



Titel Aanvullende geluidsgegevens WP De Isselt

Datum 10 oktober 2023

Auteur D. Booij

Inleiding

In november 2022 is er een m.e.r.-beoordeling (aanmeldingsnotitie)¹ opgesteld voor de ontwikkeling van Windpark De Isselt. Onderdeel van deze aanmeldingsnotitie is een akoestisch onderzoek waarin de geluidsbelasting van de windturbines op de omgeving is onderzocht. Omwonenden hebben vragen gesteld over dit akoestisch onderzoek. De vragen hadden betrekking op de maximale geluidsbelasting, hoe vaak dit voorkomt en het immissiespectrum (geluidsbelasting van de ontvanger per octaafband). Deze memo bevat een toelichting op deze onderdelen voor de luidste variant (VKA boven) en de stilste variant (VKA onder).

Het maximale geluidsniveau van de windturbines – VKA boven

Het akoestisch onderzoek in de aanmeldingsnotitie gaat in op de jaargemiddelde geluidsbelasting van het voorkeursalternatief (VKA) maar niet op de pieken (maximale geluidsbelasting) die gedurende het jaar kunnen voorkomen. Deze paragraaf geeft een toelichting op de maximale geluidsbelasting van de windturbines en hoe vaak dit voorkomt.

De geluidsproductie van de windturbines is afhankelijk van twee aspecten.

- De geluidsproductie van de windturbines bij verschillende windsnelheden, ook wel de noise curve genoemd.
- De windsnelheidsverdeling. Dit gaat over hoe vaak elke windsnelheid (van 1 t/m 25 m/s) jaarlijks voorkomt. Langs de kust komen vaak hogere windsnelheden voor terwijl de windsnelheden landinwaarts lager liggen. In Amersfoort is de gemiddelde windsnelheid op 100 meter 6,75 m/s en lager (klasse VI)².

Voor het berekenen van de geluidsbelasting wordt de noise curve gecombineerd met de windsnelheidsverdeling op locatie De Isselt. De noise curve en windsnelheidsverdeling zijn die van de bovengrens van het VKA. Het VKA boven is de luidste variant van de windturbines binnen de berekende bandbreedte. Als er voor een stiller turbinetype wordt gekozen dan de GE 130 3.8MW zal de geluidsbelasting lager uitvallen. Figuur 1 toont de uitwerking hiervan. De groene lijn toont hoeveel

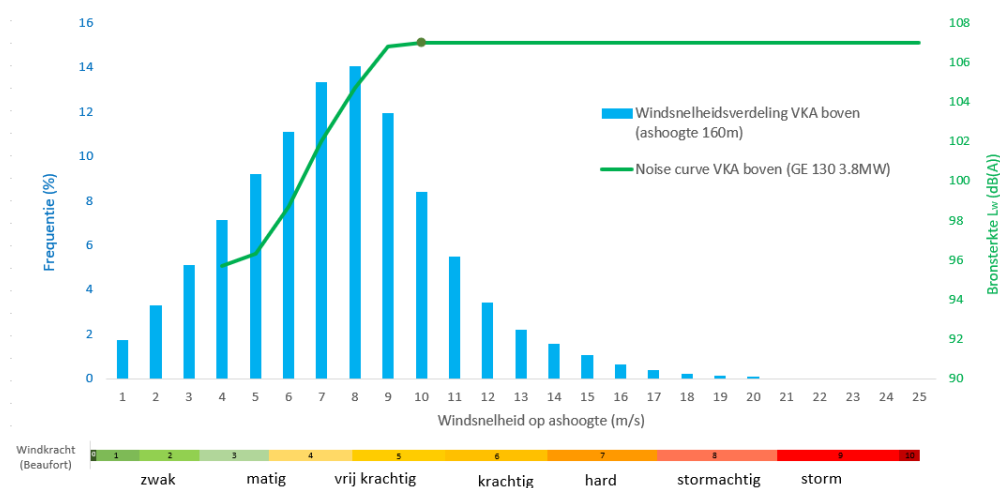
¹ <https://www.amersfoort.nl/sites/default/files/2022-11/Aanmeldingsnotitie%20m.e.r.-beoordeling%20Windturbines%20de%20Isselt.pdf>

² <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2023-eindadvies-sde-plus-plus-2023-4814.pdf>

geluid de windturbines³ maken bij elke windsnelheid (noise curve). De stip op deze curve geeft aan bij welke windsnelheid de maximale bronsterkte is bereikt. Het maximale geluidsniveau van deze windturbines is 107 dB(A). Dit maximum wordt bereikt bij een windsnelheid van 10 m/s (op ashoogte). Voor de geluidsproductie maakt het dus niet uit of het 10 of 20 m/s waait, vanaf een windsnelheid van 10 m/s is de maximale geluidsproductie bereikt.

