

3

Mens en milieu



BASISSTOF

- 1 De mens en het milieu
- 2 Dierlijk voedsel
- 3 Plantaardig voedsel
- 4 Energie
- 5 Lucht en water
- 6 Afval

VERRIJKINGSSTOF

- | | | |
|-----|-----------------------------------------|-----|
| 134 | 1 Elektrisch rijden | 183 |
| 143 | 2 Werken met contexten: vleesvervangers | 185 |
| 150 | 3 Afval | 188 |
| 160 | | |
| 168 | EXAMENTRAINER | 190 |
| 177 | | |



Het milieu is de omgeving waarin een organisme leeft. Ook mensen hebben het milieu nodig om te overleven. We halen bijvoorbeeld voedsel, energie en water uit ons milieu. Maar we gaan niet altijd verstandig met het milieu om, waardoor milieuproblemen kunnen ontstaan.

In dit thema leer je meer over milieuproblemen en de mogelijke oplossingen voor deze problemen.

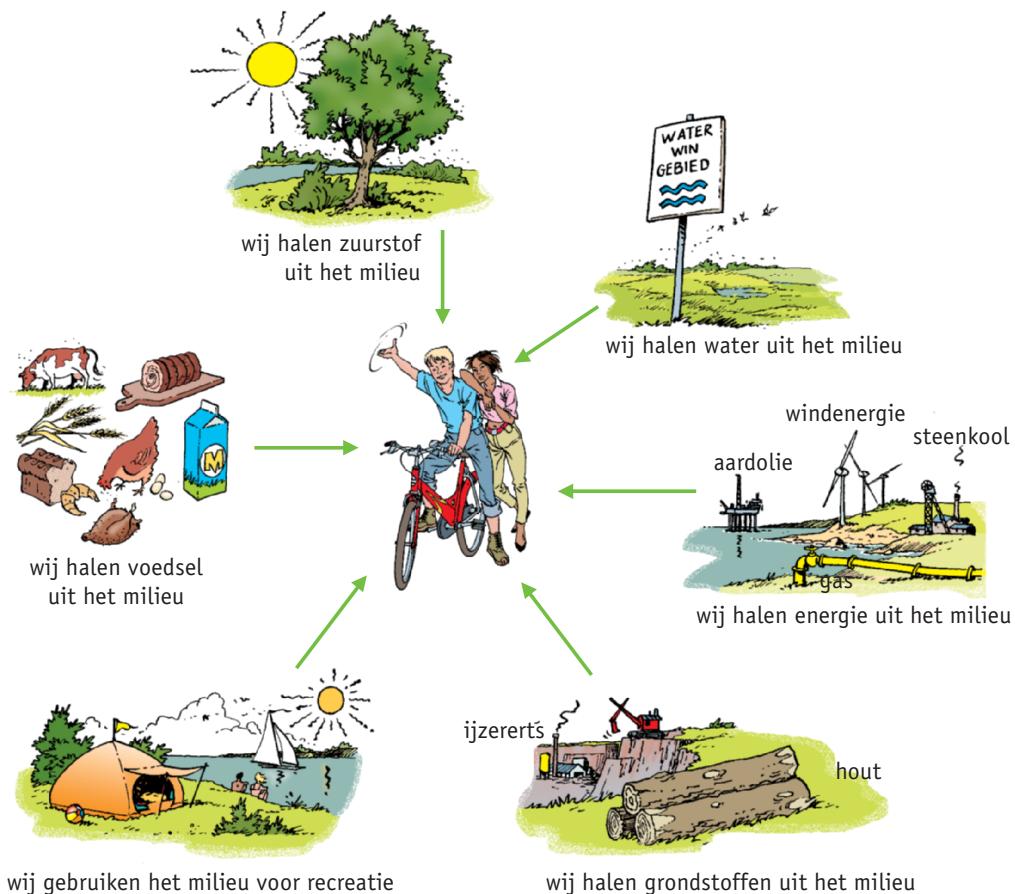
Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

1 De mens en het milieu

Planten zijn de ‘longen van de wereld’. Zij zorgen voor zuurstof in de lucht. Toch worden wereldwijd steeds meer bomen gekapt om plaats te maken voor bijvoorbeeld huizen en wegen.

