



## Ruimtelijke inpassing windenergie Beneluxplein

Betreft

Ruimtelijke inpassing windenergie Beneluxplein

Datum

28-10-2021

Aan

Maarten de Gaaij, Gemeente Rotterdam; Maarten Koning, Rijksvastgoedbedrijf

Project nummer

718184

Auteur

Anne de Boer, Steven Geujen

Versie nummer

Definitief v5.0

## 1 Inleiding

Deze notitie is een actualisatie van de haalbaarheidsstudie windenergie locatie Beneluxplein met projectnummer 718184, opgeleverd in april 2019. In de toenmalige haalbaarheidsstudie is gekeken naar de mogelijke opstellingen voor 3 windturbines. Hierbij zijn toentertijd twee mogelijke opstellingen naar voren gekomen.

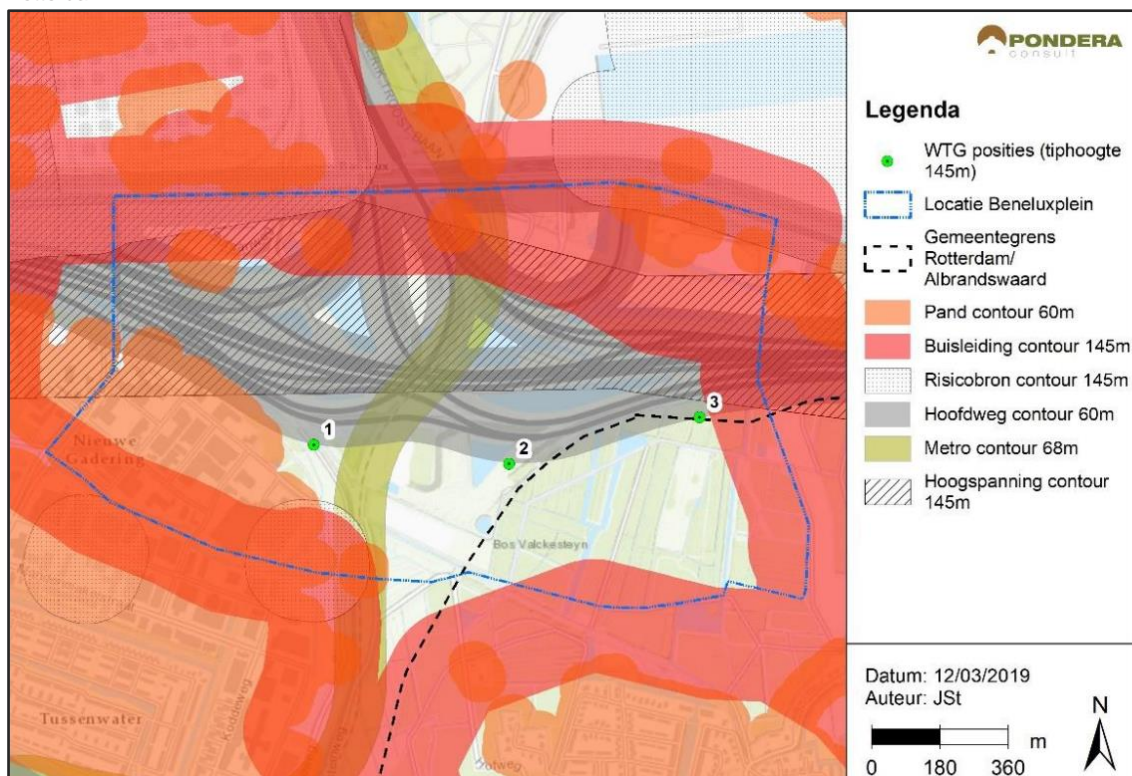
In hoofdstuk 2 van deze notitie wordt de ruimtelijke inpassing toegelicht. Bij de ruimtelijke inpassing wordt eerst de opstellingen met 3 windturbines kort weer beschouwd. Aangezien de ruimtelijke en financiële haalbaarheid van deze opstellingen zeer onzeker is, worden er vervolgens ook twee opstellingen met 2 windturbines beschouwd.

## 2 Ruimtelijke inpassing

### 2.1 Windturbineopstelling met 3 windturbines

In de onderstaande figuren zijn twee mogelijke opstellingen met 3 windturbines met een opgesteld vermogen van minimaal 9 MW ruimtelijk verkend. Bij deze eerste opstelling, weergegeven in Figuur 2.1, is de maximale tiphoogte begrensd op 145 meter om binnen de ruimtelijke beperkingen een drietal posities te kunnen plaatsen binnen het beschikbare plangebied.

