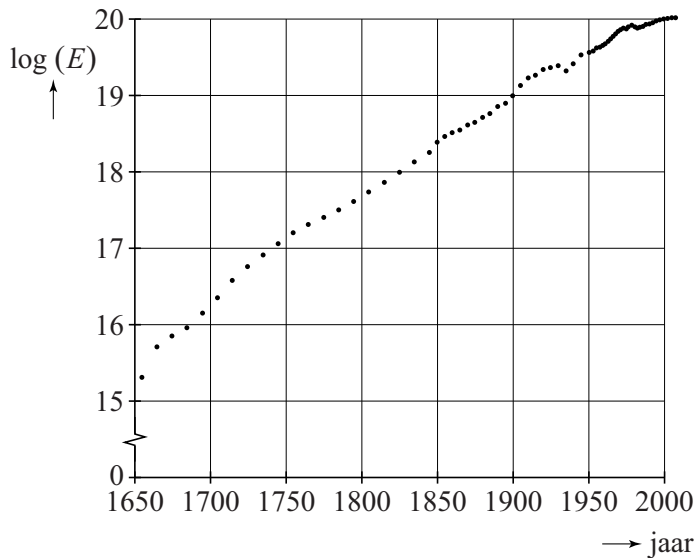


Energieverbruik

Sinds het begin van de industriële revolutie is het totale jaarlijkse energieverbruik in de Verenigde Staten (VS) nagenoeg exponentieel toegenomen.

E is het totale energieverbruik per jaar in de VS in joule per jaar. In figuur 1 is voor een aantal jaren $\log(E)$ aangegeven. Figuur 1 staat ook vergroot op de uitwerkbijlage.

figuur 1



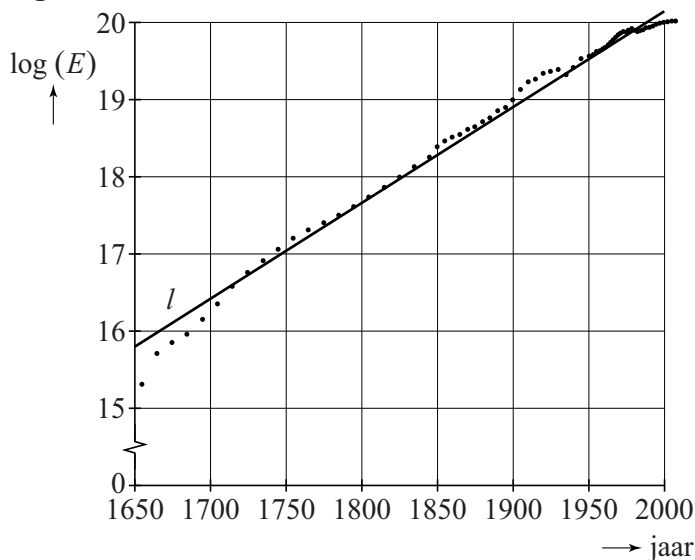
1 exajoule is gelijk aan 10^{18} joule.

- 4p **9** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage het totale energieverbruik in de VS in het jaar 1950 in hele exajoules nauwkeurig. Licht je antwoord toe.

lees verder ►►►

De punten in figuur 1 liggen bij benadering op een rechte lijn. Deze lijn l is in figuur 2 getekend.

figuur 2



Een formule voor lijn l is:

$$\log(E) = 0,0125t + 15,8$$

Hierin is E het totale energieverbruik per jaar in de VS in joule per jaar en t het aantal jaren met $t = 0$ voor het jaar 1650.

- 3p **10** Bereken in welk jaar volgens de formule in de VS voor het eerst meer dan $3,0 \cdot 10^{20}$ joule aan energie zal worden verbruikt.

Een onderzoeker voorspelt dat het wereldwijde energieverbruik na 2010 exponentieel groeit, waarbij het elke honderd jaar tien keer zo hoog wordt.

Op 1 januari 2010 was het wereldwijde energieverbruik $1,2 \cdot 10^{13}$ joule per seconde. De aarde ontvangt van de zon veel meer energie, maar liefst $1,7 \cdot 10^{17}$ joule per seconde. Als alle energie die de aarde van de zon ontvangt door de mens gebruikt zou kunnen worden, dan zouden we nu theoretisch gezien alleen met zonne-energie kunnen volstaan. Volgens bovengenoemde voorspelling zullen we in de toekomst op een gegeven moment toch meer energie verbruiken dan de aarde van de zon ontvangt.

- 4p **11** Bereken over hoeveel eeuwen dit volgens deze voorspelling het geval zal zijn.