



# Windmolens voor de industrie

## Kerngegevens over duurzame elektriciteitsopwekking bij bedrijven door windmolens

In opdracht van het ministerie van Economische Zaken

*>> Duurzaam, Agrarisch, Innovatief  
en Internationaal ondernemen*

**Windturbines vangen wind op en zetten die om in elektriciteit. De belangrijkste onderdelen van een windturbine zijn de rotorbladen ('wieken'). Door hun vorm zetten zij de energie van de langsstromende wind om in een draaiende beweging van de hoofdas. Windturbines zijn er met verschillende vermogens, variërend van 'mini turbines' van een paar kW tot grote windmolens van zo'n 7 MW. Waar moet u op letten als u zich oriënteert op een windturbine? Welke financieringsmogelijkheden zijn er als u een windturbine wilt aanschaffen?**

### Geschikt voor opwekking van:

- ✓ elektriciteit
- X lage temperatuurwarmte (< 90 °C)
- X midden temperatuurwarmte (> 90 °C)
- X hoge temperatuurwarmte (> 200 °C)
- X koude

### Voor welke sectoren?

Alle sectoren, mits er voldoende ruimte beschikbaar is naast de fabriek of het kantoor voor de bouw (grootweg een cirkel met een diameter van 20 meter en een strook voor kraanopbouw) en voor de veiligheid (binnen een afstand van tiphoogte = ashoogte + wiel-lengte, mogen geen kwetsbare objecten staan, zoals bijvoorbeeld grote kantoorgebouwen met een vloeroppervlak van >1.500 m<sup>2</sup>).

### Waarom doen?

Met één (grote) windturbine produceert u een flinke hoeveelheid groene stroom. Een windturbine (met het bedrijfslogo) kan tevens een zichtbare duurzame uitstraling geven.

### Wanneer doen?

- Als het windaanbod goed is op uw locatie of, bij lagere windsnelheden, een hoge windturbine mogelijk is
- Als er geen woningbouw is binnen een afstand van 4-5 maal de ashoogte van de turbine
- Als er geen grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen op het bedrijfsterrein aanwezig zijn

### De slaagkans vergroten?

- Vroegtijdig overleg met de gemeente.
- Transparante communicatie met omwonenden.



Bron: RVO, Fotografie Hans Pattist, Afrikahaven, Amsterdam

### Wat zijn risico's?

- Reacties van omwonenden
- Geen medewerking van gemeente en/of provincie
- Niet passend in beleid overheden.
- Technische belemmeringen (radar, flora/fauna, externe veiligheid, geluid, slagschaduw et cetera)
- Lange voorbereidingstijd

### Wat zijn de kerngegevens?

#### Grootschalige turbine (2-3 MW):

- Ashoogte en rotordiameter: 70 tot 125 meter.
- Investering: 1300-1500 €/kWe
- Jaarlijkse besparing: 160-225 €/kWe
- Jaarlijkse kosten: 0,01 €/kWh (eigen grond) + 15 €/kWe
- Vollast-uren: 2000-2500 uur/jaar
- Subsidies: SDE+: een windproject met een redelijk tot goed windaanbod is haalbaar vanaf de SDE fase met een basisbedrag (=productiekosten van windenergie op land) van ongeveer 0,08 €/kWh (2014)
- Terugverdientijd: ongeveer 7-8 jaar, sterk afhankelijk van SDE+ fase en het lokale windaanbod. (Let op in welke SDE+ fase u aanvraagt!)

#### Midsized turbine (ongeveer 25-250 kW):

- Ashoogte en rotordiameter zijn enkele tientallen meters 50 meter
- Investering: 1500 – 2000 €/kWe (zonder EIA)
- Jaarlijkse kosten: 0,02 €/kWh (eigen grond) + 15 €/kWe
- Jaarlijkse besparing: 130-180 €/kWe
- Vollast-uren: 1750 uur/jaar (1500 – 2000 uur/jaar)
- Subsidies: SDE+
- Terugverdientijd: ongeveer 8-10 jaar, sterk afhankelijk van SDE+ fase en het lokale windaanbod. (Let op in welke SDE+ fase u aanvraagt!)