Figuur 2.1 Windturbine opstelling 1; maximale tiphoogte is 145m en alle turbines zijn op grondgebied van gemeente Rotterdam



In de opstelling 1 is er slechts beperkte ruimte voor de plaatsing van windturbine 3, en zit deze dicht tegen de veiligheidscontouren aan van de omliggende hoofdwegen en buisleidingen. Dit biedt beperkingen in het realiseren van de benodigde civiele infrastructuur (zoals kraanopstelplaats en toegangsweg).

In de eerdere studie in 2019 is voor deze opstelling een windturbintype met een vermogen van 2,75 MW met een rotordiameter van 120 meter (GE 2.75-120<sup>1</sup>) gehanteerd. Echter dienen we nu uit te gaan van de actuele marktsituatie. In de markt van windturbines is er een trend van een toename in de gemiddelde afmetingen van gerealiseerde windturbines onder de SDE (zie ook Kader 2.1). Kleinere windturbines leveren minder energie op. Windturbines van vergelijkbare omvang die momenteel nog wel beschikbaar zijn, zijn over de afgelopen jaren echter niet goedkoper geworden (terwijl het SDE bedrag wel met ongeveer 23% is gedaald). Dit type zal met de lagere hoogte niet het aantal referentie-vollasturen uit de SDE berekening halen en tegelijk zullen de investering naar verwachting niet lager zijn dan het gehanteerde uitgangspunt uit de SDE berekening. Dit betekent dat met het huidige SDE Basisbedrag een opstelling van 3 windturbines volgens de opstelling in Figuur 2.1 op voorhand niet financieel haalbaar worden geacht.

#### Kader 2.1

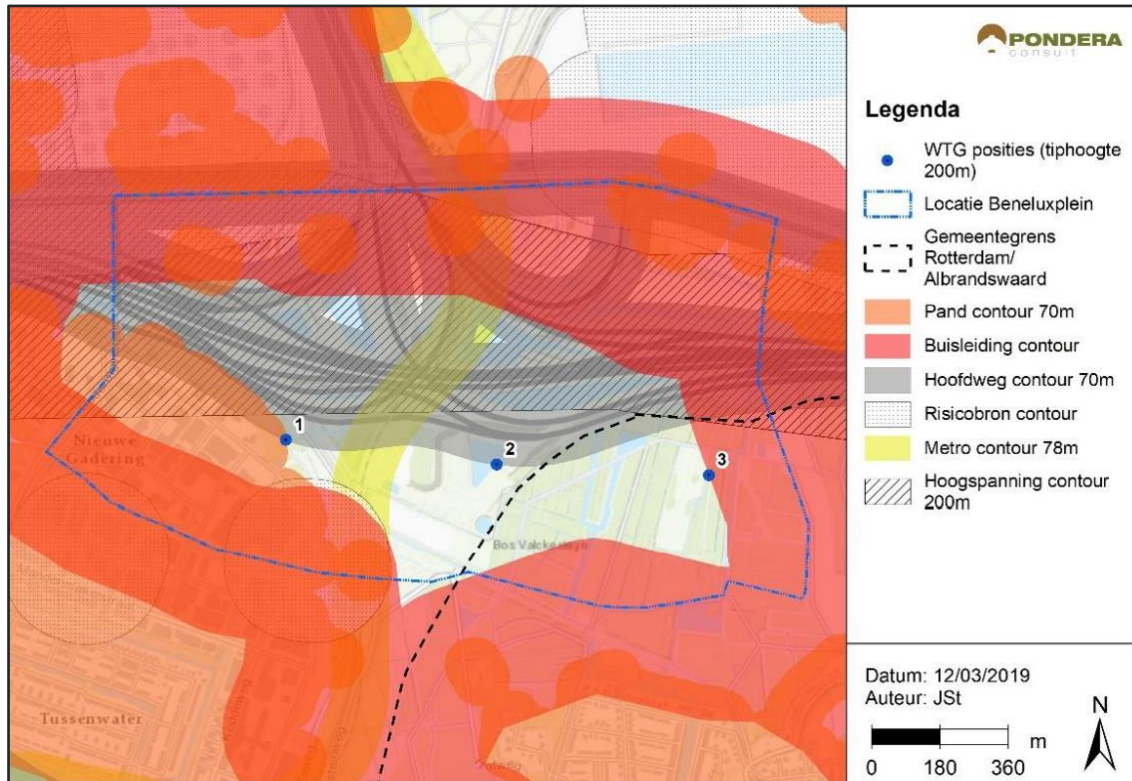
##### **Ontwikkeling naar steeds grotere windturbines**

