



**Titel** Windpark Caprice - Effect verhoging opgesteld vermogen  
**Datum** 22 februari 2021  
**Auteur** Ing. Martijn Disco & Hans Kerkvliet MSc.

---

## Inleiding

In het ontwerpbesluit omgevingsvergunning t.b.v. Windpark Caprice is het gezamenlijk vermogen van de twee windturbines gemaximeerd op 10 MW. De initiatiefnemer zou dit maximum graag verhogen, omdat er door technologische ontwikkelingen mogelijk nieuwe, gunstig typen op de markt komen met een hoger vermogen, maar zonder extra milieueffecten. Derhalve verzoekt de initiatiefnemer om het maximum parkvermogen te verhogen naar 14 MW.

Voorliggend memo maakt aannemelijk dat deze verhoging niet tot andere milieueffecten leidt.

---

## Toelichting ingangsvermogen installaties

De omgevingsvergunningaanvraag voor Windpark Caprice, onderdeel milieu, wordt ingediend voor het oprichten en in werking hebben van 2 windturbines. In het aanvraagformulier is vermeld dat de totale capaciteit van de inrichting en het maximale ingangsvermogen maximaal 10 MW bedraagt en dat het vermogen per installatie 5500 kW bedraagt.

In het aanvraagformulier wordt gevraagd naar het opgesteld motorisch of thermisch vermogen per installatie. Deze vraag is gericht op het verkrijgen van informatie over verbrandingsinstallaties. In dit geval betreft het echter geen verbrandingsinstallaties maar windturbines. Het elektrisch vermogen van de beoogde windturbines is ingevoerd (5500 kW). Dit is echter een indicatie van het ingangsvermogen per turbine. Het daadwerkelijke nominaal vermogen per turbine wordt pas in een later stadium bepaald. De waarde is niet relevant voor de milieueffecten van de installaties, de beoogde windturbines. Dat wordt onderstaand onderbouwd.

---

## Onderbouwing milieueffecten

In de milieuonderzoeken die deel uitmaken van de omgevingsvergunningaanvraag en projectMER zijn de milieueffecten van de voorgenomen activiteit inzichtelijk gemaakt en beoordeeld. De ruimtelijk relevante milieueffecten geluid, slagschaduw en externe veiligheid zijn berekend voor de gehele bandbreedte voor de ashoogte en rotordiameter waarvoor de omgevingsvergunningaanvraag is ingediend. Per milieuaspect is bepaald welke minimale en maximale milieueffecten kunnen optreden. Ongeacht het ingangsvermogen van de windturbines dienen de milieueffecten

te voldoen aan deze bandbreedte. Daarbij komt dat er geen samenhang is tussen vermogen en effecten voor wat betreft geluid, slagschaduw en externe veiligheid.

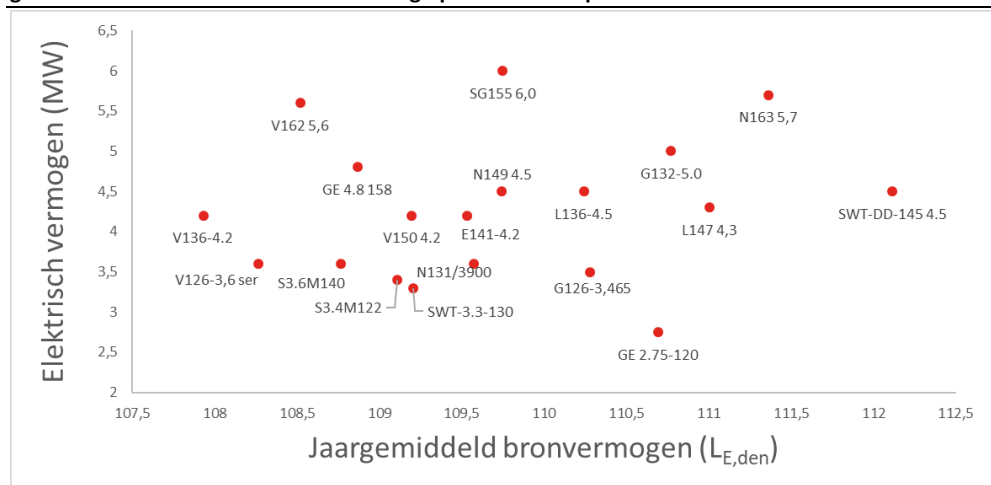
### Energieproductie

Het vermogen van een windturbine geeft aan hoeveel energie een windturbine per tijdseenheid kan produceren. Echter, een windturbine met een hoger vermogen zal dit maximale vermogen pas bereiken bij een hogere windsnelheid. Daarom is het niet zo dat een 7MW windturbine 2 x zoveel energie produceert als een 3,5MW windturbine met dezelfde rotordiameter.

