

Nieuwe geluidnormen windturbines wetenschappelijk getoetst

Leonard M.B. Baart de la Faille
fysicus - audioloog

voordracht NLVOW
30 – 11 - 2024

Ontbrekend fundament

- Raad van State heeft regels buitenwerking gesteld.
- Landelijke MER is de basis voor nieuwe normen.
- Basis van de MER: oude regels voor
geluidmetingen, berekeningen en dosis-effectrelatie
- Wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt

Referenties zie:

- Jaargemiddelde geluidbelasting windturbines Lden bij normering en dosis-effectrelatie. September 2024
<https://www.researchgate.net/publication/383696379>
- Audiologisch advies geluidsonderzoek en normering Windpark IJsselwind. In het kader van de beroepsprocedure bij de Raad van State. Juli 2024
<https://www.researchgate.net/publication/382736579>

Wetenschap:

- Geluidberekeningen zijn zeer onbetrouwbaar.
- Dosis-effectrelatie is achterhaald,

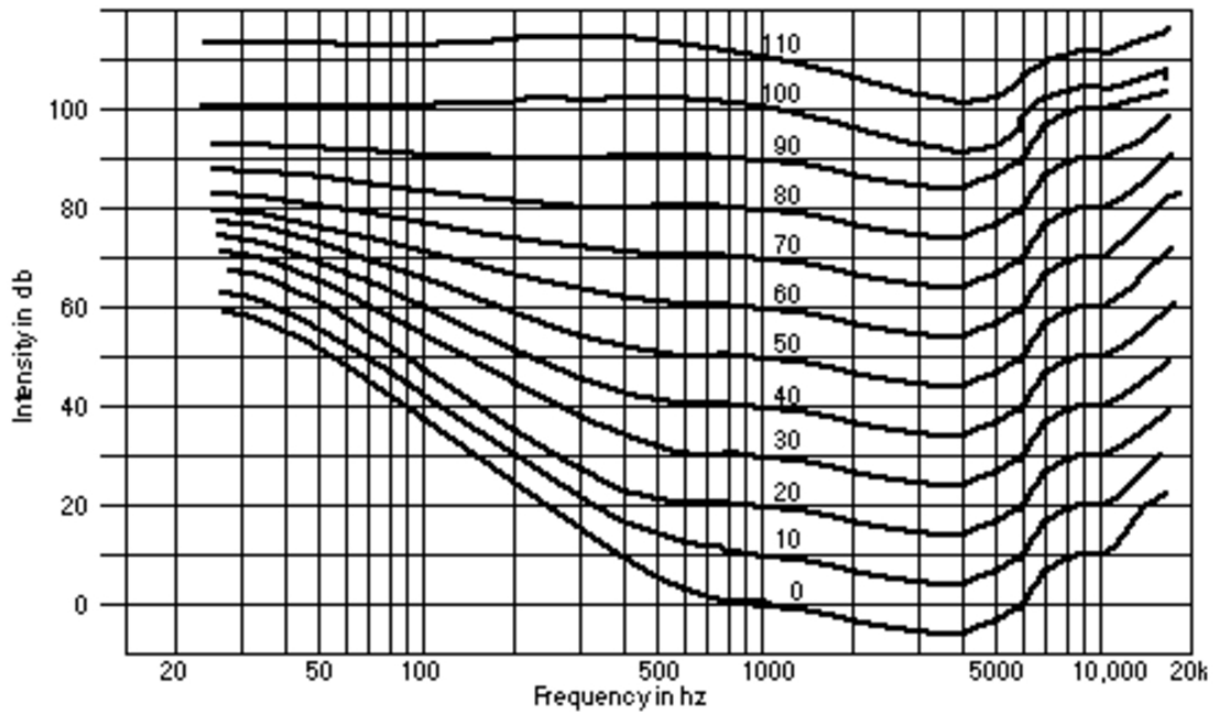
Overheid keurt eigen vlees:

- CommissieMER niet geïnformeerd
over zienswijzen: overheid beoordeelt zelf.
- RIVM: factsheet is uitleg van beleid,
geen onafhankelijke advisering
Fact-sheet = Beleid-sheet

- Geluid
- Geluid windturbines
- Geluidvoortplanting
- Laagfrequent geluid
- Amplitude modulatie
- Nachtelijke windmaxima en turbinehoogten
- Dosis-effectrelatie