Het **milieu** is de omgeving waarin de mens leeft. Het milieu bestaat uit de lucht, het water en de bodem. Mensen zijn op allerlei manieren afhankelijk van het milieu. In afbeelding 1 zie je dat we het milieu nodig hebben voor **zuurstof, water, voedsel, energie, grondstoffen** en **recreatie**.

► **Afb. 1** Mensen zijn afhankelijk van het milieu.



opdracht 1

In afbeelding 1 zie je zes manieren waarop mensen afhankelijk zijn van het milieu.

Vul de zinnen aan.

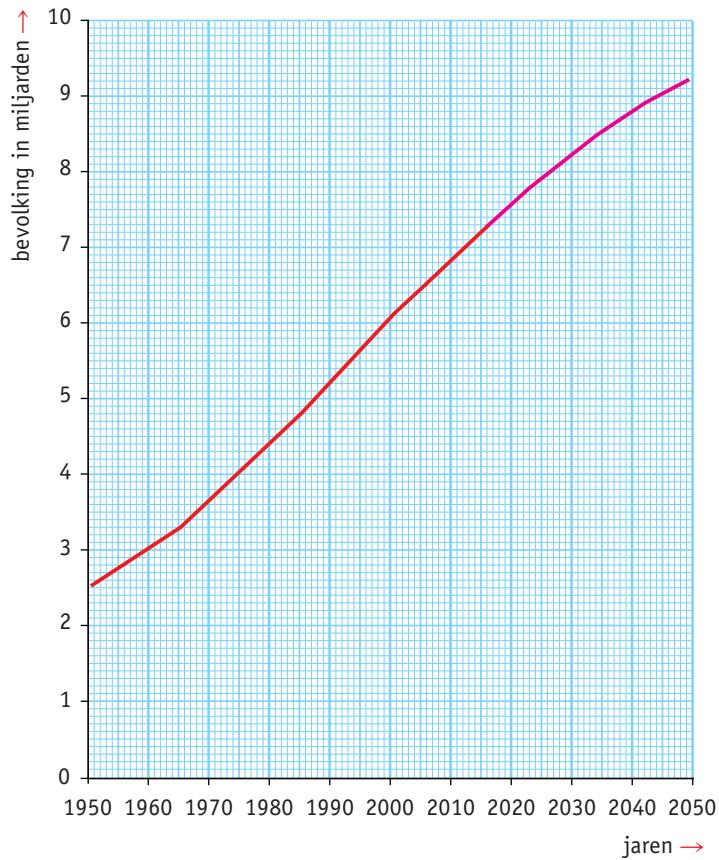
- 1 Ik haal zuurstof uit het milieu door *te ademen*.
- 2 Ik haal water uit het milieu door *te douchen*.
- 3 Ik haal energie uit het milieu door *mijn telefoon op te laden*.
- 4 Ik haal grondstoffen uit het milieu door *de verwarming aan te zetten*.
- 5 Ik gebruik het milieu voor recreatie door *naar het strand te gaan*.
- 6 Ik haal voedsel uit het milieu door *vlees te eten*.

ALS JE ANDERE ANTWOORDEN HEBT, LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

MILIEUPROBLEMEN

In afbeelding 2 zie je dat de wereldbevolking sterk toeneemt. De wereldbevolking groeit waarschijnlijk in hetzelfde tempo door tot 2050. Dit heeft gevolgen voor het milieu.

► **Afb. 2** Groei van de wereldbevolking.