Het aantal beschikbare windturbintypes binnen de lagere tiphoogtecategorieën van circa 100-150 meter, waaronder die van Figuur 2.1, is de afgelopen jaren sterk afgenomen. Technologische ontwikkelingen maken het mogelijk om steeds grotere windturbines te realiseren met hogere torens en langere wieken. Daarnaast zijn de vermogens van de windturbinegeneratoren gaandeweg steeds groter geworden. Deze combinatie van grotere afmetingen en vermogens zorgen voor een toenemende energieproductie per windturbine. Dit schaalvoordeel betekent in veel gevallen ook dat de kostprijs voor een kWh windenergie sterk is gedaald. Fabrikanten van windturbines worden gedreven om de kosten voor windenergie te reduceren. Dit betekent dat er steeds minder ontwikkeling en investering plaatsvindt in windturbines met kleinere afmetingen en vermogens, wat betekent dat de investeringskosten voor deze windturbines niet verder dalen en soms zelfs niet meer leverbaar zijn. De SDE subsidie wordt daarbij ook gestuurd door de ontwikkeling van steeds lagere kostprijzen voor windenergie. Echter, omdat deze kostendaling grotendeels is gebaseerd op de toename in omvang van windturbines, betekent het dat kleinere windturbines steeds onrendabeler worden, aangezien deze niet meer vollasturen kunnen produceren en qua kostprijs waarschijnlijk niet verder zullen dalen.

In de tweede opstelling, weergegeven in Figuur 2.2 is een voorbeeld gegeven van een opstelling van 3 windturbines met grotere afmetingen (tot 200 meter tiphoogte).

<sup>1</sup> Dit type windturbine is in de huidige markt niet meer leverbaar

Figuur 2.2 Windturbine opstelling 2; maximale tiphoogte is 200m en de turbines zijn op grondgebied van gemeente Rotterdam en gemeente Albrandswaard



In de opstelling in Figuur 2.2 is windturbine 3 geplaatst op de grond van gemeente Albrandswaard, omdat de contouren in geval van grotere windturbines geen ruimte meer biedt om de oorspronkelijke windturbineposities te behouden. Het plaatsen van windturbines op het grondgebied van gemeente Albrandswaard is op basis van bestuurlijke afspraken echter uitgesloten. Dit betekent dat er in deze notitie alleen opstellingen met maximaal 2 grotere windturbines kunnen worden beschouwd.

## 2.2 Windturbineopstelling met 2 windturbines

In deze opstelling worden twee windturbinevarianten verkend. Om vervolgens de afmetingen te bepalen en een businesscase te kunnen opzetten wordt er gebruik gemaakt van een tweetal referentiewindturbines. Het kiezen van referentieturbines is nodig om specifieke uitgangspunten te nemen voor de bepaling van bijvoorbeeld de windopbrengst.

Twee referentieturbines zijn hier verkend:

- Twee kleinere turbines met een rotor diameter van 120-130 meter, ashoogte van 140-150 meter en een tiphoogte van 200 – 215 meter.
- Twee grotere turbines een turbine met een rotor diameter van 140-150 meter, ashoogte van 150-160 meter en een tiphoogte van 220 – 235 meter.

