

# 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*





# Inhoud

- Wie zijn wij
- Wat is onze ervaring met windenergie
- Geluid van windturbines
- Regels over geluid
- Raad van State over geluidregels
- Handhaving en monitoring

# DGMR | ingenieurs en adviseurs

We zetten ons in voor een duurzame, veilige en gezonde leef-, woon- en werkomgeving.

3 kantoren

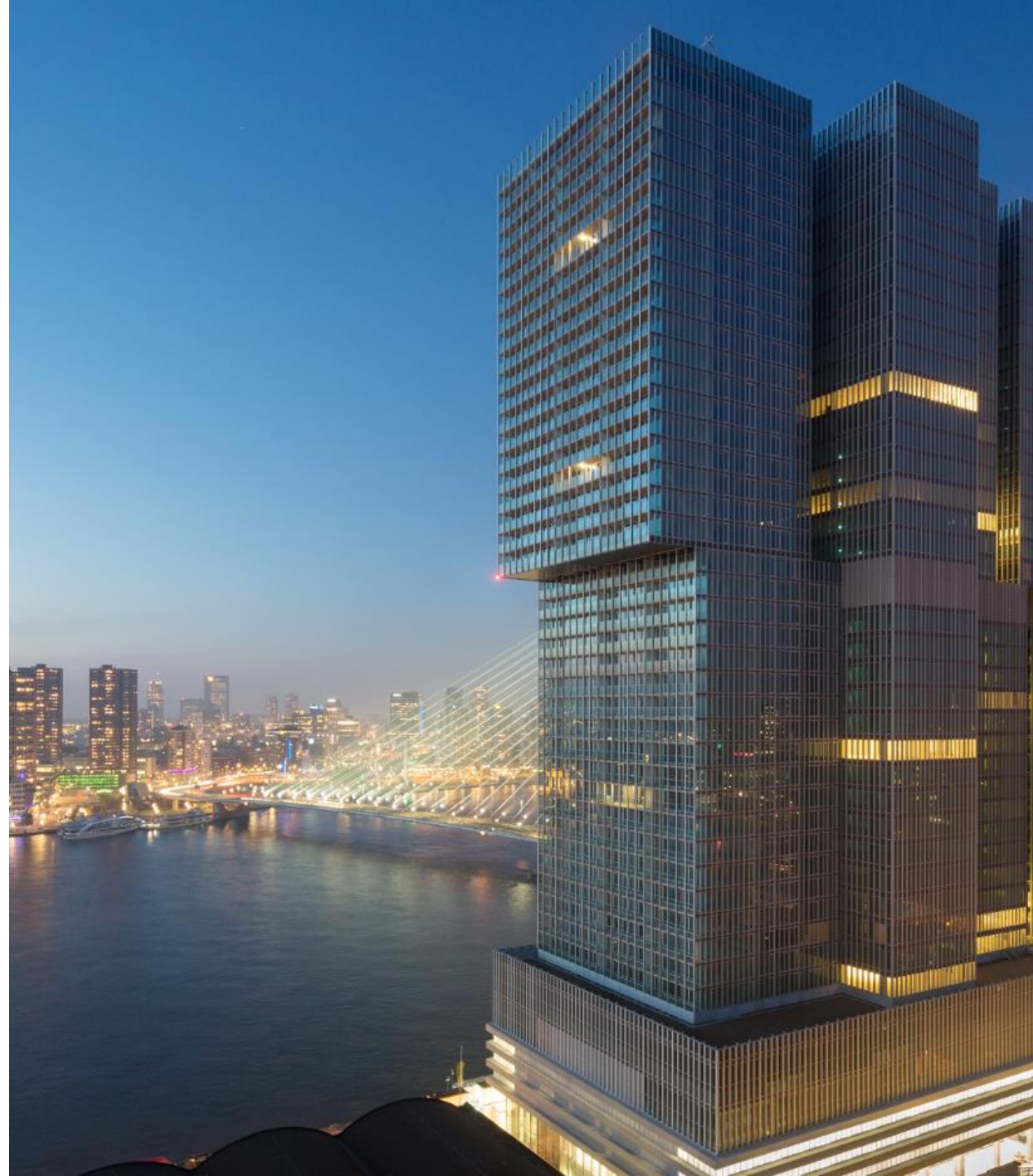
260 medewerkers

2.000 projecten per jaar

25.000.000 omzet

## Adviesdiensten

- Akoestiek en geluid
- Ruimtelijke ordening en milieu
- Bouwfysica, Brandveiligheid en Beveiliging
- Duurzaamheid en Gezondheid
- Trillingen
- Software



