

WP KAROLINADIJK

SECOND OPINION ENERGIEOPBRENGST

Datum	14-11-2018
Aan	Marc de Jong, Gemeente Steenbergen
Van	Steven Geujen
Betreft	Second opinion energieopbrengst windpark in relatie tot aanvraag omgevingsvergunning
Projectnummer	718145

Inleiding

De gemeente Steenbergen wil meewerken aan het opschalen van de productie van windenergie aan de Karolinadijk te Dinteloord. Het doel is om de vier bestaande windturbines te vervangen door nieuwe windturbines met meer vermogen. De gemeente streeft naar de ontwikkeling van een zo hoog mogelijk vermogen in Megawatts (MW) met zo weinig mogelijk windturbines. Het uitgangspunt is dat door deze opschaling het aantal windturbines niet zal toenemen.

Door een ontwikkelaar is er reeds een omgevingsvergunning ingediend. Hierin zijn bandbreedtes in afmetingen opgenomen waarbinnen de te ontwikkelen windturbines dienen te worden gerealiseerd. De bandbreedtes hebben betrekking op de ashoogte, rotordiameter, tiphoogte en generatorvermogen van de windturbines. Deze zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Bandbreedte afmetingen Ontwerp Omgevingsvergunning¹

	Minimum (m)	Maximum (m)
Ashoogte	122	166
Rotordiameter	117	136
Tiphoogte	180	234
Vermogen per turbine	3,0 MW	5,4 MW

Ook heeft de ontwikkelaar een verwachte energieproductie voor enkele tiphoogtes gepresenteerd. Deze zijn weergegeven in tabel 2.

¹ Gemeente Steenbergen, (ONTWERP) Omgevingsvergunning, 17 april 2018.

Tabel 2: Overzicht energieopbrengst per turbine op verschillende tiphoogten²

Windturbine Max tiphoogte	MW per turbine	GWh/jr per turbine
<150 m	2,5 - 3	7,7
<180 m	2,5 - 3	9,0
<210 m	3,5 – 4,5	15,7
<235 m	3,5 – 4,5	17,0

De gemeente Steenberg en wenst meer inzicht in de energieopbrengst van windturbines op verschillende tiphoogten, die binnen de bandbreedte van de vergunningaanvraag passen. Dit betreffen turbines die tussen de 180 en 234 meter tiphoogte passen. Ook dient de mogelijke energieopbrengst onderzocht te worden van windturbines die buiten de bandbreedte van de vergunning vallen, met betrekking tot ashoogte en rotordiameter.

Dit onderzoek dient als 'second opinion' op de productieopbrengsten zoals gepresenteerd door de ontwikkelaar. In deze notitie worden de energieopbrengsten van verschillende windturbines die binnen de geschetste bandbreedte en buiten de bandbreedte vallen gepresenteerd. Deze worden vergeleken met het overzicht in tabel 2.

Werkwijze energieopbrengstberekningen

Voor de opbrengstberekningen maken wij gebruik van de modelsoftware *WindPRO* en *WASP*. In *WindPRO* wordt een model van de situatie opgesteld, bestaande uit meteorologische data, een topografische kaart van de locatie en diens omgeving, de windturbine locatie, een hoogtekaart, de ruwheidskartering en de aanwezige obstakels. *WASP* wordt als berekeningspakket gebruikt bij de bepaling van het windklimaat op de gegeven locatie en ashoogte. Beide softwarepakketten worden beschouwd als de standaard in de windenergiesector voor de uitvoering van energieopbrengstberekningen.

Voor het bepalen van de locaties van de windturbines wordt gebruik gemaakt van de onderzoeken die door de ontwikkelaar uitgevoerd zijn in het kader van de Ruimtelijke Onderbouwing voor de vergunningaanvraag³. De onderstaande coördinaten van de turbineposities zijn in dit document aangetroffen.