### Mini windturbine (enkele kW):

- Ashoogte en rotordiameter zijn enkele meters.
- De investeringen in miniwindturbines (ook wel urban turbines) zijn veel kleiner, de simpele terugverdientijd is langer, over het algemeen rond de 20 jaar. Bij bedrijven kan een mini-windturbine vooral worden ingezet om een duurzaam imago te verkrijgen maar niet om veel groene stroom op te wekken.

### Rijksbeleid

In Nederland is het totaal opgestelde vermogen van windturbines op land ongeveer 2500 MW<sup>1</sup>. In 2020 wil het Rijk 6000 MW aan opgesteld windvermogen op land hebben gerealiseerd. Dit is vastgelegd in de Rijksstructuurvisie Wind Op Land.

### Samenhang met energie-efficiëncemaatregelen?

Windturbines leveren geen energiebesparing op maar de opgewekte groene stroom kan wel worden ingezet in het productieproces waardoor de CO<sub>2</sub> voetafdruk van het bedrijf kleiner wordt. Windturbines kunnen binnen de MeerJarenAfspraken (MJA3) als "DE maatregel" worden opgevoerd en tellen mee als convenantresultaat. "DE maatregelen" maken (nog) geen onderdeel uit van het MEE convenant.

### Wat moet u uitzoeken?

#### Uitzoeken bij verkenning:

##### Technisch inpasbaarheid

- Zorg voor voldoende ruimte op het terrein.
- Binnen een afstand van tiphoogte = ashoogte + wielengte, mogen geen kwetsbare objecten staan (definitie in Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen Bevi). Zogenaemde overdraai over (eigen) opslaghallen, kleine kantoren en -velden is wel toegestaan.
- Onderzoek de invloed van de windturbines op omliggende woningen en bedrijven. Kijk hierbij vooral naar mogelijke overlast door geluid en slagschaduw.
- Plaatsing is prijstechnisch niet wenselijk als de afstand tot het hoofdelektriciteitsnet erg groot is, tenzij een bedrijf nog veel ruimte heeft in de eigen netaansluiting (meerdere MW).
- Windenergie voor eigen gebruik vergt de nodige aanpassingen aan het eigen elektriciteitsnet en de stoppenkast. Bij levering aan het openbare elektriciteitsnet is een nieuwe netaansluiting noodzakelijk.

#### Mogelijke risico's voor bedrijven

##### Mogelijke risico's van windmolens op land bij bedrijventerreinen zijn:

- IJsvorming op de rotorbladen. Dit komt zelden voor. De oplossing is een stilstand-voorziening (in combinatie met sectormanagement) en eventueel bladverwarming
- Technische mankementen als het afbreken van een rotorblad, vallen van de gondel en omvallen of breken van de mast. Ook dit komt zelden voor.

<sup>1</sup> Hernieuwbare Energie in Nederland (CBS, 2013)

### Beheersmaatregelen risico's voor bedrijven en bedrijfsterreinen

- Afstand houden tot (beperkt) kwetsbare objecten is de oplossing om de risico's aanvaardbaar te houden. Om deze individuele en groepsrisico's te identificeren en te beheersen is in een vroeg stadium, tijdens de eerste technische haalbaarheidsstudies, een veiligheidsonderzoek nodig.
- De windturbines moeten IEC-gecertificeerd zijn. Dit betekent dat de windturbines door een onafhankelijk instituut getest zijn op veiligheid en dat ze bij extreme weersomstandigheden (ijzel, storm) automatisch worden stilgezet.