# Onze ervaring met windenergie

Bezwaarprocedures van omwonenden  
bijvoorbeeld windpark IJsselwind

Locatiestudie  
diverse containerterminals in  
Rotterdamse havengebied

Beleid en participatie voor gemeenten  
bijvoorbeeld Energielandschap  
Rijnenburg in Utrecht

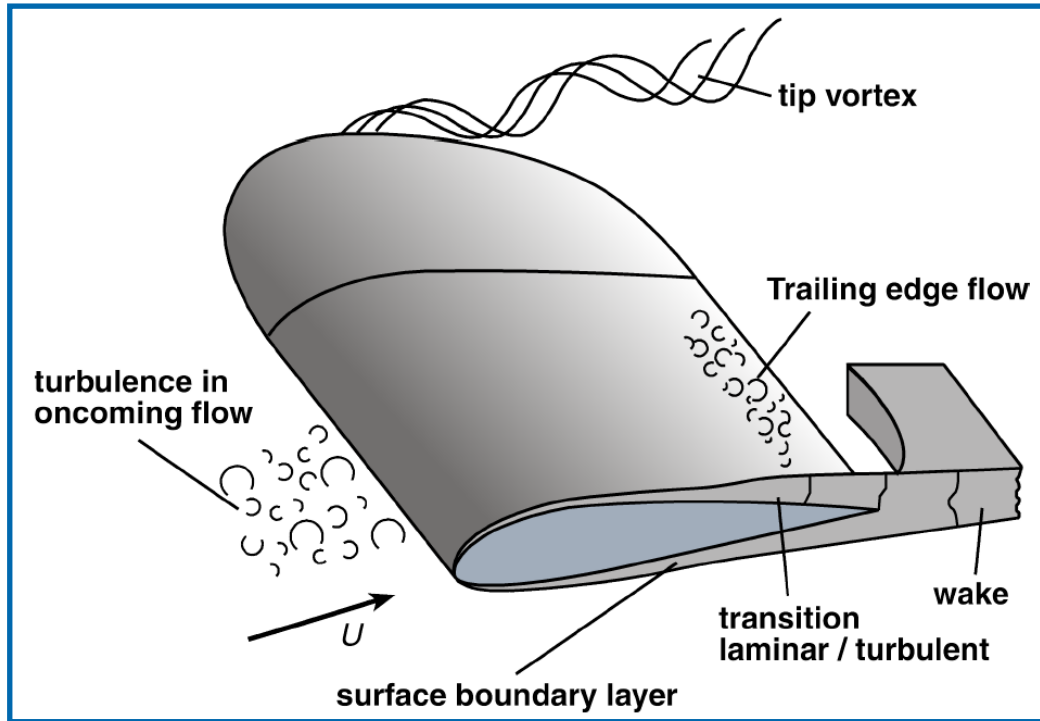
Advisering exploitant over invulling geluidregels  
bijvoorbeeld windpark Zeewolde

Geluidmonitoring  
bijvoorbeeld Drentse Monden en  
Oostermoer



# Geluidproductie windturbines

- Mechanisch geluid uit de gondel (beperkt)
- Aerodynamisch geluid van de bladen
- Turbulentiegeluid
- Tipgeluid
- Profielgeluid



# Geluid overdracht

## Bron:

- Geluid per windsnelheid
- Verdeling van windsnelheden

BRON	OVERDRACHT	ONTVANGER
Windturbine	afstand	Woning
Geluidsvermogen ( $L_w$ )	overdrachtsverzwakkingen	Geluidbelasting ( $L_{den}$ )
104 dB(A)	- 49 dB	= 45 dB $L_{den}$
Hoogte: 230 m (as op 160)		Hoogte: 5 m.