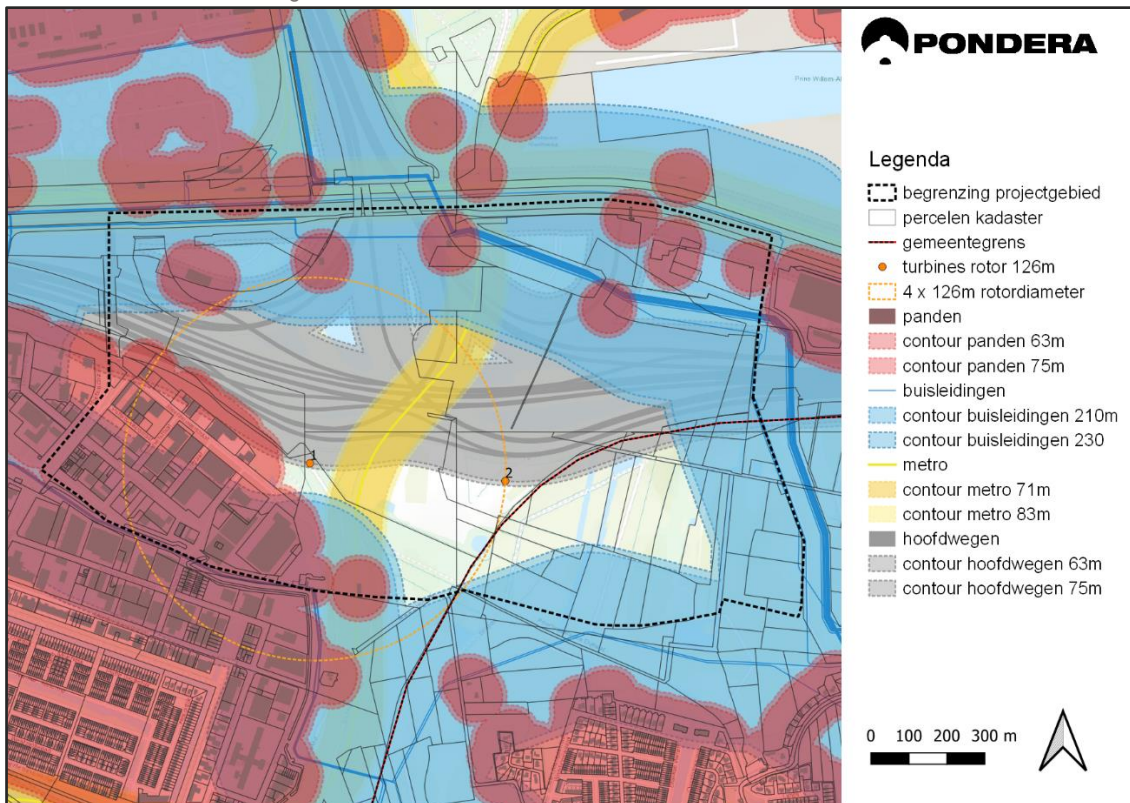
Deze twee varianten verschillen in rotordiameter, opgesteld vermogen en ashoogte. Voor de ruimtelijke inpassing en de onderlinge beïnvloedingsafstand is met name de rotordiameter van belang. Het is bij marktpartijen gangbaar om de afstand tussen windturbines op 3x tot 4x de rotordiameter (3D of 4D) te stellen. De beoogde locatie bij het Beneluxplein geeft echter niet heel veel ruimte om, rekening houdend



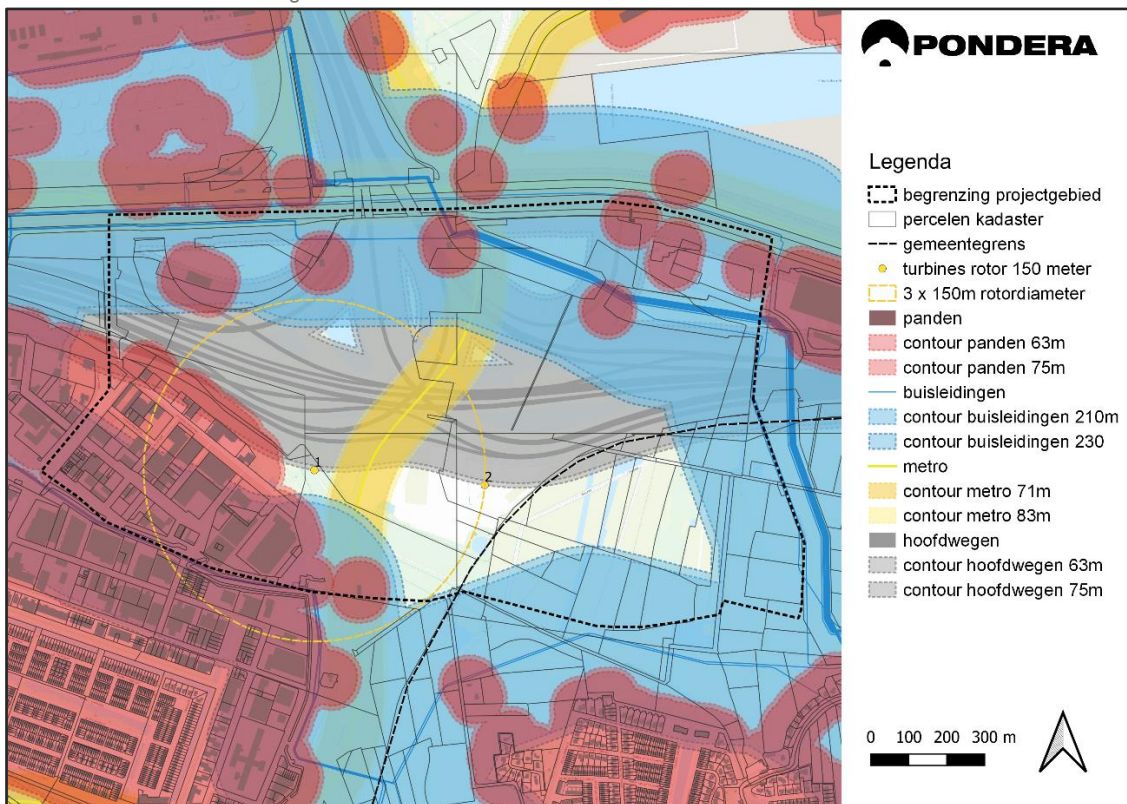
met de veiligheidscontouren en het eigendom van de grond waar op gebouwd kan worden, verschillende opstellingen toe te passen.

