Notitie

Datum:	15 mei 2025	Project:	Windpark A15 Lingewaard
Uw kenmerk:	-	Locatie:	gemeente Lingewaard
Ons kenmerk:	N002_03_L231205	Betreft:	Voorstel L_{Aeq}_norm
Versie:	01		

In opdracht van Windpark A15-Lingewaarde BV te Houten hebben wij een voorstel gemaakt voor een geluidnorm op basis van de grootheid L_{Aeq} voor het nieuw te bouwen windpark A15 Lingewaard. Aanleiding van dit voorstel is het verzoek van de gemeente om een dergelijke geluidnorm op te stellen.

Situatie

Het nog te realiseren windpark A15 Lingewaard zal bestaan uit 3 windturbines. Het windpark is geprojecteerd ten noordoosten van Bemmel nabij de Betuwelijn.



Figuur 1

Situatie

Normstelling

De gebruikelijke normstelling voor het geluid van windturbines wordt in Nederland gesteld op basis van de grootheid L_{den}. Deze grootheid is een middeling van het geluid van alle gebruikelijk voorkomende windsnelheden waarbij het geluid in de avond en vooral in de nacht zwaarder meetelt in de middeling.

In deze notitie gaan wij ervan uit dat een L_{den}-waarde van ten hoogste 45 dB wordt vergund.

De gemeente heeft aangegeven in aanvulling op deze jaargemiddelde normstelling ook een normstelling in de grootheid L_{Aeq} te willen voorschrijven. Met een dergelijke grootheid kan een kortere tijdsmiddeling worden getoetst. Hiermee wordt voorkomen dat gedurende korte tijd een hoog geluidniveau mag optreden[1].

Voorstel norm

Wij stellen voor om voor de L_{Aeq}-normering uit te gaan van een middelingstijd van 10 minuten. Een periode van 10 minuten is bij het registreren van weersgegevens én bij het registreren van bedrijfsparameters van windturbines een gebruikelijke middelingstijd.

Wij stellen voor om een maximale toelaatbare waarde te stellen voor de $L_{Aeq,10min}$-waarde ongeacht de weersomstandigheden.

De L_{Aeq}-waarde geldt ter plaatse van woningen waarbij de in Nederland gebruikelijke methode voor bepaling van de waarde worden gehanteerd. Dit betekent onder andere toepassing van A-weging, toepassing van meteocorrectie en toetsing van het invallend geluid ter plaatse van de gevel. Hierbij wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de gangbare bepalingsmethoden.

Voor de hoogte van de norm stellen wij het volgende voor:

- Indien een windturbine het hele jaar in bedrijf is conform de langjarige windverdeling (wettelijk voorgeschreven verdeling) is het optredende geluidniveau bij maximale geluidemissie ca. 2 à 4 dB lager[2] dan de jaargemiddelde geluidbelasting. De spreiding is afhankelijk van turbinetype.
- Deze waarde geldt dus voor een turbine die continu in bedrijf is.
- Indien een L_{den}-waarde vergund wordt van 45 dB betekent dit dus dat het hoogst optredende geluidniveau bij continu bedrijf 41 à 43 dB(A) zal bedragen.
- Wij stellen de waarde van 43 dB(A) voor, ongeacht weersomstandigheden, ongeacht locatie en ongeacht etmaalperiode.

Tekstvoorstel vergunning

1 Ook met de Lden-norm is dit in praktijk in principe niet mogelijk.

2 De waarde is *lager* dan de gemiddelde waarde omdat de gemiddelde waarde toeslagen kent voor nachturen.

Voor de vergunning stellen wij de volgende tekst voor:

> *Het equivalent geluidniveau $L_{Aeq,10min}$ op de gevel van gevoelige objecten veroorzaakt door het windpark mag niet meer bedragen dan 43 dB(A).*
>
> *Het $L_{Aeq,10min}$ is het energetisch gemiddelde geluidniveau gedurende 10 minuten bepaald volgens de volgende methode.*
>
> *Bij het bepalen van het $L_{aeq10min}$ wordt gebruik gemaakt van de Meet- en rekenmethode geluid windturbines (bijlage IVi van de Omgevingsregeling) waarbij de volgende stappen worden doorlopen:*
>
> 1. *Bepaal de bronsterkte per octaafband en per relevante windsnelheidsklasse van de windturbines conform de Meet- en rekenmethode;*
> 2. *De bronsterkte wordt door middel van meting bepaald gedurende een meting van ten minste 10 minuten per relevante windsnelheidsklasse. De meting moet plaatsvinden van een representatief aantal turbines;*
> 3. *Bepaal het immissieniveau (L_{Aeq}) per windsnelheidsklasse bij het toetspunt conform de overdrachtsmethode beschreven in paragraaf 2.5 t/m 2.13 van de Meet- en rekenmethode, en de formules 2.2 en 2.3 uit paragraaf 2.3. Voor het L_E in formule 2.3 moet het resulterend L_W van stap 1 worden gehanteerd:*
> 4. *Bepaal de hoogste waarde van het immissieniveau bij de meest relevante windsnelheidsklasse. Deze waarde wordt gelijk gesteld aan het $L_{aeq10min}$.*

Bovenstaande tekst verwijst naar de bepalingsmethode behorende bij de Omgevingswet. Indien wordt uitgegaan van de wetgeving van vóór 1 januari 2024 zijn andere verwijzingen nodig. De gewijzigde tekst luidt dan:

> *Bij het bepalen van het $L_{aeq10min}$ wordt gebruik gemaakt van het Reken- en meetvoorschrift windturbines (bijlage 4 bij de Regeling algemene regels voor inrichting milieubeheer) waarbij de volgende stappen worden doorlopen:*
>
> 1. *Bepaal de bronsterkte per octaafband en per relevante windsnelheidsklasse van de windturbines conform het Reken- en meetvoorschrift;*
> 2. *De bronsterkte wordt door middel van meting bepaald gedurende een meting van ten minste 10 minuten per relevante windsnelheidsklasse. De meting moet plaatsvinden van een representatief aantal turbines;*
> 3. *Bepaal het immissieniveau (L_{Aeq}) per windsnelheidsklasse bij het toetspunt conform de overdrachtsmethode beschreven in paragraaf 3.5 t/m 3.13 van het Reken- en meetvoorschrift, en de formules 3.2 en 3.3 uit paragraaf 3.3. Voor het L_E in formule 3.3 moet het resulterend L_W van stap 1 worden gehanteerd:*
> 4. *Bepaal de hoogste waarde van het immissieniveau bij de meest relevante windsnelheidsklasse. Deze waarde wordt gelijk gesteld aan het $L_{aeq10min}$.*

Wij benadrukken dat deze methode geen meting toelaat ter plaatse van een gevoelig object. Het meten van dergelijke lage geluidniveaus ter plaatse van een woning is onvoldoende nauwkeurig door de verstoring door omgevingsgeluid vanwege de bij deze metingen benodigde windsnelheden .

LBP|SIGHT



ir. M.T. (Mike) Dijkstra

Bijlage I Relevante delen uit Omgevingsregeling

2.3. De basisformules

De geluidbelasting van windturbines wordt uitgedrukt in de dosismaat L_{den}. Deze maat geeft de jaargemiddelde geluidbelasting weer, waarbij de avond- en nachtperiodes zwaarder wegen dan de dagperiode. De berekening van L_{den} en L_{night} gaat volgens de formule:

$$L_{den} = 10lg\left(\frac{12}{24}\,10^{\frac{L_{dag}}{10}} + \frac{4}{24}\,10^{\frac{L_{avond}+5}{10}} + \frac{8}{24}\,10^{\frac{L_{nacht}+10}{10}}\right) \quad (2.1)$$

Hierbij representeren L_{dag}, L_{avond} en L_{nacht} de equivalente A-gewogen geluidniveaus L_{eq} per dag-, avond- en nachtperiode. De beoordelingsperioden zijn als volgt gedefinieerd:

dag	07:00–19:00 uur;
avond	19:00–23:00 uur;
nacht	23:00–07:00 uur.

