

Bijeenkomst:

- Gezondheid
- Geluid
- Lokaal eigendom

d.d. 24/04/2023

2022

2026

2030

2050



gemeente **Dinkelland**

gemeente **Tubbergen**

**Energiestrategie
Twente**

RES Twente

- Moniek Zuurbier,
GGD Oost Nederland

- Jasper Pondman,
DGMR

- Hennie Luten,
LEIS



GGD Twente

Windturbines en gezondheid

Dr. ir. Moniek Zuurbier

Drs. Marije Viveen



Inhoud

- Wat doet de GGD
- Gezondheid en energietransitie
- Geluid van windturbines
- Gezondheidseffecten windturbines
- Landelijke regelgeving
- GGD advies windturbines

Wat doet de GGD op thema gezonde leefomgeving



GGD Twente: Zo gezond mogelijk zijn en blijven

Wat doet de GGD op het thema Gezonde Leefomgeving?

- Advies aan gemeenten
- Beantwoorden vragen van inwoners (zie ook www.ggdleefomgeving.nl)
- Thema's zijn onder meer: luchtverontreiniging, geluid, binnenmilieu, groene omgeving, beweegvriendelijke omgeving
- GGD: uitvoering taken Wet Publieke Gezondheid voor gemeenten



Gezondheid en energietransitie



Gezondheid en energietransitie

- Klimaatverandering heeft negatieve impact op gezondheid
- Energietransitie: Gezondheidswinst door oa maatregelen op gebied van schone mobiliteit en schonere energieproductie (minder luchtverontreiniging)
- Maar: Nieuwe energiebronnen zoals biomassaverbranding (fijn stof) en windenergie (geluid) hebben ook negatieve gevolgen voor gezondheid.
- Boodschap GGD: Weeg gezondheid expliciet af bij besluitvorming energietransitie
- De GGD neemt geen standpunt in voor of tegen plaatsing windturbines

Geluid van windturbines



Geluid van windturbines

- Maximum niveau: 100 á 110 decibel (dB(A))
- Op de grond, 100 m afstand: ca. 55 dB(A)
- Aerodynamisch geluid (wind in de wieken)
- ‘Amplitude modulatie’: ritmisch zwiepend of stampend geluid
- Grotere windturbine betekent niet automatisch meer geluid
- ‘s Nachts soms beter hoorbaar



Gezondheidseffecten windturbines



Geluid: RIVM literatuuronderzoek naar gezondheidseffecten van geluid van windturbines

- Samenvatting van wetenschappelijke literatuur
- Artikelen meegenomen indien van voldoende kwaliteit en gepubliceerd in peer-reviewed tijdschriften (door andere wetenschappers beoordeeld)
- Bij kwaliteit is onder meer gekeken naar: studiegrootte, percentage respondenten i.v.m. response bias, bepaling blootstelling, bepaling gezondheidseffecten, meenemen van verstorende variabelen.
- 2020 laatste versie van RIVM literatuuronderzoek, in 2021 gepubliceerd in peer-reviewed tijdschrift
- Expertisepunt Windenergie en Gezondheid (RIVM en GGD) houdt continu literatuur in de gaten voor nieuwe informatie

Geluid: RIVM literatuuronderzoek naar gezondheidseffecten van geluid van windturbines

Uit het beschikbare wetenschappelijk onderzoek kunnen we afleiden of er voldoende, onvoldoende of geen bewijs is aangetoond voor een verband, of dat het bewijs niet eenduidig is:

Onvoldoende bewijs kan er op duiden:

1. dat er te weinig studies zijn gedaan,
2. dat de kwaliteit van de studies onvoldoende is,
3. dat de onderzochte effecten niet duidelijk samenhangen met het geluid (of een ander aspect).

Niet eenduidig bewijs duidt er op dat uitkomsten van studies tegenstrijdig zijn.