Geluid



Laag

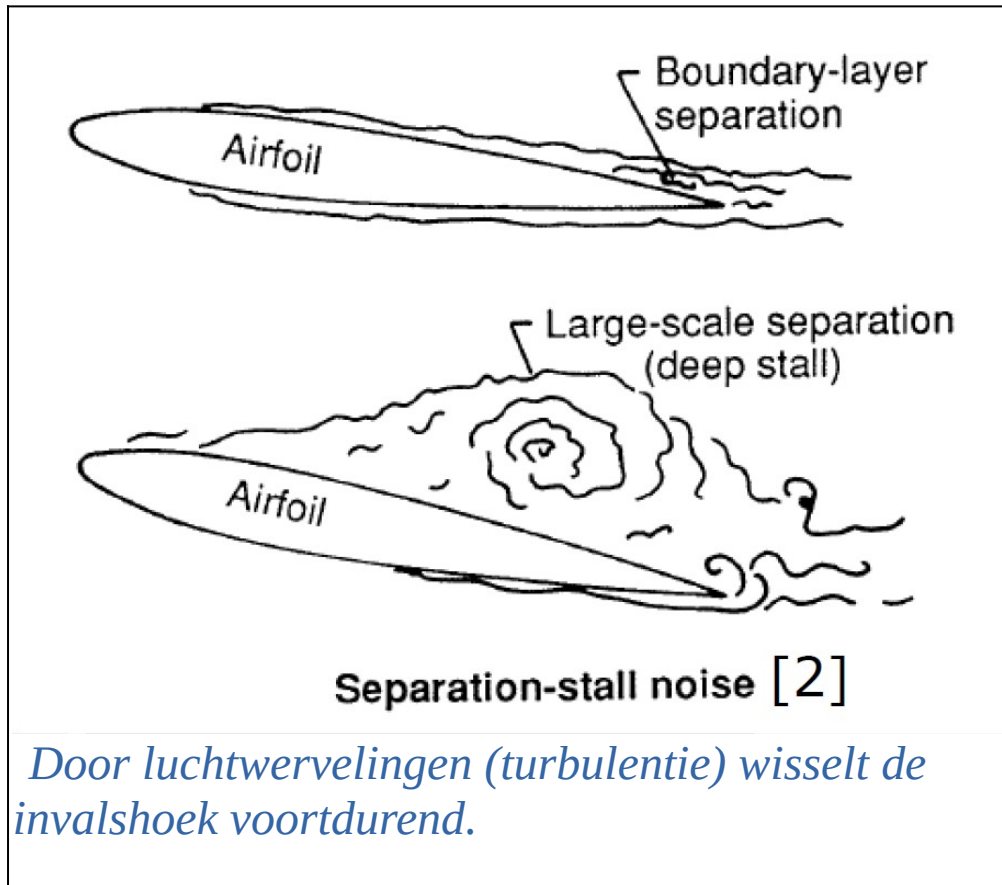
midden

hoog

- *Gevoeligheid gehoor*
- *dB(A) volgt gehoordrempel*

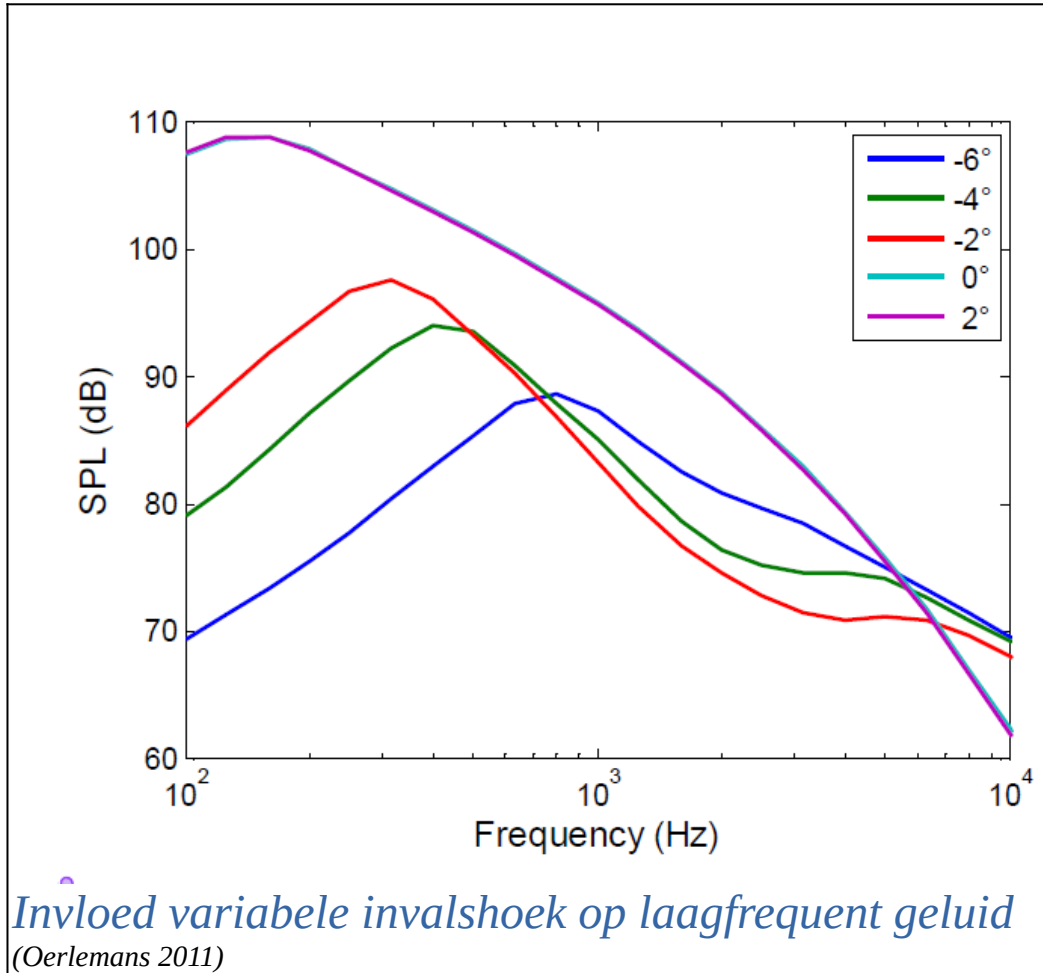


Geluid windturbine





Geluid windturbine



- Te dwarse invalshoek geeft ‘stall’:
zeer sterke toename lage frequenties (paarse lijn).



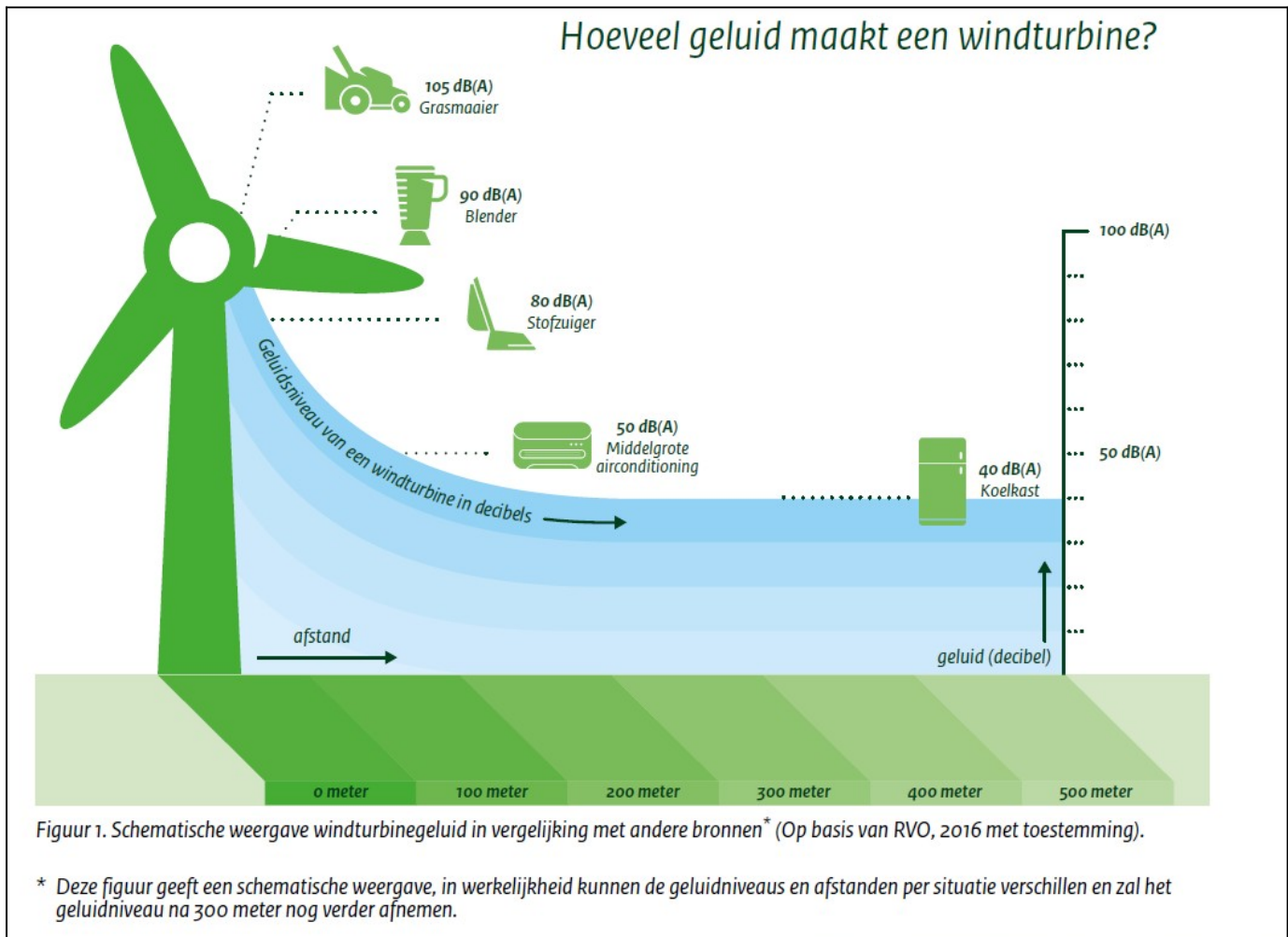
Geluid windturbine

Nachtelijke windmaxima bij sterke afkoeling:

- Windstil beneden, harde wind boven:
 ‘stall’ aan bovenzijde van de wieken.
- Veel laagfrequent en stampende geluid
 (AM: amplitude modulatie)



