



# 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 <sup>1</sup> (EMV)
Elektrificatie d.m.v. (buurt)batterijen, e-voertuigen	0	0/A	0	0 <sup>1</sup>
Power-to-heat	0	0	0	0
Isolatie van gebouwen	0	0	0/A	0
Warmtepompen	0	0/A	0	0 <sup>1</sup>
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 <sub>2</sub>	0	0	0	0
Opslag van CO <sub>2</sub>	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**

<sup>1</sup> 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

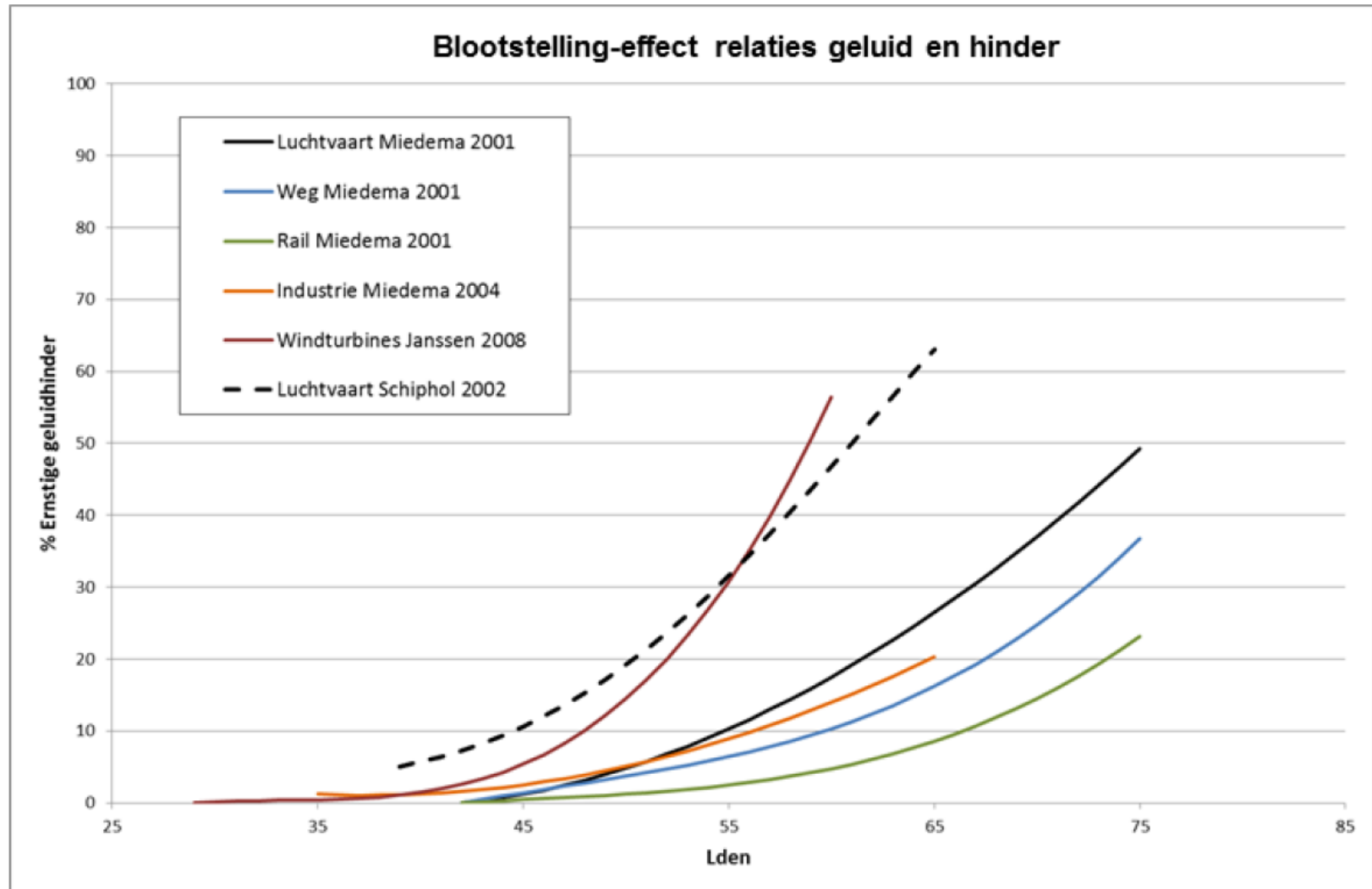


# Akoestische factoren

## Windturbines en gezondheid

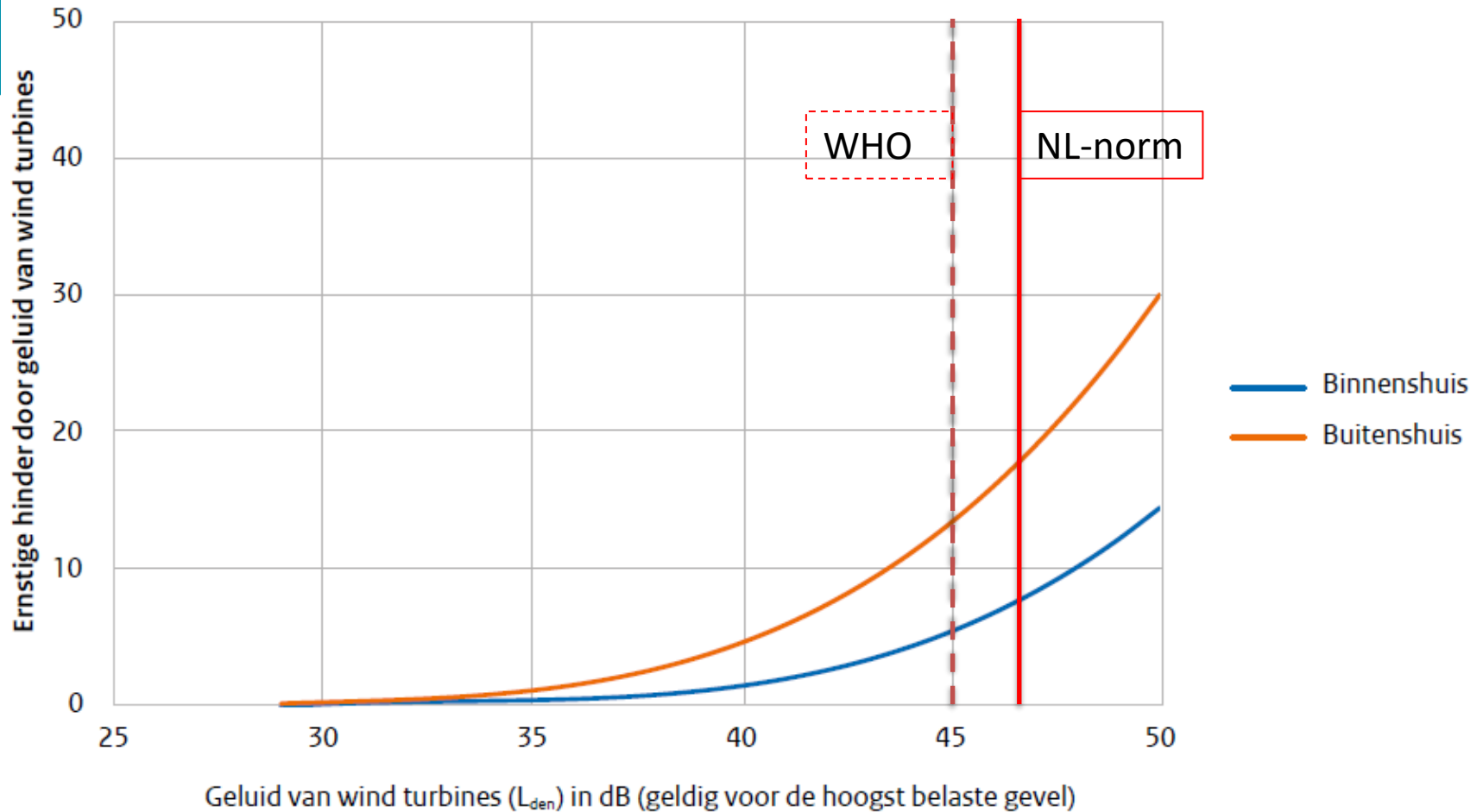
1. Bewezen relatie WT-geluid en hinder (vnl AM)
2. Windturbine geluid hinderlijker dan weg-of rail geluid (Janssen et al, 2011, Klaeboe 2016)
3. Verband zelf gerapporteerde slaapverstoring & hinder
4. Onvoldoende bewijs voor andere gezondheidseffecten (cardiovasculaire, diabetes, obesitas, cognitive 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).





## 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





# GGD-handreiking

## **Akoestische factoren:**

- **Geluidsoverlast** zoveel mogelijk beperken  
(WHO  $L_{den}$  45 dB en indien mogelijk nog lager)

## **Niet akoestische factoren:**

- **Visuele factoren**
  - Slagschaduw
  - landschappelijke inpassing
- **Participatie**
  - vroegtijdige inspraak van belanghebbenden
  - Eigenaarschap faciliteren
- **Monitoring en beheer**
  - Klachtensysteem
  - Maatregelen om hinder te beperken