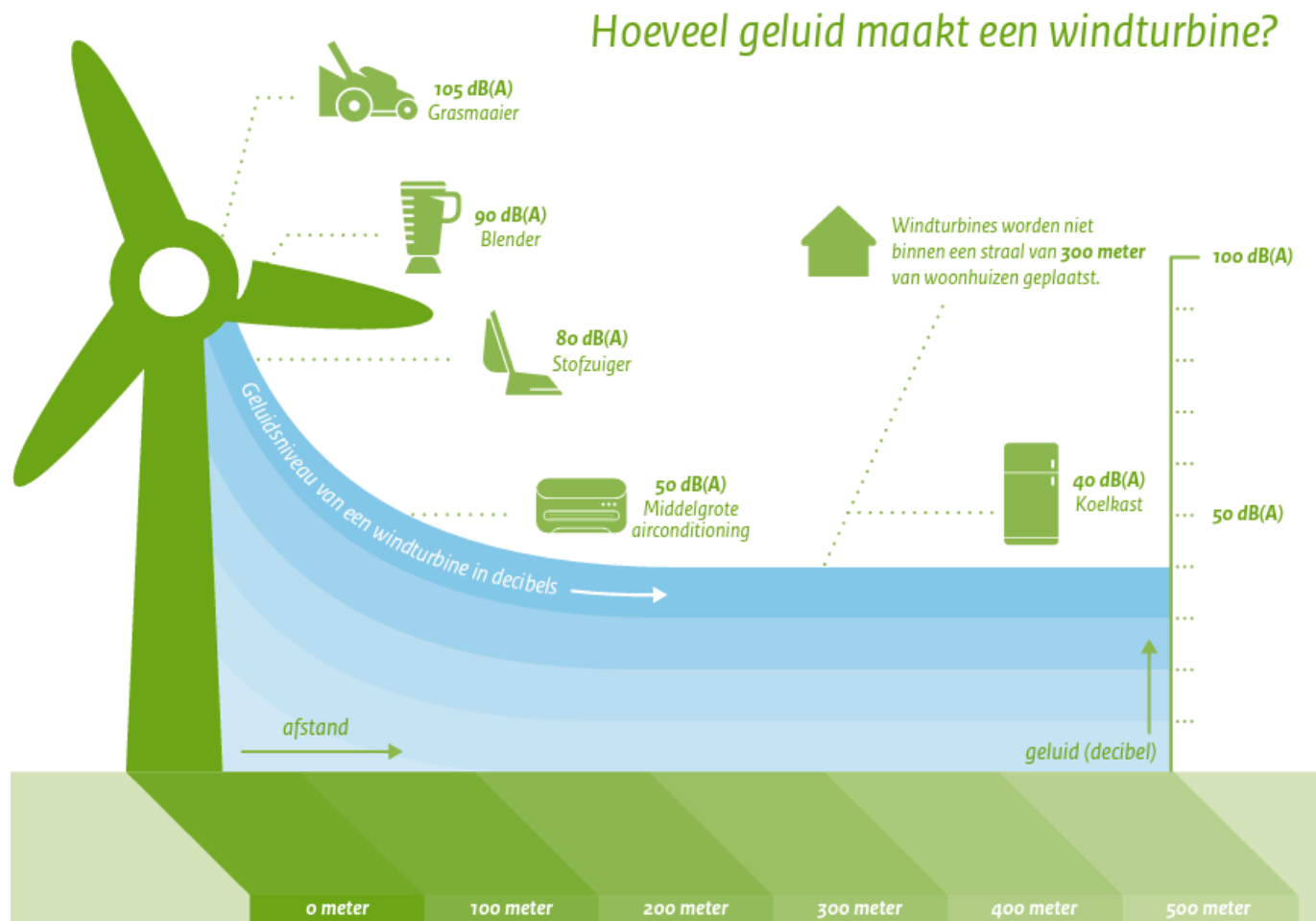
- Geluidnorm (jaargemiddelde) voor gevoelige objecten op de gevel
  - $L_{den}$  47 dB in de dagperiode
  - $L_{night}$  41 dB in de nachtperiode
- $L_{den}$  = jaargemiddelde geluidniveau op de gevel, met een extra weging voor de avonden nachtperiode (strafcorrectie + 5 dB en +10 dB).
- $L_{den}$  = Europese standaard voor omgevingslawaai (industrielawaai, wegverkeer, etc.).
- Windturbinegeluid relatief constant van karakter
- maximale optredende geluidniveaus zijn circa 2-4 dB hoger dan het optredende jaargemiddelde geluidniveau
  - Bij geluidbelasting van 47 dB(A)  $L_{den}$  op een punt is het daadwerkelijk ervaren gemiddelde geluidniveau op de gevel (bij hoge windsnelheden op ashoogte) circa 43-45 dB(A).
  - Door gebruik van  $L_{den}$  is de werkelijke geluidbelasting in praktijk lager dan norm in dB.
  - Door strafcorrectie komt een continu geluidbelasting van 47 dB(A)  $L_{den}$  op een punt komt overeen met belasting van 41 dB(A)  $L_{Aeq}$ . Vergelijkbaar met geluid van een koelkast.
- Bij overschrijding moet mitigatie worden toegepast (langzamer draaien of keuze stille turbine)



