

Opgave 1: Volgens studies van BP zijn de bewezen aardolie reserves in totaal 1382.2 Giga-barrels. Op dit moment gebruiken we wereldwijd 88 miljoen barrels per dag (een barrel is een vat). Volgens BP betekent dit dat we nog voldoende reserve's hebben voor ongeveer 46.2 jaar.

In 2010 is de consumptie van aardolie gestegen met 2.7 miljoen barrels per dag. Neem aan dat deze groei de komende jaren constant is. Wat is dan de verdubbelingstijd voor het gebruik van aardolie? Hoelang duurt het voordat we door de bewezen aardolie reserve's heen zijn? Merk op dat op de website "Compendium voor de Leefomgeving" (een initiatief van IEA, TNO en MNP) beweerd wordt dat er voldoende reserve is voor de komende 150 jaar!

Opgave 2: Stel je hebt een zonnepaneel en wilt de warmte van de zomer in de grond opslaan. Je huis is op een granieten bodem gebouwd. Hoe groot moet een rots van 50°C zijn om een huis 1 maand van warmte te kunnen voorzien? De warmtecapaciteit van graniet is $820 \text{ J}/(\text{kg K})$. De warmte die nodig is om het huis te verwarmen is 24 kWh/d en de temperatuur van het huis is 16°C .

Vervolgens vragen we ons af of de warmte die we in de zomer in de rots stoppen, nog wel aanwezig is in de winter. Merk op dat een puntvormige warmtebron in de rots zijn energie zal spreiden volgens

$$\frac{1}{\sqrt{4\pi\kappa t}} e^{-\frac{x^2}{4(\kappa/C\rho)t}}, \quad (1)$$

met C de warmtecapaciteit, ρ de dichtheid van de grond, κ de warmtegeleidingscoëfficiënt en t de tijd. De benodigde gegevens staan op slide 37 van de presentatie van week 2.