### Geluid

Er is geen relatie tussen het elektrisch vermogen van een windturbine en de bronsterkte. Er zijn turbines op de markt met een relatief laag vermogen en een hoog brongeluid en vice versa. Bij modellering van het geluid van windturbines zijn windaanbod op de locatie en het brongeluid van de windturbine bepalend. Uiteindelijk gaat het om de geluidbelasting op leefniveau waarvoor grenswaarden zijn gesteld in het Activiteitenbesluit. Voor de op te richten windturbines geldt dat de geluidniveaus te allen tijde binnen de bandbreedte moet zijn gelegen die in het akoestisch onderzoek inzichtelijk is gemaakt en getoetst. Onderstaande figuur onderbouwt de stelling dat er geen verband is tussen het elektrisch vermogen en de bronsterkte van moderne windturbines.

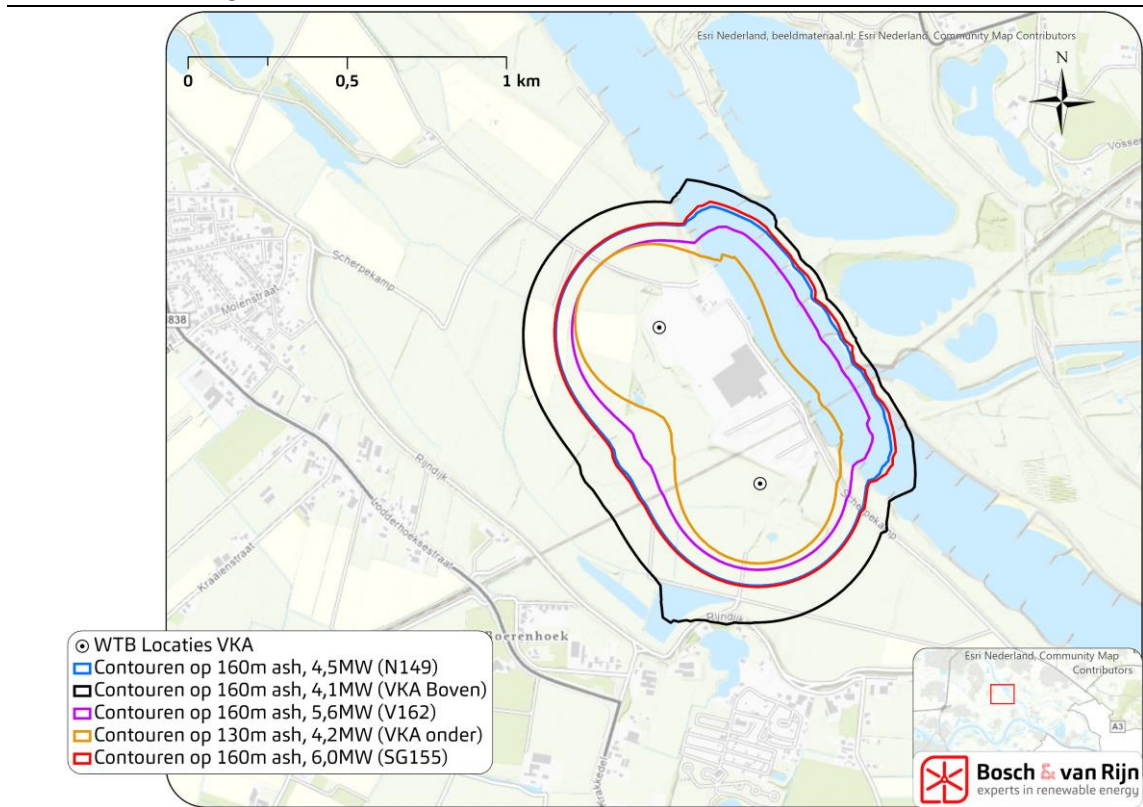
**Figuur 1** Jaargemiddelde bronsterkte van diverse windturbintypes en hun (elektrisch) vermogen. Hierbij is gerekend met de windsnelheidsverdeling op de locatie Caprice.



Met bovenstaande figuur is ook een vergelijking mogelijk met de typen die voor de bandbreedte van de vergunningaanvraag zijn onderzocht: SWT-DD145 en V136 4,2.

Bovenstaande figuur laat tevens zien dat de onderzochte windturbine met het laagste vermogen (2,75MW) een jaargemiddelde bronsterkte van 110,7 dB L<sub>E,den</sub> heeft. De drie onderzochte windturbines met het hoogste vermogen (5,6MW, 5,7MW en 6MW) hebben een jaargemiddelde bronsterkte van respectievelijk 108,5 dB L<sub>E,den</sub>, 111,4 dB L<sub>E,den</sub> en 109,7 dB L<sub>E,den</sub>. De zwaarste turbines zijn wat betreft het onderwerp geluid dus gespreid over het geheel spectrum van relatief stil tot relatief luide windturbines, maar vallen allen stiller uit dan de bovengrens van het VKA.