# Geluid windturbines: veelgehoorde misvattingen

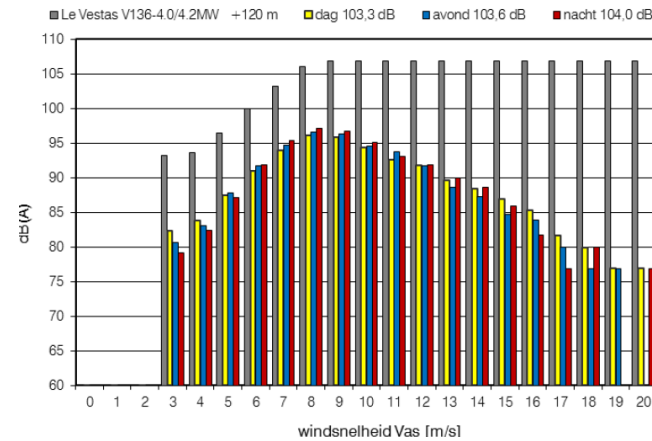
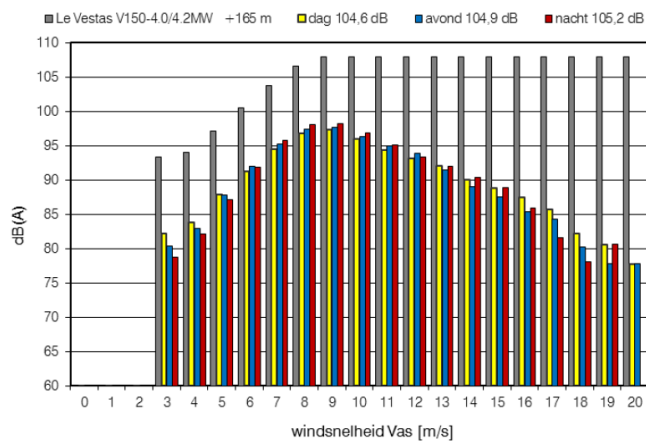
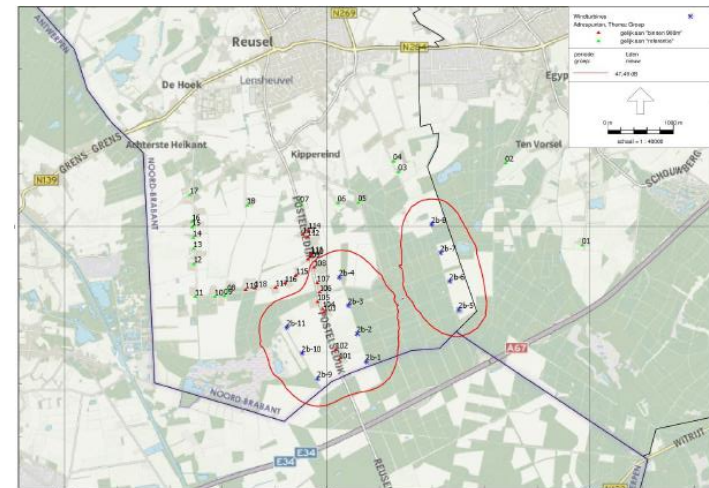
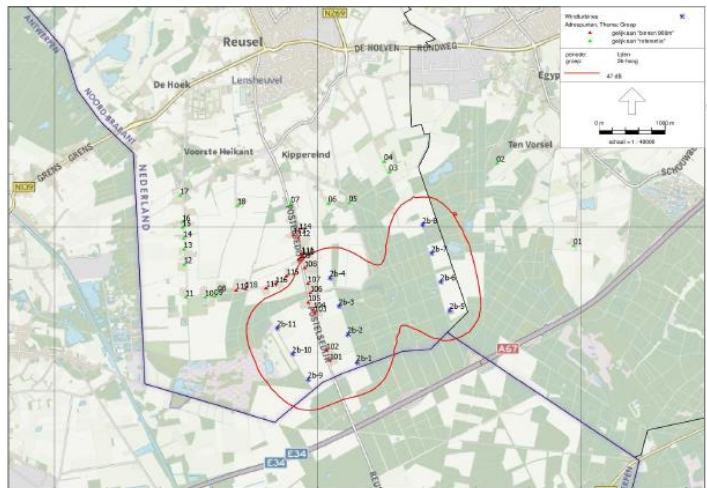
- $L_{den}$  is jaargemiddelde, dus turbines kunnen het grootste deel van het jaar veel lawaai maken en worden dan aan het eind van het jaar stil gezet
- Dit klopt niet:
  - Geluidbron windturbine is redelijk constant en geluidbelasting wordt bepaald/beperkt door bronvermogen
  - maximale optredende geluidniveaus zijn circa 2-4 dB hoger dan het optredende jaargemiddelde geluidniveau ( $L_{den}$ ) van een windturbine.
  - bij een geluidbelasting van 47 dB(A)  $L_{den}$  op een punt is het daadwerkelijk ervaren gemiddelde geluidniveau op de gevel (bij hoge windsnelheden op ashoogte) circa 43-45 dB(A).
  - door gebruik van de  $L_{den}$  is de werkelijke geluidbelasting in praktijk dus lager dan de gestelde norm in getelde decibellen. Doordat in de  $L_{den}$ -normstelling de avond met 5 dB en de nacht met 10 dB wordt 'bestraft' komt een continu geluidbelasting van 47 dB(A)  $L_{den}$  op een punt overeen met belasting van 41 dB(A)  $L_{Aeq}$ .
- Hogere windturbines maken steeds meer lawaai
- Dit klopt niet:
  - de techniek van windturbines schrijdt voort . Turbines worden veelal hoger maar ook stiller door innovaties, bijvoorbeeld ontwikkelingen aan het blad zoals 'uileveren" (SE of TES)
  - Grotere windturbines (grotere wieken) draaien langzamer en zijn daardoor ook over het algemeen stiller
  - Nieuwe grotere windturbines produceren veel meer duurzame energie dus van kleinere windturbines zijn er veel meer nodig voor dezelfde opbrengst, of:
  - er is een groter gebied nodig (groter ruimtebeslag) voor dezelfde opbrengst, dit betekent meer hinder (komt dichterbij) of beroep doen op meerdere gebieden voor dezelfde opbrengst)