Op de andere as en met de blauwe balken is aangegeven hoe vaak elke windsnelheid voorkomt. Uit deze windsnelheidsverdeling en noise curve blijkt dat het type circa 35 % van de tijd op het maximale geluidsniveau draait (de som van de frequentie van alle windsnelheden vanaf 9 m/s).

Figuur 1 Zogeheten 'noise curve' van het VKA boven (de noise curve laat zien hoeveel geluid een windturbine produceert bij elke windsnelheid) en de windsnelheidsverdeling (de windsnelheidsverdeling geeft bij elke windsnelheid aan welke percentage van de tijd deze voorkomt).



Dezelfde gegevens zijn ook als volgt weer te geven:

Tabel 1 Voorkomen van verschillende bronsterktesklassen VKA boven.

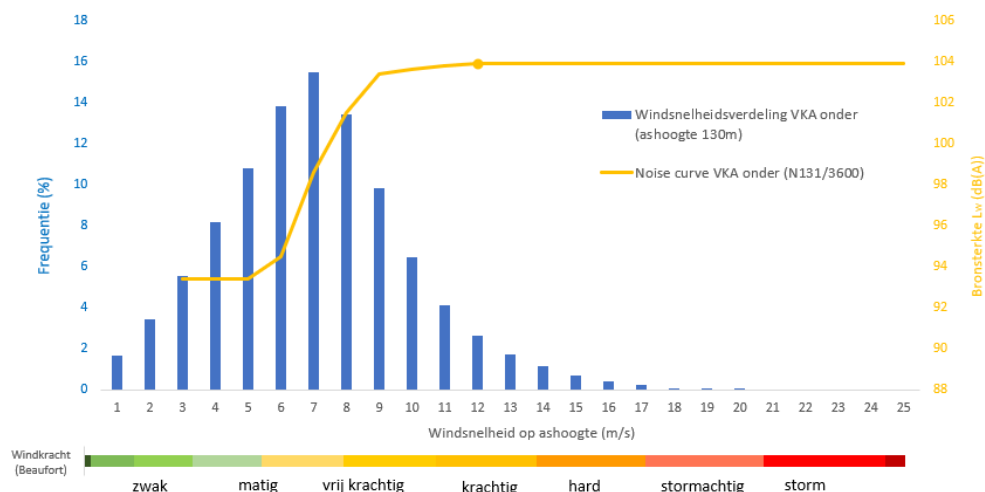
Bronsterkte	% van de tijd	Uren per jaar
0	10%	882
95 t/m 100 dB	27%	2.398
100 t/m 105 dB	27%	2.399
> 105 dB	35%	3.094

Het minimale geluidsniveau van de windturbines – VKA onder

Naast de resultaten voor het VKA boven zijn in deze paragraaf de resultaten weergegeven van het VKA onder. Het VKA onder is de stilste variant van de windturbines binnen de berekende bandbreedte. Het windturbintype dat is gebruikt in de berekening is de Nordex N131 3600. Figuur 2 toont de noise curve en de windsnelheidsverdeling van het VKA onder.

³ De bovenvariant van het voorkeursalternatief is het type is de GE 130 3.8 MW. Dit zijn de worst case resultaten.

Figuur 2 Zogeheten 'noise curve' van het VKA onder (de noise curve laat zien hoeveel geluid een windturbine produceert bij elke windsnelheid) en de windsnelheidsverdeling (de windsnelheidsverdeling geeft bij elke windsnelheid aan welke percentage van de tijd deze voorkomt).



Dezelfde gegevens zijn ook als volgt weer te geven:

Tabel 2 Voorkomen van verschillende bronsterktesklassen VKA onder.