## Overdracht:

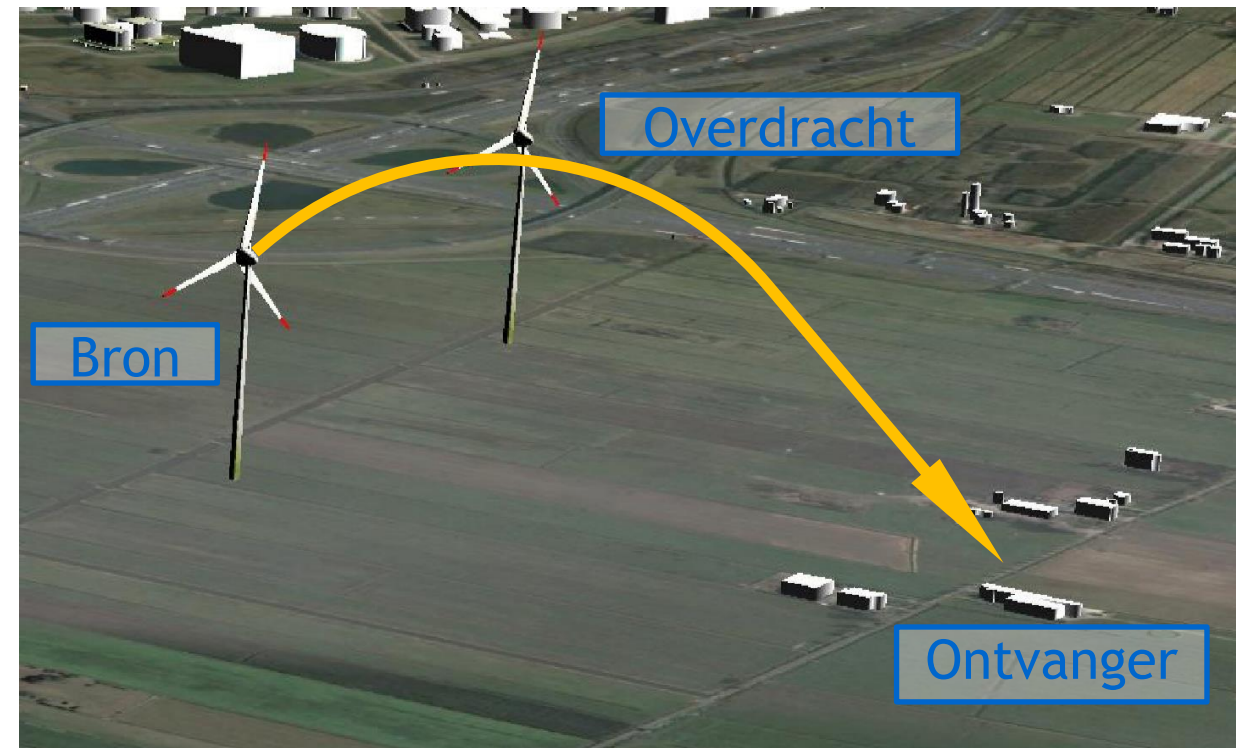
- Afstand
  - Luchtabsorptie
  - Reflectie
  - Afscherming
  - Begroeiing (vegetatie)
  - Bodem (grasland, wegen, water)
- Vergroten**

Stillere turbine  
Stille modus

## Correctie:

- Windrichting (meteo)

Rekenprogramma: Geomilieu module WT



# $L_{den}$ , $L_{night}$ , andere norm?

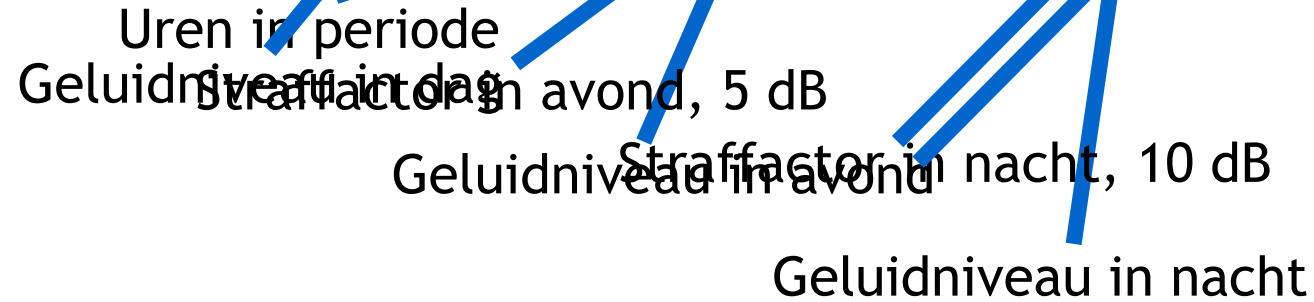
$L_{den}$  Gemiddeld geluidniveau over een jaar

