

# Les Hernieuwbare energie

## Werkblad

"100% duurzaam", "Hollandse wind", "Kies biogas!": wie de reclames van energiebedrijven bekijkt zou bijna denken dat we geen fossiele brandstoffen meer nodig hebben. Helaas is dat niet waar. In 2010 kwam nog geen 4% van de in Nederland verbruikte energie van een duurzame bron. Het overgrote deel komt van fossiele brandstoffen, vooral aardgas.

**Duurzame energie** betekent dat de energie niet op kan raken en dat er zich geen schadelijke afvalstoffen ophopen door het gebruik van de energie. **Hernieuwbare energie** is een vergelijkbaar begrip. Voorbeelden zijn energiebronnen die onbeperkt aanwezig zijn als zonlicht en wind. Ook energiebronnen die net zo snel aangroeien als ze opraken zijn hernieuwbaar. Dat geldt bijvoorbeeld voor biobrandstoffen.

In deze les bekijk je welke voor- en nadelen de verschillende hernieuwbare energiebronnen hebben. Vervolgens onderzoek je met het energietransitiemodel welke gevolgen het gebruik van meer hernieuwbare energiebronnen heeft.

### Bron 1: het energiedilemma

De ideale energie moet voldoen aan drie eisen: ze moet betrouwbaar zijn, duurzaam en betaalbaar. Er is geen enkele energiebron die aan alle drie die eisen voldoet.

1) *Betrouwbaar* wil zeggen dat je altijd op de energiebron kunt rekenen. In die zin is windenergie bijvoorbeeld niet betrouwbaar. De ene keer waait het hard, de andere keer waait het nauwelijks.

2) *Duurzaam* wil zeggen dat de energie niet kan opraken. Fossiele brandstoffen als gas, olie en kolen horen hier dus niet bij. Duurzaam betekent ook dat de energie geen schade toebrengt aan mens en milieu. Als een bron veel vervuiling veroorzaakt, kun je deze ook niet onbeperkt blijven gebruiken.

3) *Betaalbaar* is misschien wel het duidelijkste criterium. Zonne-energie is heel schoon en behoorlijk betrouwbaar. Maar zonnepanelen zijn nog vrij duur. Daarom liggen er nog geen zonnepanelen op de meeste Nederlandse daken.

## A. Soorten energie

- 1 Noem twee verschillen tussen **fossiele energiebronnen** en hernieuwbare energiebronnen.

2 Gebruik bron 1 om deze tabel in te vullen.

	<b>betrouwbaar</b>	<b>schoon</b>	<b>betaalbaar</b>
zon			
aardgas			
wind			

### **Bron 2: hernieuwbare energiebronnen**

Er zijn veel verschillende soorten hernieuwbare energie. Dit zijn enkele van de belangrijkste.

**Zonne-energie** wordt via zonnecollectoren omgezet in elektriciteit en/of warmte.

**Windenergie** brengt grote windturbines aan het draaien. De turbines zetten generatoren in beweging die elektriciteit opwekken.

**Waterkracht** maakt gebruik van het hoogteverschil dat een rivier overbrugt. Bergachtige landen leggen daarvoor enorme stuwdammen aan. In Nederland is weinig hoogteverschil en zijn maar een paar kleine waterkrachtcentrales.

**Biomassa** staat voor alle plantaardige en dierlijke resten. Voorbeelden zijn tuinafval, plantaardige olie, houtsnippers en pindadoppen. Biomassa kan, samen met steenkool, in een elektriciteitscentrale verbrand worden. Het is ook mogelijk om het te vergisten tot groen gas.

**Geothermische energie**: warmte uit diepe aardlagen. Deze kunnen we gebruiken om water te verwarmen. Met het warme water kunnen we weer huizen of andere gebouwen warm houden.



Foto 1 – Een stuwdam gebruikt de kracht van water (Robert Linder, SXC)

- 3 Lees bron 2.
  - a. Welkt twee bronnen zijn volgens jou het meest geschikt voor grootschalig gebruik in de toekomst in Nederland?
  
  - b. Waarom kies je juist deze bronnen?

## **B. Voorbereiding**

In 2020 moet 14% van de energiebehoefte van Nederland vervuld worden met hernieuwbare energiebronnen. Dat is een officieel doel van de Nederlandse overheid. In deze opdracht ga je in een scenario kijken of dat lukt.

- Ga naar de website <http://www.energietransitiemodel.nl/pro>
  - Controleer of de teksten in het Nederlands zijn. Zo niet: klik rechtsboven in het scherm op 'Settings' en zet 'Current language' op 'nl'.
  - Kies 'Start een nieuw scenario', Nederland, 2020 en klik op start. (Klik 'OK' als je een waarschuwing krijgt).
  - Klik links op 'Doelen' en kies voor 'Hernieuwbaarheid'. Zet de schuif 'Percentage hernieuwbaar' op 14%. Dat is je doel voor dit practicum.
  - Klik nu op 'Vraag', je komt nu in de sector 'Huishoudens'. Het is moeilijk de toekomstige energiebehoefte te voorspellen. Ontwikkelingen als duurzaam bouwen en zuinigere apparaten brengen het verbruik omlaag. Tegelijkertijd zorgt de groeiende welvaart en individualisering voor meer verbruik. We gaan er hier even vanuit dat deze twee tegengestelde ontwikkelingen elkaar in evenwicht houden. Wat wel voorspelbaar is, is de Nederlandse bevolkingsgroei. Deze bedraagt de laatste jaren zo'n 0,5% per jaar. Stel dit in met de schuif en kijk naar de veranderingen in het dashboard.
- 4 Wat verandert er aan het energieverbruik door de bevolkingsgroei?
  
  - 5 Wat verandert er aan de kosten?

- 6 Ga nu naar aanbod. Kies in de linkerkolom voor Hernieuwbare elektriciteit. Probeer eerst alle zes de bronnen uit en lees de toelichting onder de vraagtekens. Vul bij elke bron een nadeel in.

Bron	Nadeel
Biomassa	
Windmolens	
Waterkracht	
Geothermisch	
Zonne-energie	
Afvalverbrandingcentrales	



Foto 2 – Een kolencentrale in Polen (Adam Jukubiak, SXC)

### **C. 14% hernieuwbare energie in 2020**

→ Je doel is het cijfer bij Hernieuwbaar op 14% te krijgen. Zorg daarbij dat de bio-voetafdruk niet groter wordt dan 1xNL. Begin bij Hernieuwbare elektriciteit. Kies hier voor de volgende aantallen:

- 5000 windmolens op zee
- 20 waterkrachtcentrales
- 10 geothermische centrales
- 2 miljard euro voor zonnecentrales.
- Schuif bij de afvalverbrandingscentrales net zo lang tot het aandeel hernieuwbaar stijgt.

→ Je produceert nu veel meer elektriciteit dan nodig. Kies in de linker kolom voor 'Elektriciteit'. Schuif met de fossiele brandstoffen tot de vraag gelijk is aan het aanbod.

→ Heb je je doel van 14% hernieuwbaar nog niet bereikt? Experimenteer dan met de andere bronnen in de linker kolom.

**7** Wat moest je doen om het doel te bereiken?

**8** a. Wat gebeurt er in jouw scenario met de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Leg uit.

b. Wat gebeurt er met de kosten? Leg uit.

**9** Kijk in de grafiek met elektriciteitsproductie. Welke drie hernieuwbare bronnen leveren de meeste elektriciteit? Geef bij elk van deze bronnen één nadeel.

**10** Denk je dat dit scenario realiteit kan worden? Waarom wel/niet?