Geluidvoortplanting



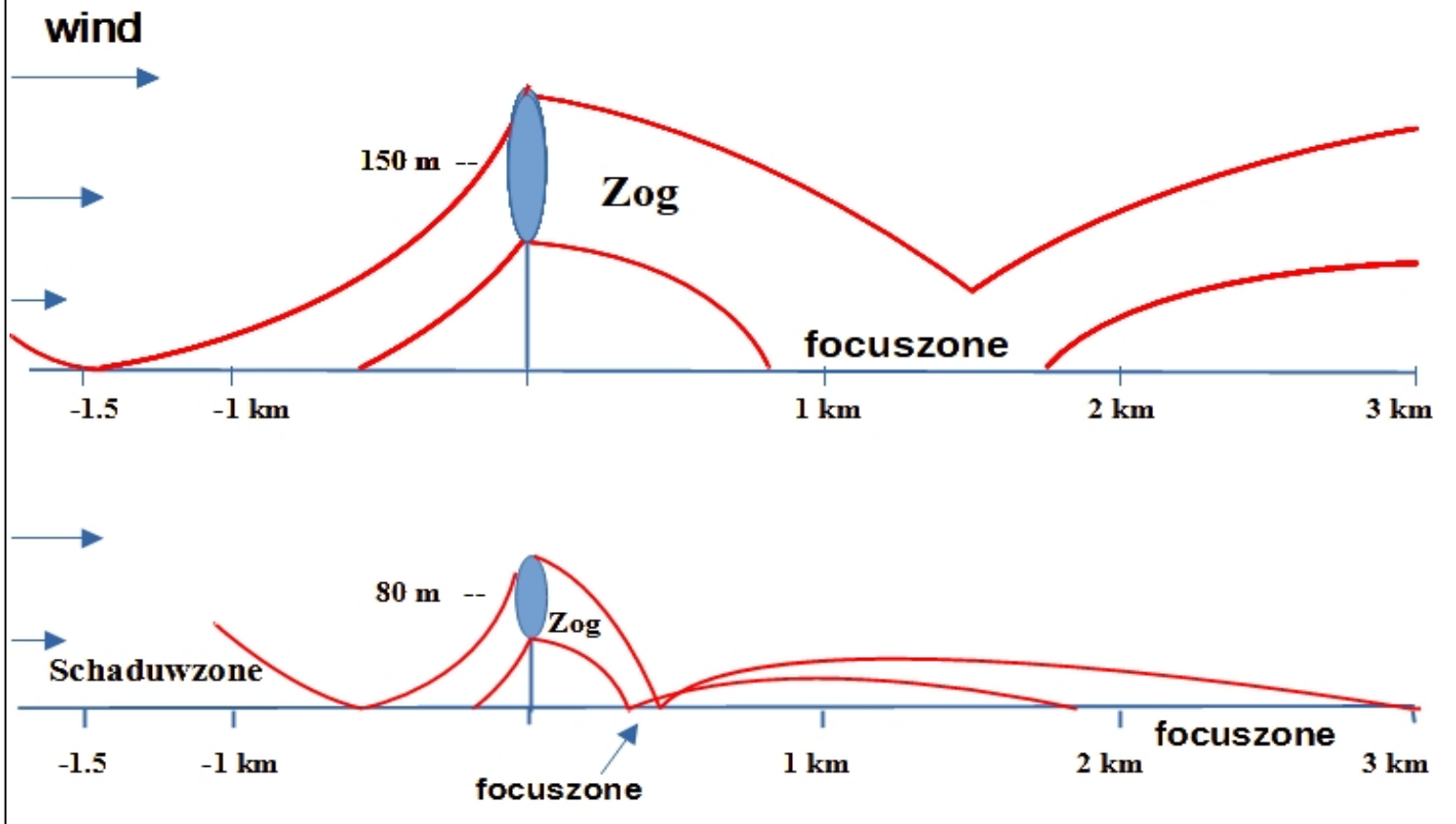
Factsheet RIVM

(ISO-9613)

- Geleidelijke afname, 400 meter = koelkast.
- Geen afbuiging van geluid door wind en temperatuur.

➤ Geluidvoortplanting

Focusgebieden: ashoogte 80 en 150 meter

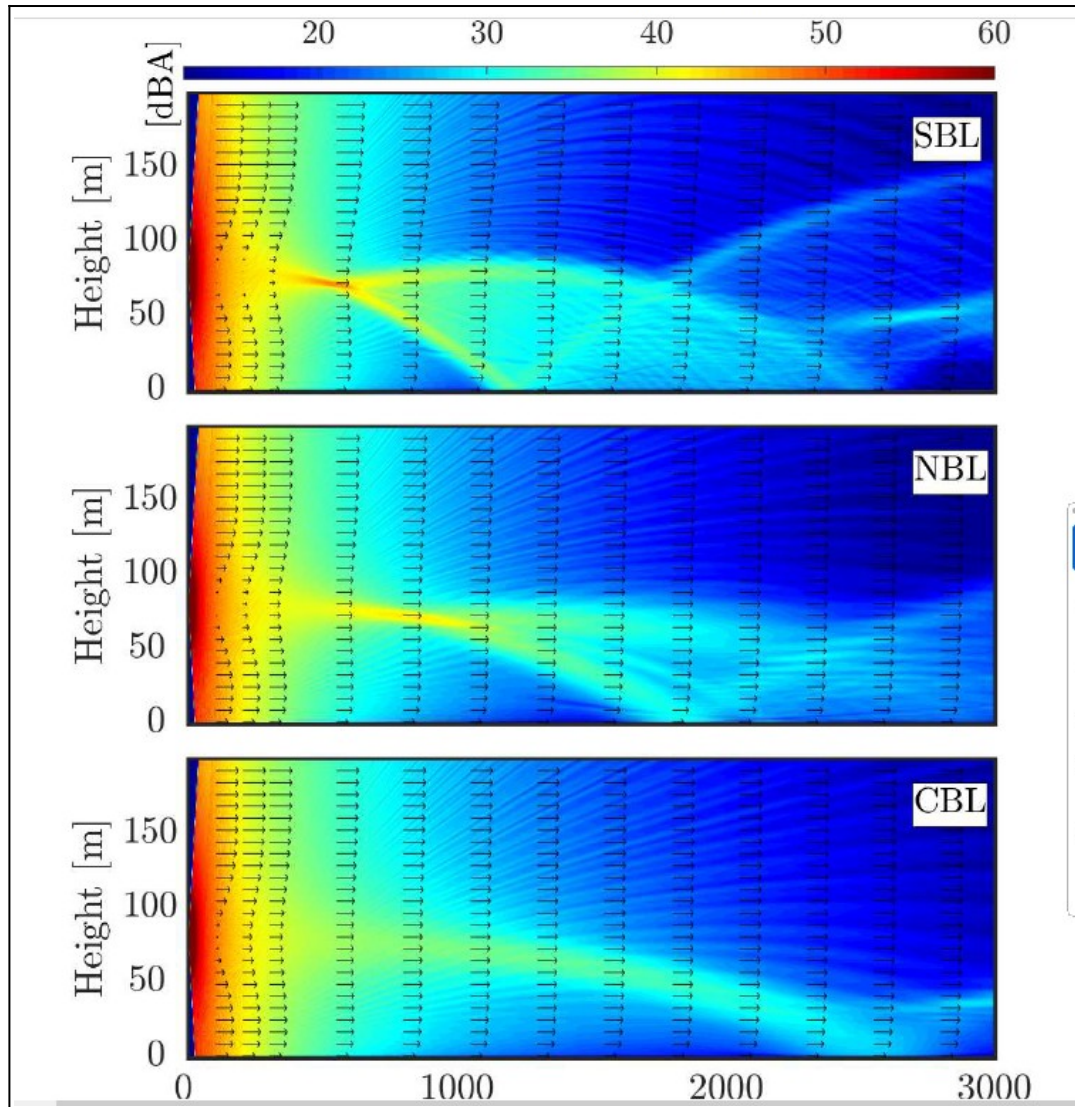


Schematische weergave geluidvoortplanting

- Afbuiging door wind en temperatuur verdeling
- Meewind: omlaag - Tegenwind: omhoog
- Afhankelijk van turbinehoogte en weer



