

Les De kosten van energie

Werkblad

Elke dag gebruiken we heel wat energie om het huis warm te houden en te verlichten, televisie te kijken, ons eten te bewaren en te koken, mobiele telefoons op te laden en veel meer. Meestal staan we er niet zo bij stil wat dat allemaal kost, maar in deze les wel. Je onderzoekt niet alleen wat de kosten zijn voor een gemiddeld huishouden, maar ook voor heel Nederland.

A. De kosten van energie in huis

- 1 Bekijk bron 1. Hier zie je wat huishoudens in Nederland gemiddeld per maand aan energie besteden.
 - a. Hoeveel betalen huishoudens in Nederland gemiddelde per jaar aan energie?
 - b. De cijfers in bron 1 zijn gemiddelden. Noem één rubriek waar jullie huishouden veel meer aan uit geeft dan gemiddeld. Leg uit hoe dat komt.
 - c. Noem ook een rubriek waar jullie huishouden veel minder aan uit geeft dan gemiddeld. Leg uit hoe dat komt.
- 2 Lees bron 2.
 - a. Als je anderhalf uur lang een stofzuiger met een vermogen van 2.000 watt gebruikt, hoeveel kost dit dan?

Bron 1: Energiekosten

Gemiddelde maandelijkse energiekosten van Nederlandse huishoudens

Verwarming	€ 72,-
Warm water (douche, bad, keuken)	€ 26,-
Wasmachines en wasdrogers	€ 14,-
Koelkasten, vriezers	€ 13,-
Verlichting	€ 11,-
Tv, audio, computer	€ 10,-
Koken	€ 8,-
Overig	€ 5,-

Totaal: € 159,-

Bron 2: De prijs van elektriciteit

Een **wattuur** (Wh) is de energie die nodig is om één uur lang een vermogen van 1 Watt te leveren. Prijzen van elektriciteit worden altijd uitgedrukt per **kilowattuur** (kWh). Een kilowattuur is 1.000 wattuur. Het opwekken van elektriciteit kost ongeveer 4 cent per kWh in een elektriciteitscentrale op fossiele brandstoffen. Bij windmolens is dat ongeveer 7 cent per kWh.

Door transportkosten, servicekosten, maar vooral belastingen, is de verbruiksprijs van energie hoger. Huishoudens betalen in Nederland gemiddeld 22 cent per kWh. Ze gebruiken ongeveer 3.300 kWh per huishouden.

Je kunt zelf berekenen wat het ongeveer kost om een apparaat te laten werken. Bijvoorbeeld: als een spaarlamp van 15 Watt een uur lang brand, gebruik je 15 wattuur (Wh). Dat is dus $15/1.000 = 0,015$ kilowattuur. Dat kost dus $0,015 * 22 \text{ cent} = \text{één derde}$ van een eurocent. Dat is niet veel, maar al die kilowatturen samen maken een behoorlijk bedrag. Vooral als je een lamp langer laat branden.

- b. Hoeveel kost het aan energie om vier uur lang naar een LCD-tv met een vermogen van 125 watt te kijken?



Foto 1 - De magnetron gebruik ook elektriciteit (Dave Kennard, SXC)

- 3 Kijk nog een keer goed naar bron 2.
- Hoeveel euro is een huishouden gemiddeld per jaar kwijt aan elektriciteit volgens deze bron?
 - Dat bedrag is veel lager dan het totaalbedrag in bron 1. Hoe komt dat?
 - Welke twee posten uit bron 1 tellen in bron 2 niet mee?
 - Hoeveel procent van de totale energierekening nemen deze posten voor hun rekening?
- 4 Gebruik je antwoorden op vraag 3. Met welke maatregelen kun je vooral veel geld besparen op je energierekening? Noem er twee.

B. De kosten van energie in Nederland

In het Energietransitiemodel ga je onderzoeken hoeveel Nederland aan energie uitgeeft en welke factoren hierop van invloed zijn.

→ 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).
 - Ga naar 'Kosten'.
- 5** In het dashboard, onderaan het scherm, zie je wat Nederland nu in het totaal uitgeeft aan energie. Hoeveel is dat?



