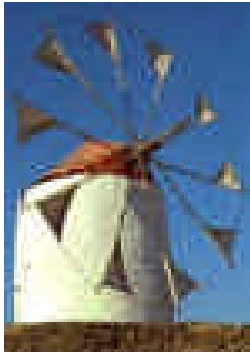


## Jij en energie: windenergie

### Is windenergie wel modern?

Je hebt vast wel eens gehoord van windenergie.

In de 5<sup>de</sup> eeuw na Christus werden er al windmolens gebruikt in Perzië. Pas in de 12<sup>de</sup> eeuw werden de windmolens door Europa verspreid. Toen werden windmolens gebruikt om water te pompen, hout te zagen, verf te maken, olie te persen en graan te malen. Denk maar eens aan de Zaanstreek, en de Zaanse Schans. Deze windmolens waren gebouwd van hout. Riet werd gebruikt als bedekking en er werd zeil gebruikt om de wieken beter te laten draaien als er weinig wind was.



**Figuur 2** Griekse molen

Rond 1970 werden de energieprijzen veel hoger, dat kwam door de oliecrisis.

Daarom gingen mensen andere manieren bedenken om aan energie te komen. Ook werd er veel gedacht over "gratis" energie uit wind. Windturbines werden gebouwd. Dat zijn werktuigen die stroom opwekken uit wind. In het begin waren de windturbines veel kleiner dan nu. Ook waren ze veel duurder. De moderne windmolens worden **windturbines** genoemd.

Na een lange tijd van onderzoek en ontwikkeling is het nu zover dat windturbines ook echt goedkope energie kunnen produceren. Het enige probleem is dat een windturbine niet overal neergezet kan worden. Om de meeste energie van een windturbine te krijgen, moet deze in een open vlakte staan waar veel wind is.

Hoe werkt nu zo'n windturbine (zie figuur 5)?

De beste manier om dat te leren is te spelen met de proefjes van het wind practicum.

Maar we zullen eerst even een kijkje nemen wat er allemaal voor nodig is om windenergie te maken.

Je weet dat elke ouderwetse molen wieken heeft (zie figuur 1). De moderne windturbines hebben **bladen** in plaats van wieken. De bladen lijken wel een beetje op vliegtuigpropellers. Door de jaren heen zijn de bladen verbeterd. Dat komt goed uit voor de fabrikanten die de windturbines bouwen, want dan kunnen ze grotere en betere windturbines bouwen die meer energie kunnen leveren.

Boven op de mast van de windturbine is een **gondel** gebouwd waarin de generator is geplaatst. De generator zet de windenergie om in elektrische energie.

De generator ziet er bijna net zo uit als het kleine motortje wat je in het practicum gebruikt.



**Figuur 1**

[WWW.users.skynet.be/](http://WWW.users.skynet.be/)



**Figuur 3** Windturbines bij de Zeeland brug

Bron: <http://www.ictwebring.nl/>



## Jij en energie: windenergie

### Testen van Windturbines

Weet je dat ze bij ECN windturbines kunnen testen van 2,75 MegaWatt (2,75 miljoen watt). Ook de bladen testen ze en voor een dergelijke grote windturbine zijn de bladen bijna 50 meter lang. Kijk maar eens op de website [www.ecn.nl/wind](http://www.ecn.nl/wind)

Bedenk maar eens hoeveel gezinnen elektriciteit kunnen gebruiken van één dergelijke windturbine.

Hiernaast (figuur 4) zie je hoe een windturbine in elkaar wordt gezet.

De gondel met de generator wordt op de mast aangebracht. Op de grond liggen de bladen al aan elkaar gekoppeld om zo op de as van de generator te worden gemonteerd.

### Kleine windturbines

Heb je wel eens kleine windturbines gezien. En weet je waar ze worden gebruikt?

Ja, de Energiebus heeft er een voor jullie om mee te spelen en van te leren.

De kleine windturbines worden op zeilboten, plezierjachten en een enkele keer voor een kampeerauto of vakantiehuisje gebruikt. De reden hiervan is dat in die gevallen geen elektriciteitsnet beschikbaar is.

Ze gebruiken dan één of meerdere accu's die door de windturbine worden opgeladen.

Als de accu's opgeladen zijn is er elektriciteit en kan een lamp, tv of radio op de accu's worden aangesloten.

Ook zie je deze kleine windturbines wel op afgelegen plaatsen staan die energie opwekken voor waterpompen. Deze toepassing zie je niet zoveel in Nederland maar veel meer in ontwikkelingslanden waar voldoende wind is om windenergie te gebruiken.

Helaas hebben niet alle landen gebieden waar voldoende wind is voor het gebruik van windturbines. Hoe dichter bij de evenaar des te groter is de kans dat er te weinig wind is.

De kleine windturbines leveren natuurlijk veel minder energie, dat kan variëren van 50 Watt tot 3000 Watt (3 kW)

### Hybride energiesystemen

Ook worden kleine windturbines tezamen met PV-panelen gebruikt. Het voordeel is dat je dan als er geen wind is en de zon schijnt toch de accu wordt opgeladen.

Zo kun je 24 uur per dag duurzame energie opwekken door verschillende energie opwekkers samen op een accu aan te sluiten.

Naast PV panelen zou je ook kunnen besluiten een diesel generator samen met de windturbine te gebruiken. Een dergelijke installatie ook wel "**hybridesysteem**" genoemd, Hybride betekent kruising.



Figuur 4

Bron: ECN



Figuur 5 3 kW Fortis turbine

Bron: ECN



## Jij en energie: windenergie

### Vragen:

1. Windmolens zijn vrij oud. Waar en in welke tijd gebruikte men al windmolens?
2. Waar kun je in Noord Holland een verzameling van vele soorten oude windmolens vinden?
3. Waarvoor gebruikte men vroeger de windmolens voor?
4. Kun je het verschil tussen een windmolen en windturbine beschrijven?
5. Je hebt in Nederland lekker wat wind en zon. Hoe zou je dat samen kunnen gebruiken om duurzame energie op te wekken op een afgelegen gebouw of zomerhuisje waar geen elektriciteit beschikbaar is.
6. Hoe noem je een dergelijk systeem waar windturbines, PV-panelen en dieselgenerators samen worden gebruikt om energie op te wekken.