Het jaargemiddelde equivalente A-gewogen niveau L_{eq} per beoordelingsperiode wordt berekend volgens de formule:

$$L_{A,eq} = 10\ lg\left(\sum_{i=1}^{9}\sum_{n=1}^{N} 10^{\frac{L_{eq,i,n}}{10}}\right) \quad (2.2)$$

waarbij wordt verstaan onder:

$L_{eq,i,n}$	bijdrage aan het equivalente niveau van één octaaf (index *i*) van één windturbine (index *n*) per beoordelingsperiode
i	1,2...9 (octaafband 31,5 Hz, 63 Hz ... 8.000 Hz)
n	1,2,...*N* (*N* is het aantal windturbines)

$L_{eq,i,n}$ wordt berekend uit het jaargemiddelde geluidvermogen van de windturbine, verminderd met de gemiddelde geluidoverdracht naar het immissiepunt. Berekend wordt het invallend geluid. De berekening gaat per octaafband, per beoordelingsperiode en per windturbine volgens de formule:

$$L_{eq,i,n} = L_E - D_{geo} - D_{lucht} - D_{refl} - D_{scherm} - D_{veg} - D_{terrein} - D_{bodem} - C_{meteo} \quad (2.3)$$

waarbij wordt verstaan onder:

L_E	jaargemiddeld geluidvermogen van de turbine in octaafband *i* in de betreffende beoordelingsperiode
D_{geo}	afname van het geluidniveau door geometrische uitbreiding
D_{lucht}	afname van het geluidniveau door absorptie in lucht
D_{refl}	afname door reflectie tegen obstakels (deze term is negatief)
D_{scherm}	afname ten gevolge van afscherming door akoestisch goed isolerende obstakels (dijken, wallen, gebouwen)
D_{veg}	afname vanwege geluidverstrooiing aan en absorptie door vegetatie
$D_{terrein}$	afname door verstrooiing en absorptie door installaties op het industrieterrein voor zover deze niet in de overige termen is begrepen
D_{bodem}	afname ten gevolge van reflectie tegen, verstrooiing aan en absorptie door bodem (deze term kan ook negatief zijn)
C_{meteo}	term die het verschil in rekening brengt tussen de gestandaardiseerde geluidoverdracht (meewind) en de gemiddelde meteorologische situatie

2.5. De geometrische uitbreidingsterm D_{geo}

In de overdrachtsberekening wordt uitgegaan van uitbreiding over een hele bol volgens de formule:

$$D_{geo} = 10 \lg(4\pi r_i^2) = 20 \lg r_i + 11 \quad (2.5)$$

waarbij wordt verstaan onder:

r_i	afstand tussen het broncentrum en het immissiepunt

Voor paragraaf 2.6 t/m 2.12 verwijzen we naar bijlage IVi van de Omgevingsregeling.

2.13. De meteocorrectieterm C_{meteo}

De meteocorrectie voor windturbines wordt vastgesteld volgens de formule:

$$C_{meteo} = 0 \; voor \; r \leq 10(h_b + h_o) \qquad (2.27)$$

$$C_{meteo} = 5\left[1 - 10\left(\frac{h_b + h_o}{r}\right)\right]\left[1 - \frac{1}{2}\cos(\beta - 45°)\right] \; voor \; r > 10(h_b + h_o)$$

waarbij wordt verstaan onder:

β	hoek tussen het noorden en de verbindingslijn tussen bron en ontvanger (in graden)
h_b	bronhoogte met $h_b = H$
h_o	ontvangerhoogte
r	horizontale afstand tussen bron en ontvanger