



# Biedt Nederland (geluid)ruimte voor windenergie?

Vincent Huizer

Antea Group

# ruimte voor windenergie?

- Draagvlak (samenleving)
- Technisch-Economisch (kosten/baten)
- Milieutechnisch (o.a. geluid)



1. de opgave

2. geluidruimte windturbines

3. doorkijkje naar andere milieuaspecten

4. conclusies

# De opgave



Akkoord ruim 40 organisaties (overheid, werkgevers, vakbeweging, natuur- en milieu, maatschappelijk organisaties, financiële instellingen):

6000 MW windenergie op land in 2020

Nu circa 2500 MW. Dus er moet nog 3500 MW bij, de komende 5 jaar.

Uitgaande van gem. opbrengst van ca 3 MW per turbine -> ca 1200 windturbines erbij.

# De opgave



## Waarom windenergie?

Vooralsnog schoonste en goedkoopste bron van duurzame energie.

Realisatie in concentratiegebieden (grootschalige landbouwgebieden, (nabij) haven-/ industriegebieden) lijkt goed mogelijk.

# Geluidruimte windenergie

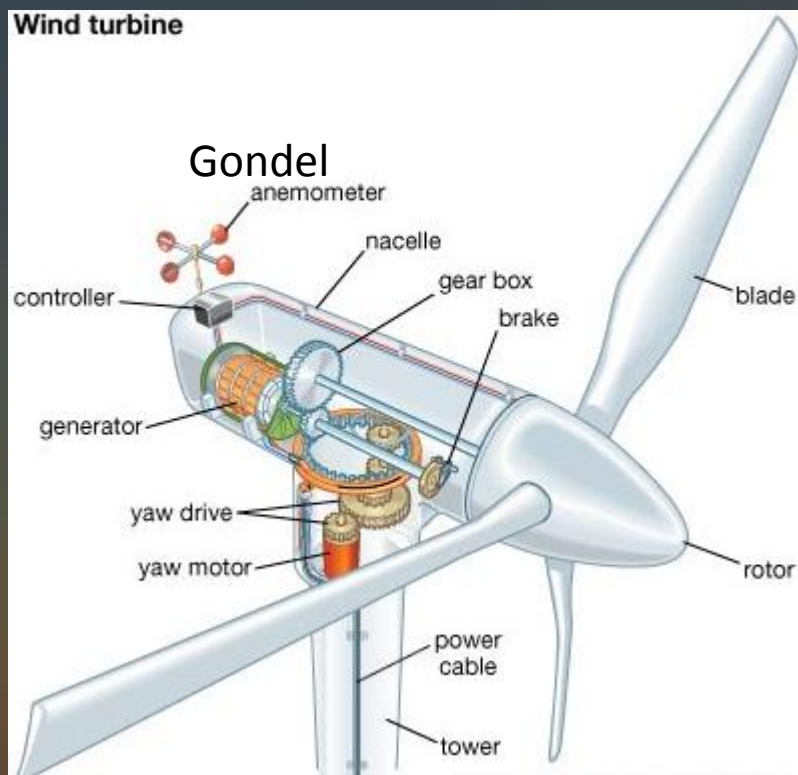
Afstand tot geluidsgevoelige objecten (woningen, scholen, ziekenhuizen ..)/ gebieden (natuur).

Vuistregel: 4x ashoogte aanhouden tot woningen -> 300 – 500 meter.

Daadwerkelijk aan te houden afstand is maatwerk. Hangt af van:

- geluidproductie van de windturbine(s)
- na te streven geluidsniveau bij gevoelige objecten/ gebieden

# Geluidproductie windturbine



## Bronnen van geluid:

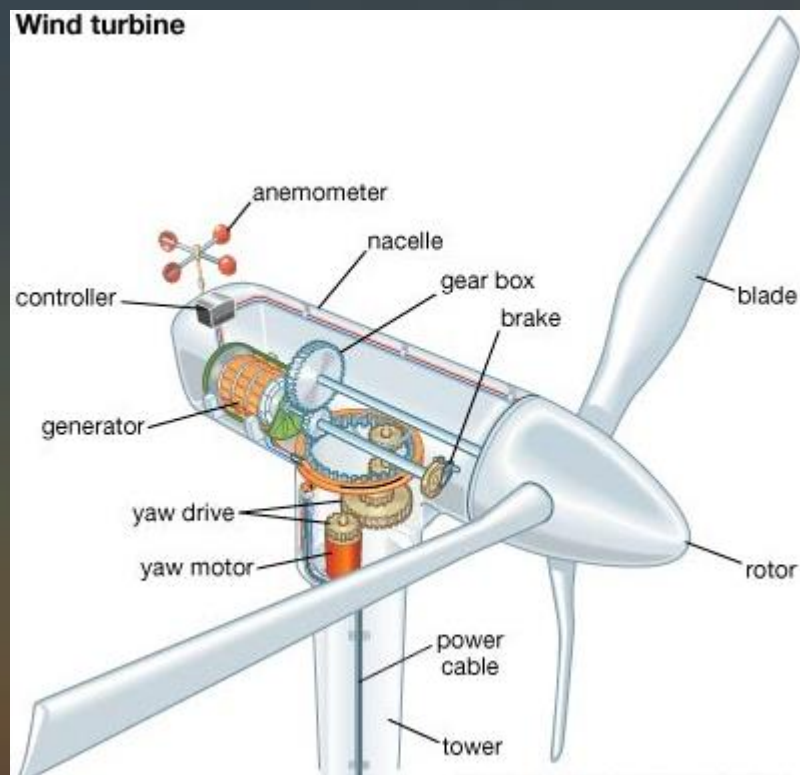
### Draaiende rotorbladen (aerodynamisch geluid):

- Geluid hangt af van tipsnelheid (rotordiameter/toerental);
- Meestal bepalende geluidsbron

### Bewegende delen (generator, tandwielen) in gondel (mechanisch geluid):

- Over het algemeen niet de bepalende bron (zeker bij nieuwere windturbines niet).

