

ONDERZOEK MET DE WINDTURBINE



Lesdoelen en toelichting van de les

De leerlingen weten dat de energie die ze op een dag gebruiken opgewekt wordt door bijvoorbeeld een windturbine.

De leerlingen hebben in een eerdere les een windturbine gebouwd en weten hoe deze werkt.

In deze les gaan de leerlingen onderzoek doen naar windenergie. Dit doen ze op basis van een onderzoeksvraag die in het verhaal geformuleerd wordt, of door een onderzoeksvraag die door de leerlingen zelf bedacht is.

In deze les leren de leerling onderzoek te doen naar een onderzoeksvraag. Ze onderzoeken hun onderzoeksvraag met hun eigen gebouwde windturbine en door bijvoorbeeld online te zoeken.

De leerlingen verzamelen en verwerken hun onderzoeksgegevens om hier in de volgende les een presentatie bij te maken.

MATERIALEN

- Verhaal
- De eerder gemaakte windturbines
- Materialen waarmee de leerlingen willen onderzoeken
- Werkblad

Doorkijkje



Lesbeschrijving

Wat doet de leerkracht?

- De leerkracht start klassikaal met het voorlezen van het verhaal. Voordat hij begint te lezen geeft hij aan dat er vragen gesteld worden in het verhaal en dat de leerlingen hier goed op moeten letten.
- De leerkracht legt uit dat in het verhaal verschillende vragen gesteld werden en schrijft deze samen met de leerlingen op het bord. Misschien is er wel een leerling die een eigen onderzoeksvraag heeft bedacht.
- De leerkracht maakt 'onderzoeksgroepen' en overlegt met de leerlingen welke groep welke vraag gaat onderzoeken.
- Hij geeft ondersteuning bij het de onderzoeken van de groepen en stimuleert de kinderen samen te werken en kritisch na te denken.
- De leerkracht maakt zelf de keuze of iedere onderzoeksgroep dezelfde onderzoeksvraag onderzoekt, of dat iedere groep een andere vraag behandelt. Is het als 2 groepen dezelfde vraag onderzoeken?

Wat doen de leerlingen?

- De leerlingen luisteren naar het verhaal en benoemen de onderzoeksvragen.
- Ze kiezen met hun groepje welke onderzoeksvraag ze willen behandelen.
- Ze bedenken hoe ze hun onderzoeksvraag aan gaan pakken aan de hand van het werkblad.
- Ze voeren het onderzoek uit en noteren hun bevindingen op het werkblad.

DE MOGELIJKE
ONDERZOEKSVRAGEN:

- Waarom heeft een windturbine 3 bladen? Wat gebeurt er als er minder of meer zijn?
- Waar hebben we energie voor nodig in huis? Hoe wekken we dat op? En hoe kunnen we zorgen dat we minder nodig hebben?
- Maakt het uit hoe hard het waait? Is het goed als de bladen zo snel mogelijk draaien?
- Waarom hebben de bladen deze vorm? Wat zou er gebeuren als ze een andere vorm hebben?
- Maakt het uit hoe hoog de windturbine is? En maakt het ook uit waar hij staat?
- Wat zijn voor- en nadelen van windenergie? Heb jij misschien een oplossing voor de nadelen?

Vervolg op de les

In de volgende les maken de onderzoeksgroepen een presentatie en presenteren deze aan de rest van de klas en de leerkracht.

Literatuur

<https://wikikids.nl/Windenergie>
<https://www.essent.nl/kennisbank/stroom-en-gas/duurzame-energie/voordelen-nadelen-windenergie>
<https://www.kiwa.com/nl/nl/themas/energietransitie-in-nederland/wind/hoe-werkt-een-windturbine/com>
<https://www.windparknoordoostpolder.nl/tpolder>
<https://www.nemosciencemuseum.nl/nl/ontdek/wist-je-dat/wat-is-windenergie/useum>
https://willemwever.kro-ncrv.nl/vraag_antwoord/wetenschap-hoe-werkt-een-windmoleno-ncrv.nl

Literatuur voor de leerkracht

We gebruiken eigenlijk de hele dag door energie. Voor het koken, om de lichten aan te doen, om onze telefoons op te laden enzovoort. Het is voor ons heel normaal dat er stroom uit onze stopcontacten komt, maar die stroom is er natuurlijk niet zomaar. De stroom moet eerst opgewekt worden. Dit kan op verschillende manieren, één van de manieren om dit te doen is doormiddel van windmolens, ook wel windturbines genoemd. Windturbines worden gebouwd om windenergie op te wekken. In de vorige lessen is hier al uitgebreid op ingegaan. In deze les onderzoeken de leerlingen van alles over windenergie en over windturbines.

Windenergie heeft veel voordelen, zo is het milieuvriendelijk, levert het schone energie op en wind raakt nooit op. Toch kleven er ook nadelen aan het opwekken van windenergie. Het is erg duur om een windmolen te bouwen, het waait niet altijd hard genoeg om windenergie op te wekken, ze bevuilen het beeld van de horizon, leveren soms geluidsoverlast op en zijn gevaarlijk voor vogels.

Wel wordt er veel onderzoek gedaan om de nadelen te beperken. Het wordt bijvoorbeeld steeds goedkoper om windmolens te bouwen, ze staan vaak niet dichterbij dan 400 meter in de buurt van woningen en de turbines worden steeds stiller. Ook komen er uit onderzoek oplossingen voor de vogelsterfte. Er sterven minder vogels door windmolens op zee en uit onderzoek in Noorwegen uit 2020 blijkt dat er minder vogels zullen sterven wanneer 1 van de rotorbladen zwart geverfd wordt.

Er is veel onderzoek gedaan naar de vorm van de windturbine en naar zijn rotorbladen.

Vroeger hadden windturbines nog wel eens 2 rotorbladen, tegenwoordig zijn die nog maar zeldzaam. Een turbine met 2 rotorbladen 'wiebelt' meer dan een turbine met 3 bladen, met 3 bladen is de turbine stabiel. Er komen enorme krachten op een windturbine te staan. Wanneer een turbine 3 bladen heeft worden de krachten beter verdeeld en daarom staat hij steviger. Een windturbine kan ook goed gemaakt worden met 4 of 5 bladen, maar extra bladen zijn niet nodig en maken de turbine onnodig extra duur.

Hoeveel energie er met een windturbine gegenereerd wordt hangt af van de hoeveelheid beschikbare wind en van de windsnelheid. Er is minimaal windkracht 2-3 nodig om een turbine te laten draaien, maar bij windkracht 10 tot 12 wordt hij stopgezet omdat hij anders overbelast raakt.

Er wordt goed nagedacht over de locatie van een windturbine. Zo waait het aan de kust meestal harder dan in het binnenland. Ook de hoogte is van groot belang voor een windmolen. Het waait meestal harder op grotere hoogte.

Kortom, er komt veel kijken bij het opwekken van windenergie, genoeg te onderzoeken voor de leerlingen!