Bronsterkte	% van de tijd	Uren per jaar
0	5%	450
93 t/m 100 dB	54%	4715
100 t/m 105 dB	41%	3594
> 105 dB	0%	0

Lden norm

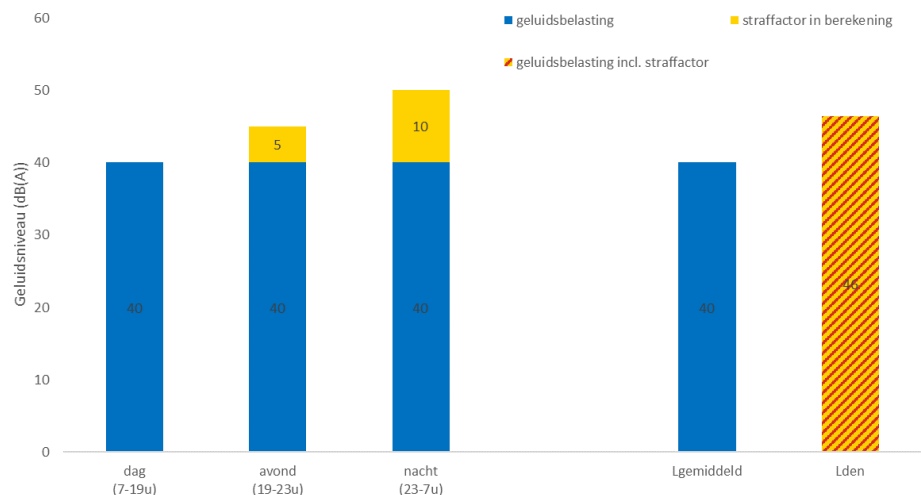
De norm voor de maximaal toelaatbare geluidbelasting op de gevel van gevoelige gebouwen veroorzaakt door de solitaire windturbines of 2 windturbines in huidige regelgeving is (maximaal) 47 dB Lden en 41 dB Lnight. De berekende Lden waarden zijn een speciaal gemiddelde (den staat voor Day-Evening-Night), waarbij de avond- en nachtperiode zwaarder meetellen door een straffactor van respectievelijk 5 en 10 dB. In de praktijk komt de 47 dB Lden norm neer op een gemiddelde geluidsbelasting van 41 dB. Dit komt doordat de daadwerkelijk ervaren geluidsniveaus lager zijn dan het gewogen Lden-gemiddelde vanwege de gewogen Lden-waarde strafcorrecties heeft voor geluid in de avond en nacht.

In Figuur 3 is dat in een voorbeeld weergegeven. In dit voorbeeld ontvangt een woning een constant geluidsniveau van 40 dB. Volgens de dB Lden methodiek kom er in de avond- en nachtperiode respectievelijk 5 en 10 dB bij. De daadwerkelijk waargenomen geluidsbelasting zal nog steeds 40 dB zijn, maar de Lden-waarde inclusief straffactoren is 46 dB Lden.

Deze straffactoren leiden er ook toe dat het in de praktijk bijna niet kan voorkomen dat ter plaatse van een woning waar de jaargemiddelde norm van 47 dB Lden geldt, op enig moment een hoger geluidsniveau optreedt dan 47 dB. Geluid wordt gemeten gedurende een periode, met deze periode wordt momentaan bedoeld. Het

maximale momentane geluidsniveau is het maximale geluidsniveau dat kan optreden gedurende een periode. Dit blijkt ook uit de immissiewaarden uit die volgen uit de berekening (Bijlage A).