Gezondheidseffect	Bewijs voor verband met geluidbelasting op gevel
Geluidhinder	Voldoende bewijs
Slaapverstoring	Niet eenduidig bewijs <i>N.B. Wel verband tussen hinder en slaapverstoring</i>
Overige gezondheidseffecten (o.a. hart- en vaatziekten, mentale gezondheid)	Onvoldoende bewijs

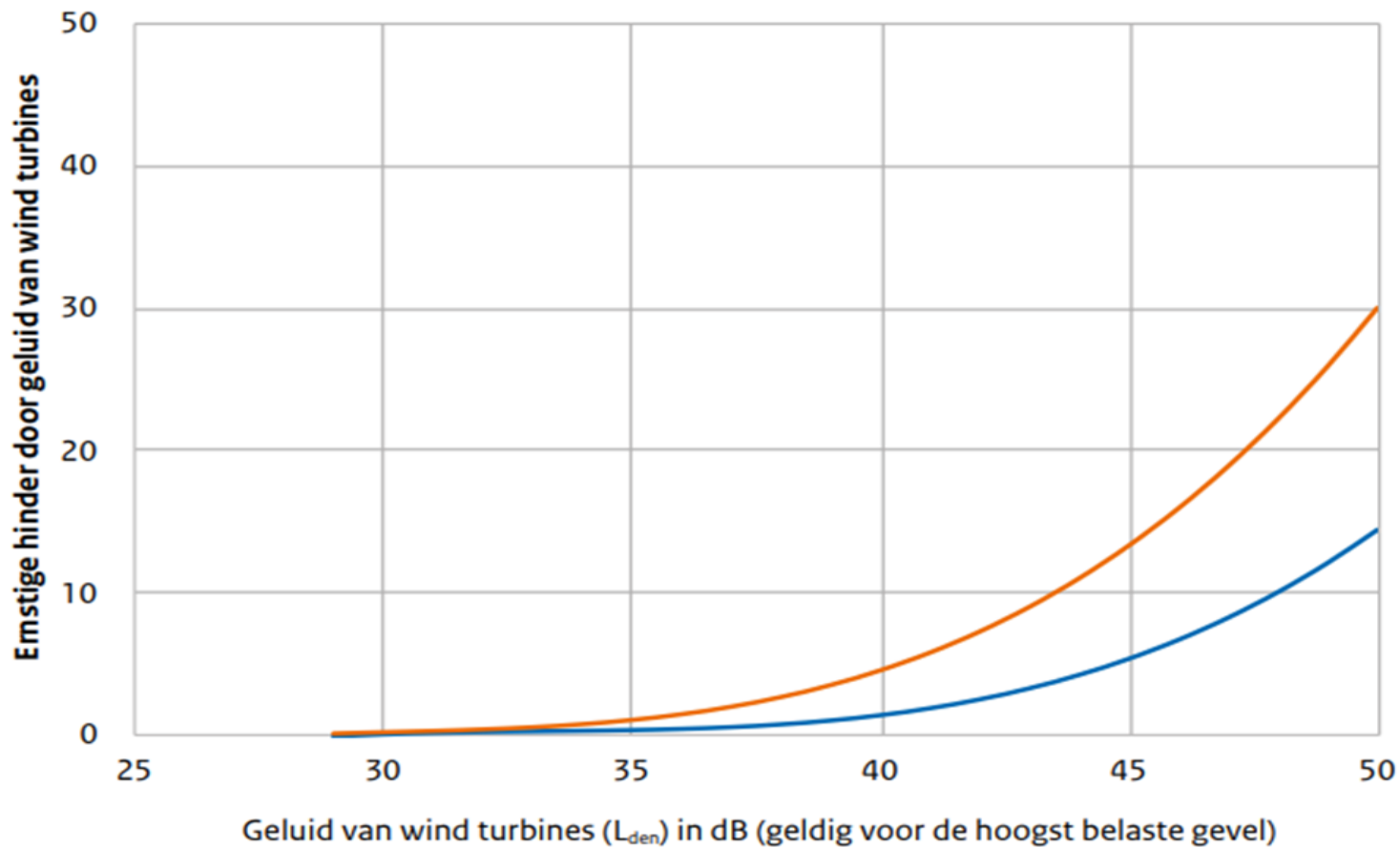
Geluidhinder: voldoende bewijs

Geluidhinder is een gezondheidsprobleem

- Hinder kan leiden tot:
 - Irritatie en onbehagen
 - Belemmering in dagelijkse activiteiten
 - Stress gerelateerde gezondheidsklachten waaronder hart- en vaatziekten



