

**Geluidnormering  
rond windturbines**

Ing. J. (Hans) Geleijns

Bouw  
Ruimte  
Milieu

LBP SIGHT

---

---

---

---

---

---

---

---

LBP SIGHT

**Wat speelt er zoal?**

**De nieuwe norm**

**De laatste ontwikkelingen en met name laagfrequent geluid**

**En veel vragen en onduidelijkheden.....**

---

---

---

---

---

---

---

---

LBP SIGHT

**De verdere vragen**

**Wat was de norm?**                      **Wat is de nieuwe norm?**

Kan een jaarnorm wel gecontroleerd (gehandhaafd) worden?

**Wat betekent een Lden-norm?**

Mag een turbine gedurende een paar nachten zoveel lawaai maken als een draaiende vrachtwagen of trekker die voor het slaapkamerraam staat en kan die dan toch voldoen aan de nieuwe norm?

**Hoe rekenen we met windturbinegeluid?**

Wat zijn nu de hoogste geluidniveaus die bij een woning optreden?

**Zijn onze normen minder streng dan de buitenlandse normen?**

**Is windturbinegeluid laagfrequent?**

---

---

---

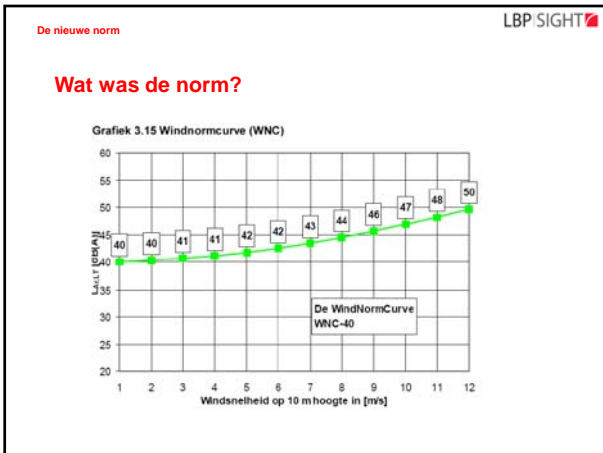
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

De nieuwe norm LBP SIGHT

**Wat is de nieuwe norm?**

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left( 12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

- Lday = Leq van 07.00 tot 19.00 uur
- Levening = Leq van 19.00 tot 23.00 uur
- Lnight = Leq van 23.00 tot 07.00 uur

Nieuwe norm voor WT-geluid bestaat uit:  
 Lden = 47 dB en  
 Lnight = 41 dB

**NB!**                      dB(A) is NIET hetzelfde als dB !

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

De nieuwe norm LBP SIGHT

**Wat betekent een Lden-norm?**

- Oplossing van de onduidelijkheden bij welke windsnelheid bepalen, de windscheringseffecten, stabiele weersomstandigheden.
- Een geluidsdosis (-effectrelatie) gemiddeld over 365 dagen, avond **en nachten**.
- Een soort van maatbeker vullen gedurende het jaar.
- Niet nieuw, al meer dan 15 jaar ook voor rail-, weg-, vliegverkeerslawaa.
- [filmpje](#)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

De nieuwe norm LBP SIGHT

### Hoe rekenen we met windturbinegeluid?

(vanuit de woning gezien)



Met deze 'frontaanzicht-en wind-vanaf-de-turbine'-positie wordt voor elke turbine gerekend in de prognoses

---

---

---

---

---

---

---

---

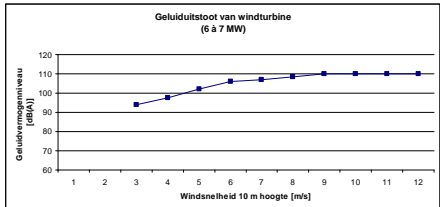
---

---

De nieuwe norm LBP SIGHT

### Mag een turbine gedurende een paar nachten zoveel lawaai maken als een draaiende vrachtwagen of trekker die voor het slaapkamerraam staat en kan die dan toch nog voldoen aan de nieuwe norm?