Tabel 3. Coördinaten posities windturbines gehanteerd in de opbrengstberekningen

WTG	X (oost)	Y (noord)
1	83.380	407.069
2	83.842	407.383
3	83.803	406.952
4	84.223	407.324

² Deze gegevens zijn overgenomen uit een presentatie aan de gemeenteraad van Steenberg en door innogy op 18 april 2018

³ LBP Sight, Ruimtelijke onderbouwing Windpark Karolinapolder nabij Dinteloord gemeente Steenberg en, Bijlage V: Resultaten en invoer slagschaduw, pagina 173, april 2018.

Het resultaat van de opbrengstberekeringen is een verwachte elektrische energieproductie in de vorm van een P50 waarschijnlijkheid. De P50 waarde is de energieproductie die statistisch gezien tenminste in 50% van de tijd gerealiseerd zal worden.

Energieopbrengst windturbines binnen vergunningaanvraag

In onderstaande overzicht wordt de energieopbrengst weergegeven van de onderzochte windturbines die binnen de gestelde bandbreedte van de vergunningaanvraag passen.

Tabel 4. Energieopbrengst per windturbine binnen bandbreedte vergunningaanvraag

Turbintype	Fabrikant	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphoogte	GWh/jr (P50)
V136 4.2	Vestas	136	122	190	14,4
L136 4.5	Lagerwey	136	132	200	15,0
E126 4.2	Enercon	126	135	198	14,8

Voor de V136 4.2 is daarnaast onderzocht wat de invloed van tiphoogte is op de verwachte energieopbrengst. Deze is weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 5. V136 4.2 met verschillende tiphoogte binnen bandbreedte vergunningaanvraag

Turbintype	Fabrikant	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphoogte	GWh/jr (P50)
V136 4.2	Vestas	136	122	190	14,4
V136 4.2	Vestas	136	132	200	14,8
V136 4.2	Vestas	136	142	210	15,3

Op basis van de onderzochte windturbines binnen de bandbreedte van de vergunningaanvraag kan gesteld worden dat de gepresenteerde energieopbrengst in tabel 2 op de betreffende tiphoogte van maximaal 210 meter vergelijkbaar is.

Een opmerkelijke bevinding is dat er geen standaarduitvoeringen van windturbines door fabrikanten worden aangeboden tussen de 180 en 190 meter tiphoogte die binnen de bandbreedte van de vergunning passen. De enige mogelijkheid om een windturbine tussen 180 en 190 meter tiphoogte te realiseren, die binnen de bandbreedte van de vergunningaanvraag valt, is door een windturbine te selecteren met een ashoogte die door de fabrikant als 'site specific' wordt aangemerkt. Dit betreft een beperkt aantal windturbintypes, waaraan mogelijk meerkosten zijn verbonden, aangezien in dit windpark het om een order van slechts vier windturbines gaat.

Energieopbrengst windturbines buiten vergunningaanvraag

In onderstaande overzicht wordt de energieopbrengst weergegeven van de onderzochte windturbines die buiten de gestelde bandbreedte van de vergunningaanvraag vallen. Daarbij is in rood aangegeven welk onderdeel buiten de bandbreedte valt.

Tabel 6. Energieopbrengst per windturbine buiten bandbreedte vergunningaanvraag

Turbine type	Fabrikant	Rotordiameter	Ashoogte	Tiphoogte	GWh/jr (P50)
N149 4.5	Nordex	149	125	199,5	16,6
L147 4.3	Lagerwey	147	131,5	205	15,7
E141 4.2	Enercon	141	135	205,5	15,2
V150 4.2	Vestas	150	105	180	15,1
N149 4.5	Nordex	150	105	179,5	15,4
3.4M 114	Senvion	114	123	180	11,1

Op basis van de onderzochte windturbines buiten de bandbreedte van de vergunningaanvraag kan geconcludeerd worden dat het mogelijk is om een hogere energieopbrengst te realiseren door middel van rotordiameters groter dan 136 meter.

De resultaten laten ook zien dat windturbines met grotere rotordiameters op lagere ashoogte een energieopbrengst kunnen realiseren welke vergelijkbaar is met de energieopbrengst van windturbines die binnen de bandbreedte van de vergunningaanvraag passen.