Geluidvoortplanting



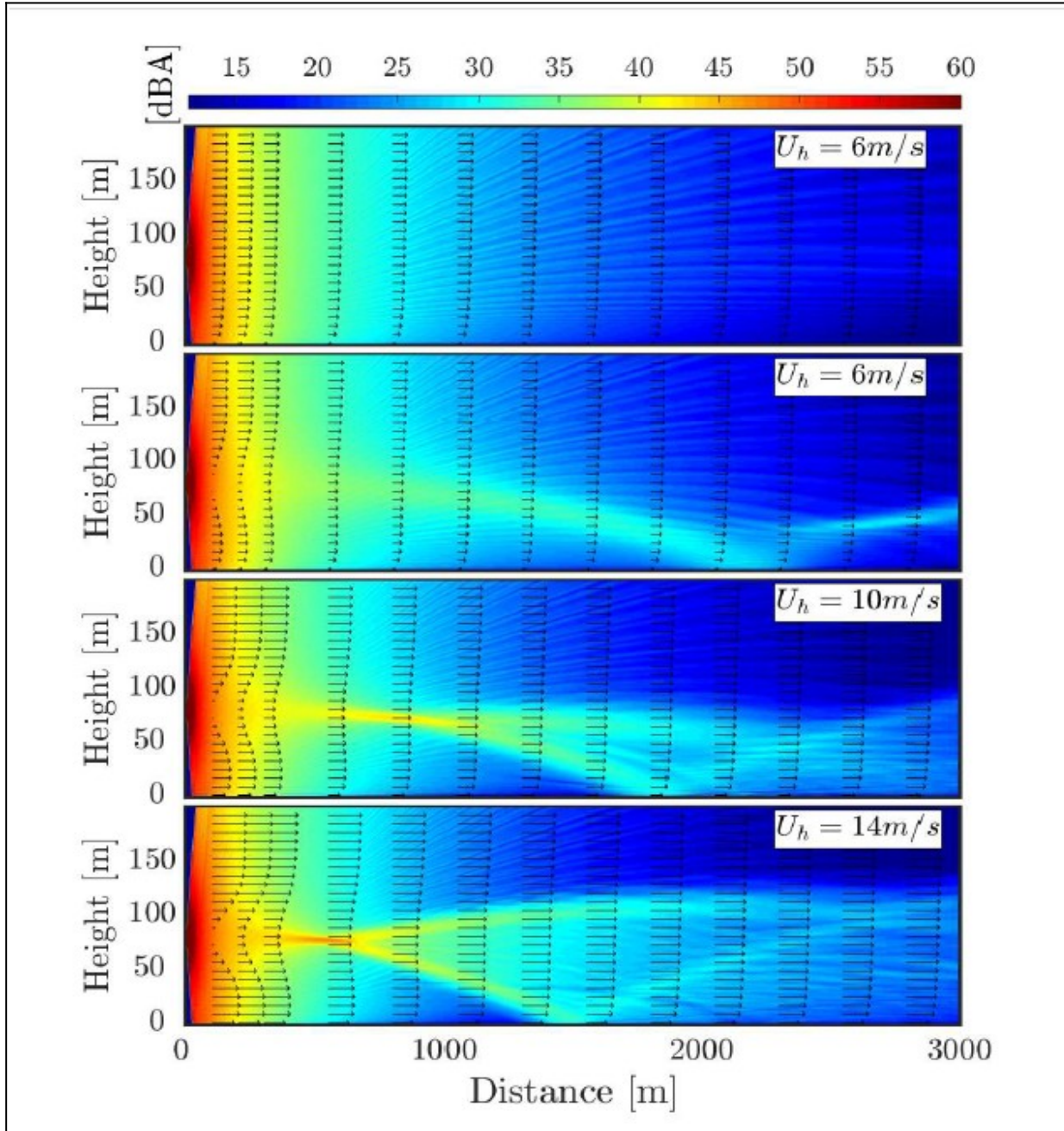
ashoogte: 80 meter

Harde wind

boven: stabiel (helder), midden: neutraal, onder: onrustig,



Geluidvoortplanting



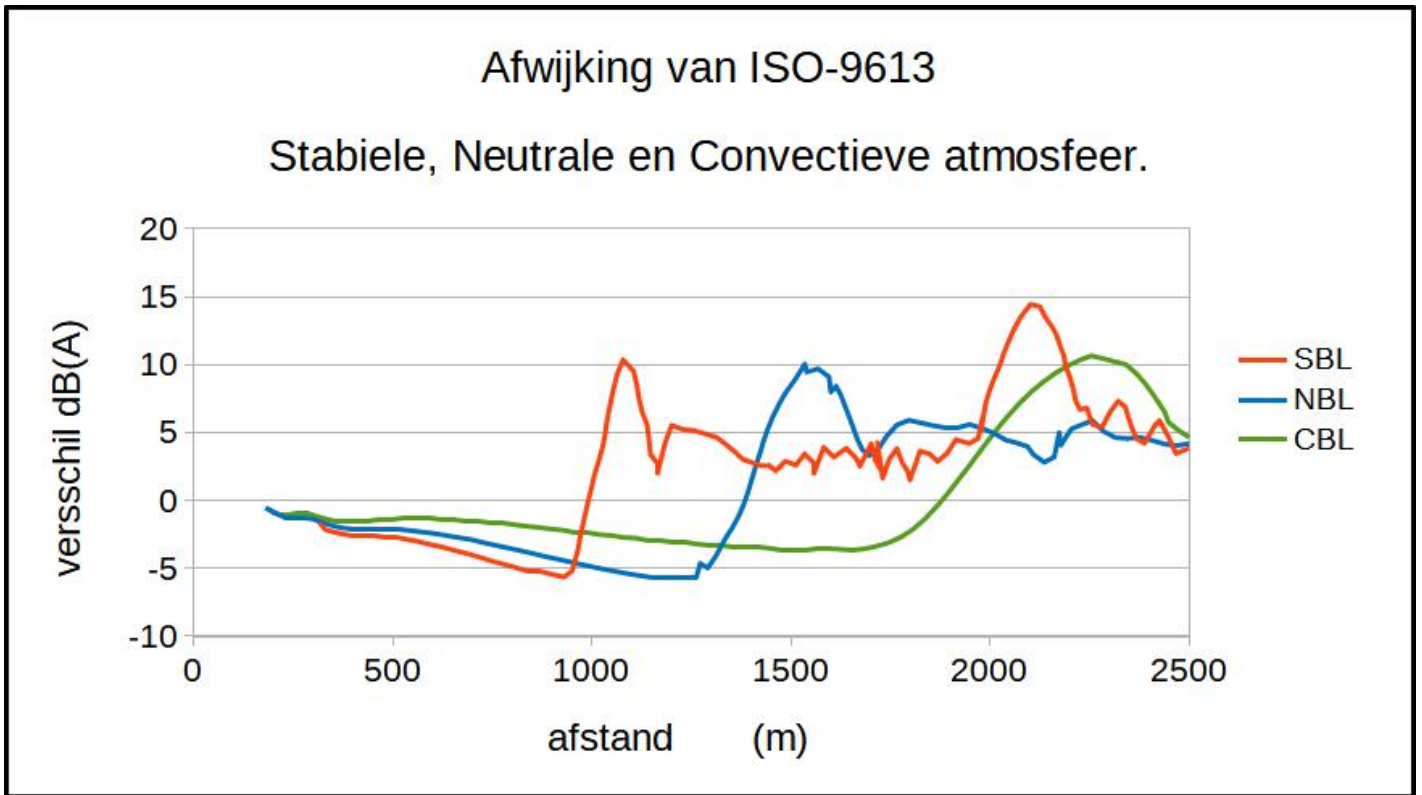
Boven: zachte wind , geen zog-effecten (zoals bij ISO-9613)

