

METHODE KRAMER

Fossiele brandstoffen

Energie uit de aarde: winning, gebruik en gevolgen

NaSk · VMBO BK · examenstof helder uitgelegd

www.meneerkramer.com

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



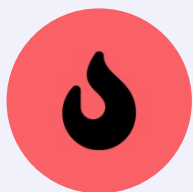
- ✓ Je legt uit wat fossiele brandstoffen zijn en in welke drie vormen ze voorkomen.
- ✓ Je benoemt de drie toepassingen: vervoer, verwarming en het opwekken van elektriciteit.
- ✓ Je legt uit hoe een energiecentrale fossiele brandstof omzet in elektriciteit.
- ✓ Je berekent met de formules $P = E/t$ en $P = U \times I$ het vermogen en het energieverbruik.
- ✓ Je legt het verschil uit tussen het natuurlijke en het versterkte broeikaseffect, en noemt de gevolgen.

Voor jou: deze stof komt terug in het examen. Let vooral op de rekenformules en de begrippen thermische vervuiling en broeikaseffect.

BEGRIPPEN

De drie vormen van fossiele brandstof

Fossiele brandstoffen zijn miljoenen jaren geleden ontstaan uit resten van planten en dieren, diep in de aarde. Het is chemische energie die we uit de bodem winnen — in drie vormen:



Aardgas

Gasvormig. Wordt gewonnen uit gasvelden diep onder de grond en gebruikt om te verwarmen.



Aardolie (petroleum)

Vloeibaar. De grondstof voor benzine, diesel en kerosine.



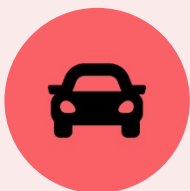
Steenkool

Vast. Een zwarte, steenachtige brandstof, vaak gebruikt in energiecentrales.

Onthoud: alle drie zijn opgeslagen chemische energie uit de aarde.

VOORBEELDEN

Waar gebruiken we fossiele brandstoffen voor?



Vervoer

Benzine en diesel voor de auto, kerosine voor het vliegtuig.



Verwarming

Huizen en gebouwen worden verwarmd, vaak met aardgas.



Elektriciteit

In een energiecentrale wordt fossiele brandstof omgezet in elektriciteit.

Dit zijn de drie belangrijkste toepassingen van fossiele brandstoffen — onthoud ze goed.

UITLEG

Zo maakt een energiecentrale elektriciteit



In de centrale wordt de fossiele brandstof verbrand. Die warmte verhit water tot hete stoom, en de stoom duwt tegen de schoepen van een turbine. Aan de as van de turbine zit een generator: die draait mee en wekt elektriciteit op. Een kerncentrale werkt op dezelfde manier — alleen ontstaat de warmte daar door kernsplitsing in plaats van verbranding.

VERDIEPING

Restwarmte en thermische vervuiling



Een energiecentrale kan niet alle energie uit de brandstof omzetten in elektriciteit. Een deel blijft over als restwarmte in het koelwater.

Dat koelwater wordt teruggevoerd in de rivier, waardoor de rivier warmer wordt. Vissen en waterplanten houden niet van die hogere temperatuur — veel van hen gaan hierdoor dood.

Dit noemen we thermische vervuiling: vervuiling door temperatuur.

FORMULE

Vermogen: hoeveel energie per seconde?

$$P = E / t$$

$$P = U \times I$$

P

vermogen (watt, W)

E

energie (joule, J)

t

tijd (seconde, s)

U

spanning (volt, V)

I

stroom (ampère, A)

Beide formules kloppen tegelijk — kies de formule die past bij de gegevens die je hebt. Je hoeft ze niet uit je hoofd te leren: ze staan in je tabellenboek (BINAS).

REKENVOORBEELD

Hoeveel energie verbruikt de kachel?



Gegeven

Een elektrische kachel staat aangesloten op een stopcontact van 230 V.
Er loopt een stroom van 4 A door de kachel. De kachel staat 2 uur aan.

Gevraagd

- a) Bereken het vermogen van de kachel.
- b) Bereken hoeveel energie de kachel in die 2 uur verbruikt, in joule.

Tip: gebruik eerst $P = U \times I$ om het vermogen te vinden. Reken de tijd om naar seconden en gebruik dan $P = E/t$ om de energie te berekenen. Probeer het eerst zelf — de uitwerking staat op de volgende dia!

REKENVOORBEELD

Hoeveel energie verbruikt de kachel?

Gegeven

Spanning: 230 V. Stroom: 4 A. Tijd: 2 uur.

Gevraagd

a) Het vermogen. b) De energie in joule.