Geluidhindercurve



Mate van geluidhinder windturbines

- Mate van geluidhinder wordt bepaald door akoestische en non-akoestische factoren
- Akoestische factoren:
 - geluidniveau (dag en vooral ook nacht)
 - amplitude modulatie (het zwiepende geluid)
 - piekgeluiden
- Non-akoestische factoren:
 - gevoeligheid voor geluid
 - zichtbaarheid, optreden van slagschaduw en lichthinder
 - houding t.o.v. windturbines, persoonlijk belang
 - betrokkenheid bij proces

Slaapverstoring: geen eenduidig bewijs

- Geen eenduidig bewijs voor directe relatie geluid windturbines en slaapverstoring
- Wel indirect bewijs: respondenten die het geluid van windturbines als hinderlijk ervaren, melden vaker last te hebben van slaapverstoring dan mensen die geen hinder ervaren.

Overige gezondheidseffecten: onvoldoende bewijs (1)


- Waaronder: hart- en vaatziekten, stofwisselingsstoornissen, cognitieve effecten en effecten op de mentale gezondheid
- RIVM over onderzoek naar Windturbine syndroom (Pierpont 2009): Het onderzoek is omschreven als wetenschappelijk zwak op basis van de selectie van de deelnemers, het beperkte aantal deelnemers (38) en omdat deelnemers al klachten hadden voor plaatsing van de windturbine

Overige gezondheidseffecten: onvoldoende bewijs (2)

- RIVM over onderzoek naar Vibro-akoestische ziekte (Alves-Pereira & Castelo-Blanco):
Onderzoek bij vliegtuigmonteurs die aan zeer hoge laag frequent geluidsniveaus werden blootgesteld. De onderzoekers geven onvoldoende informatie over hoe het onderzoek is uitgevoerd en op welke grond VAZ is vastgesteld. Ook zijn de resultaten niet bevestigd in onderzoeken van andere onderzoekers.

Laag frequent geluid (LFG)

- Windturbines is één van de bronnen van LFG
- Het aandeel LFG is vergelijkbaar met dat van andere bronnen en is meegenomen in de geluidhindercurve



LFG: Geluid onder 100/125 Hz

Bronnen: alles wat geluid maakt

Natuurlijke bronnen:
O.a. zee, wind en onweer.

Man-made bronnen:
O.a. industrie, huishoudelijke apparaten, airco's en ventilatiesystemen, transport, windturbines, warmtepompen, etc.)

Low-frequency noise in everyday life and health effects:
Many potential sources but little epidemiological research

Tonaal (laag frequent) geluid

- Tonaal geluid is zuiver geluid, te horen als fluit, piep of brom i.p.v. als geruis en daardoor extra hinderlijk
- Er zijn nu enkele windturbines met tonaal laag frequent geluid (brom) door technisch mankement
- GGD vraagt extra aandacht voor tonaal geluid en tonaal laag frequent geluid

Slagschaduw en verlichting

- Slagschaduw hinderlijk
- Obstakelverlichting hinderlijk
 - Altijd knipperende verlichting is nog verplicht. Er wordt onderzoek gedaan naar naderingsdetectie vliegtuigen, dimmen bij goed zicht en permanente verlichting i.p.v. knipperen

Slijtage van windturbines: Bisfenol A

- Veel gebruikt in bouwmaterialen, speelgoed, elektronica etc. Blootstelling doorgaans onder de Europese norm, waarbij geen schadelijke effecten te verwachten zijn
- Ook gebruikt in windturbines, in epoxyhars. Klein deel van Bisfenol A reageert niet en blijft achter in de hars. Bisfenol A kan vrijkomen door erosie (maar dan moet wel eerst de coating er af)
- RIVM verkenning: Naar verwachting lage bijdrage van windturbines aan Bisfenol A in het milieu. Vervolgonderzoek nodig.