Plaatje 2,3 ,4 toenemende wind met zog-effecten

Turbine 80 m , neutrale atmosfeer



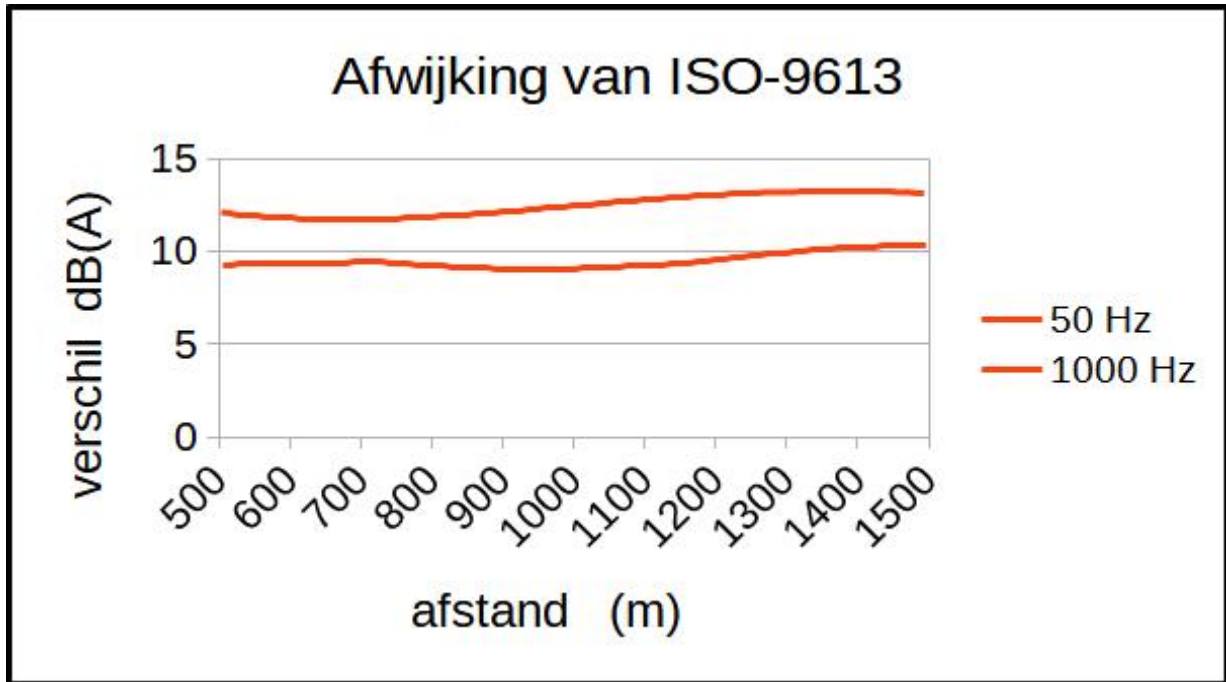
Geluidvoortplanting



- Plaats van focusgebieden afhankelijk van weertype.
- Turbine 80 meter, harde wind

(Barlas 2017, conversie fig 8)

➤ Geluidvoortplanting

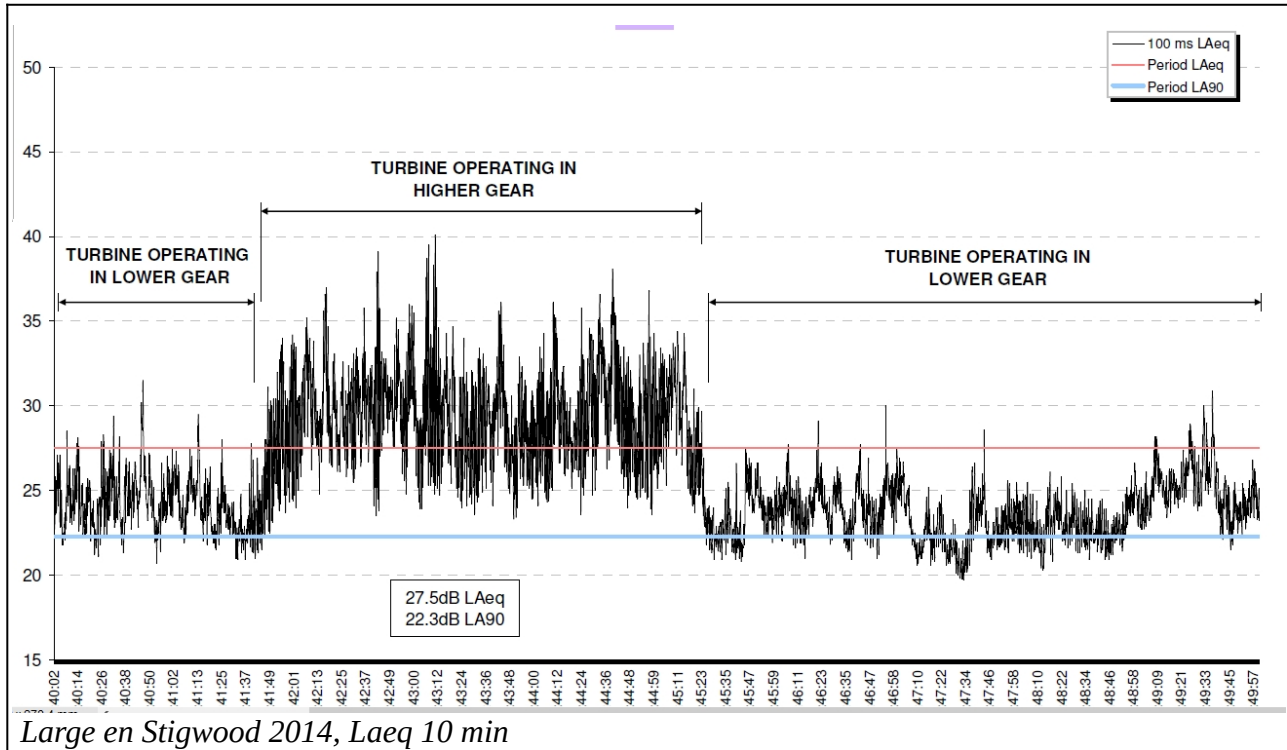


(Kayser (2022), data figuur7)

- *Overschrijding ISO-9613 voor lage- en middentonen.*
- *Simulatie voor ashoogte 80 meter*



Geluidvoortplanting



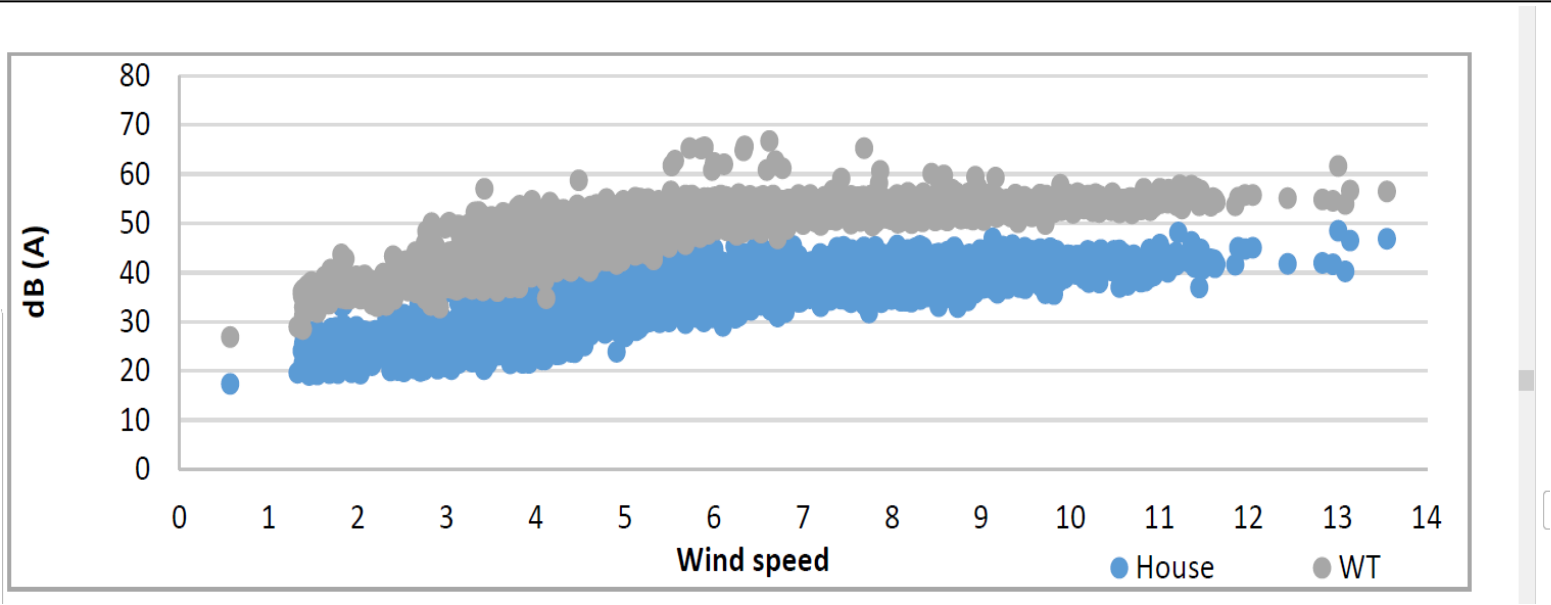
- Lden berekening gaat uit van vast geluidniveau per windkracht

MAAR

- Windturbinegeluid is zeer variabel.



