

CO₂ en andere broeikasgassen

In discussies over het klimaat gaat het vaak over de uitstoot van broeikasgassen. In het Nederlandse klimaatakkoord is als doel gesteld dat de gemiddelde uitstoot van broeikasgassen per inwoner per jaar in 2030 gehalveerd is ten opzichte van 1990.

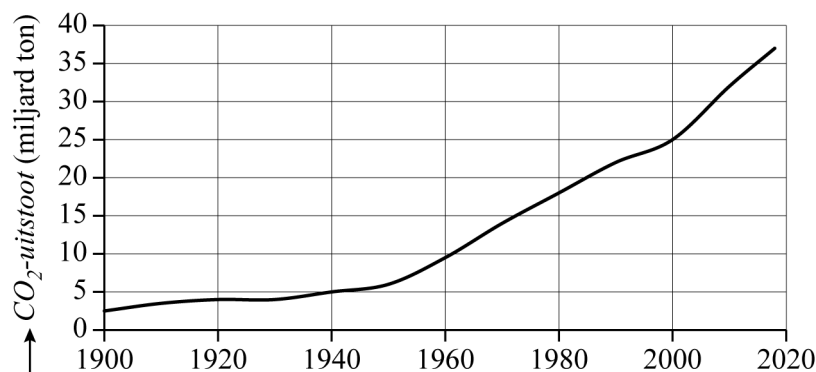
In 1990 was in Nederland de gemiddelde uitstoot van broeikasgassen per inwoner per jaar 15,1 ton en in 2017 was die 11,6 ton.

Neem aan dat er in de periode 1990-2017 sprake was van een lineaire daling en dat deze daling zich op dezelfde wijze voortzet na 2017.

- 4p 1 Onderzoek met bovenstaande gegevens en aannames of de genoemde doelstelling gehaald wordt.

CO₂ heeft het grootste aandeel in de broeikasgassen die worden uitgestoten. In figuur 1 staat de wereldwijde uitstoot van CO₂ per jaar.

figuur 1 wereldwijde CO₂-uitstoot

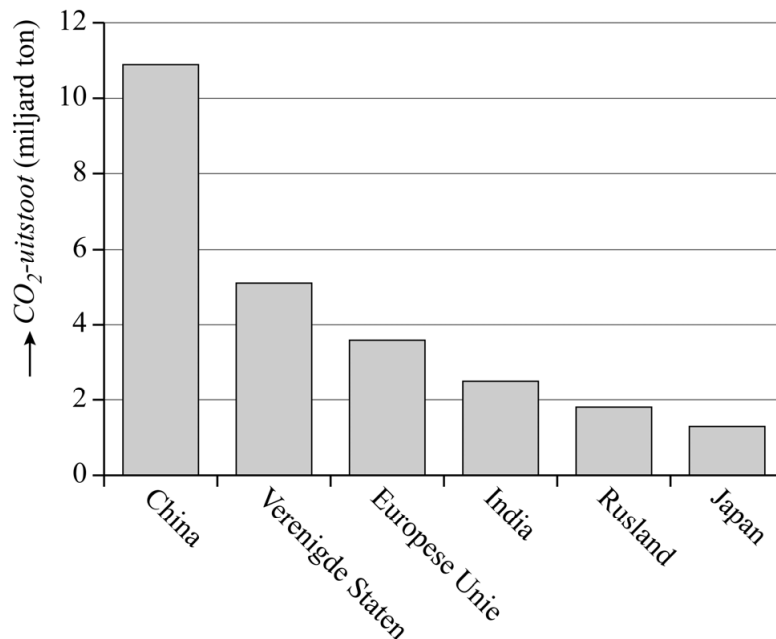


Neem aan dat de wereldwijde uitstoot van CO₂ in de periode van 1900 tot 1980 exponentieel is gegroeid.

- 5p 2 Bereken met de gegevens van 1900 en 1980 in figuur 1 het jaarlijkse groeipercentage in deze periode. Geef je antwoord in één decimaal.

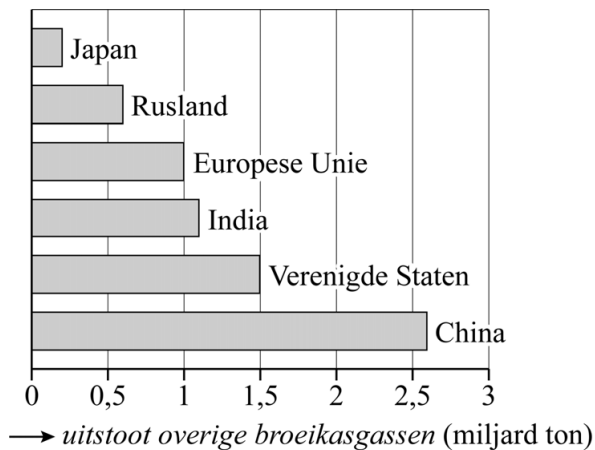
In figuur 2 staat de top zes van landen met de grootste CO₂-uitstoot in 2017. In deze opgave beschouwen we de Europese Unie als één land.

figuur 2 CO₂-uitstoot in 2017



In figuur 3 staat van dezelfde landen de uitstoot van overige broeikasgassen in 2017 weergegeven.

figuur 3 uitstoot overige broeikasgassen in 2017



Om de totale uitstoot van broeikasgassen in 2017 van deze landen eerlijk te kunnen vergelijken, wordt er rekening gehouden met het aantal inwoners van elk land. Zo kun je van deze landen een ranglijst maken op basis van de gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner per land.

Om de ranglijst te kunnen maken, zijn de getallen in de onderstaande tabel nodig, maar voor China ontbreekt nog de gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner in 2017.

tabel

land	aantal inwoners in 2017 (in miljarden)	gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner in 2017 (in ton)
Japan	0,127	11,8
Rusland	0,145	16,6
Verenigde Staten	0,326	20,2
Europese Unie	0,511	9,2
India	1,339	2,7
China	1,386	...

- 4p **3** Bereken voor China de gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per inwoner in 2017 en geef de ranglijst op basis van de gemiddelde uitstoot.

India brengt de uitstoot van broeikasgassen ook in verband met de omvang van het bruto nationaal product van het land.

Neem aan dat voor India de volgende formules gelden:

$$U = 3,6 \cdot 1,02^t$$

$$B = 1,34 + 0,01 \cdot t$$

$$BNP = 2597 \cdot 1,06^t$$

Hierin is:

- U de uitstoot van alle broeikasgassen (in miljard ton)
- B het aantal inwoners (in miljarden)
- BNP het bruto nationaal product (in miljard US-dollar)
- t het geheel aantal jaren na 2017

De uitkomsten van de formules gelden telkens op het einde van het jaar.

Volgens deze formules zal in India de gemiddelde uitstoot van alle

broeikasgassen per inwoner ($\frac{U}{B}$) in de jaren na 2017 steeds stijgen.

Er komt dan een moment waarop $\frac{U}{B}$ voor het eerst verdubbeld zal zijn ten opzichte van de waarde in 2017.

- 5p **4** Bereken in welk jaar dat voor het eerst zal zijn.

De gemiddelde uitstoot van alle broeikasgassen per US-dollar bruto nationaal product ($\frac{U}{BNP}$) laat een dalende trend zien na 2017.

- 3p **5** Beredeneer dit aan de hand van de gegeven formules, zonder hierbij gebruik te maken van getallenvoorbeelden of van een schets of tekening van de grafiek van $\frac{U}{BNP}$.

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.