Voor de grotere turbine (met 150-160 meter rotordiameter) is het niet mogelijk om binnen de grenzen van het projectgebied een tussenafstand van 4D (=600 meter) te realiseren. De tussenafstand van 3D (=450 meter) kan wel. Voor de kleinere turbine is het wel mogelijk om binnen de grenzen van het projectgebied de tussenafstand van 4D (=504 meter) te realiseren. In Figuur 2.3 en Figuur 2.4 is het projectgebied en mogelijke locaties voor de twee windturbines weergegeven voor de twee verschillende varianten.

Figuur 2.3 Projectgebied met de aangegeven veiligheidscontouren en mogelijke locatie voor de twee kleinere windturbines met een onderlinge afstand van 4D



Figuur 2.4 Projectgebied met de aangegeven veiligheidscontouren en mogelijke locatie voor de twee grotere windturbines met een onderlinge afstand van 3D



Voor de bepaling van de wind opbrengst berekening is uitgegaan van de locaties waar de kleinere turbine een tussenafstand van 4D heeft. Wanneer de grotere turbine op deze zelfde locaties geplaatst wordt, zal namelijk ook de 3D tussenafstand gehaald worden.

De grondposities voor beide opstellingen van Figuur 2.3 en Figuur 2.4 zijn gebaseerd op de kadastrale kaart. Windturbine 1 op zal komen op 'Hoogvliet F 2561' gerechtigd door de Gemeente Rotterdam<sup>2</sup> en windturbine 2 zal komen op is 'Rotterdam AN 592' gerechtigd door De Staat (Infrastructuur en Waterstaat)<sup>2</sup>. Er kan geconcludeerd worden dat er geen windturbine op het grondgebied van Staatsbosbeheer is gepositioneerd.

### 2.2.1 Schuifruimte voor de turbine locaties

De locaties voor de windturbines in Figuur 2.3 en Figuur 2.4 zijn indicatief en gekozen op basis van algemene veiligheidscontouren en gangbare tussenafstanden tussen windturbines. Bovendien is er ook rekening gehouden met de opstelling ten opzichten van het knooppunt.

Gezien de metrolijn en de daarbij behorende veiligheidscontouren die door het zoekgebied loop, zal het waarschijnlijk zijn dat in het geval van twee windturbines, de westelijke turbine zich in de linker schuifruimte van Figuur 2.5 zal bevinden en de oostelijke turbine in de rechter schuifruimte van Figuur 2.5 zal bevinden. De rechter schuifruimte is begrensd door de gemeente grens van de gemeente Albrandswaard en de tussenafstand tussen de twee windturbines. De schuifruimte kan afwijken indien de

