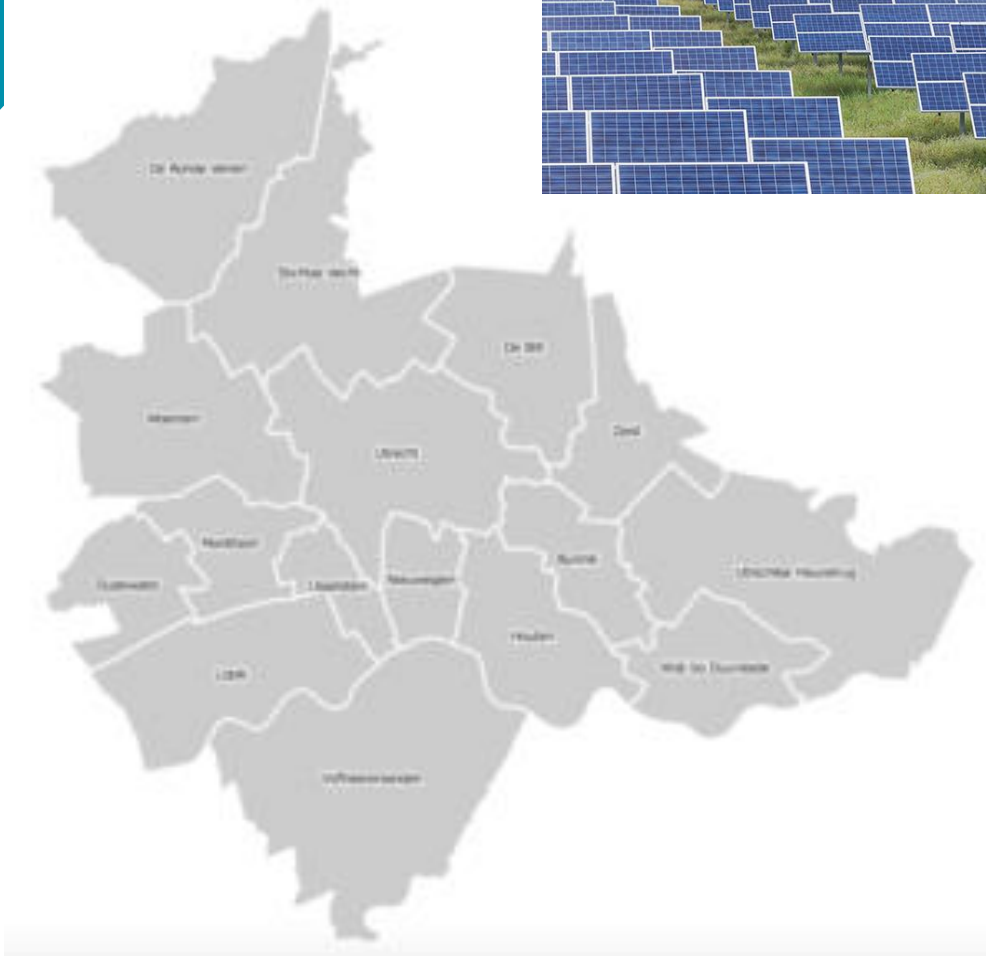




Dr.ir. Jeroen de Hartog
Adviseur Milieu en Gezondheid
jdehartog@ggdru.nl

MMK@GGDrU.nl

Energietransitie
Gemeente Houten
30 september 2023



Gezondheidseffecten van nieuwe energiebronnen

- Biomassa
- Zonne-energie
- Windenergie



Ziektelast a.g.v. klimaatmaatregel

Tabel 6.1 Overzicht van de geschatte ziektelast door luchtverontreiniging, hinder door geluid, blootstelling aan stoffen in het binnenmilieu en andere effecten per type bron en maatregel.