### Ruimtelijke parameters

Belangrijkste ruimtelijke parameters van windmolens op land bij bedrijven-terreinen zijn;

- Wet Ruimtelijke Ordening: het bestemmings- of inpassingsplan moet ruimte bieden voor (grote) windturbines. Met name de toegestane bouwhoogte is in de praktijk vaak een beperkende factor. Als de bouwhoogte niet volstaat, zult u een wijziging op het betreffende plan moeten aanvragen. De minimale doorlooptijd is 30 weken en bij bezwaar nog langer.
- Middelgrote windturbines passen soms wel in het bestaande bestemmingsplan. Kleine turbines ("urban turbines") zijn in bepaalde gevallen zelfs vergunningsvrij of te plaatsen met een lichte bouwvergunning.
- Over het algemeen zijn geluid, slagschaduw, landschappelijke inpassing, ecologie en externe veiligheid belangrijke thema's bij een vergunningstraject. Naar deze onderwerpen zal dan ook onderzoek moeten worden uitgevoerd.

### Regelgeving en vergunning

- Wet milieubeheer: Voor het in werking hebben van een windturbine is een melding nodig in het kader van het Activiteitenbesluit milieubeheer. Hierbij moet minimaal een geluidsrapport worden overlegd.
- Wet Algemene Bepalingen omgevingsrecht: Voor het bouwen van een windturbine is een omgevingsvergunning nodig. Deze kan eventueel "in coördinatie" met een bestemmingsplan-wijziging worden aangevraagd. Doordat afhandeling van beroepen in één keer gebeurt, verloopt de ruimtelijke procedure sneller.
- Milieueffectrapportage: Voor windturbineparken groter dan 15 MW en/of 10 windturbines is een milieueffectrapportage (MER) nodig. Onder deze drempelwaarden geldt een "vergewisplicht". Deze kan vormvrij plaatsvinden en is gekoppeld aan de omgevingsvergunning beperkte milieutoets (OBM).

### Imago-effecten

Grote windturbines zijn van ver zichtbaar, wat een negatief imago kan opleveren (horizonvervuiling). Om omwonenden te informeren kunt u vóór de bouw visualisaties van het windpark laten maken. Tegelijkertijd zorgen windturbines voor een groen(er) imago van uw bedrijf. Provincies willen bijvoorbeeld vaak opwekking van windenergie (ruimtelijk) combineren met bedrijventerreinen.

### Gevoeligheid van de techniek voor veranderende omstandigheden

De opbrengst van windturbines is sterk afhankelijk van de hoeveelheid wind (het windaanbod). Dit verschilt van moment tot moment. Ook veranderingen in de omgeving (grote obstakels dichtbij de windturbines) beïnvloeden mogelijk de energieopbrengst.

### Uitzoeken bij businesscase:

#### Potentiële organisatie- en financieringsvormen

- De financiering van windparken gaat meestal grotendeels via een lening. De bank leent een bedrag aan de exploitant en krijgt een vaste of variabele (aan de opbrengst gekoppelde) rente en aflossing. Een bedrijf kan kiezen voor projectfinanciering, met slechts het windpark als onderpand voor de lening, of balansfinanciering, waarbij het bedrijf zelf garant staat.
- Ook kan het bedrijf investeren via inbreng van eigen vermogen in bijvoorbeeld een BV, VOF of een coöperatie. Afhankelijk van de rechtsvorm kunnen investeerders juridisch (mede)eigenaar zijn. Ze hebben dan ook (mede)zeggenschap over het project
- Het is bij windenergie goed mogelijk om een energiebedrijf of windprojectontwikkelaar de ontwikkeling, investering en exploitatie te laten verzorgen. In ruil daarvoor kunt u naar keuze een grondvergoeding en/of groene stroom van het windpark verkrijgen.
- Plaatsing van windturbines is veelal beter haalbaar bij een gezamenlijke aanpak op een bedrijventerrein dan per bedrijf op een eigen terrein. Gemeente en provincie zijn eerder bereid om mee te werken aan een groter collectief windpark. In de meeste provincies is het beleid is de laatste jaren om geen vergunningen meer te geven voor solitaire windturbines.