Geluidvoortplanting



Da Silva 2017

Zweeds windpark: emissie en immissie

- Emissie per windkracht heeft niet slechts één vaste waarde
- Immissie bij woningen varieert per windkracht nog sterker

Conclusie: Lden beschermt niet tegen geluidmaxima

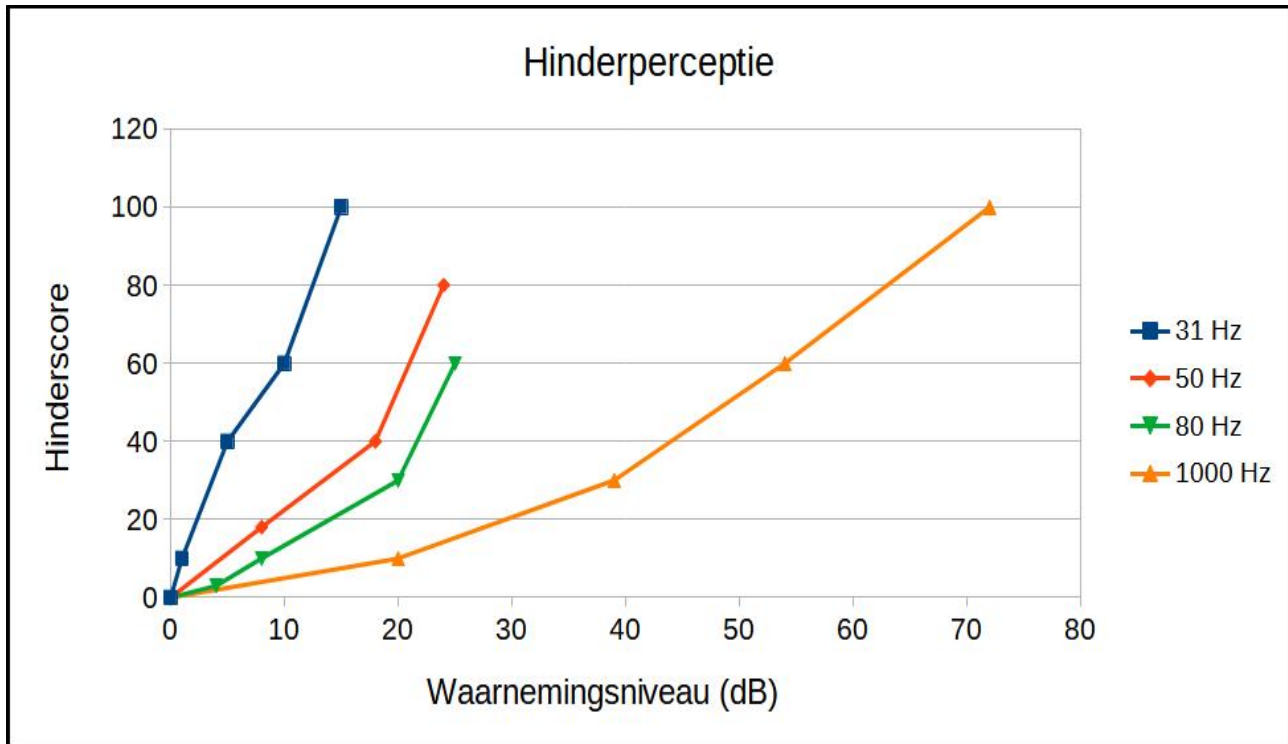
Overheidsstandpunt:

Bescherming tegen geluidspieken

- Het plan-MER laat zien dat in Nederland het maximale geluidniveau op de gevel 2 dB tot hoogstens 4 dB hoger kan zijn dan het jaargemiddelde zoals uitgedrukt in L_{night} .

is wetenschappelijk volstrekt onhoudbaar

➤ Laagfrequent geluid



1000 Hz, 'gewoon' geluid:

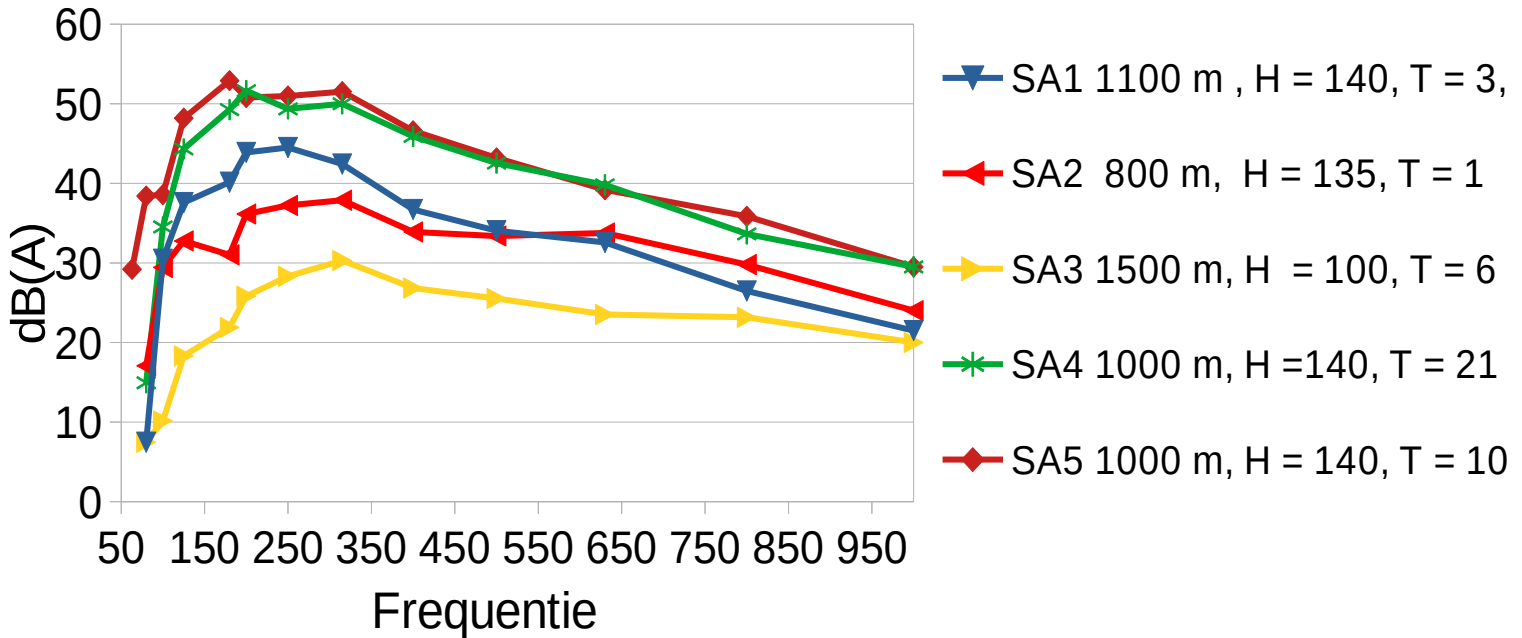
- langzame toename hinder.

Lage tonen:

- Zeer snelle hindertoename boven gehoordrempel.
- Gehoordrempel kan tussen personen erg verschillen.

➤ Laagfrequent geluid

Equivalente hinder Duitse windparken



Lage tonenhinder vergeleken met ‘gewone’ hinder (midden tonen)

Geluidniveau van 50 dB(A): gesprek op korte afstand.