Bron/maatregel	Ziektelast			
	Luchtverontreiniging	Geluid incl. LFG (laag frequent geluid)	Binnenmilieu	Overige
Windenergie	0	A/B	0	0
Zonne-energie	0	0/A	0	0
Vergroting capaciteit landelijk hoogspanningsnetwerk	0	0	0	0/A ¹ (EMV)
Elektrificatie d.m.v. (buurt)batterijen, e-voertuigen	0	0/A	0	0 ¹
Power-to-heat	0	0	0	0
Isolatie van gebouwen	0	0	0/A	0
Warmtepompen	0	0/A	0	0 ¹
Waterstof (grijs, blauw)	0/A	0	0	0
Waterstof (groen)	0	0	0	0
Biomassa: houtstook	B	0	A	A (geurhinder)
Biomassa: verbrandingsinstallaties < 15 MW	A/B	0/A	0	0/A
Biomassa: centrales > 15 MW inclusief bijmengen	A	0	0	0
Biobrandstoffen en biogas	A/B	0	0	0/A (Legionella)
Hergebruik van CO ₂	0	0	0	0
Opslag van CO ₂	0	0	0	0
Geothermie en Warmte Koude Opslag	0	0	0	0
Aquathermie	0	0	0	0
Getijden-energie	0	0	0	0
Blauwe energie	0	0	0	0

Geluid van windturbines

Luchtverontreiniging van biomassa

¹ De ziektelast die is toe te schrijven aan de maatregelen van bovenstaande



Windturbines en gezondheid

1. Akoestische factoren:

- Amplitude modulatie
(zwiepen/zoeven/stampen)