Figuur 3 Straffactoren Lden norm

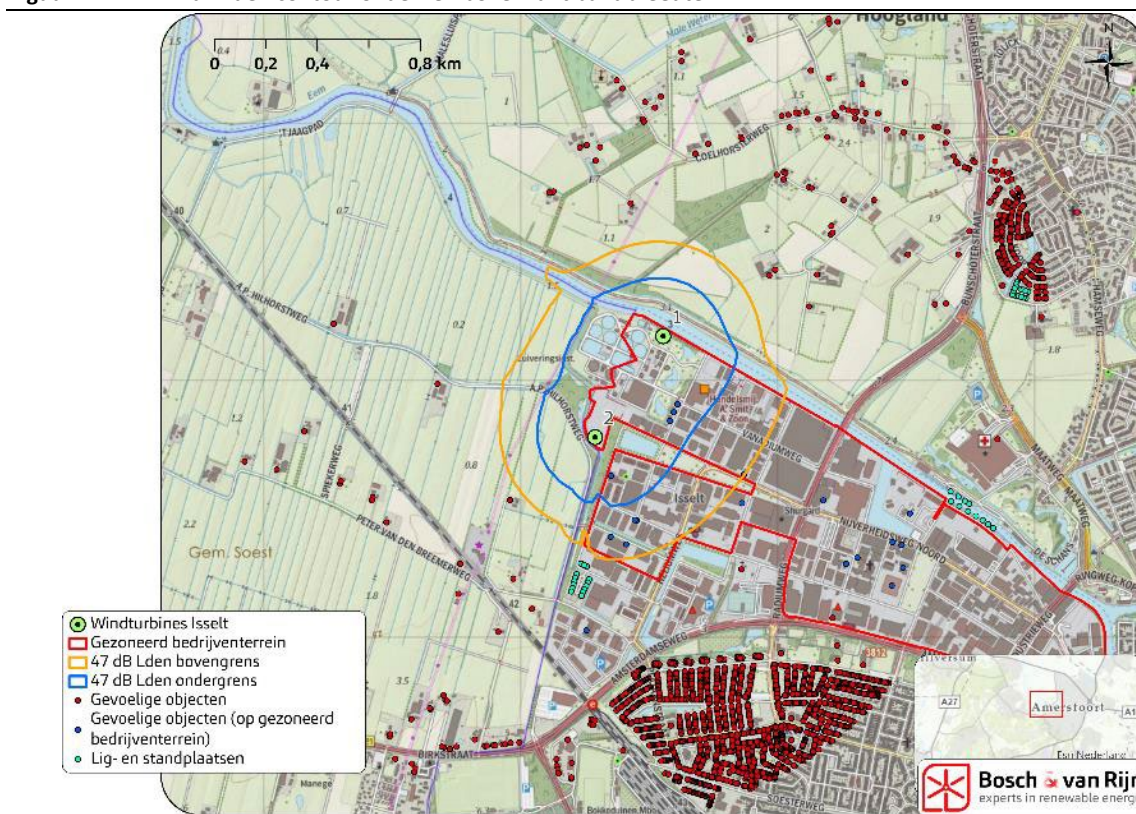


Geluidscontouren VKA boven en onder

De 47 dB Lden contour van het VKA boven en het VKA onder zijn in Figuur 4 weergegeven. De blauwe lijn geeft de 47 dB Lden-contour van het VKA onder weer en de oranje lijn toont de 47 dB Lden-contour van het VKA boven. De geluidscontouren geven grafisch weer hoe hoog de jaargemiddelde geluidsbelasting is rondom het windpark.

Een 47 dB Lden-contour wil zeggen dat de jaargemiddelde Lden-geluidsbelasting binnen de contour hoger is dan 47 dB en erbuiten 47 dB of lager. Binnen de 47 dB Lden-contouren liggen enkele woningen op een gezoneerd bedrijventerrein. Vanaf 1 januari 2016 gelden de grenswaarden voor windturbines niet langer bij woningen op een gezoneerd industrieterrein waardoor de geluidsbelasting hier hoger dan 47 dB Lden mag zijn.

Figuur 4 47 dB Lden contour onder- en bovenkant bandbreedte.



Maximale momentane geluidsbelasting Lmax

Met het maximale momentane geluid wordt het maximale geluidsniveau dat op enig moment kan voorkomen bedoeld. Voor alle woningen (incl. stand- en ligplaatsen) is ter aanvulling op de jaargemiddelde geluidsbelasting de Lmax (het maximale momentane geluidsniveau) berekend. Uit deze berekening blijkt dat het de Lmax 3 tot 4 dB lager is dan de Lden waarde. In de praktijk betekent dit dat als een woning 47 dB Lden ontvangt, de maximale momentane geluidsbelasting 44 dB is.

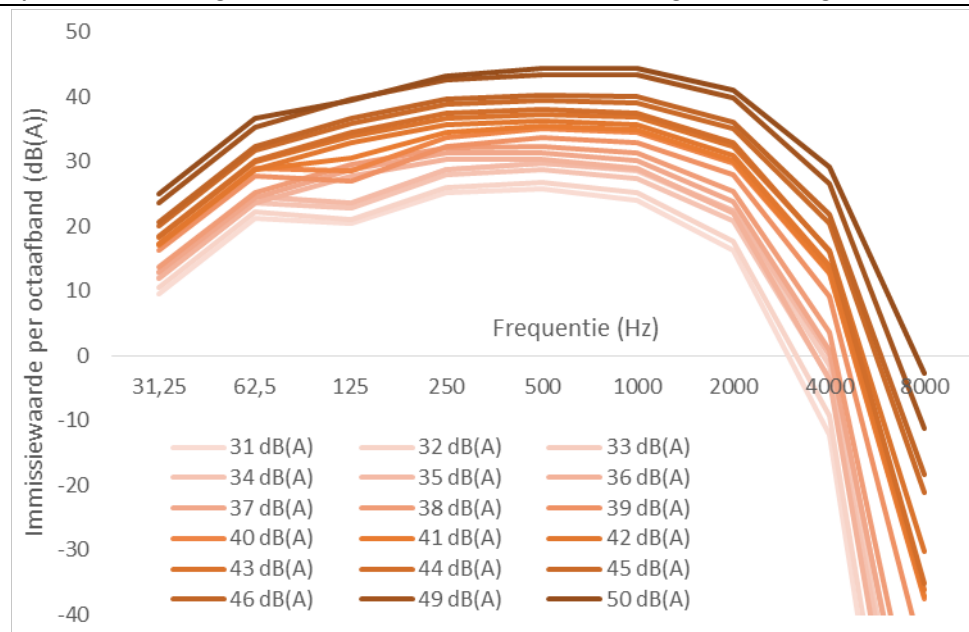
Immissiespectrum bij maximale momentane geluidsbelasting