# Geluid windturbines: ter illustratie



Bron: Factsheet geluidseffecten van windturbines, EZ (2016) en Gezondheidseffecten van windturbinegeluid, RIVM (2021)

# Geluid windturbine: ter illustratie



Klasse	Ashoogte	Rotordiameter	Tiphoogte
Kleine turbineklasse	120 meter	130 meter	185 meter
Grote turbineklasse	165 meter	170 meter	250 meter



- Beide relatief luide windturbines (is gangbare keuze in onderzoek vanwege maximale effecten en keuzeruimte)
- Opbrengst laag: (rechts/onder) 86,1 GWh/jaar (86.100 MWh) , hoog (inks/boven): 179,3 GWh/jaar (179.300 MWh/jaar)
- NB. gemiddeld energieverbruik per huishouden is 3.500 kWh/jaar (3,5 MWh/jaar)



# Geluid windturbines: ter illustratie

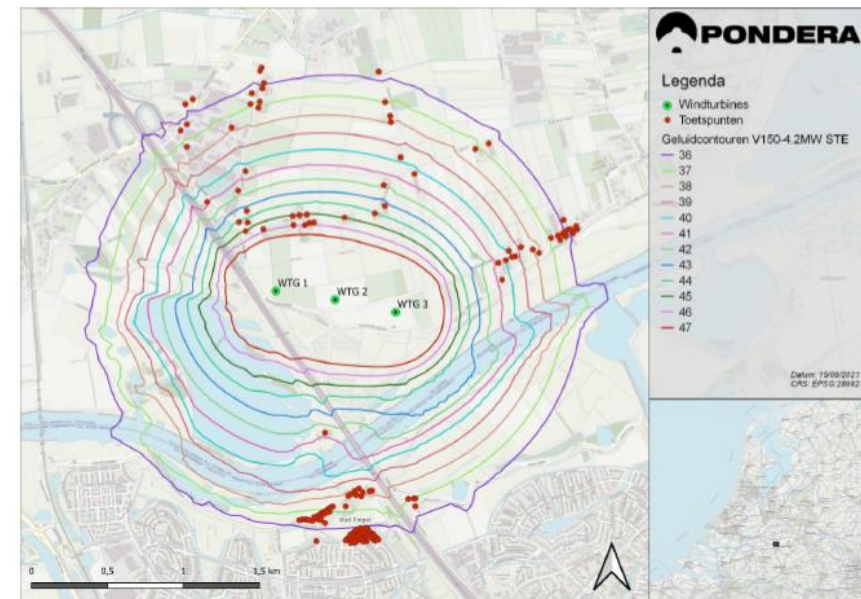
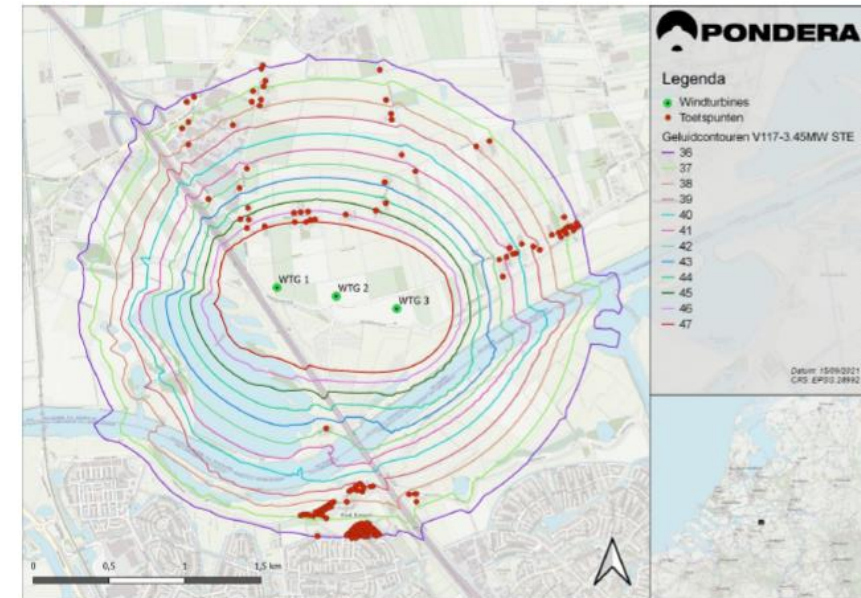
Ongemitigeerde geluidcontouren