Slijtage van windturbines: Microplastics

- Uit grondstofkorrels, cosmetica, schurende schoonmaakmiddelen. Gezondheidseffecten nog niet bekend. Beleid is gericht op terugdringen microplastics.
 - RIVM verkenning: jaarlijks 3,1 gram tot 14 kg plastic deeltjes van windturbines. Dat is 0,0002% tot 0,8% van totaal. Vervolgonderzoek nodig.
- <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0235.pdf>

Toekomstig gezondheidsonderzoek

- RIVM heeft mogelijkheden voor gezondheidsonderzoek op een rij gezet <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0041.pdf>
- Het Rijk moet nog opdracht verlenen voor daadwerkelijk onderzoek
- Op korte termijn geen resultaten

Expertisepunt Windenergie en Gezondheid (RIVM en GGD) houdt continue literatuur in de gaten voor nieuwe informatie

Landelijke regelgeving



Geluidnorm L_{den}

- Jaargemiddelde geluidbelasting
- Dag, avond en nacht
(*den=day, evening, night*)
- Geluid in de avond en de nacht hinderlijker, telt 'extra zwaar' mee: straffactor van 5 / 10 dB
- Europese geluidindicator: wegen, spoor, vliegtuigen, windturbines
- Voor andere bronnen ook L_{night}

$L_{den} = L_{day\ evening\ night}$	Europese maat voor geluid	Icoon
Overdag 7 - 19 u	telt 1x mee	
Avond 19 - 23 u	+5 dB	
Nacht 23-7 u	+10 dB	

Landelijke regelgeving

- Nevele arrest: geluidnormen windturbines moeten onderbouwd worden met milieueffectrapport
- Landelijk wordt nu gewerkt aan plan-m.e.r. en AMvB. Huidige planning: Start nieuw beleid begin 2024
- In de tussentijd: gemeenten kunnen zelf norm opstellen mits goed onderbouwd. (jurisprudentie april 2023)

Afstandsnorm versus geluidsnorm

- In Nederland is er geen landelijke afstandsnorm
- Verschillende andere landen kennen wel een afstandsnorm, maar dan naast een norm voor geluid
- Geluid is niet alleen afhankelijk van afstand, maar ook van hoeveel geluid de windturbine maakt, hoe hoog de turbine is, of er reflecterend water of absorberend groen aanwezig is.
- Arcadis april 2022: Overzicht afstandsnormen windturbines
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/04/21/onderzoek-afstandsnormen-windturbines>