Mensen zijn niet alleen afhankelijk van het milieu. Ze hebben er zelf ook invloed op en veranderen hun milieu. Ze voegen bijvoorbeeld stoffen toe en halen stoffen uit het milieu. Hierdoor kan het milieu verstoord worden. De toevoeging van veel stoffen leidt tot **vervuiling**. Er ontstaat **uitputting** als er te veel stoffen uit het milieu gehaald worden. Bij **aantasting** verdwijnen natuurgebieden om plaats te maken voor steden, fabrieken en landbouwgrond.

opdracht 2

Gebruik het diagram van afbeelding 2 bij de volgende vragen.

- 1 Trek de lijn van het diagram door tot 2050.
- 2 Vul de zinnen in.

In 1950 leefden er **2,5** miljard mensen op aarde.

In **2010** leefden er 6,8 miljard mensen op aarde.

In 2050 leven er **9,2** miljard mensen op aarde.

opdracht 3

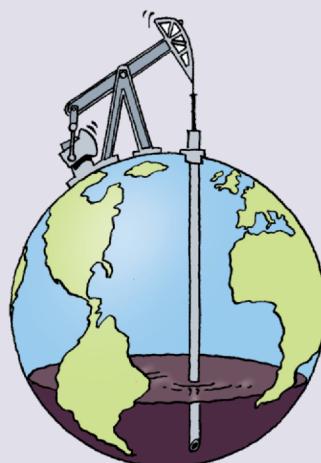
Mensen beïnvloeden het milieu. In afbeelding 3 zie je hier drie voorbeelden van.

Vul de zinnen onder de afbeelding aan. Gebruik daarbij: *put het milieu uit – tast het milieu aan – vervuilt het milieu*.

▼ Afb. 3 Invloed op het milieu.



De mens **vervuilt het milieu.**



De mens **put het milieu uit.**



De mens **tast het milieu aan.**

ECOLOGISCHE VOETAFDruk

De **bevolkingsgroei** en de **manier van leven** (leefstijl) van de mensen die nu leven zijn de belangrijkste oorzaken van milieuproblemen. De manier van leven bepaalt de ruimte die je inneemt op aarde. Dit noem je de ecologische voetafdruk (zie afbeelding 4).

▼ Afb. 4

De ecologische voetafdruk

Alle mensen nemen ruimte in op de aarde. Hiermee bedoelen we niet de plek waar je woont of hoe groot je huis is. Het gaat hier wel om hoeveel apparaten je gebruikt, wat je eet, hoeveel afval je produceert en of je bijvoorbeeld op je fiets of je scooter naar school gaat.

Ecologen onderzoeken hoeveel ruimte een mens per jaar gebruikt om te leven. Dit heet de ecologische voetafdruk. Je leefstijl bepaalt de grootte van jouw voetafdruk.

Nederland is een rijk land met een luxe leefstijl. Als iedereen op de wereld zou leven als een Nederlander, zouden we 3,5 aardbollen nodig hebben om in al onze behoeften te voorzien. Wij hebben dus een (te) grote ecologische voetafdruk.



opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De ecologische voetafdruk verandert door de manier van leven.
Wordt de voetafdruk groter of kleiner door de manier waarop mensen nu leven? Leg je antwoord uit.
De voetafdruk wordt groter. Er zijn meer mensen en deze mensen gebruiken meer apparaten, produceren meer afval en gebruiken bijvoorbeeld vaker de auto.

- 2 In afbeelding 4 zie je een grote en een kleine ecologische voetafdruk. De ene voetafdruk is van een Nederlander. De andere voetafdruk is van iemand uit een Afrikaans land.
Welke ecologische voetafdruk is van een Nederlander? Leg je antwoord uit.

De grootste voetafdruk, want de leefstijl van Nederlanders is luxer dan die van iemand uit een Afrikaans land.

GEVOLGEN VAN MILIEUPROBLEEMEN

De milieuproblemen hebben verschillende gevolgen. Een gevolg is een wereldwijde stijging van de temperatuur.

De stijging van de temperatuur zorgt voor **klimaatverandering**. Dit is een verandering van het gemiddelde weertype over een periode van dertig jaar. We krijgen te maken met extreme weersomstandigheden. Voorbeelden hiervan zijn hevige stormen, overstromingen en droogte.

