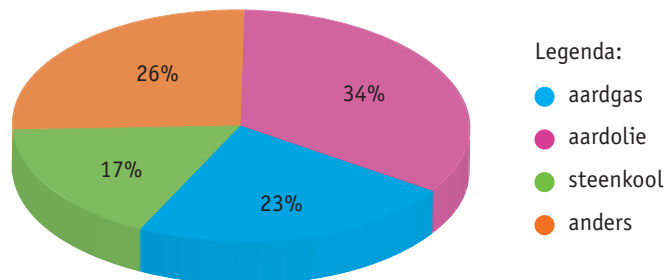


4 Energie

De World Solar Challenge is een wedstrijd voor auto's die rijden op zonne-energie. De deelnemers moeten binnen zes dagen 3000 kilometer afleggen op zonne-energie.

Iets waar je energie uit haalt, noem je een **energiebron**. Mensen halen de meeste energie uit aardgas, aardolie en steenkool (zie afbeelding 31). Andere energiebronnen zijn wind, zon en biomassa. Door de bevolkingsgroei en de veranderde leefstijl is er steeds meer energie nodig.

► **Afb. 31** Belangrijkste energiebronnen in de Europese Unie in 2013.



FOSSIELE BRANDSTOFFEN

Aardgas, aardolie en steenkool zijn miljoenen jaren geleden ontstaan uit resten van dode planten en dieren. We noemen ze daarom **fossiele brandstoffen**.

Het is goedkoop om fossiele brandstoffen uit de grond te halen. Ook zijn ze gemakkelijk te gebruiken en te vervoeren.

▼ **Afb. 32** Smog.



Fossiele brandstoffen hebben ook nadelen. Bij de verbranding van fossiele brandstoffen ontstaat koolstofdioxide. Dit is een van de belangrijkste oorzaken van de opwarming van de aarde. Vooral bij de verbranding van steenkool en aardolie ontstaan afvalstoffen die **luchtverontreiniging** veroorzaken. Een voorbeeld van luchtverontreiniging is **smog** (zie afbeelding 32). Dit is lucht die vervuild is door rook en uitlaatgassen. Smog is schadelijk voor de gezondheid van mensen.

Gebruik van fossiele brandstof zorgt voor uitputting van de aarde. De voorraden aardolie en aardgas zijn waarschijnlijk binnen honderd jaar op.

opdracht 20

Vul de volgende zinnen in.

- 1 Een *energiebron*..... levert energie.
- 2 *Fossielen*..... brandstoffen zijn ontstaan uit resten van dode organismen.
- 3 Aardolie, *aardgas*..... en steenkool zijn fossiele brandstoffen.
- 4 Een *voordeel*..... van deze brandstoffen is het goedkope vervoer.
- 5 Een nadeel is het ontstaan van *koolstofdioxide*..... bij verbranding.
- 6 Smog is een vorm van *luchtvervuiling*.....

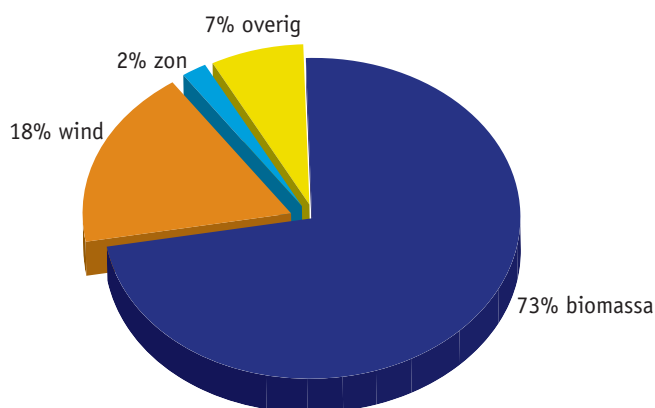
DUURZAME ENERGIE

Duurzame energie is energie die geen milieuvervuiling veroorzaakt en waarbij de energiebron niet opraakt. In afbeelding 33 zie je duurzame energiebronnen die in Nederland worden gebruikt.