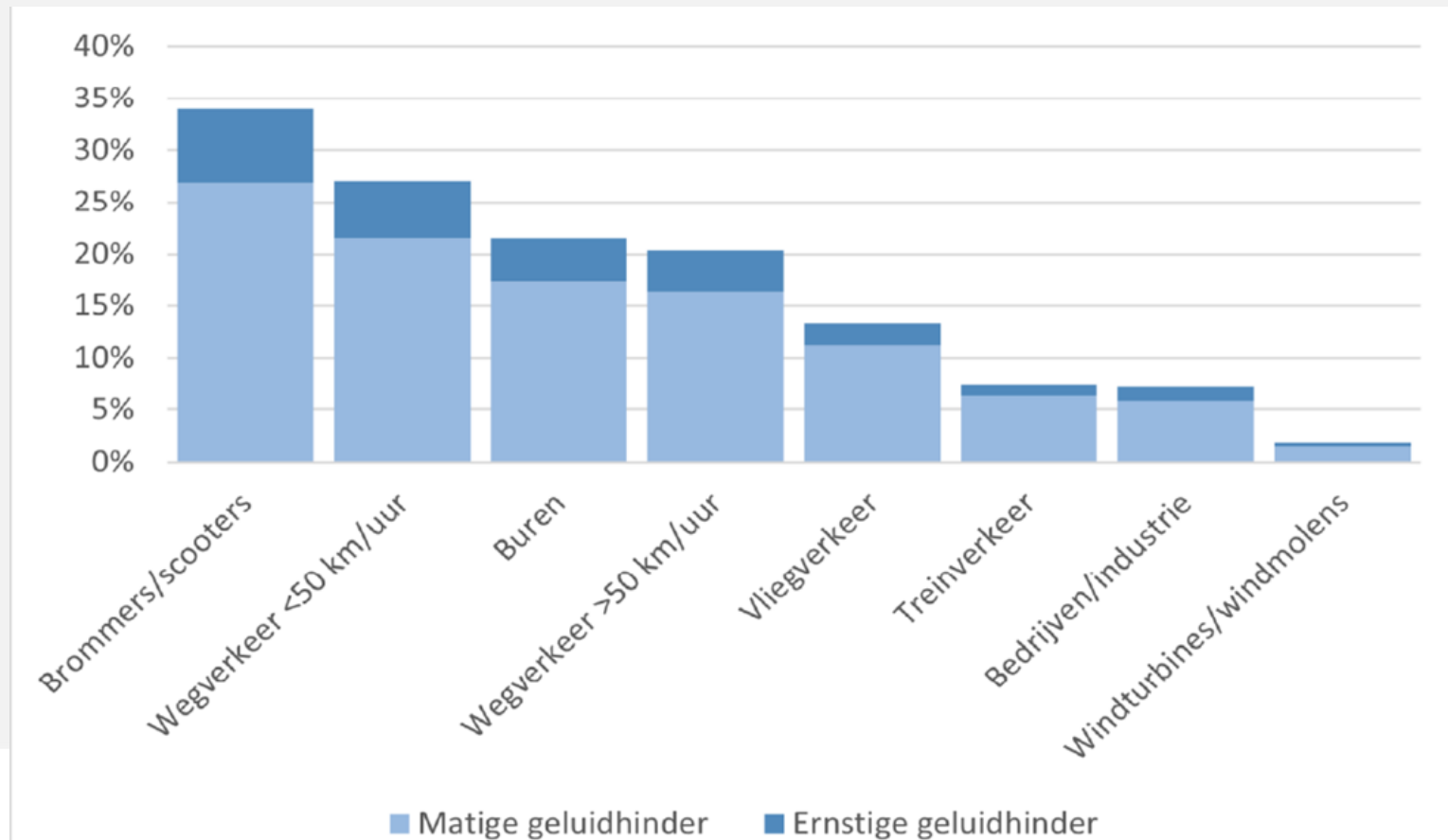
GGD advies windturbines



GGD adviseert over verschillende geluidbronnen

Geluidhinder verschillende bronnen

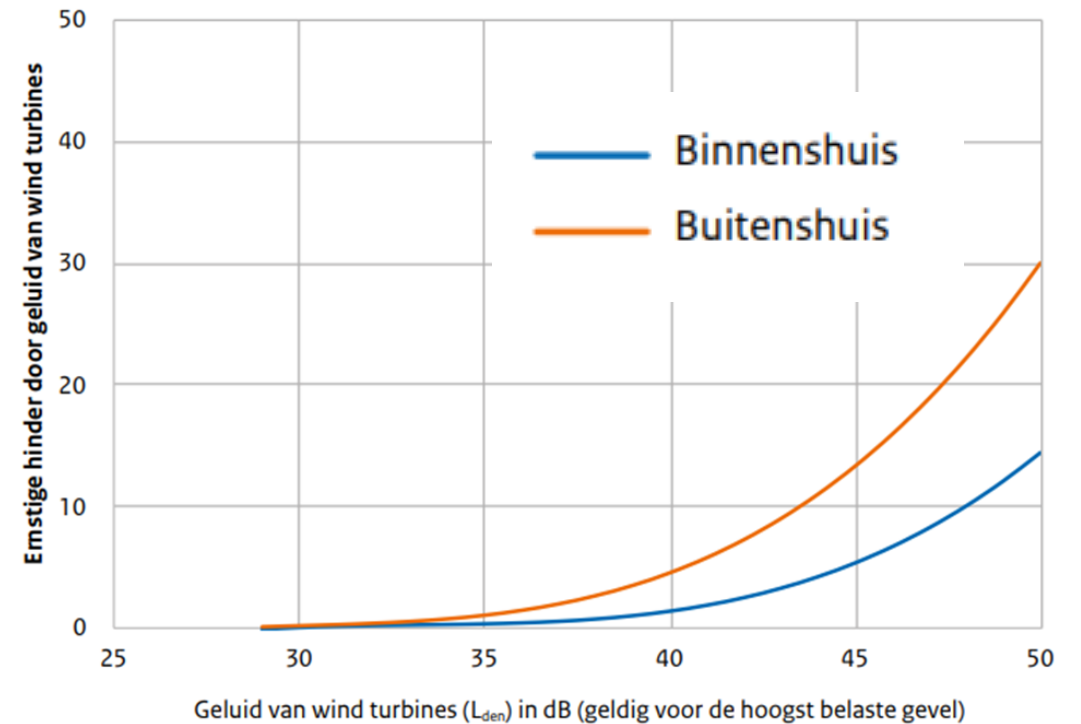
(Data GGD'en Overijssel en Gelderland 2020, 18-64 jarigen)



Geluidnorm en advies WHO en GGD

- Was wettelijk: max 47 dB Lden
- WHO advieswaarde: max 45 dB Lden
- GGD: hoe lager hoe beter, max 45 dB Lden

Ook onder 45dB Lden is er nog hinder



Maatregelen om geluidniveau te verlagen

- Grotere afstand
- Geluidreducerende technieken
- Piekbelastingen tegengaan
- Cumulatie van omgevingsgeluiden vermijden

- Beperk met name nachtelijke geluidbelasting

Maatregelen om visuele hinder tegen te gaan

- Beperk slagschaduw (bv door stilstand-voorziening)
- Zorg voor goede landschappelijke inpassing
- Laat windturbines synchroon lopen
- Verlichting: houd nieuwe ontwikkelingen in de gaten

Aanbevelingen voor participatie

- Betrek bewoners al in planfase
- Overleg met omwonenden over soort, aantal en plaats windturbines.
Bespreek maatregelen om hinder te beperken
- Kijk naar mogelijkheden voor lokaal eigendom, compensatie, omgevingsfonds

Aanbevelingen voor monitoring en beheer

- Blijf voor, tijdens en na plaatsing in overleg met omwonenden voor signalering problemen
- Zet een klachtensysteem op

Kernboodschap

- De energietransitie levert netto gezondheidswinst op.
- Windturbines veroorzaken geluidhinder en overlast door slagschaduw en verlichting.
- GGD advies:
 - Neem gezondheid expliciet mee in de afweging bij plaatsing windturbines
 - Beperk geluidhinder en overlast
 - Betrek omwonenden in een vroeg stadium
 - Blijf monitoren na plaatsing windturbines

Contactgegevens GGD en meer informatie

Contactinfo Team Milieu en Gezondheid GGD Twente:

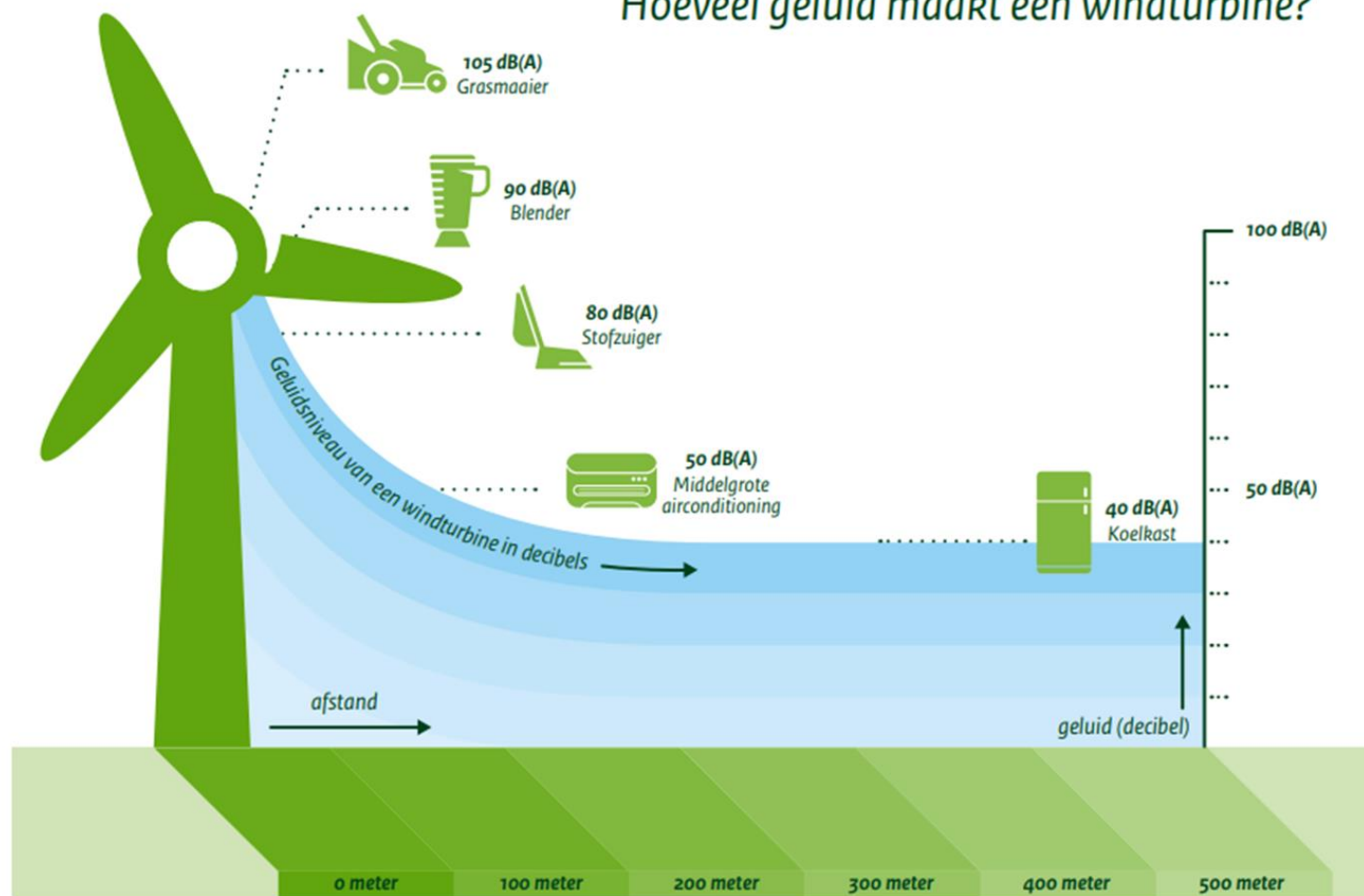
Tel: 088 - 443 0689

E-mail: Milieuengezondheid@ggdtwente.nl

Informatie voor inwoners: <https://ggdleefomgeving.nl/overlast/windmolens/>

GGD advies aan gemeenten: <https://ggdghor.nl/thema/windturbines/>

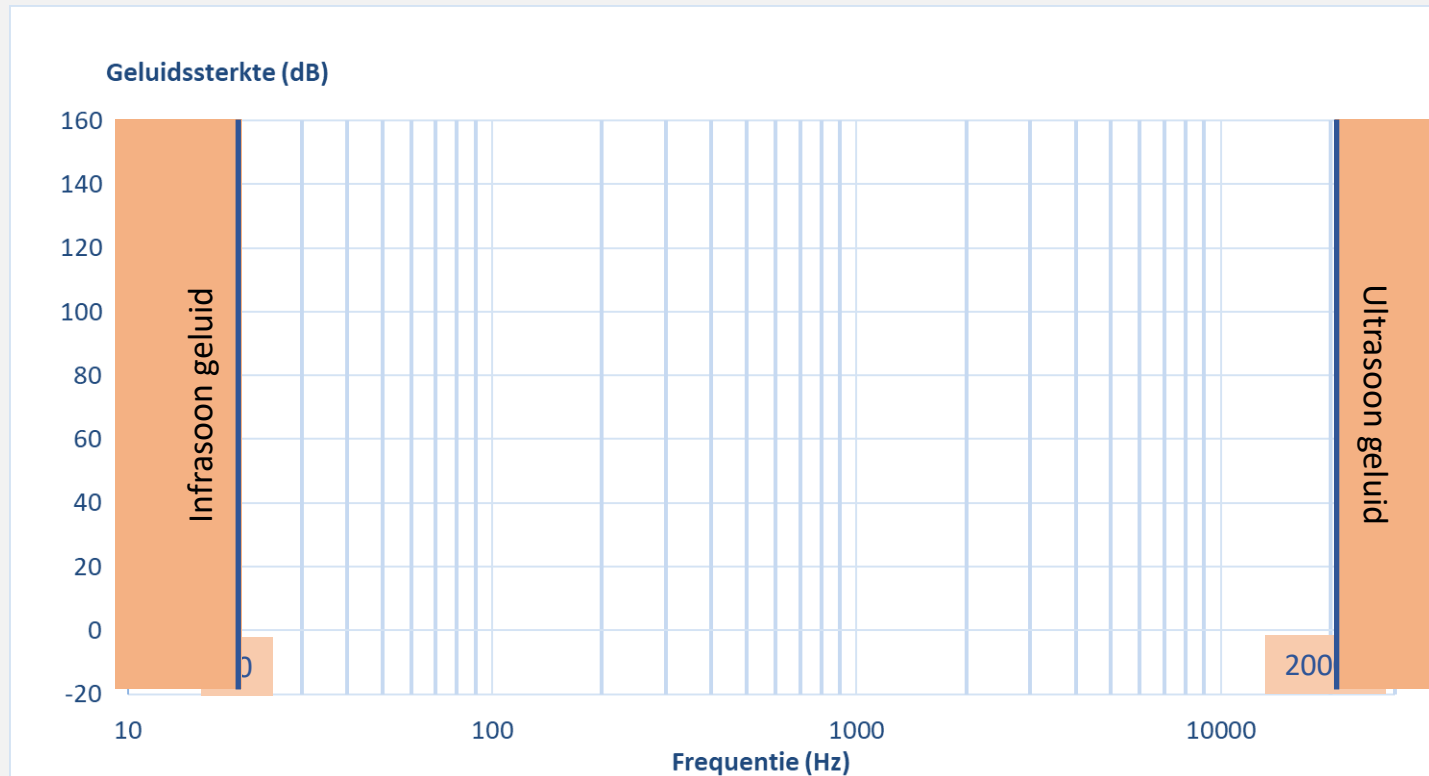
Hoeveel geluid maakt een windturbine?



Figuur 1. Schematische weergave windturbinegeluid in vergelijking met andere bronnen* (Op basis van RVO, 2016 met toestemming).

* Deze figuur geeft een schematische weergave, in werkelijkheid kunnen de geluidsniveaus en afstanden per situatie verschillen en zal het geluidsniveau na 300 meter nog verder afnemen.

Geluid waarnemen



Geluiden van windturbines