▼ Afb. 5 Ontbossing.



Door de temperatuurstijging smelt het ijs op de Noordpool en van gletsjers sneller. Hierdoor stijgt het waterpeil in zeeën en oceanen. Dit noem je **zeespiegelstijging**. Hierdoor overstroomen laaggelegen gebieden in de wereld.

Door de klimaatverandering sterven sommige soorten uit in een bepaald gebied. Andere soorten kunnen er nu juist wel leven. Hierdoor verandert de biodiversiteit. **Biodiversiteit** is de variatie in de natuur door alle planten- en dierensoorten.

Een ander gevolg van milieuproblemen is **ontbossing** (zie afbeelding 5). Bossen worden gekapt om het hout te gebruiken. Ook worden bossen platgebrand om landbouwgrond te verkrijgen. Voor de groeiende wereldbevolking is immers steeds meer voedsel (en landbouwgrond) nodig.

Ook voor huizen en wegen is steeds meer grond nodig. Door ontbossing en door de bouw van wegen en huizen verandert de natuurlijke leefomgeving van veel planten en dieren. Verschillende plantensoorten en diersoorten zijn door milieuproblemen al uitgestorven. Veel andere soorten worden met uitsterven bedreigd (zie afbeelding 6).

▼ Afb. 6 Tien bedreigde diersoorten.



opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat zijn gevolgen van klimaatverandering? Schrijf er twee op.

- Verandering van de biodiversiteit.
- Zeespiegelstijging.

- 2 Waardoor verandert de biodiversiteit? Schrijf twee oorzaken op.

- De natuurlijke leefomgeving van dieren verandert, bijvoorbeeld door het kappen van bomen.
- Door klimaatverandering kunnen in een gebied bepaalde dieren wel, en andere dieren niet overleven.

- 3 Welke twee redenen hebben mensen om gebieden te ontbossen?

- Gebruik van hout.
- Plaatsmaken voor landbouwgrond.

- 4 Schrijf twee nadelige gevolgen op van ontbossing.

- Bijvoorbeeld: Het leefgebied van de dieren verandert.
- Er wordt minder koolstofdioxide uit de lucht opgenomen.

DUURZAAMHEID

Om milieuproblemen tegen te gaan, kun je rekening houden met het milieu. Hierdoor belast je de aarde zo min mogelijk. Dit noem je **duurzaamheid** (duurzame ontwikkeling). Veel organisaties, zoals Natuurmonumenten en Greenpeace, houden zich hiermee bezig (zie afbeelding 7).

De regering bedenkt maatregelen om het milieu te beschermen en duurzaamheid te vergroten. Deze maatregelen staan in het **milieubeleid**.

Milieuproblemen verspreiden zich makkelijk over meerdere landen. Daarom maken landen samen afspraken over het milieu. Dat gebeurt bijvoorbeeld in de Europese Unie en bij de Verenigde Naties. Het belangrijkste doel hiervan is de opwarming van de aarde beperken.

▼ Afb. 7 Milieuorganisaties.



Natuurmonumenten

GREENPEACE

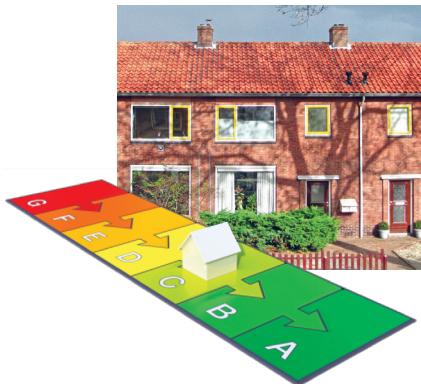
NEDERLANDS MILIEUBELEID

Nederlandse bedrijven hebben te maken met veel milieuregels. Die moeten er bijvoorbeeld voor zorgen dat de bedrijven geen geluidoverlast geven, afval goed verwerken en niet te veel energie gebruiken.