Foto 2 - Energiekosten van huishoudens (Claudio Jule, SXC)

- 6** In de grafiek 'Totale kosten elektriciteitsproductie' zie je wat het kost om elektriciteit met verschillende bronnen op te wekken. In de grafiek staan 'Investeringskosten' en 'Productiekosten'. Met de aanklikvakjes onder de grafiek kun je verschillende bronnen aan en uitzetten.
- a. Wat is het verschil tussen investeringskosten en productiekosten? (Klik eventueel op het vraagteken in de grafiek voor meer informatie)
 - b. Wat zijn, als je alle kosten in aanmerking neemt, op dit moment de twee duurste energiebronnen?
 - c. Wat zijn, als je alle kosten in aanmerking neemt, op dit moment de twee goedkoopste energiebronnen?
- 7** Onder 'Verbrandingscentrales' kun je de prijsveranderingen instellen die je verwacht voor aardgas, olie, kolen en biomassa.
- a. De olieprijs is in de afgelopen 10 jaar ongeveer verviervoudigd (dus met 300% gestegen). Stel je voor dat de prijs tot 2020 opnieuw zou verviervoudigen. Hoeveel miljard extra zou Nederland dan aan energie uit moeten geven?
 - b. De gasprijs steeg in de afgelopen 10 jaar veel minder snel. De gasprijs verdubbelde, terwijl de olieprijs dus is verviervoudigd. Deze verdubbelde. Wat kan een reden zijn dat de olieprijs sneller steeg dan de gasprijs.

- c. Hoeveel miljard zou het extra kosten als de prijs van aardgas in de komende 10 jaar opnieuw zou verdubbelen? (Tip: je kunt de olieprijs gemakkelijk terugzetten met het kleine resetknopje aan de linkerkant van de schuif).

C. Kosten beperken

→ Reset je scenario (via Opties > Scenario resetten). Ga nu naar kosten.

→ In dit scenario ga je er vanuit dat de prijzen voor fossiele brandstoffen zo stijgen als de afgelopen 10 jaar. Stel daarom de volgende waarden in:

- Aargas: + 100%
- Aardolie: + 300%
- Steenkool: + 100%

Biomassa blijft ongewijzigd.

8 Hoe waarschijnlijk zijn bovenstaande veronderstellingen volgens jou? Motiveer je antwoord.

→ We gaan er vanuit dat windmolens en zonnepanelen goedkoper worden. De prijs halveert. Geef onder windmolens en zonnepanelen daarom overal de waarde -50% in.

9 Hoe waarschijnlijk is het volgens jou dat de prijzen van zonnepanelen en windmolens inderdaad zullen halveren? Motiveer je antwoord (Tip: bekijk ook de informatie onder de help in het Energietransitiemodel).



Foto 3 - Met zonnepanelen wek je duurzame stroom op, waardoor je minder fossiele brandstoffen nodig hebt (J Bolhuis, SXC)

Laat alle andere schuifjes onder 'Kosten' ongewijzigd.

→ Ga nu naar doelen > kosten. Je doel bij dit scenario is om de totale prijs van energie maximaal te laten verdubbelen. Dat wil zeggen: een maximum toename van 100%.

10 Stel je voor dat de energieprijzen inderdaad verdubbelt tot 2020 terwijl andere omstandigheden hetzelfde blijven.

a. Wat is dan de totaalprijs voor energie? Gebruik hierbij je antwoord op vraag 5.

b. Wat betalen huishoudens dan gemiddeld per maand aan energie in 2020? Gebruik hierbij je antwoord op 1a.

→ Je doel is dus om de totale kosten voor energie terug te brengen tot maximaal de waarde die je bij vraag 8a. hebt ingevuld. Als dat lukt, zie je in het dashboard de waarde onder doelen op 1/1 springen.

→ Probeer nu het doel te halen. De kosten staan vast, dus je mag geen schuifjes onder 'kosten' aanpassen. Breng de totale kosten van energie terug met de schuifjes onder 'vraag' en 'aanbod'.

11 Noem drie maatregelen die hielpen bij het terugdringen van de energiekosten.

→ Als het je gelukt is om aan het doel te voldoen, kun je een stapje verder gaan. Tot hoe ver kun jij de kosten terugbrengen?

12 Wat is het laagste bedrag waarvoor je de energieproductie op hetzelfde niveau als de vraag kunt brengen?