Boven:

- V117 (rotordiameter 117 m) op 150 m ashoogte
- Opbrengst boven ca. 27 GWh (27.000 MWh/jaar)
- Max. bronvermogen ashoogte 106,8 dB(A)

Onder:

- V150 (rotordiameter 150 m) op 145 m ashoogte
- Opbrengst onder ca. 51 GWh (51.000 MWh/jaar)
- Max. bronvermogen ashoogte 104,9 dB(A)



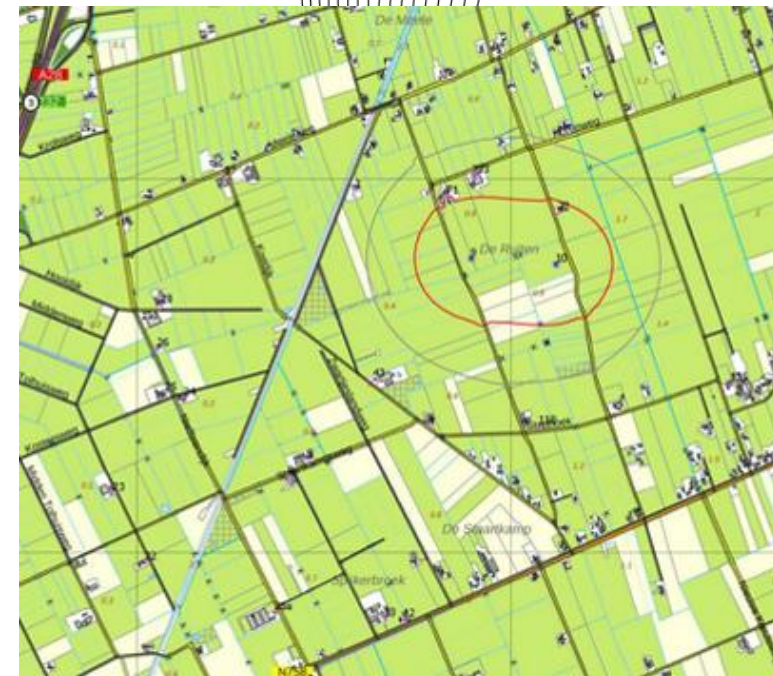
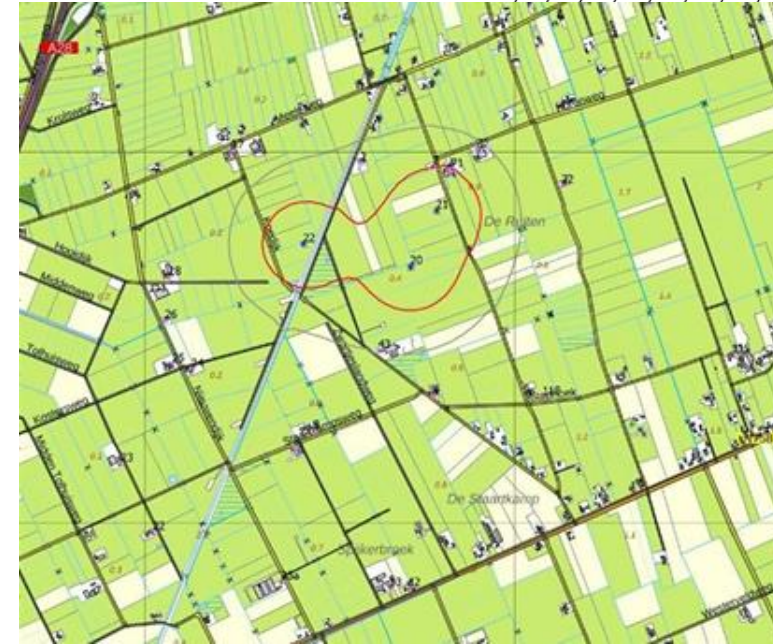
# Geluid windturbines: ter illustratie