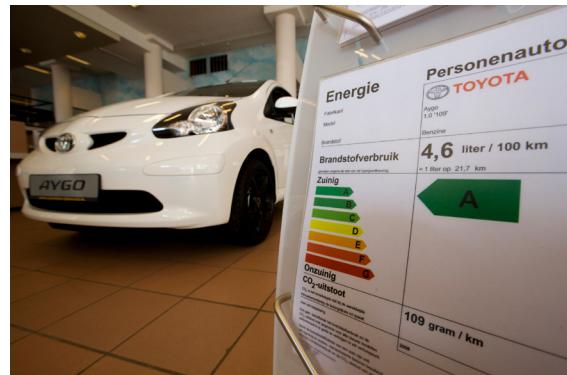
Ook jij hebt te maken met milieuregels van de overheid. Je kunt in winkels bijvoorbeeld geen gratis plastic tassen meer krijgen en je moet je afval scheiden.

Ook probeert de regering autorijden te verminderen en het gebruik van openbaar vervoer te vergroten. Om ervoor te zorgen dat mensen energiezuinige producten en huizen kopen, zijn er energielabels (zie afbeelding 8). Op een energielabel staat hoeveel energie een auto, huis of apparaat gebruikt.

▼ Afb. 8 Energielabels.



1 van een huis



2 van een auto

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is duurzaamheid?

Rekening houden met het milieu en de aarde zo min mogelijk belasten.

- 2 Om welke reden is er een Europees milieubeleid gemaakt?

Milieuproblemen verspreiden zich makkelijk over meerdere landen. Door samen afspraken te maken, kunnen landen meer bereiken.

- 3 Leg uit dat het duurzaam is om gratis plastic tassen te verbieden.

Plastic is slecht voor het milieu. Als mensen voor de tassen moeten betalen, gebruiken ze minder plastic tassen.

- 4 Waardoor is gebruik van het openbaar vervoer energiezuinig?

De totale uitstoot van uitlaatgassen van bijvoorbeeld een bus is minder dan wanneer iedereen met een eigen auto of scooter gaat.

- 5 Koelkasten met een A+++-label zijn duurder dan koelkasten met energielabel A+ of A++.

Schrijf twee redenen op om toch een koelkast met een A+++-label te kopen.

- *Energiezuinige koelkasten verbruiken minder elektriciteit en zijn daardoor goedkoper in gebruik.*
- *Energiezuinige koelkasten belasten het milieu minder.*

om te onthouden

- **Het milieu is je leefomgeving.**
 - Mensen hebben het milieu nodig voor voedsel, water, zuurstof, energie, grondstoffen en recreatie.
- **Mensen kunnen het milieu veranderen door:**
 - vervuiling: toevoegen van een grote hoeveelheid stoffen;
 - uitputting: te veel stoffen uit het milieu halen;
 - aantasting: ruimte van natuurgebieden gebruiken voor steden, bedrijven en landbouwgrond.
- **Oorzaken van milieuproblemen:**
 - de bevolkingsgroei;
 - de manier van leven (leefstijl).
- **Gevolgen van milieuproblemen:**
 - klimaatverandering;
 - verandering van de biodiversiteit;
 - ontbossing;
 - zeespiegelstijging.
- **Duurzaamheid: rekening houden met het milieu en de aarde zo min mogelijk belasten.**
- **Milieubeleid: maatregelen van de regering om het milieu te beschermen.**

Bijvoorbeeld:

- verbod op gratis plastic tassen;
- meer gebruik van openbaar vervoer;
- energielabels.

opdracht 7**test jezelf**

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

	Ja	Nee
1 Is de mens afhankelijk van het milieu?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Is aantasting het toevoegen van stoffen aan het milieu?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3 Leef je duurzaam als je rekening houdt met het milieu en de aarde zo min mogelijk belast?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Hebben mensen invloed op milieuproblemen?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Heeft elk product een energielabel?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6 Zijn milieuproblemen in elk land gelijk?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Beteekt uitputting dat de voorraden van de aarde opraken?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Is gratis plastic zakjes in winkels verbieden een maatregel uit het milieubeleid?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Maak je gebruik van het milieu als je kampeert?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Hebben mensen invloed op ontbossing?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Streep de foute woorden door.