Duurzame energie gebruiken we vooral om elektriciteit (stroom) op te wekken. Dit noem je **groene stroom**.

Het grootste deel van de duurzame energie in Nederland komt uit biomassa. Biomassa bestaat uit plantaardig en dierlijk materiaal, zoals hout, mest en gft-afval. Daarin zitten veel energierijke stoffen. Bij de verbranding van biomassa ontstaat warmte om energie op te wekken. Daarnaast komt koolstofdioxide vrij. Deze koolstofdioxide is door de planten zelf uit de lucht gehaald om te groeien. Er komt dus geen extra koolstofdioxide in de lucht zoals bij de verbranding van fossiele brandstoffen.

► **Afb. 33** Duurzame energiebronnen in Nederland.



opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is duurzame energie?

Energie die geen milieuvervuiling veroorzaakt en waarbij de energiebron niet opraakt.

- 2 Als je zuinig bent met energie, raken fossiele brandstoffen minder snel op. Schrijf nog een biologisch argument op om zuinig te zijn met energie.

Door zuinig te zijn met energie ontstaan minder schadelijke afvalstoffen.

- 3 Tijdens de internationale klimaattop in 2015 in Parijs zijn afspraken gemaakt om de temperatuur op aarde minder snel te laten stijgen. De temperatuur mag niet meer dan 2 graden stijgen, vergeleken met de temperatuur vóór de opkomst van de industrie.

Welke twee maatregelen op het gebied van energie kunnen hiervoor zorgen?

- *Minder fossiele brandstoffen verbranden.*
- *Meer duurzame energie gebruiken.*

- 4 Biomassa bestaat uit plantaardig en dierlijk materiaal. Sommige planten worden speciaal verbouwd om te gebruiken als biomassa.

Het verbouwen van biomassa om energie op te wekken zorgt voor ontbossing en uitputting. Leg dit uit.

Ontbossing: *Er wordt (landbouw)grond gebruikt om de planten te verbouwen. Voor deze grond worden bossen platgebrand.*

Uitputting: *Voor het verbouwen van de planten is veel (drink)water nodig. Hierdoor wordt de watervoorraad uitgeput.*

ZONNE-ENERGIE

De zon is een natuurlijke energiebron en raakt niet gauw op. De warmte van de zon wordt onder andere gebruikt in zonnepanelen en zonneboilers (zie afbeelding 35). In zonnepanelen wordt door zonlicht elektriciteit opgewekt. Bij zonneboilers verwarmt de zon water om te douchen of de was te doen.

▼ Afb. 34 Zonne-energie.



1 zonnepanelen



2 een zonneboiler

WINDENERGIE

Tegenwoordig zijn er steeds meer windmolens, bijvoorbeeld in zee (zie afbeelding 35). De wind laat de bladen van de molens draaien. Hierdoor maken windmolens elektrische energie. Dit noem je windenergie. De elektrische energie gaat naar elektriciteitscentrales. Door de windenergie verbruiken de centrales minder fossiele brandstoffen.

► Afb. 35 Een windmolenpark in zee.



opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Schrijf een nadeel op van zonne-energie in Nederland.

In Nederland is de zon niet altijd fel genoeg om als (enige) energiebron te dienen.

- 2 Schrijf een reden op om windmolenparken in zee aan te leggen.

*Bijvoorbeeld: Op zee waait het harder dan op het land.
Windmolens zijn niet zichtbaar vanaf het land.
Op zee is meer ruimte voor windmolenparken.*

- 3 Een moderne windmolen produceert voor ongeveer zevenhonderd huishoudens elektriciteit. In Nederland zijn ongeveer 7 miljoen huishoudens.

Hoeveel van deze windmolens zijn nodig om alle Nederlandse huishoudens van elektriciteit te voorzien?

Ongeveer 10 000 windmolens ($7\,000\,000 / 700$).