$L_{night}$  Gemiddeld geluidniveau in de nacht over een jaar

$L_{Aeq}$  Daadwerkelijk gemiddeld geluidsniveau op enig moment

$L_{max}$  Hoogst optredende geluid op enig moment

$$L_{den} = 10 \cdot \log \left[ \frac{12}{24} \cdot 10^{L_{eq,dag}} + \frac{4}{24} \cdot 10^{L_{eq,avond} + 5} + \frac{8}{24} \cdot 10^{L_{eq,nacht} + 10} \right]$$



Norm	Voordelen	Nadelen
$L_{den}/L_{night}$	Relatie met hinderonderzoeken	Moeilijk te begrijpen Alleen indirect handhaafbaar
$L_{Aeq}$	Directe relatie met ervaring Beter handhaafbaar	Geen relatie tot hinderbelevingonderzoek
$L_{max}$	Directe relatie met ervaring Beter handhaafbaar	Geen relatie tot hinderbelevingonderzoek



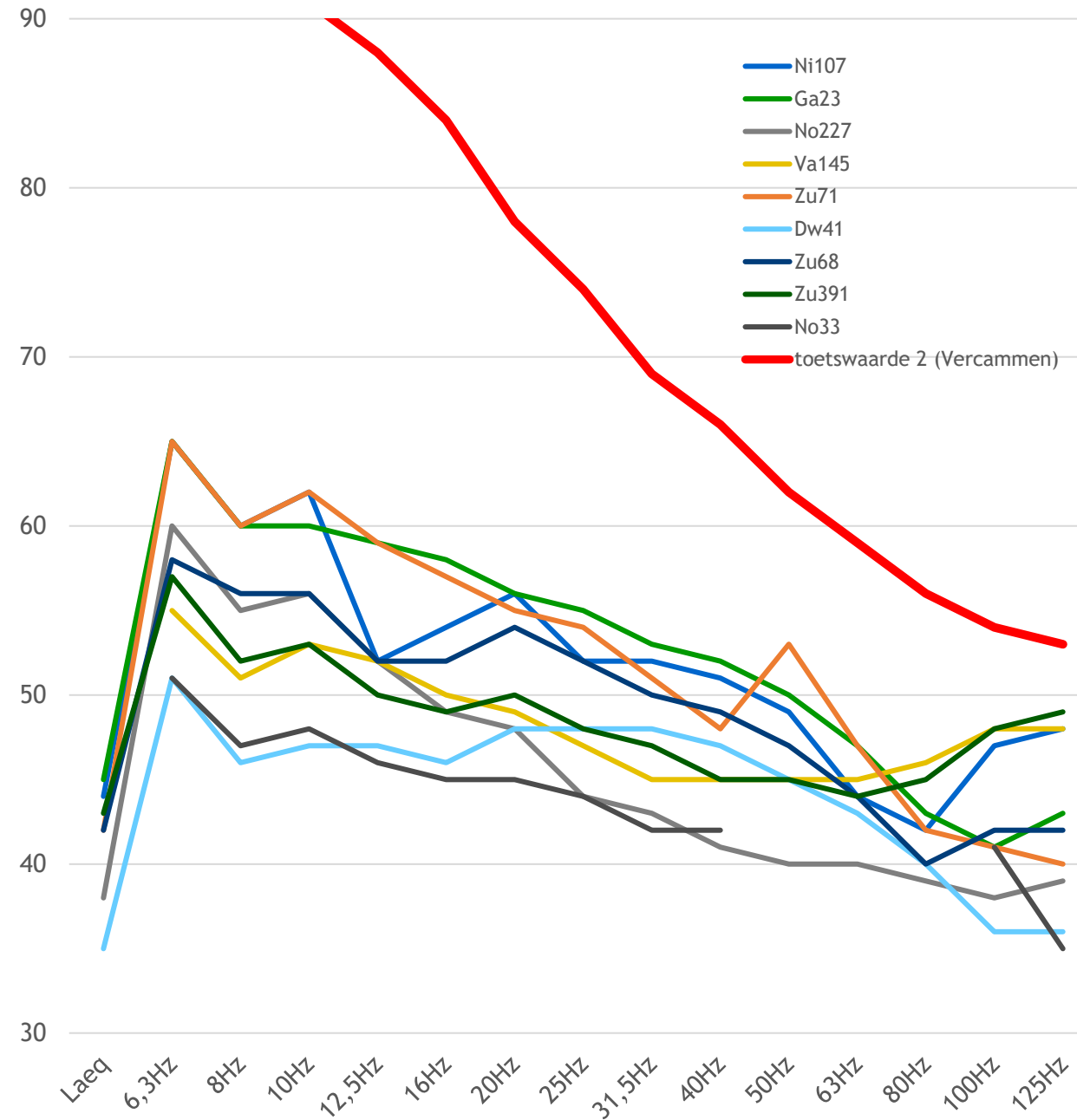
# Laagfrequent geluid

In principe 'normale bron' van laagfrequent geluid  
Vergelijkbaar met verkeer, installaties in huis, etc