In afbeelding 9 zie je een boommarter. De boommarter is in Nederland een bedreigde diersoort.

11 In Nederland leven ~~VEEL~~ / WEINIG boommarters.

12 Als de boommarter uit Nederland verdwijnt, is dat een voorbeeld van de AFNAME / ~~TOENAME~~ van de biodiversiteit.

13 Boommarters kunnen zich goed aanpassen aan het leven in steden en dorpen.

Dit is GUNSTIG / ~~ONGUNSTIG~~ voor de populatiegrootte van de boommarter.

▼ **Afb. 9** De boommarter.

**Beantwoord de volgende vraag.**

14 Een oorzaak van milieuproblemen is de veranderde manier van leven.

Noem twee manieren waarop jij iets aan milieuproblemen kunt doen.

- *Bijvoorbeeld: Korter douchen. Met de fiets naar school gaan in plaats van met de scooter.*
- *Verwarming lager zetten. Geen vliegvakanties houden. Minder elektrische apparaten gebruiken.*

Kijk je antwoorden van opdracht 7 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

2 Dierlijk voedsel

In Azië is het vrij gebruikelijk om insecten te eten. Ook jij eet ongemerkt weleens (delen van) insecten. In een chocoladereep zitten bijvoorbeeld af en toe stukjes insect.

Landbouw bestaat uit veeteelt, akkerbouw en tuinbouw. In de landbouw worden dieren gehouden of planten verbouwd om de producten hiervan te verkopen. In deze basisstof leer je over veeteelt.

VEETEELT

Een veehouderij is een landbouwbedrijf waar dieren worden gehouden (zie afbeelding 10). Veehouders produceren dierlijke voedingsmiddelen zoals melk, vlees en eieren. Dit noem je **veeteelt**. Het houden van veel dieren op een kleine oppervlakte gebeurt bij **intensieve veehouderijen**. Organisaties voor de bescherming van dieren noemen deze vorm van veeteelt **bio-industrie** (zie afbeelding 11). De intensieve veehouderijen zijn ontstaan doordat er steeds meer voedsel nodig is om alle mensen te voorzien. Door de hoge opbrengst in de intensieve veehouderijen zijn de producten relatief goedkoop. De dieren hebben vaak een minder prettig leven, doordat ze weinig leefruimte hebben.

▼ Afb. 10 Koeien uit een veehouderij.



▼ Afb. 11 Intensieve varkenshouderij.



▼ Afb. 12 Bemesting.



MEST

Veel dieren betekent veel mest. **Dierlijke mest** bestaat uit uitwerpselen en urine. **Kunstmest** bestaat uit mineralen (zouten) en wordt in fabrieken gemaakt.

Boeren gebruiken mest om hun landbouwgrond vruchtbaarder te maken (zie afbeelding 12). Hierdoor groeien planten beter en stijgt de productie. Als een boer te veel mest op zijn landbouwgrond brengt, kunnen planten niet alle voedingsstoffen opnemen. Het teveel aan voedingsstoffen blijft in de bodem achter of komt in het (grond)water terecht. Boeren mogen daarom maar een bepaalde hoeveelheid mest gebruiken. De mest die overblijft, heet **mestoverschot**.

opdracht 8

In de tabel staan kenmerken van intensieve veehouderijen.

Is het kenmerk een voor- of een nadeel? Zet een kruisje in de juiste kolom.