BIO-BRANDSTOFFEN

Uit planten kunnen ook biobrandstoffen worden gemaakt. Van de olie uit zonnebloemen en koolzaad wordt bijvoorbeeld biodiesel gemaakt. Om planten te kweken voor biodiesel is veel grond nodig. Daardoor is er minder landbouwgrond om bijvoorbeeld rijst of mais te verbouwen. Daarnaast hebben de planten veel (drink)water nodig. Vanwege deze nadelen wordt ook biodiesel gemaakt uit afval, zoals sloophout, stro en gebruikt frituurvet. Algen zijn een nieuwe bron van biobrandstof (zie afbeelding 36).

▼ Afb. 36

Biodiesel uit algen

Een nieuwe bron voor biodiesel zijn bepaalde algen die olie produceren. De algen worden gekweekt in speciale buizen. Daarin vermeerderen ze zich snel. Als er voldoende algen zijn gekweekt, wordt een deel van de algen uit de buizen gehaald. De overige algen blijven zich delen. Zo ontstaan er steeds nieuwe algen.

Uit de geoogste algen wordt met filters of een speciale centrifuge olie gehaald. De olie wordt omgezet in biodiesel. Het restmateriaal van de algen heet 'algenkoek'. Dit wordt gebruikt als veevoer.

De algen groeien op een kleine oppervlakte. Ze nemen minder ruimte in dan planten voor biodiesel.



opdracht 23

Lees de context 'Biodiesel uit algen' in afbeelding 36. Bekijk de cartoon van afbeelding 37. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Wat is een voordeel van biodiesel uit algen?

*Bijvoorbeeld: er is meer ruimte voor landbouwgrond.
Deze energiebron raakt niet op (omdat de algen zich blijven delen). Er is minder (drink)water nodig om de algen te kweken.*

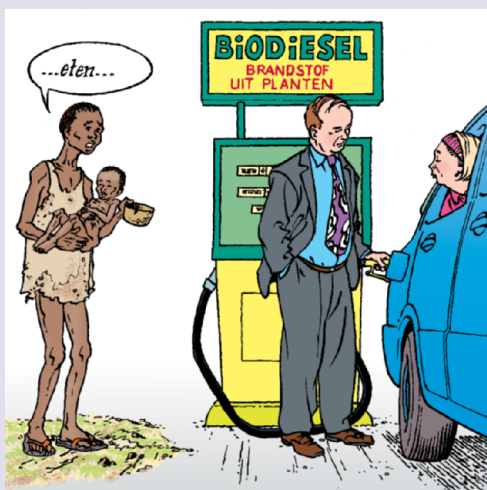
- 2 Wie heeft volgens de cartoon voordeel uit de biodiesel: de mensen die de planten verbouwen of de mensen die de diesel gebruiken?

De mensen die de diesel gebruiken.

- 3 Teken in het vak een nieuwe cartoon. Laat in je cartoon zien wat het effect is van het gebruik van algen in plaats van andere planten voor biodiesel.

LAAT JE DOCENT DE CARTOON CONTROLEREN.

▼ Afb. 37 Biodiesel.



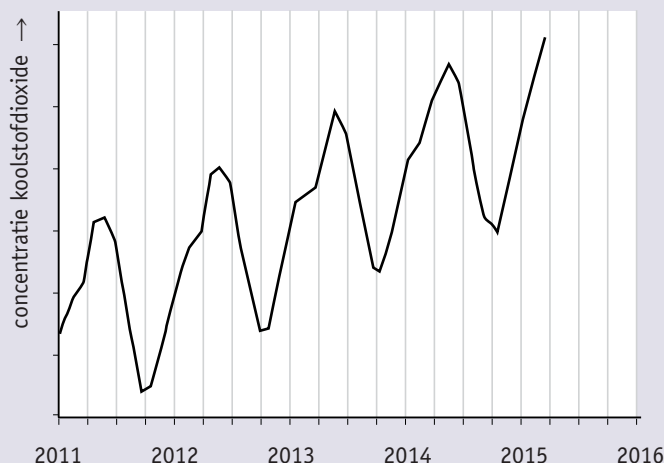
opdracht 24

plus

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 38 zie je de concentratie koolstofdioxide in de lucht in de periode 2011–2016. De concentratie koolstofdioxide schommelt gedurende het jaar. In de winter stijgt de concentratie koolstofdioxide.