2. Niet-Akoestische factoren:

- Persoonlijke
- Contextuele
- Slagschaduw
- Schittering/reflectie

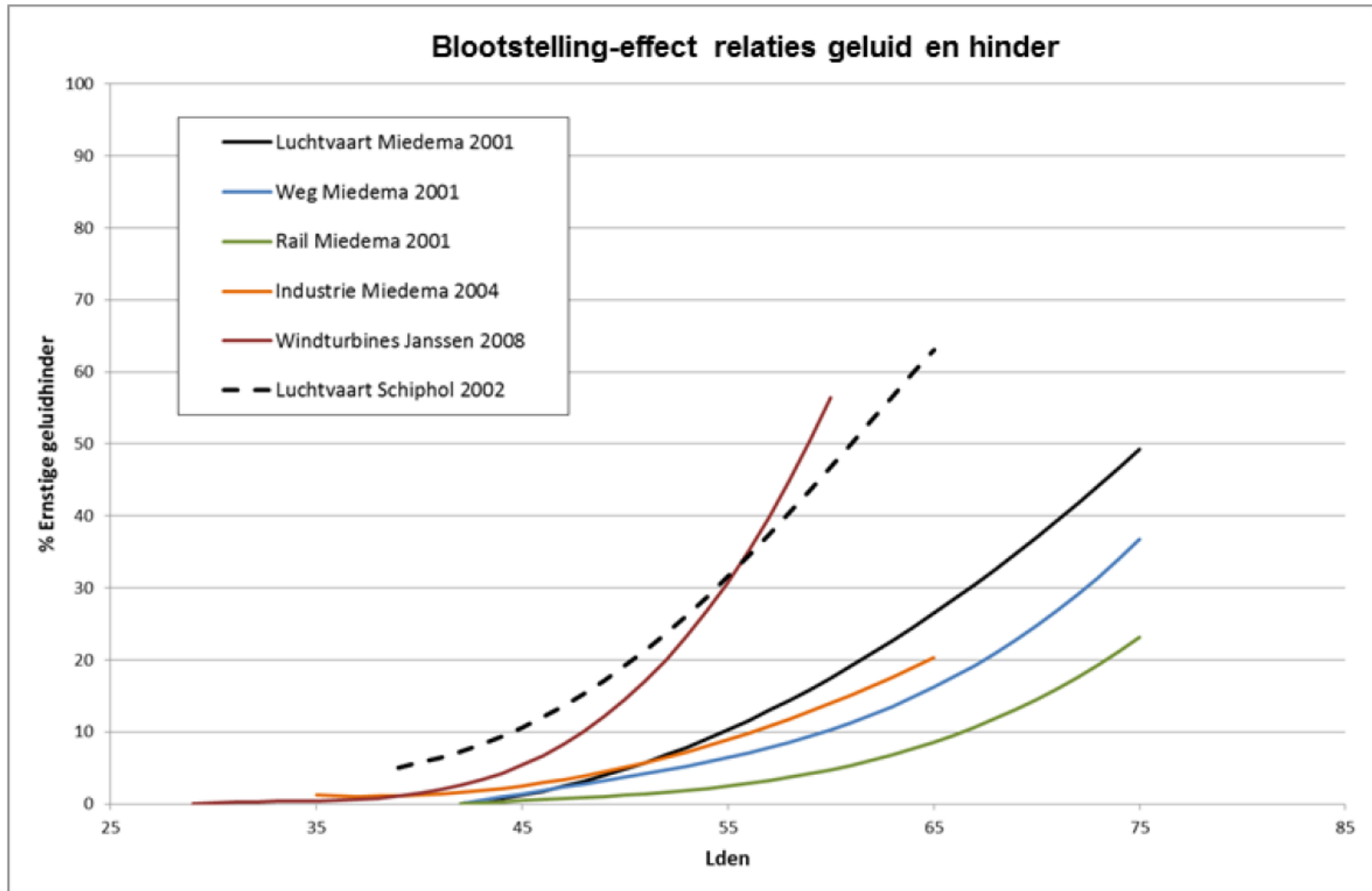


Akoestische factoren

Windturbines en gezondheid

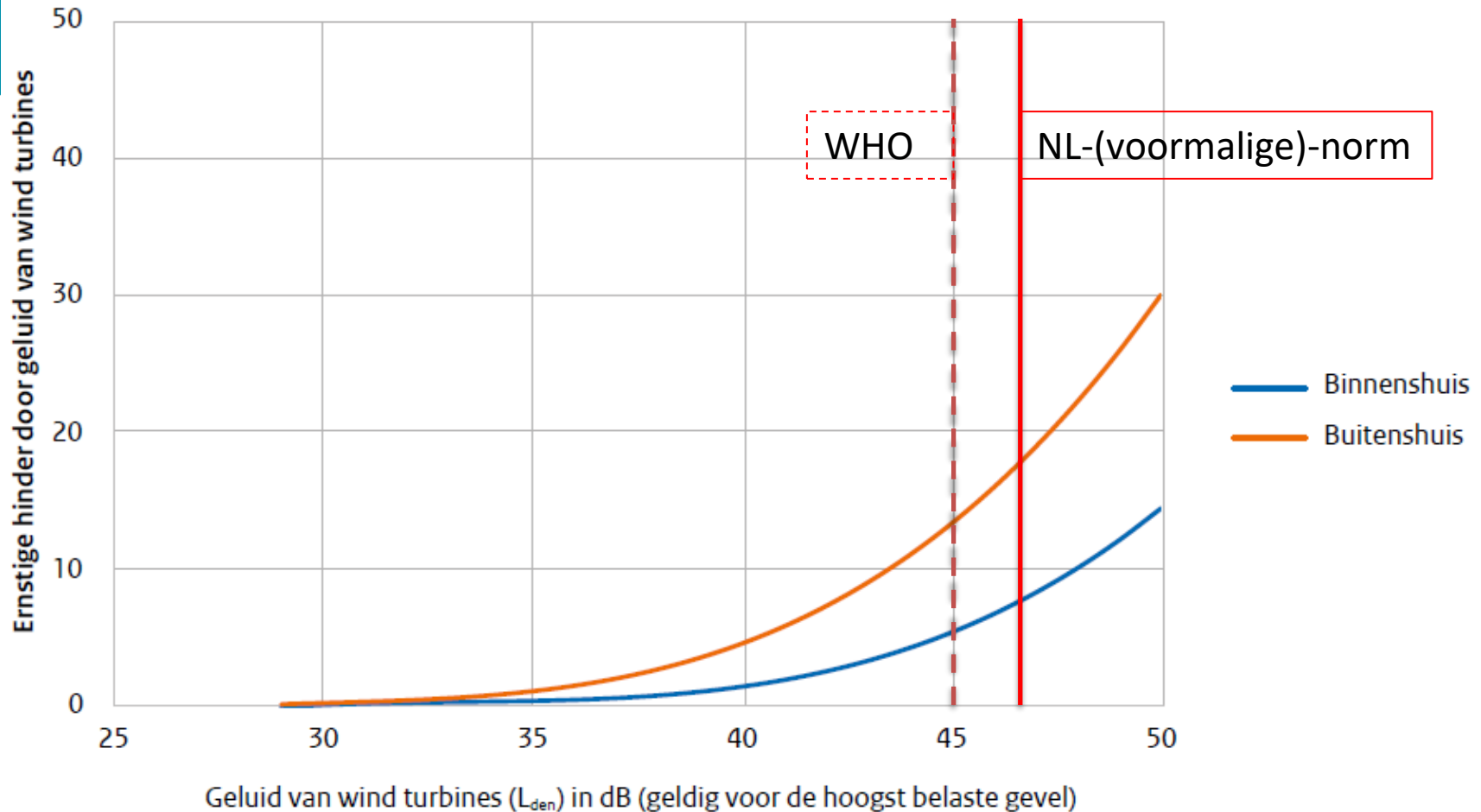
1. Bewezen relatie WT-geluid en hinder (vnl AM)
2. Windturbine geluid hinderlijker dan weg-of rail geluid (Janssen et al, 2011, Klaeboe 2016)
3. Verband zelf gerapporteerde slaapverstoring & hinder
4. Onvoldoende bewijs voor andere gezondheidseffecten (cardiovasculaire, diabetes, obesitas, cognitive en mentale)
5. WHO guidelines (L_{den} 45dB)
 - Geen advies voor nachtelijk geluid
 - Ernstig gehinderden bij 45 dB:10%