**Figuur 2** Geluidscontouren van windturbines met vergelijkbare afmetingen, maar een verschillend opgesteld vermogen



Het feit dat er een windturbintype met een hoger vermogen bestaat dat past binnen de aangevraagde bandbreedte wil uiteraard niet zeggen dat met zekerheid alle windturbintypes met grote vermogens zo stil zijn. Wel is aangetoond dat puur het mogelijk maken van een hoger elektrisch vermogen niet sowieso leidt tot hogere geluidsemissie.

Hierbij zij opgemerkt dat het niet is toegestaan om een windturbintype in bedrijf te stellen dat een grotere jaargemiddelde geluidsproductie heeft dan de bovengrens van de bandbreedte van het voorkeursalternatief. Zoals is aangegeven in de omgevingsvergunning kan na het in werking zijn van de inrichting afdoende worden getoetst wat de feitelijke geluidsemissie is en of aan de geldende normen blijvend wordt voldaan.

Naast het jaargemiddelden wordt ook tevens inzicht gegeven van een selectie van windturbines binnen de bandbreedte op basis van de piekbelasting. Dit wordt weer gegeven in onderstaande tabel.

**Tabel 1** Maximale bronsterkte (piekbelasting) van verschillende windturbintypes binnen de bandbreedte

| Windturbintype            | RD (m) | Vermogen (MW) | Bronsterkte dB(A) |
|---------------------------|--------|---------------|-------------------|
| Siemens-Gamesa SG 6.0 170 | 170    | 6,2           | 106,0             |
| Vestas V162 5.6           | 162    | 5,6           | 104,0             |
| Enercon E160 EP5          | 160    | 4,6           | 106,2             |
| Vestas V150 4.2           | 150    | 4,2           | 104,9             |
| Nordex N149 4.5           | 149    | 4,5           | 106,1             |
| Enercon E138 EP3 E2       | 138    | 4,2           | 106,0             |
| Vestas V136 3.45          | 136    | 3,45          | 105,5             |

Op basis van bovenstaande tabel is aangetoond dat het puur mogelijk maken van een hoger elektrisch vermogen niet sowieso leidt tot een hogere maximale bronsterkte (piekbelasting).

#### *Slagschaduw*

De omvang van het schaduwgebied en het aantal schaduwwen per jaar op een bepaald object is afhankelijk van de ashoogte en rotordiameter van een windturbine. Het vermogen speelt hierbij geen rol.

#### *Externe veiligheid*

Voor wat betreft externe veiligheidsrisico's als gevolg van faalscenario's zijn tiphoogte en kenmerken van de turbine en bladen (gewicht, zwaartepunt rotorblad en toerental) van belang. Opgesteld vermogen speelt geen rol bij faalscenario's waarvoor trefkansen op objecten worden berekend; omvallen windturbines en afwerpen van rotorblad. In het onderzoek bij de vergunningaanvraag is uitgegaan van een worst-case windturbine. Zolang de afmetingen van het uiteindelijk te kiezen windturbintetype binnen de aangevraagde bandbreedte blijven zijn de externe-veiligheidseffecten dus nooit hoger dan in het onderzoek (bijlage C bij het MER) berekend.

Tabel 2

Toerental van verschillende windturbintypes binnen de bandbreedte

| Windturbintype            | RD<br>(m) | Vermogen<br>(MW) | Toerental<br>rpm |
|---------------------------|-----------|------------------|------------------|
| Siemens-Gamesa SG 6.0 170 | 170       | 6,2              | 8,8              |
| Vestas V162 5.6           | 162       | 5,6              | 9,3              |
| Enercon E160 EP5          | 160       | 4,6              | 9,3              |
| Vestas V150 4.2           | 150       | 4,2              | 10,4             |
| Nordex N149 4.5           | 149       | 4,5              | 10,7             |
| Enercon E138 EP3 E2       | 138       | 4,2              | 13,0             |
| Vestas V136 3.45          | 136       | 3,45             | 11,7             |

---

## Conclusie

Een verhoging van het maximaal opgesteld vermogen leidt niet tot andere milieueffecten. De bandbreedte die in het kader van het projectMER en de Ruimtelijke Onderbouwing is onderzocht is derhalve eveneens passend bij een verhoging van het maximum parkverhogen naar 14 MW.



Bosch & Van Rijn  
Franz-Lisztplantsoen 220  
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66  
Mail: [info@boschenvanrijn.nl](mailto:info@boschenvanrijn.nl)  
Web: [www.boschenvanrijn.nl](http://www.boschenvanrijn.nl)

*© Bosch & Van Rijn 2021*

*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.*