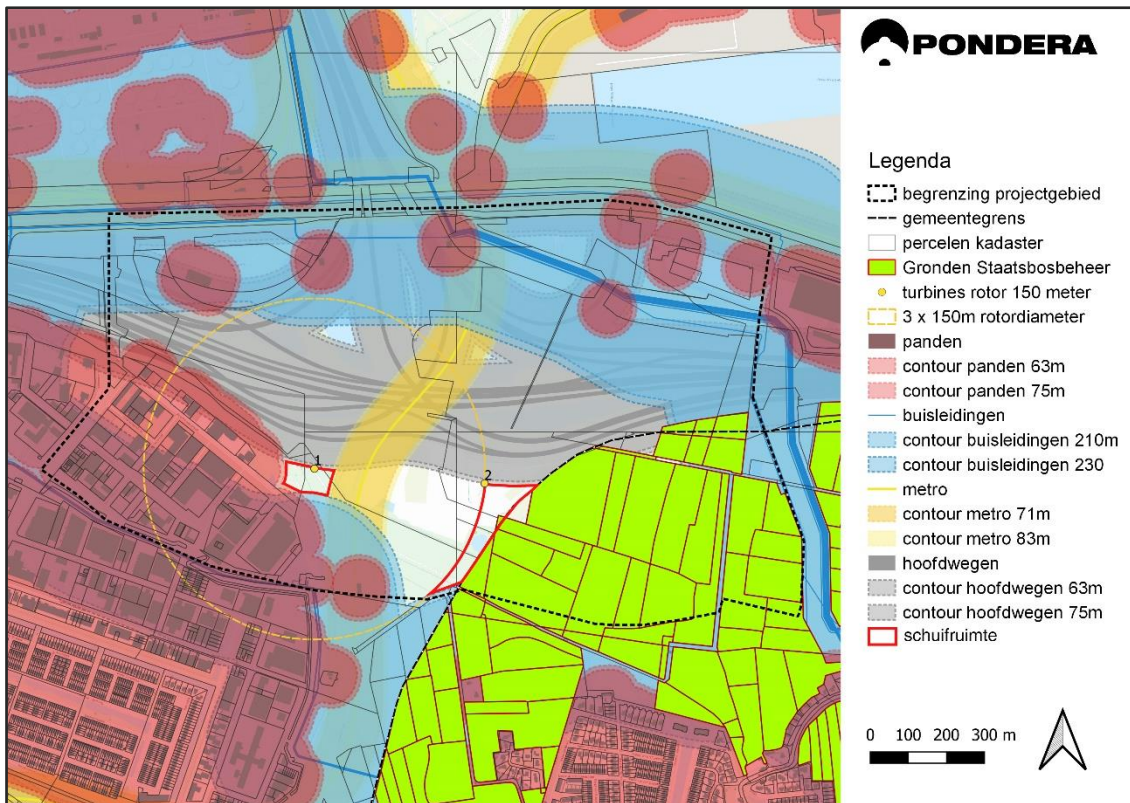
<sup>2</sup> Geraadpleegd op 22-06-2012



locatie van de westelijke turbine veranderd ten opzichte van de nu ingetekende locatie, of er een andere tussenafstand dan de nu aangenomen 3D (in het geval van de grotere turbine) of 4D (in het geval van de kleinere turbine) gehanteerd wordt. Verder zullen de marktpartijen de locatie voor de windturbines optimaliseren op basis van turbine specifieke veiligheidscontouren, turbine specifieke tussenafstanden en civiele mogelijkheden (o.a. geschiktheid van ondergrond) op locatie.

In Figuur 2.5 zijn de gronden van Staatsbosbeheer aangegeven in het groen. Hieruit blijkt dat binnen de schuifruimtes enkel een klein oppervlakte eigendom is van Staatsbosbeheer.

Figuur 2.5 Schuifruimte voor twee windturbines op basis van een onderlinge afstand van 3D bij een rotordiameter van 140-150 meter



### 2.2.2 Turbine selectie

De twee onderzochte referentieturbines zijn indicatief, uiteindelijk zal door de markt de uiteindelijke turbine selectie bepaald worden. Momenteel zien wij een vijftal windturbinefabrikanten actief in de Nederlandse markt, te weten Enercon, General Electric (GE), Nordex, SiemensGamesa en Vestas. Deze turbine leveranciers hebben allemaal verschillende turbines binnen de afmetingen van de gehanteerde referentie turbines. Daarmee is het mogelijk om met verschillende turbines een opstelling te realiseren waarbij de twee windturbines een minimale tussenafstand hebben van driemaal de rotordiameter.