# Geluidproductie windturbine



## Ontwikkelingen/ mogelijke geluidsreducerende voorzieningen:

- Isoleren gondel;
- Stroomlijnen rotorbladen (vormgeving, verbeteren luchtstroom)
- Toerental inregelen/ beperken (reduced sound/noise modes) -> opbrengst.



# Geluidproductie windturbine

Geluidproductie van windturbine hangt af van:

- Locatie;
- Ashoogte en rotordiameter;
- Soort windturbine (merk,type);
- Inzet geluidsreducerende maatregelen.



# Geluidsniveau bij gevoelige objecten

Wettelijke norm -> Activiteitenbesluit milieubeheer/ Reken- en meetvoorschrift windturbines

- jaargemiddelde, avond en nacht gewogen;
- $L_{den}$  47 dB,  $L_{night}$  41 dB voor alle windturbines (binnen een project) bij elkaar geteld. Mogelijkheid maatwerkschrift bv in geval van cumulatie met andere (bestaande) windturbines;

# Geluidsniveau bij gevoelige objecten

## Cumulatie met andere geluidsbronnen

- Wijze van vaststellen -> Reken- meetvoorschrift windturbines
- Wijze van beoordelen niet vastgelegd. Kan wel van belang zijn voor beoordeling aanvaardbaarheid (goede ruimtelijke ordening, beoordeling effect ikv MER).

# Geluidsniveau bij gevoelige objecten

Cumulatie met andere geluidsbronnen - wijze van vaststellen

Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage 4  
Activiteitenregeling milieubeheer)

$$L_{CUM} = 10 \lg \left( \sum_{n=1}^N 10^{L_n^* / 10} \right)$$

$$L_{LL}^* = 0,98 L_{LL} + 7,03$$

$$L_{IL}^* = 1,00 L_{IL} + 1,00$$

$$L_{VL}^* = 1,00 L_{VL} + 0,00$$

$$L_{WT}^* = 1,65 L_{WT} - 20,05$$

# Geluidsniveau bij gevoelige bestemmingen

Cumulatie met andere geluidsbronnen - wijze van beoordelen  
Geen wettelijke methode voor.

Voorbeelden van beoordelingsmethoden:

- Aansluiten bij Wet geluidhinder wegverkeer  $< 2$  dB toename is acceptabel;
- Kwalificaties (goed, redelijk... ) koppelen aan  $L_{den}$  op basis van methode Miedema
- Geluid in dB vertalen naar kans op hinder/ aantal gehinderden (op basis van beschikbare dosis effectrelaties)

# Geluidsniveau bij gevoelige objecten

Cumulatie met andere geluidsbronnen - wijze van beoordelen

Tabel 3.1. Classificering van de kwaliteit van de akoestisch omgeving in  $L_{DEN}$ \*

gecumuleerde $L_{DEN}$ *	classificering milieukwaliteit
< 50	Goed
50 – 55	Redelijk
55 – 60	Matig
60 – 65	Tamelijk slecht
65 – 70	Slecht
> 70	Zeer slecht

$$L_{den} 47 \text{ dB} = L_{WT}^* 58 \text{ dB}$$

# Andere milieuaspecten

## Externe Veiligheid

heeft betrekking op mogelijke ongevallen:

- afvallen breken onderdelen (mast, bladen, gondel)

Activiteitenbesluit :

- plaatsgebonden risicocontour
- > geen kwetsbare objecten binnen  $10^{-6}$  contour
- > geen beperkt kwetsbare objecten binnen  $10^{-5}$

Mogelijk effect op omliggende risicobronnen zoals gasleidingen of bedrijven die onder het Bevi vallen.

Handboek risicozonering beschrijft methoden om ligging risicocontouren te bepalen.  
Geen wettelijk vastgestelde methodiek.

# Andere milieuaspecten

## Slagschaduw

(hinderlijke flikkering door zon die op de bewegende rotorbladen schijnt).  
Met name als de zon laag staat.

## Activiteitenbesluit/ regeling:

- duur optreden slagschaduw gelimiteerd.

## Maatregelen

- zonnensensor/ uitschakelen turbine bij laagstand zon/ kans op slagschaduw



# Is er ruimte voor windturbines?

- ruimte voor windturbines is vaak maatwerk
- vele factoren bepalen de benodigde milieuruimte:
  - opstelling en type windturbine;
  - ashoogte en rotordiameter;
  - opteleffect met andere bronnen (geluid, ev);
- basis ligt in afstemming op locatie specifieke omstandigheden:
  - > de juiste opstelling, turbine en inzet maatregelen;
  - > afwegen belangen