➤ Amplitude modulatie

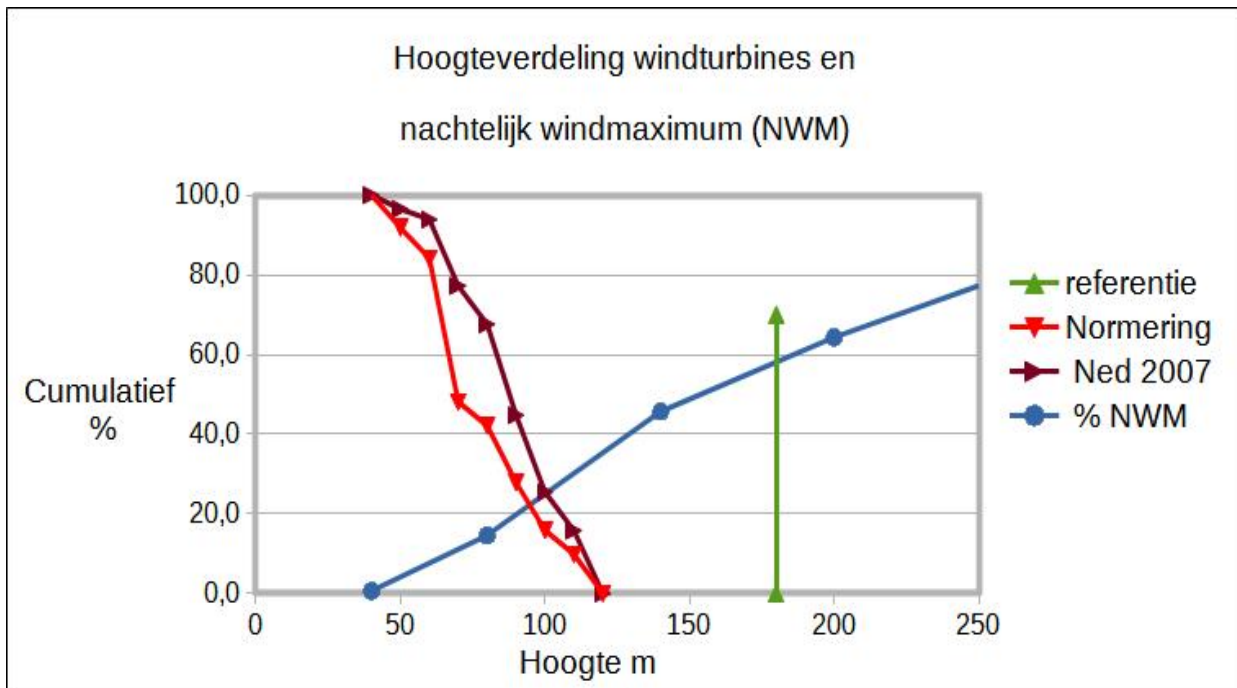
AM = minst hinderlijk

- Ritmisch en zoevend geluid. Ontstaat doordat geluidproductie tijdens draaien van de wieken varieert.

OAM = meest hinderlijk

- Ritmisch dreunend / stampend geluid. Ontstaat door extra laagfrequent geluid bij harde wind met grote turbulentie of 'stall'.
- Ontstaat ook door variërende focusgebieden.
- Vooral grote windturbines.

➤ Nachtelijke windmaxima en turbinehoogten



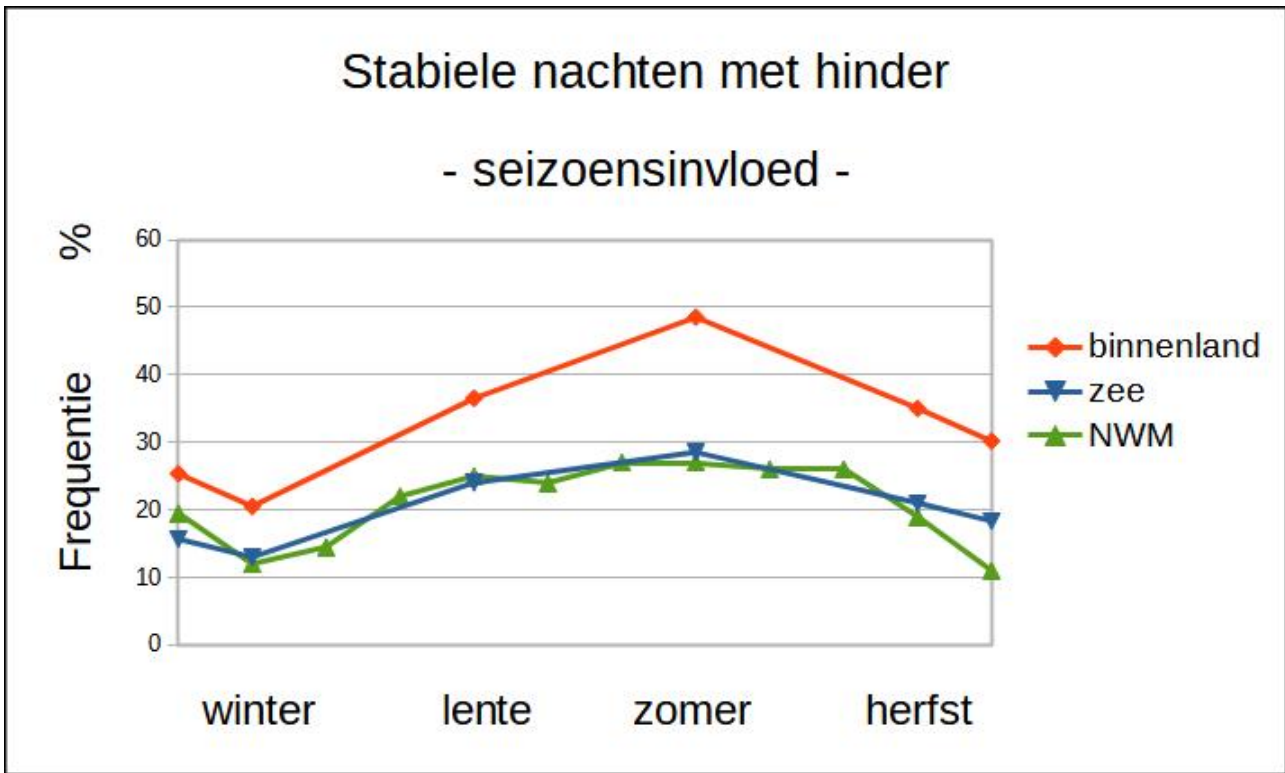
Heldere avonden en nachten:

- Aan de grond: zwakke wind,
- Rond 140 meter (ashoogte van de moderne windturbines):
harde wind, extra lage tonen, extra AM

De Nederlandse dosis-effectrelatie is gebaseerd op lage turbines van gemiddeld 70 meter en is daarom niet representatief.