Praktijkmetingen: kan wel voorkomen, vaak bij defect

Mogelijke oplossing: normeren

Bijdrage windpark en vergelijking met Vercammen-curve



# Regelgeving

- Activiteitenbesluit milieubeheer
  - Uitspraak Raad van State<sup>1</sup>, landelijke norm niet van toepassing op nieuwe windparken
  - Windpark is 3 of meer turbines
  - Voor 1 of 2 turbines: 47 dB  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$

1. 30 juni 2021, ECLI:NL:RVS:2021:1395, Windpark Delfzijl Zuid Uitbreiding 2020

# Regelgeving

- Conclusie uitspraak Raad van State
  - Direct toepassen landelijke regels mag niet (voor geluid, slagschaduw en veiligheid)
  - Onderbouwing van norm was onvoldoende. Er is geen milieueffectrapport gemaakt en dat moest wel.
  - Of de norm foutief is, is niet beoordeeld.
  - Rijk moet nieuwe onderbouwing maken en mogelijk een nieuwe norm vaststellen
  - In tussentijd mogen windparken vergund worden. Raad van State formuleert het toetsingskader:  
*voorzien van een actuele, deugdelijke, op zichzelf staande en op de aan de orde zijnde situatie toegesneden motivering.*

# Regelgeving

- Recente uitspraken Raad van State<sup>1,2</sup>
- Heroverweging maken in het plan

Onderwerp	Overweging in plan
Beoordelingsmethode	L <sub>den</sub> geeft voldoende bescherming
Laagfrequente normering	Geen norm, aangetoond dat L <sub>den</sub> voldoende bescherming biedt
Rekenmethode	Huidig methode is voldoende
Norm	Geen nieuwe inzichten die leiden tot andere norm. 47 L <sub>den</sub> en 41 L <sub>night</sub> nog toepasbaar.

- Overweging aanvaardbaarheid
- Hoeveel minder gehinderden hoort bij welk opbrengstverlies

Scenario	Opbrengstverlies	Opbrengstverlies	Aantal ernstig gehinderden
Huidig park zonder uitbreiding	Nvt	Nvt	3,0
Geen mitigatie 48 dB	0%	0 MWh	6,6
47 dB	0,8%	1.848 MWh	6,4
46 dB	2,4%	5.805 MWh	6,1
45 dB	5,4%	12.963 MWh	5,4
44 dB	8,6%	20.716 MWh	4,9

iding

# Duiding normen

Activiteitenbesluit had norm 47 dB  $L_{den}$

World Health Organization (WHO) adviseert 45 dB  $L_{den}$

$L_{den}$  van 47 dB komt overeen met 41 dB(A) continu, afstand circa 250-400 meter

$L_{den}$  van 45 dB komt overeen met 39 dB(A) continu, afstand circa 400-600 meter

# Regelgeving

1 of 2 turbines, 47 dB  $L_{den}$  en 41 dB  $L_{night}$

Meer turbines, weeg een lokale norm af

Afweging kan (deels) al in beleid worden opgenomen.



# Handhaving

Controlemeting van geluiduitstraling per  
windsnelheid

+

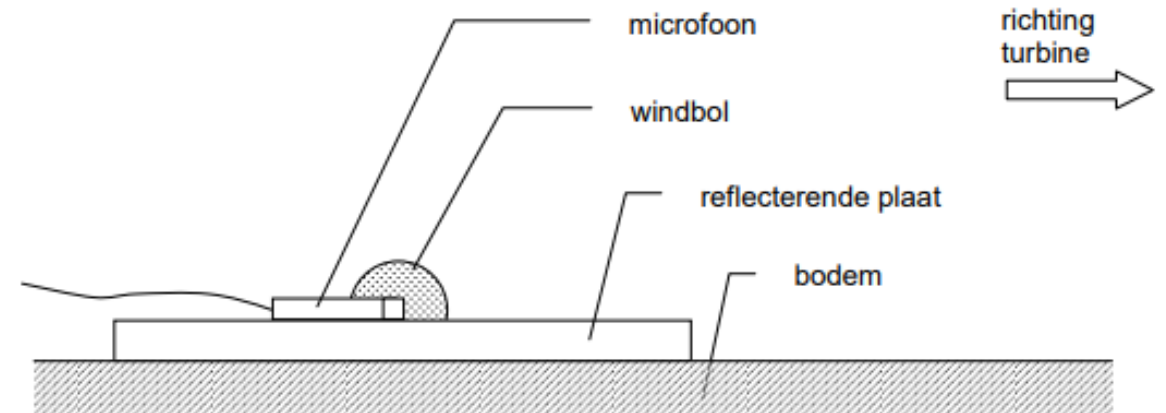
Registratie van windsnelheden uit windturbine