Kenmerk intensieve veehouderij	Voordeel	Nadeel
Hogere opbrengst	X	
Dieren hebben minder ruimte		X
Goedkopere producten	X	
Mestoverschot		X

VERANDERING VAN ERFELIJKE EIGENSCHAPPEN

Een boer kan de voedselproductie ook verhogen door de erfelijke eigenschappen van voedingsgewassen te veranderen. In thema 1 Planten heb je geleerd dat kwekers soms nieuwe of verbeterde planten kweken. Dat gebeurt door kruisen en selectie. Hierbij ontstaan planten met de gewenste combinatie van erfelijke eigenschappen. Je noemt dit **veredeling**.

Veredeling is ook mogelijk bij dieren. Veehouders willen graag dieren met een hoge voedselproductie. Je hebt geleerd dat bij geslachtelijke voortplanting nakomelingen goede en minder goede eigenschappen van hun ouders krijgen. Twee dieren met veel goede eigenschappen worden gekruist. Daarbij ontstaan nakomelingen met een combinatie van deze goede eigenschappen. Uit deze nakomelingen worden de beste dieren geselecteerd. Die worden daarna ook weer gekruist. In afbeelding 13 zie je veredeling bij varkens.

▼ Afb. 13 Veredeling bij varkens.

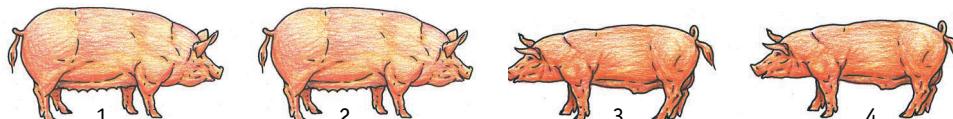
ouders



gezond varken dat
zorgt voor veel
nakomelingen

zwaar varken dat
veel vlees oplevert

nakomelingen



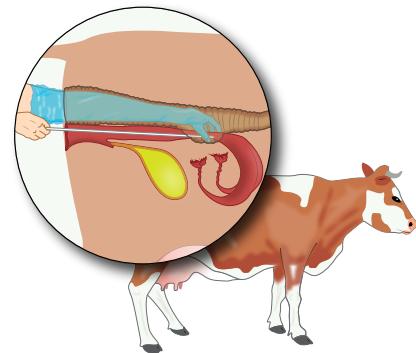
Aantal nakomelingen	+	++	++	+
Vleesopbrengst	++	++	+	+

Kunstmatige inseminatie (ki) is een andere manier om dieren met betere erfelijke eigenschappen te krijgen. Bij ki wordt het sperma van een mannelijk dier met goede eigenschappen opgevangen. Daarna wordt het ingebracht in de baarmoeder van vrouwelijke dieren. Zo ontstaan er jongen met zoveel mogelijk goede eigenschappen. In afbeelding 14 zie je kunstmatige inseminatie bij koeien.

► **Afb. 14** Kunstmatige inseminatie bij koeien.



sperma wordt opgevangen



sperma wordt ingebracht in baarmoeder

De erfelijke eigenschappen van een organisme kunnen ook worden veranderd in een laboratorium. Aan de bestaande erfelijke informatie worden dan de erfelijke eigenschappen van een andere soort toegevoegd. Dit heet **genetische modificatie (GM)**. Een organisme dat op die manier is aangepast, heet een **transgenen organisme** (of GM-organisme). Transgene organismen kunnen planten of dieren zijn. Door de genetische modificatie wordt het organisme bijvoorbeeld groter of krijgt het een bepaalde ziekte niet.

opdracht 9

Vul de volgende zinnen in.