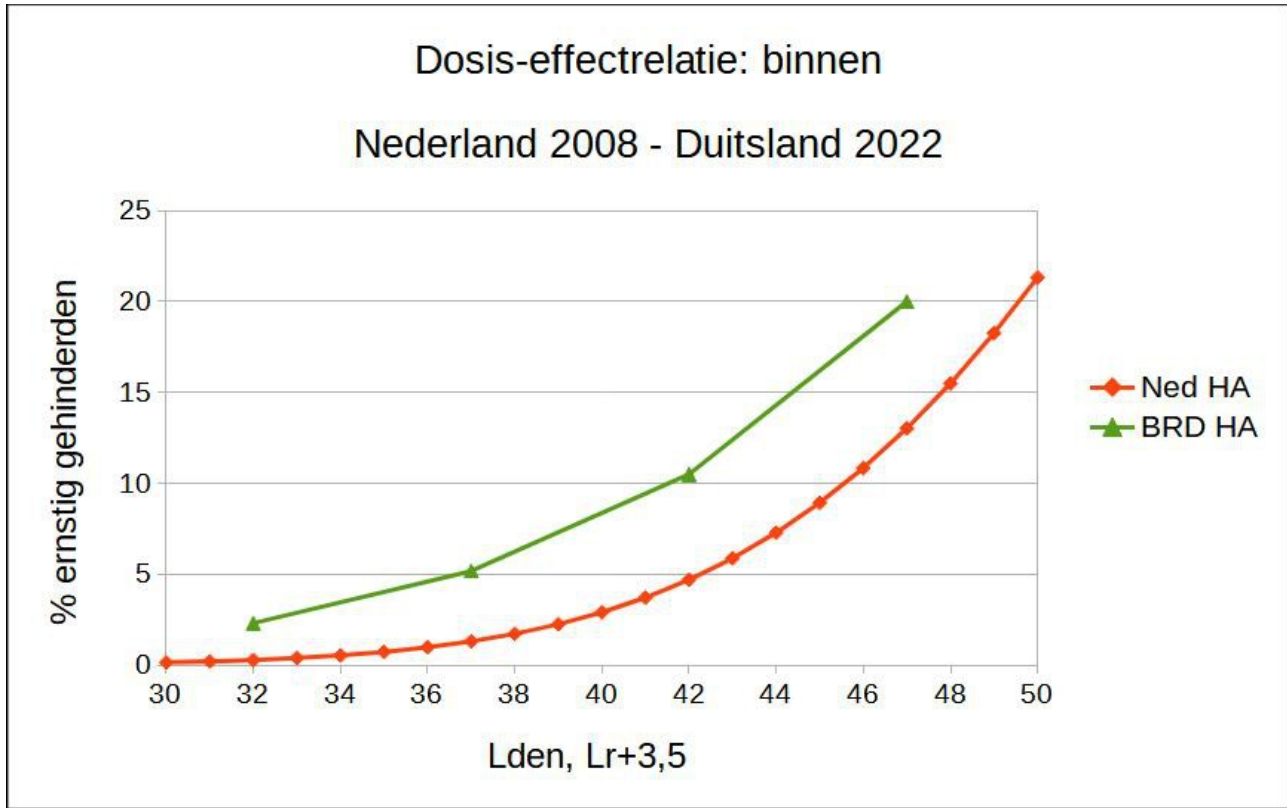


Nachtelijke windmaxima en turbinehoogten



- Hinder is sterk seizoen-afhankelijk
- Lden jaar-normering niet toereikend

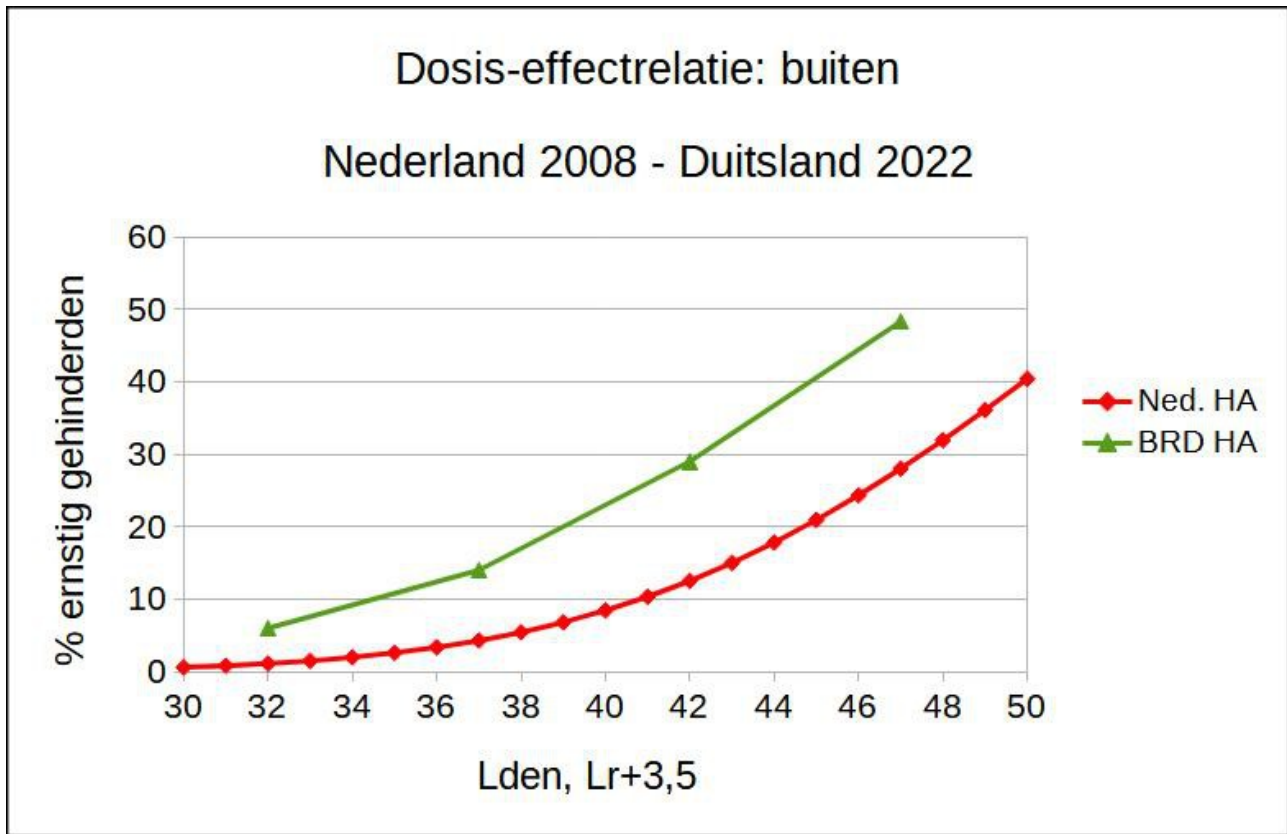
➤ Dosis-effectrelatie



Ernstig gehinderd binnenshuis: hinderscore > 60 %

- Nederland / Zweden: gemiddelde ashoogte 70 meter, respondenten wonen rondom WP
- Duitsland: ashoogte 140 meter, respondenten wonen vooral in 'meewind'-gebied (betere indicatie voor 'worst case')

➤ Dosis-effectrelatie



Ernstig gehinderd buitenshuis: hinderscore > 60 %

WHO-advies:

- Buiten-hinder
- Criterium 'ernstig gehinderd': hinderscore > 60 %

Nederland:

- Binnen-hinder
- Ernstig gehinderden: hinderscore > 72 %



Dosis-effectrelatie

10 % ernstig gehinderden binnenshuis

Duitse dosis-effectrelatie is meest recent en passend:

- **Duitsland: $L_{den} = 35 \text{ dB(A)}$, $L_{night} = 29 \text{ dB(A)}$**
- Verschil Binnen – Buiten: 5 dB(A)

Aantal ernstig gehinderden bij huidige norm $L_{den} = 47 \text{ dB(A)}$:

- Lage turbines : **28 %** (Ned.)
- Hoge turbines: **48 %** (Duits)

➤ **Conclusie:**

- De nieuwe normen zijn niet gebaseerd op actuele wetenschappelijke inzichten zoals de Raad van State voorschrijft:
 - Het meet- en rekenvoorschrift wordt niet onderbouwd, daarmee ontbreekt het fundament van de normering.
 - Het Peutz-rapport over laagfrequente hinder is hierdoor onbruikbaar en gaat voorbij aan audiologische inzichten en veldmetingen zoals in Duits onderzoek.
 - De dosis-effectrelatie heeft vele gebreken en is onbruikbaar voor moderne windturbines.

➤ **Conclusie:**

- De Duitse dosis-effectrelatie is het meest actueel en leidt tot de normwaarde:

$L_{den} = 35 \text{ dB(A)}$ en $L_{night} = 29 \text{ dB(A)}$

- Gezien de grote onzekerheid van L_{den} -berekeningen dient tevens een **immissie-norm** voor $L_{Aeq,max} = 33 - 35 \text{ dB(A)}$ ingesteld te worden.
- Gezien de grote gevoeligheid van het gehoor voor laagfrequentgeluid is een dB(A) normering niet toereikend en is een aanvullende **laagfrequent normering** noodzakelijk.
- **AM-normering** is noodzakelijk omdat deze niet door de dosis-effectrelatie wordt gedekt.