Boven:

- 3 kleine windturbines (maat is nu niet meer op de markt):  
ashoogte 84,5 m, rotordiameter 82 m: tip 125,5 meter,
- Max. bronvermogen op ashoogte: 103,3 dB(A)
- Oppervlakte contour 47 dB  $L_{den}$  0,58 km<sup>2</sup>
- Elektriciteitsopbrengst (incl. mitigatie) 14,7 GWh/jaar  
(14.700 MWh)

Onder:

- 2 grote windturbines: ashoogte 134 m, rotordiameter 141 m, tip 204,5 m
- Max. bronvermogen op ashoogte 105,5 dB(A)
- Oppervlakte contour 47 dB  $L_{den}$  0,61 km<sup>2</sup>
- Elektriciteitsopbrengst (incl. mitigatie) 31,8 GWh/jaar  
(31.800 MWh)



# Geluid: bevindingen onderzoek naar afstandsnorm

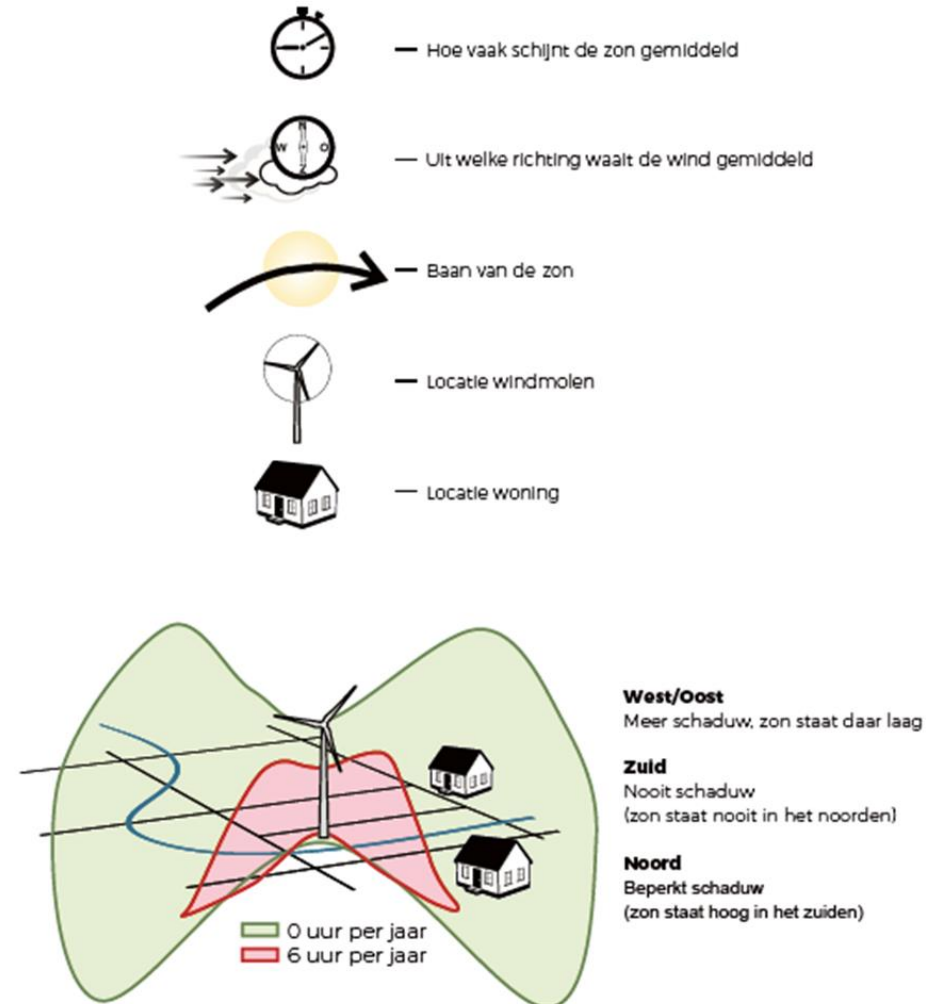
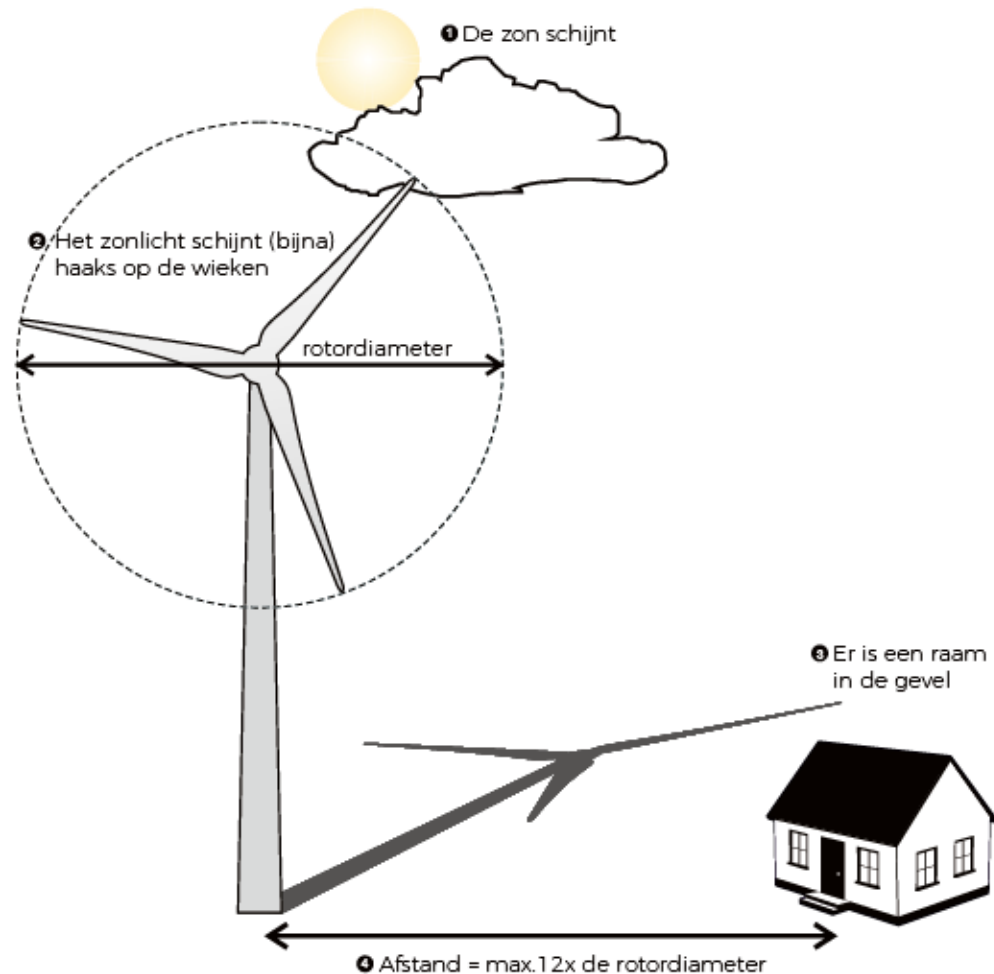
- Arcadis rapport 19 april 2022 (literatuuronderzoek) input ook voor plan-MER normen
- Geen land dat alleen afstandsnorm hanteert
- Keuze voor afstandsnorm vooral ingegeven door visuele aspecten
- Voordelen afstandsnormen:
  - makkelijk communiceerbaar, transparant en nauwkeurig handhaafbaar is.
  - maat om visuele impact te reguleren.
- Belangrijke nadelen:
  - een vaste afstand geeft een grote spreiding in het beschermingsniveau. Relatief lawaaiige turbines kunnen op dezelfde afstand van woningen komen als relatief stille turbines.
  - er wordt geen rekening gehouden met het gezamenlijke effect van meerdere turbines of windparken in de buurt
  - er is geen mogelijkheid tot maatwerk bijvoorbeeld in geval van tonale geluiden.
- NB. WHO adviesnorm 45 dB:
  - onderliggende bewijslast 'dunner' dan bij 47 dB  $L_{den}$ . Geeft WHO ook aan, daarom adviesnorm
