

Geluid

Als windturbines draaien produceren ze elektriciteit en daarnaast ook geluid. Er zijn afspraken gemaakt over hoeveel geluid zij mogen veroorzaken. Hieronder vindt u meer informatie over het ontstaan van het geluid van windturbines, de wettelijke normen en de toetsing hieraan.

Het geluid dat windturbines maken komt door:

- De draaiende rotorbladen (aerodynamisch geluid). Dit veroorzaakt het meeste geluid. De hoeveelheid geluid is vooral afhankelijk van de tipsnelheid (ofwel rotordiameter en toerental) en de vormgeving van de rotorbladen. Op het moment dat een rotorblad de mast passeert verandert de 'klankkleur'.
- De bewegende delen in de gondel, zoals de generator en de tandwielkast (mechanisch geluid). Of en hoeveel geluid die onderdelen maken, hangt af van het type turbine. Bij moderne turbines is dit geluid ondergeschikt.

Geluidniveaus

De hoeveelheid geluid die een turbine produceert is (bij dezelfde windsnelheden) gelijk in de dag, de avond en de nachtperiode. De normen voor de hoeveelheid geluid gelden op de gevel van nabij gelegen woningen. De dosismaat Lden drukt het geluidniveau uit. Lden staat voor Level day, evening, night, en is het tijdgewogen jaargemiddelde geluidniveau in de dag, de avond en de nacht. Volgens de regels mag het jaargemiddelde geluidniveau (grenswaarde) Lden niet meer zijn dan 47 dB. Voor de nacht geldt een aparte norm. Zie de pagina '[geluidnormering](#)'. Ter vergelijking: de voorkeursgrenswaarde, die nog scherper is dan de grenswaarde, voor wegverkeerslawaai in Nederland is Lden =48 dB (zie ook de pagina [Regelgeving geluid](#)).

Geluidkarakter

De normstelling is tot stand gekomen op basis van de verschillende eigenschappen van het geluid van windturbines. Hoe mensen dat geluid ervaren is uiteraard persoonsgebonden en afhankelijk van de windsnelheid, het type windturbine en de omgeving. De norm is echter onafhankelijk van de omgeving en in heel Nederland gelijk. Het geluid van windturbines heeft de volgende eigenschappen:

- Het aerodynamische geluid van de snel door de lucht zovende rotorbladen is de meest bepalende geluidbron en zorgt voor het ruisachtige karakter.
- De wind buigt af langs de mast. Vanuit het rotorblad gezien is er bij de passage langs de mast hierdoor even een andere windrichting dan de optimale windrichting waarop het blad is ingesteld. Dit is hoorbaar als een verandering in de klankkleur. Dit effect is al meegenomen in de normering en de bepaling de geluidemissie van de windturbine.

- Het karakter van het geluid is niet impulsachtig, omdat kortstondige verhogingen beperkt zijn. Er is geen sprake van piekniveaus.
- Mensen nemen het turbinegeluid waar als een breedbandige ruis. Volgens de in Nederland geldende methodiek is er geen sprake van tonaal geluid. Voor tonaal geluid wordt bij de beoordeling van industrielawaai een toeslag gegeven van $k_1 = 5$ dB. Bij windturbinegeluid is er geen toeslag (zie ook onder Jurisprudentie). Andere landen gebruiken methodieken waarbij de toeslag een waarde tussen 0 en 5 dB kan hebben. Volgens die methodieken geldt er voor vele turbines geen toeslag of een slechts kleine toeslag.
- In het GGD-informatieblad Windturbines: invloed op de beleving en gezondheid van omwonenden stelt het RIVM dat er geen bewijs is voor andere directe effecten op de gezondheid dan slaapproblemen. Ook is extra hinder door laagfrequent geluid niet bewezen. Voor effecten op de slaap zijn onvoldoende gegevens beschikbaar. Zichtbaarheid en economisch belang hebben wel invloed op de ervaren hinder.

[Handleiding meten en rekenen industrielawaai](#)