▼ Afb. 38



1 Schrijf twee oorzaken op voor de stijging van de concentratie koolstofdioxide in de winter.

- *In de winter worden meer fossiele brandstoffen verbrand (bijvoorbeeld voor verwarming van huizen).*
- *In de winter is er minder fotosynthese. Daardoor wordt er minder koolstofdioxide uit de lucht gehaald.*

2 Blijkt uit het diagram dat de gemiddelde concentratie koolstofdioxide is gedaald of gestegen? Streep het foute woord door.

De gemiddelde concentratie koolstofdioxide is ~~GEDAALD~~ / GESTEGEN.

3 Wat is het gevolg hiervan voor de temperatuur op aarde?

Streep het foute woord door.

Het is ~~KOUDE~~ / WARMER geworden op aarde.

om te onthouden

- **Fossiele brandstoffen zijn miljoenen jaren geleden ontstaan uit resten van dode organismen (aardgas, aardolie en steenkool).**
 - Voordelen: goedkoop te winnen, gemakkelijk te gebruiken en te vervoeren.
 - Nadelen: aarde wordt uitgeput, bij verbranding ontstaan koolstofdioxide en luchtverontreiniging (bijvoorbeeld smog). Ook raken fossiele brandstoffen op.
- **Duurzame energie is energie die geen milieuvervuiling veroorzaakt en waarbij de energiebron niet opraakt:**
 - biomassa: energie uit plantaardig en dierlijk materiaal zoals hout, mest en gft-afval;
 - zonne-energie en windenergie;
 - biobrandstoffen: brandstof uit planten zoals zonnebloemen en algen.
- **Groene stroom is elektrische energie die is opgewekt uit duurzame energiebronnen.**

opdracht 25

test jezelf

Zet een kruisje in het vakje bij Ja of bij Nee.

- | | Ja | Nee |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Is steenkool een fossiele brandstof? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 Is smog een vorm van luchtvervuiling? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Raken de voorraden van de aarde uitgeput door het gebruik van fossiele brandstoffen? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Is aardolie een duurzame energiesoort? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 Raakt bij duurzame energie de energiebron op? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 6 Zetten zonneboilers zonlicht om in elektriciteit? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 7 Is biodiesel een vorm van duurzame energie? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8 Neemt het verbouwen van planten voor biodiesel veel ruimte in? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Wordt in Nederland meer groene stroom gebruikt dan stroom die wordt opgewekt uit fossiele brandstoffen? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 10 Neemt het aantal windmolens af? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

- 11 Hans en Casper doen een uitspraak over biobrandstoffen.
Hans zegt: 'Alle biobrandstoffen zijn duurzaam, behalve brandstof uit algen.'
Casper zegt: 'Biobrandstof uit algen heeft het voordeel dat er minder landbouwgrond nodig is om algen te laten groeien.'
- Wie heeft of hebben gelijk?
- ☐ A Alleen Hans heeft gelijk.
- ☒ B Alleen Casper heeft gelijk.
- ☐ C Hans en Casper hebben allebei gelijk.
- ☐ D Hans en Casper hebben geen van beiden gelijk.
- 12 De overheid geeft mensen geld om zonnepanelen aan te schaffen.
Wat wil de overheid hiermee vooral bereiken?
- ☐ A Vermindering van de hoeveelheid afval.
- ☒ B Vermindering van de luchtvervuiling.
- ☐ C Vermindering van de vervuiling van water.

Beantwoord de volgende vragen.

In tabel 1 zie je het brandstofverbruik van een auto bij verschillende snelheden.

▼ Tabel 1 Brandstofverbruik.

Snelheid	Brandstofverbruik
100 km/uur	5,6 L / 100 km
120 km/uur	7,3 L / 100 km
140 km/uur	9,4 L / 100 km

- 13 Bij welke snelheid is de auto het zuinigst met energie?

Bij 100 km/uur.

14 Welke snelheid is het minst vriendelijk voor het milieu?

140 km/uur.

Kijk je antwoorden van opdracht 25 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.