  - 'Minder' is vanuit de omgeving beschouwd wenselijker maar in praktijk: altijd afweging hinder vs. opbrengst duurzame energie.
  - Daarom wordt WHO advies tot op heden niet zonder meer overgenomen in afwachting van nieuwe regels Rijk.

# Geluid: tonaal en laagfrequent geluid

- Tonaal geluid: Geluid met duidelijk hoorbaar tonaal karakter (hoorbare zuivere tonen). In het geval van tonaal geluid wordt op één van de octaaf of tertsbanden een duidelijk hoger geluidniveau gemeten dan op de omliggende octaafbanden.
  - Bij industrie soms strafcorrectie + 5 dB voor tonaal geluid
  - Bij windturbine: niet standaard, eventueel optreden tonaal geluid komt vooral voort uit defect dat hersteld moet worden
- Laagfrequent geluid (LFG): geluid met frequentie tussen 20 Hz en 100/125 Hz. Laagfrequent geluid draagt verder dan hoger frequent geluid en dringt beter in woningen door. Er kan al hinder ontstaan bij kleine overschrijdingen van de gehoordrempel.
  - Bijna alle geluidbronnen produceren een combinatie van 'gewoon' geluid en LFG. De voornaamste bronnen van LFG zijn wegverkeer, railverkeer en vliegverkeer. Ook airconditioning, mechanische ventilatie en windturbines zijn bronnen van LFG.
  - Bij windturbine: geen indicatie dat het laagfrequente deel van het geluid andere effecten heeft op omwonenden dan 'gewoon' geluid, noch dat infrasoon geluid onder de hoorbaarheidsgrens enig effect kan hebben. Daarom geen reden om specifiek voor geluid van windturbines aanvullende normen te hanteren voor laagfrequent geluid.