### Subsidies

Er zijn diverse subsidieregelingen:

- Subsidie via de Subsidieregeling Duurzame Energie (SDE+): Via de SDE+ regeling worden de inkomsten van windstroom aangevuld tot een vast bedrag per kWh. In de SDE+ regeling hangt de subsidie af van de fase waarin u subsidie aanvraagt. Het is mogelijk dat de subsidiepot leeg is voordat de fase met het hoogste subsidiebedrag aan bod komt.
- Belastingvoordeel via Energie Investerings Aftrek (EIA): Via de EIA kunt u 41,5% van de investeringskosten, met een maximum van € 600 per kW, aftrekken van de fiscale winst van uw onderneming. Het directe financiële voordeel is afhankelijk van het belastingpercentage; dit bedraagt ongeveer 10% van de investeringskosten. De EIA kan echter niet (meer) gecombineerd worden met SDE+ subsidie.
- Via de regeling groenprojecten is het mogelijk een "groenverklaring" te verkrijgen waarmee een groenfinanciering kan worden afgesloten. Met een groenfinanciering kunt u met lagere kosten uw groenproject financieren (minimaal 1% rentekorting).



Bron: RVO.nl, foto Hans Pattist, Europort Rotterdam

#### Consequenties voor de bedrijfsvoering

Windturbines hebben geen invloed op de bedrijfsvoering, externe veiligheidsaspecten dienen echter in ogenschouw te worden genomen. Verder dient rekening gehouden te worden met de inrichting van het bedrijfsterrein: de windturbines zullen ca. 15-20 jaar ruimte in beslag nemen.

#### Wat is het stappenplan bij uitvoering?

- Bekijk de haalbaarheid van een windproject. Veelal wordt bij windprojecten eerst gekeken naar de mogelijkheid van één of meerdere windturbines. Denk hierbij aan onderzoek naar geluidhinder, schaduwhinder en veiligheid, aan het aftasten van het draagvlak bij gemeente en provincie, et cetera.
- De financiële haalbaarheid is de tweede stap. Door te onderzoeken hoe hard het waait op uw locatie waarmee de te verwachten opbrengst in te schatten is, wordt de haalbaarheid in kaart gebracht.
- Hierna volgt een kosten-batenanalyse om te bekijken of uw project financieel haalbaar is.
- Vervolgens kunt u het traject ingaan van vergunningverlening en communicatie met omwonenden. Na vergunningverlening gaat de bouw van de windturbine(s) van start.

#### Vooruitblik

Windturbines worden steeds groter, ashoogtes vanaf 120 meter gaan gebruikelijk worden en ook de rotor wordt steeds groter (90-120 meter). Grotere windturbines kunnen meer wind vangen waardoor de verwachting is dat de kosten per kWh gaan dalen. Daardoor komen de minder windrijke gebieden in het binnenland ook in beeld.

#### Meer informatie:

- [Branchevereniging NWEA](#)
- [Algemene informatie wind op land](#)
- [SDE+](#)

[Praktijkvoorbeelden DE in de industrie](#)

Dit is een publicatie van:

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Croeselaan 15 | 3521 BJ Utrecht

Postbus 8242 | 3503 RE Utrecht

T +31 (0) 88 042 42 42

F +31 (0) 88 602 90 23

E [klantcontact@rvo.nl](mailto:klantcontact@rvo.nl)

[www.rvo.nl/](http://www.rvo.nl/)

Deze publicatie is tot stand gekomen in opdracht van het ministerie van Economische Zaken.

© Rijksdienst voor Ondernemend Nederland | december 2015

Publicatienummer: RVO-247-1501/FS-DUZA

De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl) stimuleert duurzaam, agrarisch, innovatief en internationaal ondernemen. Met subsidies, het vinden van zakenpartners, kennis en het voldoen aan wet- en regelgeving. RVO.nl werkt in opdracht van ministeries en de Europese Unie.

RVO.nl is een onderdeel van het ministerie van Economische Zaken.