

## Windenergie op land

Onder 'windenergie op land' vallen de grote windturbines of **windparken**, waarmee elektriciteit wordt opgewekt die direct op het openbare elektriciteitsnet wordt ingevoerd. We spreken van een windpark als een project bestaat uit 2 of meer windturbines. Eén enkele windturbine noemen we een 'solitaire' windturbine. Tegenwoordig worden deze nauwelijks nog geplaatst.



Figuur 1: Windpark Deventer. Foto de Stentor

### Belangrijke technische kenmerken

De grootte van windturbines is in de afgelopen 30 jaar sterk toegenomen. Dit is een gevolg van de sterke technologische ontwikkeling. Doordat grote windturbines veel meer stroom produceren tegen lagere kosten, is de 'markt' voor turbines met een as-hoogte minder dan 100 meter volledig weggevallen.

Vrijwel alle moderne windturbines bestaan uit een buismast en een rotor met 3 wieken. Meerdere (Europese) windfabrikanten leveren windturbines met een typische as-hoogte van 100 – 150 meter en een rotordiameter van 120 – 160 meter. Het hoogste punt bij het bovenste rotorblad in verticale stand (de 'tiphoogte') varieert van 150 – 250 meter.

Het vermogen van deze windturbines varieert – afhankelijk van de grootte – tussen circa 3 en 6 MW. De jaarproductie van dergelijke windturbines is sterk afhankelijk van het 'windregime'. In Overijssel is de jaarproductie 7,5 – 12 miljoen kWh per jaar. Om optimaal te kunnen functioneren bedraagt de onderlinge afstand tussen dergelijke windturbines in een windpark circa 500 meter.

De technische levensduur van een windturbine bedraagt minimaal 20 jaar.

### Doelstelling

In het Klimaatakkoord<sup>1</sup> is opgenomen dat in 2030 met hernieuwbare elektriciteit op land 35 TWh (35 miljoen kWh) moet worden opgewekt met wind- en zonne-energie. Elke gemeente heeft inmiddels in het kader van de Regionale Energie Strategie (RES)<sup>2</sup> haar ambitie geformuleerd met een combinatie van zon-op-daken, zonnevelden en windparken. In de RES van Twente en West-Overijssel is (in navolging van het Klimaatakkoord) opgenomen dat gestreefd wordt naar minstens 50% 'lokaal eigendom'.

### Vergunningen

Voor een windpark is een omgevingsvergunning met bestemmingsplanwijziging vereist. Om deze te kunnen verkrijgen moeten meerdere natuur- en milieustudies worden uitgevoerd. Meestal is ook een MER (Milieu Effect Rapportage) vereist.

### Projectorganisatie

De voorbereiding en ontwikkeling vereist een behoorlijke inspanning. Hiervoor is de nodige expertise vereist, waarmee substantiële kosten gemoeid zijn. De ontwikkelingsperiode beslaat minstens

<sup>1</sup> Zie: <https://www.klimaatakkoord.nl>

<sup>2</sup> Zie: <https://www.regionale-energiestrategie.nl/default.aspx>

ongeveer 4 jaar. Als veel weerstand ontstaat kan door de juridische procedures de ontwikkelingstijd oplopen tot 8 jaar of meer.

In het verleden werd de projectontwikkeling uitgevoerd door professionele 'projectontwikkelaars' of energiebedrijven. Tegenwoordig wordt steeds meer de samenwerking met energiecoöperaties gezocht. Soms doen zij het - met ondersteuning van ingehuurde deskundigen - helemaal zelf.

### Financiële kengetallen

Jaarlijks onderzoekt het PBL<sup>3</sup> de kosten van duurzame energiebronnen voor de rijksoverheid. Voor windenergie op land worden de investeringskosten (exclusief de kosten van projectontwikkeling) geraamd op € 1,14 miljoen per MW voor een (gemiddeld) windpark van 50 MW. De jaarlijkse operationele kosten zijn opgesplitst in een vast deel en een variabel deel. De vaste kosten worden geraamd op € 11.500 per MW per jaar en de variabele kosten op € 0,0092 per kWh.

De eigenaar van een windpark dient zich te houden aan de gedragscode van de brancheorganisatie NWEA. Hierin is ook opgenomen dat een bedrag uit de opbrengst van het windpark beschikbaar is voor de omgeving.

Om een windpark te financieren wordt meestal gebruikt gemaakt van een beperkt eigen vermogen (20% van de investering). Het resterende deel (80%) wordt via een (bank)lening gefinancierd. Om de exploitatie rendabel te maken kan een SDE++ subsidie<sup>4</sup> voor het windpark worden verkregen.

### Netaansluiting

Een windpark moet worden aangesloten op het openbare elektriciteitsnet. Afhankelijk van de grootte van het windpark is dit het regionale distributienet of het landelijke hoogspanningsnet. Meer en meer is de huidige capaciteit van het elektriciteitsnet een bottleneck bij het verkrijgen van een netaansluiting.

### Meer informatie en handige links

- RVO:  
<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/windenergie-op-land>
- PBL:  
<https://www.pbl.nl/publicaties/conceptadvies-sde-2021-windenergie-op-land>
- Brancheorganisatie NWEA:  
<https://www.nwea.nl>
- Literatuur:  
<http://www.allesoverwindenergie.nl/Alles-over-Windenergie/>

---

<sup>3</sup> 11 februari 2020. PBL; Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2020. Windenergie, zie: hoofdstuk 6.

<sup>4</sup> Zie apart factsheet: Subsidieregeling SDE++