Dosis – effect relaties geluid



Figuur 3.4: Blootstelling-effect relaties in gebruik in Nederland

Dosis – effect relaties windturbine



Bron: [RIVM factsheet 2021](#)

Figuur 4. Relatie tussen geluid van windturbines L_{den} (op de gevel, buitenshuis) en het percentage ernstig gehinderden binnenshuis en buitenshuis door windturbines (Janssen et. al., 2008, overgenomen uit Welkers et. al., 2020).

Tonaal geluid

Nieuw geluidsonderzoek: molens Windpark N33 brommen vooral bij minder vermogen

Jeroen Willems

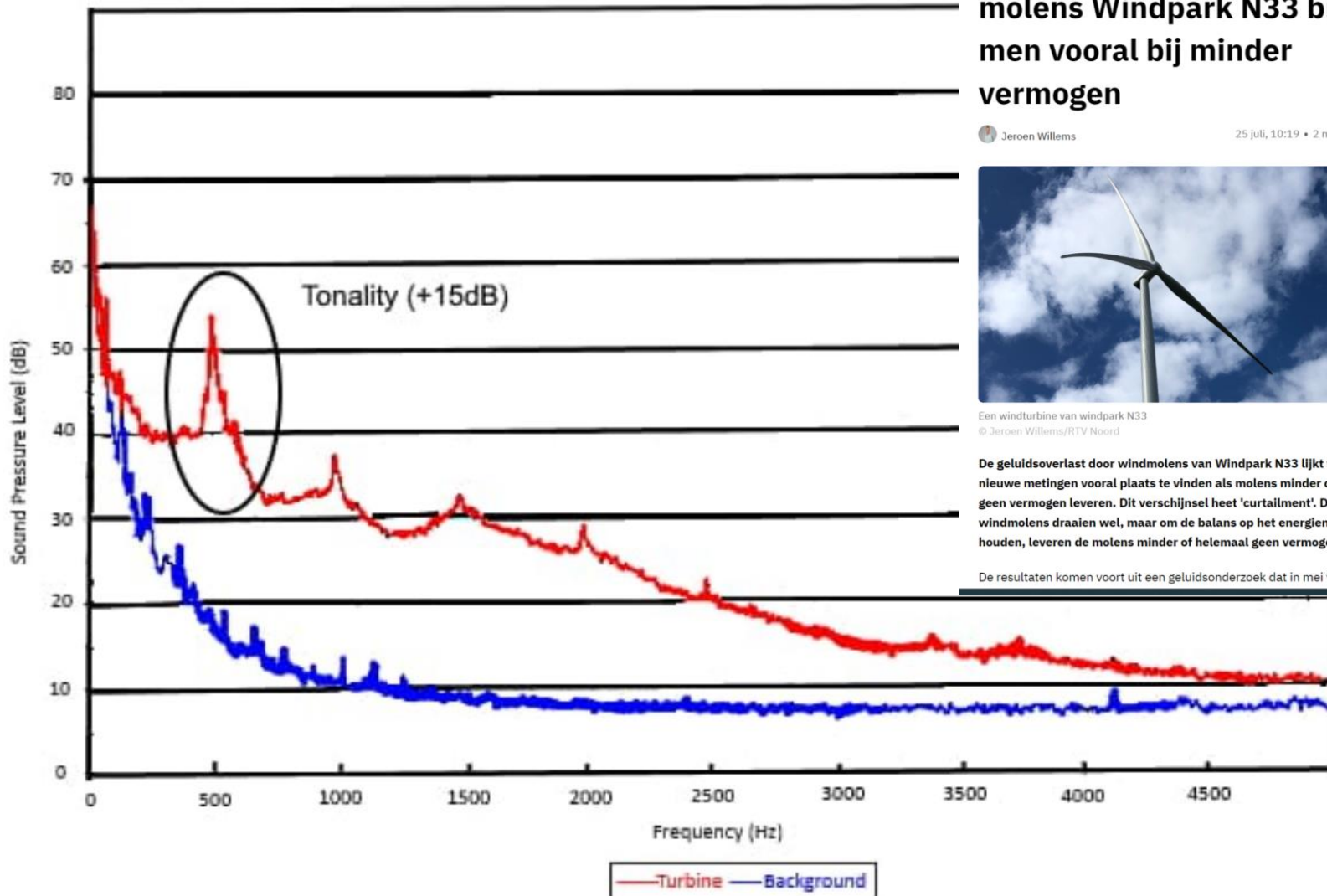
25 juli, 10:19 • 2 minuten leestijd




Een windturbine van windpark N33
© Jeroen Willems/RTV Noord

De geluidsoverlast door windmolens van Windpark N33 lijkt volgens nieuwe metingen vooral plaats te vinden als molens minder of helemaal geen vermogen leveren. Dit verschijnsel heet 'curtailment'. De windmolens draaien wel, maar om de balans op het energienetwerk te houden, leveren de molens minder of helemaal geen vermogen.