**Stap 1: vermogen berekenen**

$$P = U \times I = 230 \times 4 = 920 \text{ W}$$

Stap 2: tijd omrekenen naar seconden

$$t = 2 \text{ uur} \times 3600 = 7200 \text{ s}$$

Stap 3: energie berekenen

$$E = P \times t = 920 \times 7200 = 6.624.000 \text{ J}$$

Antwoord:

vermogen = 920 W. Energieverbruik in 2 uur = 6.624.000 J (ofwel 6.624 kJ).

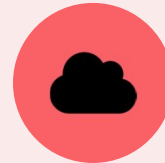
VERGELIJKING

Het broeikaseffect: natuurlijk of versterkt?

**NATUURLIJK**

Er zit van nature CO₂ in onze atmosfeer. Die CO₂ houdt warmte vast, net zoals het glas van een broeikas. Daardoor is het op aarde warm genoeg om te leven.

Zonder dit natuurlijke broeikaseffect zou het op aarde ijskoud zijn.

**VERSTERKT**

Door het verbranden van fossiele brandstoffen stoten wij extra CO₂ uit. Die extra CO₂ komt boven op de natuurlijke laag en versterkt het broeikaseffect, waardoor de aarde sneller opwarmt.

Dit is onze eigen bijdrage — en die gaat niet de goede kant op.

Kortom: het probleem is niet het broeikaseffect zelf, maar de versterking ervan door mensen.

GEVOLGEN

Wat zijn de gevolgen van het versterkte broeikaseffect?



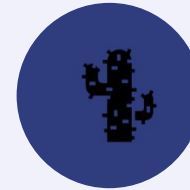
Zeespiegel stijgt

Ijskappen en gletsjers smelten, waardoor het zeewater stijgt.



Extremer weer

Meer hittegolven en zwaardere stormen.



Verwoestijning

Droge gebieden worden nog droger en breiden uit.



Soorten sterven uit

Dieren en planten die niet aan de nieuwe omstandigheden wennen, overleven het niet.

Dit zijn gevolgen die je nu al terugziet in het nieuws.

VERDIEPING

De energietransitie: op weg naar duurzame energie



Omdat het klimaat zo hard achteruitgaat, hebben landen wereldwijd afgesproken om over te stappen op duurzame, schone energiebronnen zoals wind- en zonne-energie.

Deze overstap heet de energietransitie: we veranderen van de ene vorm van energie naar de andere.

Het streven is dat deze transitie rond 2050 grotendeels is afgerond.

VERGELIJKING

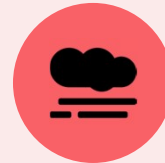
Zure regen en smog: andere gevolgen van vervuiling



ZURE REGEN

Bij verbranding komen schadelijke gassen vrij, zoals zwaveldioxide (SO₂) en stikstofdioxide (NO₂). Deze gassen stijgen op, koelen af en binden zich aan waterdruppels.

Ze vallen als zure regen naar beneden en beschadigen bossen en gewassen.



SMOG

Smog is een dikke laag vervuilde, mistige lucht boven een stad — geen regen, maar een waas van fijnstof en gassen.

Smog inademen kan hartklachten en astma veroorzaken. Het is niet gezond.

Beide zijn **extra redenen om de uitstoot van fossiele brandstoffen te verminderen.**

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Fossiele brandstoffen (aardgas, aardolie, steenkool) zijn chemische energie, miljoenen jaren geleden opgeslagen in de aarde.



We gebruiken ze voor vervoer, voor verwarming en om elektriciteit op te wekken.



In een energiecentrale verbrandt de brandstof, verhit dat water tot stoom die een turbine en generator laat draaien.



Restwarmte in het koelwater kan de rivier opwarmen: thermische vervuiling.



Vermogen bereken je met $P = E/t$ of met $P = U \times I$.



Het versterkte broeikaseffect, zure regen en smog zijn gevolgen van de uitstoot bij verbranding.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg in je eigen woorden uit wat fossiele brandstoffen zijn en noem de drie vormen waarin ze voorkomen.

2

Beschrijf de stappen die een energiecentrale doorloopt om van fossiele brandstof elektriciteit te maken.

3

Wat is thermische vervuiling, en hoe ontstaat die bij een energiecentrale?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Wat is het verschil tussen het natuurlijke en het versterkte broeikaseffect?

5

Noem twee gevolgen van het versterkte broeikaseffect voor de aarde.

6

Een föhn is aangesloten op 230 V en er loopt een stroom van 5 A doorheen. Bereken het vermogen. Als de föhn 3 minuten aanstaat, hoeveel energie verbruikt hij dan in joule?



Jij snapt fossiele brandstoffen!

Van aardgas tot elektriciteit — en de gevolgen voor onze aarde.

Oefen de formatieve vragen nog een keer — dan ben je er helemaal klaar voor.

www.meneerkramer.com



[Bekijk de uitleg terug op YouTube](#)