# Slagschaduw: wat is slagschaduw?





# Slagschaduw: Activiteitenbesluit en -regeling

- Er moet een stilstandvoorziening worden toegepast wanneer er gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden (effectief max. 16 uur)
- Dit geldt voor gevoelige objecten binnen een afstand van 12x de rotordiameter (of 20% afdekking van de zon)

Dit wordt vaak vertaald in:

- Een maximale slagschaduwduur van 6 uur per jaar (is relatief strenge norm vergeleken met andere landen)



MAXIMAAL 17 DAGEN PER JAAR,  
MEER DAN 20 MINUTEN



Dit wordt vaak vertaald in:  
maximaal 6 uur per jaar

# Slagschaduw: bevindingen onderzoek naar afstandsnormen

- Arcadis rapport 19 april 2022 (literatuuronderzoek) input ook voor plan-MER normen
- Gaat veelal over geluid maar ook slagschaduw
- Voordelen afstandsnormen (gelijk aan geluid):
  - makkelijk communiceerbaar, transparant en nauwkeurig handhaafbaar is.
  - maat om visuele impact te reguleren.
- Belangrijke nadeel: er is geen reden meer om een automatische stilstandsvoorziening toe te passen, wat tot meer slagschaduweffecten dan in de huidige praktijk kan leiden

# Externe veiligheid

- Potentiële effecten op de omgeving als gevolg van falen van een windturbine, bijvoorbeeld door
  - Omvallen windturbine
  - Afvallen gondel
  - Afbreken turbineblad
- Norm PR  $10^{-6}$  en PR  $10^{-6}$  gaat over effect op kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten (definitie in Bevi)
- Overige EV effecten niet in Activiteitenbesluit- en -regeling: Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW)
- PR  $10^{-5}$  is maximaal rotordiameter
- PR  $10^{-6}$  is maximaal tiphoogte
- Norm voor EV is daarmee een afstandsnorm en is voor dit milieuaspect ook effectief.
- Norm externe veiligheid is ook niet meer direct toepasbaar maar staat inhoudelijk ook niet echt ter discussie

## Gezondheid: stand van zaken onderzoek

- In verschillende media wordt regelmatig benoemd dat windturbines schadelijk zijn voor de gezondheid.
- Voor directe schade aan de gezondheid is in geen enkel onderzoek tot nu toe een direct verband gevonden.
- wel is er sprake van dat sommige mensen hinder kunnen ondervinden van het geluid van windturbines. Bij een deel van deze mensen kan die hinder leiden tot slaap- en concentratieproblemen.
- evenals bij andere geluidsbronnen (wegen, spoor en luchtverkeer) accepteert de Nederlandse overheid een zekere mate van hinder van windturbines. Omwonenden van windturbines worden op dezelfde manier beschermd als mensen die als geluidshinder ervaren door wegen, spoor en luchtverkeer.
- Bepalend en wetenschappelijke basis: overzichtsonderzoeken RIVM uit 2013, 2017 en 2020

# Gezondheid: RIVM overzichtsonderzoeken

Uit de literatuurstudie (2020) blijkt:

- dat hinder optreedt als gevolg van geluid: hoe sterker het geluid (in dB) van windturbines, hoe groter de hinder ervan.
- niet blijkt dat 'laagfrequent geluid' (lage tonen) van windturbines voor extra hinder zorgt tot die gerelateerd aan "gewoon" geluid.
- Voor andere gezondheidseffecten zijn de resultaten van wetenschappelijk onderzoek niet eenduidig: deze effecten hangen niet duidelijk samen met het geluidniveau, maar soms wel met de ervaren hinder.
- omwonenden kunnen minder hinder hebben van de windturbines als ze betrokken worden bij de plaatsing ervan. Door mee te kunnen denken over de plaatsing en de balans tussen kosten en baten, ervaren omwonenden minder hinder. Het is daarom belangrijk zorgen van omwonenden serieus te nemen en hen te betrekken bij het planningsproces en de plaatsing van windturbines.

Deze resultaten onderbouwen de eerdere conclusies van een vergelijkbare opdracht drie jaar ervoor.