+

Rekenmodel

=

Jaargemiddelde geluidbelasting



# Monitoring

- Vergelijking situatie voor en na plaatsing
- Relaties leggen tussen klachten en geluidsniveaus
- Controle of turbine binnen verwachtingen geluid produceert
- Signaleren van defecten
  
- (Meestal) niet geschikt voor handhaving







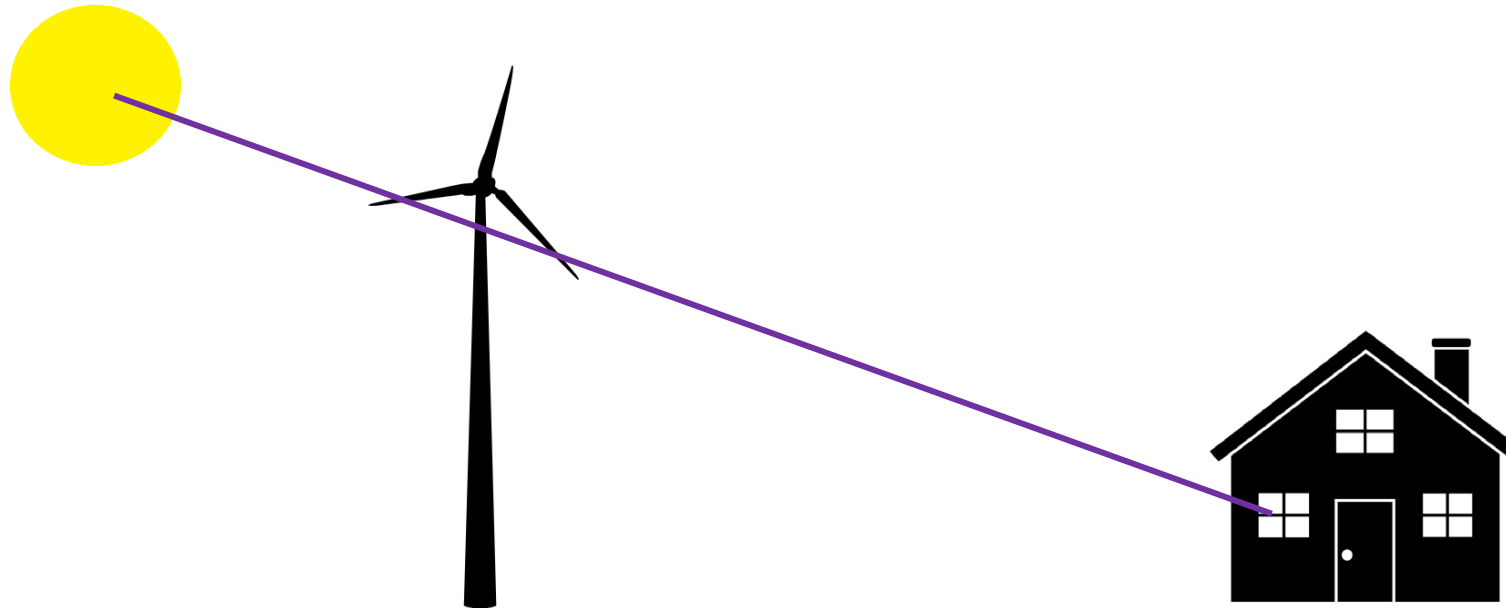
# Slagschaduw

## Voorwaarden

1. De zon schijnt
2. De zon, rotorbladen en woning liggen in een lijn

## Maatregelen

1. Stilstandvoorziening
  1. Lichtsensor
  2. Tijdstabel
2. Objecten in lijn zon-turbine-waarnemer
3. Geen ramen in gevel



# Slagschaduw

Westen: ochtend  
Oosten: avond

Noord: winter  
Zuid: zomer