Het frequentiespectrum vaak onderverdeeld in zogenaamde frequentiebanden. De meest gebruikte onderverdeling is die in octaafbanden. Het geluidsniveau is het totaal van elke frequentie. Voor het maximale geluidsniveau is het immissiespectrum per octaafband (31 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz en 8000 Hz) berekend omdat een omwonende hierin inzicht wilde hebben. De donkerbruine lijn toont de het immissiespectrum van een woning waar de geluidsbelasting 50 dB (A) is. Deze 50 dB (A) is een (logaritmische) optelling van het geluidsniveau van elke octaafband. Op de grafiek is te zien dat alle frequenties voorkomen en de middenfrequenties meer dan de hoge en lage frequenties.

Deze gegevens zijn voor de onderzochte woningen weergegeven in Bijlage A. Ter illustratie toont onderstaande figuur de spectra van een aantal geselecteerde woningen met verschillende maximale momentane geluidsbelasting. Ter indicatie zijn

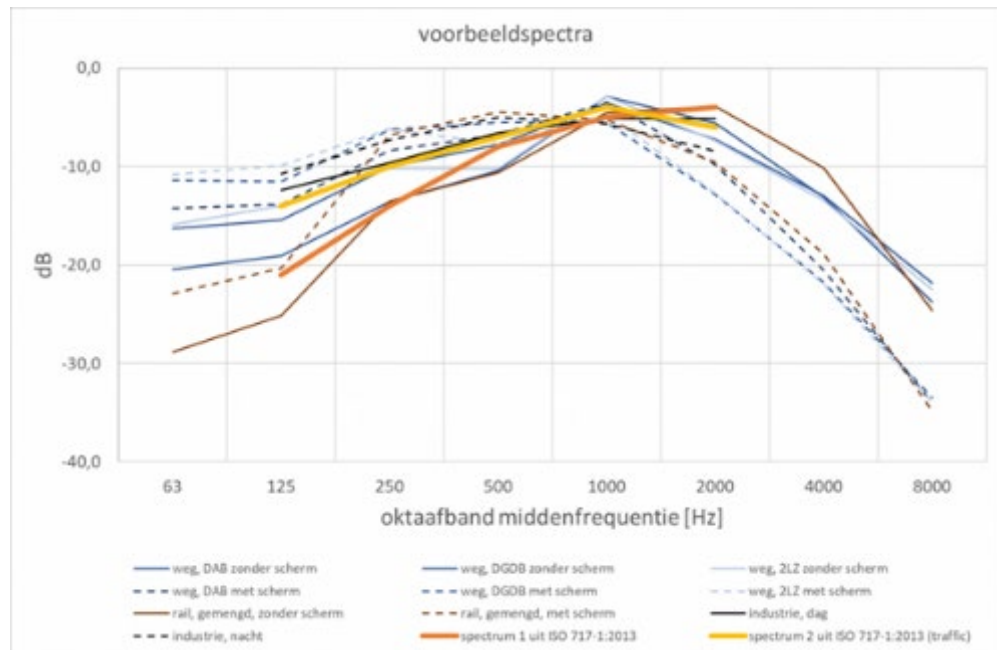
in Bijlage B voorbeeldspectra weergegeven van wegverkeer, railverkeer en industrie waarin te zien is dat het verloop van deze bronnen vergelijkbaar is met dat van windturbinegeluid.

Figuur 5 Spectrum van woningen met verschillende maximale momentane geluidsbelasting.



Bijlage A - Geluid Immissiewaarden

Bijlage B – Voorbeeldspectra





Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2023

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.