De resultaten komen voort uit een geluidsonderzoek dat in mei van dit jaar is





Windturbines
en gezondheid

1. Persoonlijke en contextuele factoren belangrijk.

- Geluidsgevoeligheid
- Houding t.a.v. windturbines
- Economisch belang

2. Bewezen relatie hinder en visuele aspecten

3. Geen bewijs dat lage frequenties (LFG) extra hinder opleveren, maar wel in geval van curtailment!

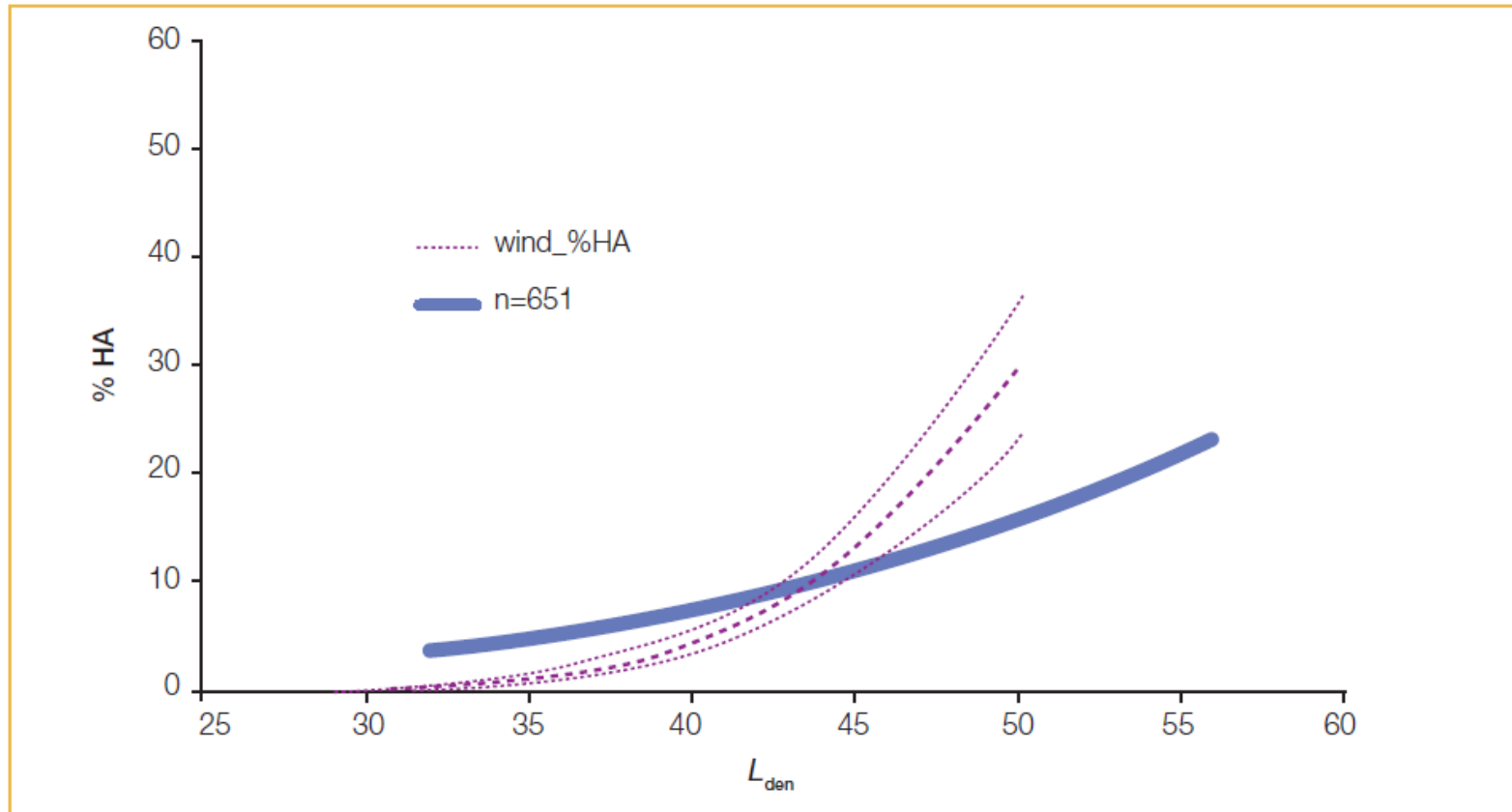
GGD-handreiking

Vragen?



WHO hindercurve

Fig. 16. Overlay of the two wind turbine annoyance graphs



Notes: Overlay of the two wind turbine outdoor annoyance graphs adapted from Janssen et al. (2011, red) and Kuwano et al. (2014, blue). The Kuwano et al. curve is based on L_{dn} ; no correction for L_{den} has been applied.¹⁸ For further details on the studies included in the figure please refer to the systematic review on environmental noise and annoyance (Guski et al., 2017).