# Gezondheid: Onderzoek door dr. de Laat, LUMC

- Afgelopen 1,5 jaar is klinisch-fysicus-audioloog dr. de Laat regelmatig in het nieuws geweest. Diens onderzoek zou uitwijzen dat er een veel directer verband is tussen het geluid door windturbines en gezondheidsklachten bij omwonenden dan het RIVM en alle andere onderzoeken laten zien.
- De Laat stelt ook dat klachten verder zullen toenemen naarmate windturbines groter worden en dus meer laagfrequent geluid produceren
- Tot op heden is er nog geen (wetenschappelijk) onderzoek gepubliceerd dus er zijn geen verifieerbare resultaten.
- Wel: publicatie artikel december 2021 in Nederlands Tijdschrift Geneeskunde (dus geen wetenschappelijk onderzoek) met pleit voor onderzoek en 'voorkomen is beter dan genezen'
- voetnoot bij dat artikel van andere medische deskundige:
  - het is goed dat artsen oog hebben voor ongewenste gezondheidseffecten van nieuwe technologische ontwikkelingen.
  - dat het artikel de mogelijkheid van een nog onbekende bijwerking aankaart is prima, evenals de theoretische onderbouwing.
  - maar niet voldoende om stelling te nemen!
  - Feitelijke data over incidentie, causaliteit, impact en gezondheidsschade is nodig voordat er een goede belangenafweging gemaakt kan worden: realisatie van windturbines is een maatschappelijke afweging

## Gezondheid: laagfrequent geluid

September 2020: RIVM een factsheet LFG, gebaseerd op een uitgebreide inventarisatie van wetenschappelijke publicaties.

*“Klachten die genoemd worden in relatie tot LFG zijn hoofdpijn, concentratieproblemen, geheugenproblemen, verminderde prestaties, hartkloppingen, problemen met het hart en/of de luchtwegen, duizeligheid en evenwichtsverlies. Van deze klachten is de link met LFG niet met wetenschappelijk onderzoek bewezen.”*

Wel laat de inventarisatie dat mensen een verstoring van de slaap kan ervaren als gevolg van LFG.

# Gezondheid: windturbinesyndroom

- door de Amerikaanse arts Nina Pierpont (2009) omschreven als een set van klachten bestaande uit o.a. slaapstoornissen en slaapttekort, hoofdpijn, oorsuizing, druk op de oren, duizeligheid, misselijkheid, wazig zien, concentratie- en geheugenproblemen, versnelde hartslag en paniekaanvallen
- Het onderzoek, waarin dit syndroom beschreven staat, is omschreven als wetenschappelijk zwak op basis van de selectie van de deelnemers, het beperkte aantal deelnemers en omdat deelnemers al klachten hadden voor plaatsing van de windturbine
- windturbinesyndroom is momenteel geen medisch geaccepteerde diagnose
- volgens RIVM onvoldoende wetenschappelijk bewijs voor een samenhang tussen windturbinegeluid of het wonen in de buurt van een windturbine en de genoemde klachten
- tegengeluiden tot op heden voor de medische wetenschap onvoldoende om het bestaan van het syndroom te erkennen
- Uitspraak Franse rechter: oordeel in concrete situatie aan de hand van voorgelegd bewijsmateriaal. Dat de Franse rechter een schadevergoeding heeft toegekend, betekent niet dat het windturbinesyndroom als zodanig officieel wordt erkend. Dit is aan de medische wetenschap.



## **Gezondheid: slagschaduw**

- Hinderlijk maar geen bewijs voor effect op gezondheid
- Duits onderzoek: omwonenden die een netto slagschaduwduur van meer dan 15 uur per jaar ervaren, rapporteren een lagere kwaliteit van leven en een hogere mate van dagelijkse hinder in hun leefomgeving
- Slaapverstoring uiteraard niet aan de orde omdat er 's nachts geen sprake is van slagschaduw
- Effecten relatief eenvoudig te mitigeren (stilstand)

# Woongenot en waardedaling

- planvorming dient zorgvuldig plaats te vinden, dus rekening houden met normen maar ook afweging van belangen
- plaatsing van windturbines kan desondanks negatieve gevolgen hebben voor de waarde van onroerend goed – vooral woningen – in de omgeving.
- bijvoorbeeld door gewijzigd uitzicht, slagschaduw en geluidshinder wat kan leiden tot het ervaren van verminderd woongenot
- de planschaderegeling is een wettelijke regeling voor de vergoeding van planologische schade bij ruimtelijke ontwikkelingen
- omwonenden kunnen daarvoor een planschadeclaim indienen bij de gemeente.
- regeling is onafhankelijk van bezwaar en beroep
- planschade hangt niet direct samen met de WOZ waarde van een woning! WOZ-waardebepaling plaatsvindt op een geheel andere wijze dan de planschadetaxatie. Bij planschade wordt gekeken naar een maximale invulling van het planologisch regime. Een (veel) lagere WOZ-waarde hoeft dus niet te leiden tot eenzelfde planschade.
- onafhankelijk beoordeling van planschade en besluit bevoegd gezag.
- maatschappelijke risico