In theorie wel maar in de praktijk zal dat niet voorkomen want:



Er is een hoogste emissie

---

---

---

---

---

---

---

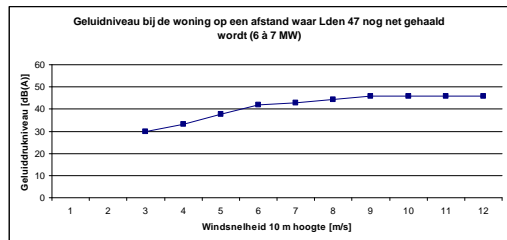
---

---

---

De nieuwe norm LBP SIGHT

### Wat zijn nu de hoogste geluidsniveaus die bij een woning optreden?



Er is een hoogste emissie

---

---

---

---

---

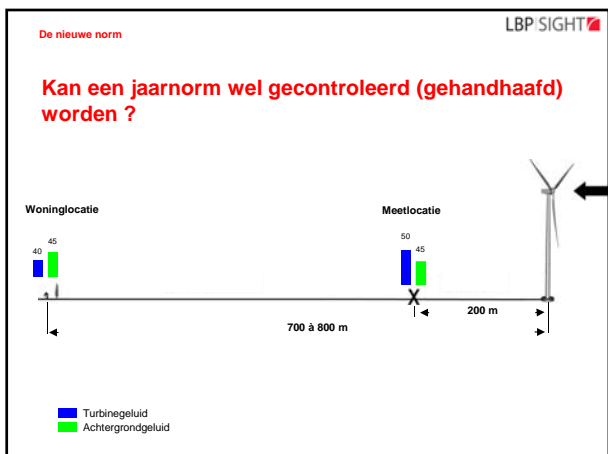
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

De laatste ontwikkelingen LBP SIGHT

**Zijn onze normen minder streng dan de buitenlandse normen?**

Germany	Leq,day/night (at 95% of rated power)	50 /40 45/35	Mixed residential residential
Swiss	Leq,day Leq,night	50 40	
France	Leq?	Maximum +3 or +5 dB above background at 8 m/s	background=L99,99 (quietest 30 min.)
Denmark	Leq, day	45	
Italy	Leq, day	55	
UK	L90, 10 min	43	Background +5
Sweden	Leq, night (at 8 m/s)	40	- 5 dB for cottages
Netherlands	Leq,day	50/53	3 dB WNC correction for < 15 MW turbines
Norway	Leq, night	40/43	Idem
Norway	Lden	45	Proposal
Canada	Leq, 1hr	45	Background (in L90) dependent
New Zealand	Leq?	40 or background+5	background in L95

Nee, ze zijn 'vergelijkbaar'.

Uit presentatie Martin van de Berg van IenM, NSG-dag febr. 2013

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

LBP SIGHT

Laagfrequent geluid

### Is er sprake van laagfrequent geluid bij windturbines?

Laagfrequent geluid is het voor mensen laagst hoorbare frequentiegebied (frequenties beneden 100 à 200 hertz)

Vergelijking geluidstoot windturbine (2 à 3 MW) en manoeuvrerende vrachtwagen

Ja, in bijna al het geluid zit een deel laagfrequent dus ook bij windturbines

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

LBP SIGHT

Laagfrequent geluid

### Is windturbinegeluid te laagfrequent?

Recent onderzoek gedaan (literatuurstudie mondiaal) met als conclusies:

- De huidige Nederlandse geluidnorm is bedoeld om geluidhinder en slaapverstoring te beperken.
- Geconcludeerd wordt dat in de onderzochte literatuur geen aanwijzingen zijn dat windturbinegeluid tot andere gezondheidseffecten leidt.
- Er zijn geen aanwijzingen dat het aandeel laagfrequent geluid hier een bijzondere dan wel belangrijke rol in speelt.
- Vooralsnog kan dan met de huidige A-gewogen geluidnormering worden volstaan in de normstelling.
- De *bijdrage* van laagfrequent geluid in nieuw te ontwikkelen turbines (groter dan 6 à 7 MW) zal naar verwachting wel in geringe mate toenemen.

Zie ook de [website van Agentschap NL](#).

LBP SIGHT  
Hans Geleijns

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---