

Windenergie in China, Egypte en Perzië

China

Zo'n 4000 jaar geleden had je in China een hele hoge beschaving. In die tijd vonden veel Chinese uitvindingen plaats, ook op het gebied van wijsheid, filosofie en dergelijke.

In die tijd zijn ook de eerste windmolens in China ontworpen. De boeren moesten ervoor zorgen dat er genoeg water was voor hun producten. Om dat voor elkaar te krijgen moesten ze telkens water verplaatsen. Dit is een zwaar karwei. Daarom hebben ze waarschijnlijk naar hulpmiddelen gezocht. De boeren kwamen toen met de windmolen op de proppen. Ze gebruikten de windmolens als waterpompen. Zo zorgden zij ervoor dat de juiste hoeveelheid water op de akkers was.

Voordat de boeren de windmolens als waterpompen gingen gebruiken kenden de Chinezen de windmolen al. Omdat er eigenlijk altijd wel wat wind is, draaien de windmolens altijd wel. De Chinezen zagen dit als een zeer godsdienstig ritueel. Deze windmolens worden gebedsmolens genoemd.



Vragen:

1. Wat was / is de betekenis van gebedsmolens?
2. Door wie werden/worden de gebedsmolens gebruikt?
3. Wat deden de Chinezen nog meer met de wind?

Hoe windenergie in Europa voor het eerst is gebruikt staat niet eenduidig vast. Sommigen zeggen dat de kruisvaarders omstreeks 1096 na Chr. deze eenvoudige windmolens naar Europa hebben overgebracht. Tegenwoordig bouwen ze hele moderne windmolens. Ze letten tegenwoordig veel meer dan vroeger op aërodynamica, zodat er zomin mogelijk energie verloren gaat aan wrijving. Aërodynamisch wil zeggen dat men vooral op de vorm let van in dit geval de windmolen. Vandaar dat er geen vierkante wieken op een windmolen zitten.

Hoeveel energie kan een windmolen leveren?

Je kunt de hoeveelheid energie die een windmolen levert berekenen door de volgende formules toe te passen: Energie (in Joules) is gelijk aan het vermogen maal de tijd en het vermogen (in Watts) is gelijk aan de stroomsterkte (I) maal de spanning (V). Verder weten jullie wat een kilowattuur is. Deze formules heb je straks nodig. Een windmolen met een hoogte van 75 m en een wiekdiameter van 80 m bij een windsnelheid van 15 m/s kan een hoeveelheid elektrische energie leveren van 50 kWh per dag.

Vragen

1. Geef enkele voorbeelden uit het dagelijks leven, waaruit de enorme kracht van de wind blijkt.
2. Waar hangt de hoeveelheid energie die je uit de wind kan halen vanaf? (haal de gegevens uit het verhaalje)
3. Zoek op uit hoeveel Joule een kilowattuur bestaat.
4. Reken nu 50 kWh om in J.
5. Ik kijk 's avonds TV en in de keuken staat een koelkast aan verder heb ik omdat het donker is nog enkele lampen aanstaan. Boven op zolder draait ook nog een wasmachine en een droger. Voor dit alles heb ik zo'n 15 A nodig. Ga na of het vermogen van de windmolen groot genoeg is om er voor te zorgen dat al deze apparaten het doen. De netspanning is 230 V.
6. Zoek op internet op hoeveel energie in Nederland per jaar wordt verbruikt.
7. Hoeveel van deze windmolens zijn er nodig om al de energie die nodig is in Nederland uit de wind te halen?
8. Waarom heb je toch meer windmolens nodig? Bedenk hierbij dat bedrijven vaak 's nachts dicht zijn.

Het klinkt allemaal heel logisch. Je hebt een windmolen en de wind laat de wieken draaien. Dan zeggen wij: "Daar is energie voor nodig". Maar hoe zorg je ervoor dat die bewegingsenergie omgezet wordt in elektrische energie, die wij kunnen gebruiken voor onze TV en radio. Dat gaan we zien in het volgende practicum.

Hoe kun bewegingsenergie omzetten in elektrische energie?

Nodig:

- Computer met het programma IP-Coach
- Meetpaneel
- Magneten van verschillende sterkten.
- Spoelen met verschillend aantal windingen (bijvoorbeeld 200, 400, 600, 1200)
- Verbindingsdraden

Doen:

1. Sluit een spoel aan van 400 windingen aan op het meetpaneel van de computer.
2. Start het programma IP-Coach en kies **multiscoop**.
3. Kies het juiste meetprogramma of maak de juiste meetinstellingen.
4. Kies **METING**. Beweeg een magneet in en uit de spoel en start de meting
5. Onderzoek hoe je de spanning groter kunt maken. Probeer bijvoorbeeld een andere magneet of een andere spoel of beweeg de magneet sneller of langzamer in en uit de spoel.
6. Beantwoord de onderzoeksvraag die bovenaan het practicum staat.

De spanning die je in het experiment gemeten hebt wordt ook wel inductiespanning genoemd. Dus als je een magneet beweegt in de buurt / binnen de spoel, of met andere woorden je verandert het magnetisch veld, ontstaat in de spoel een inductiespanning.

Nu worden windmolens vooral gebruikt om elektriciteit op te wekken.

Zoals je al gelezen hebt gebruikten ze vroeger die windmolens voor hele andere doeleinden, zoals om water op hun akkers te pompen.

In China werden de windmolens niet alleen voor irrigatie gebruikt, maar dienden ze ook voor religieuze doeleinden.

Posterpresentatie:

Met je groepje ga je een poster maken.

Op deze poster moet in ieder geval informatie over gebedsmolens en de ontwikkeling vanuit de Chinese toepassingen van windenergie naar de huidige toepassing van windenergie.

Zeg ook iets op je poster over de vorm van de windmolens (aërodynamica) en hoe windenergie wordt omgezet in andere energie.

Je kunt de antwoorden op de vragen verwerken in je posterpresentatie.