Gebruik daarbij: *genetische modificatie – geslachtelijke voortplanting – kruisen – kunstmatige inseminatie – selectie – veredeling – voedselproductie – 1 – 2 – 3 – 4.*

- 1 Bij *geslachtelijke voortplanting* krijgen jongen goede en minder goede eigenschappen van hun ouders.
- 2 Het doel van *veredeling* is zorgen voor jongen met zo veel mogelijk goede eigenschappen.
- 3 Kijk naar afbeelding 13. Van de nakomelingen in de afbeelding heeft nakomeling nummer **2** een combinatie van de gewenste eigenschappen.
- 4 In afbeelding 13 hebben nakomeling **1** en **3** dezelfde eigenschappen als hun ouders.
- 5 Van de nakomelingen in afbeelding 13 heeft nakomeling nummer **4** geen enkele gewenste eigenschap ontvangen van de ouders.
- 6 Het kiezen van dieren met goede eigenschappen heet *selectie*.
- 7 Het paren van individuen met goede eigenschappen noem je *kruisen*.
- 8 Bij *kunstmatige inseminatie* wordt sperma van dieren met de gewenste eigenschappen opgevangen.
- 9 Het doel van ki en veredeling is de *voedselproductie* te verhogen.
- 10 Bij *genetische modificatie* worden erfelijke eigenschappen van een organisme veranderd. Hierbij worden erfelijke eigenschappen van een andere biologische soort toegevoegd aan de bestaande erfelijke informatie.

DUURZAAM DIERLIJK VOEDSEL

Sommige mensen vinden de gebruikelijke veehouderij schadelijk voor het milieu en niet dierlijkvriendelijk. In de **biologische veeteelt** houden de boeren extra rekening met de dieren. De dieren krijgen bijvoorbeeld meer ruimte en minder antibiotica.

Er zijn ook producten die lijken op vlees maar niet van (dode) landbouwdieren afkomstig zijn. Dit zijn vleesvervangers.

opdracht 10

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noem twee kenmerken van biologische veeteelt.

– *De dieren krijgen meer ruimte.*

– *Er worden minder antibiotica gebruikt.*

- 2 In afbeelding 15 zie je biologische producten. De prijs hiervan is anders dan de prijs van niet-biologische producten.

Is de prijs van biologische producten hoger of lager? Leg je antwoord uit.

De prijs is hoger. Dieren uit de biologische landbouw hebben meer ruimte en leveren per hectare minder op.

Je bent in de supermarkt en moet eieren kopen van je eigen geld. Je kunt kiezen uit gewone eieren en scharreleieren. Het verschil in prijs is € 1,00 per tien eieren.

- 3 Welke eieren zijn beter voor het milieu?

Scharreleieren zijn beter voor het milieu.

- 4 Welke eieren zou jij kopen? Leg je antwoord uit.

Eigen antwoord.

▼ Afb. 15 Biologische producten.



opdracht 11

Lees de context ‘Insecten eten’ in afbeelding 16. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Naast biologische vleesproducten zijn er ook vleesvervangende producten. Leg uit dat bepaalde insecten goede vleesvervangers zijn.

Insecten bevatten eiwitten, ijzer en vitamines die ook in vlees voorkomen.

- Lees de inleiding van deze basisstof nog eens. Leg uit waarom jij soms ook vleesvervangers eet.

In sommige producten, zoals chocola, zitten kleine delen van insecten. Insecten kunnen vleesvervangers zijn.

- Je gaat uit eten en kunt kiezen uit een biefstuk of een bordje gefrituurde sprinkhanen. Wat kies jij? Leg je antwoord uit.

Ik kies , omdat
eigen antwoord.

▼ Afb. 16

Insecten eten

In sommige werelddelen is het eten van insecten heel normaal. Een bakje sprinkhanen of gefrituurde mieren levert dezelfde eiwitten, mineralen en vitamines als ‘gewoon’ vlees.

Insecten op je bord zijn duurzamer dan een biefstuk of gehaktbal. Insecten eten minder dan dieren uit veehouderijen. Voor het kweken van insecten is daardoor minder landbouwgrond nodig.



om te onthouden

- **Landbouw:** alle activiteiten van mensen om planten te verbouwen of dieren te houden om hun producten te verkopen. Landbouw bestaat uit:
 - veeteelt;
 - akkerbouw;
 - tuinbouw.
- **Veehouderijen:** dieren houden voor bijvoorbeeld melk, vlees en eieren.
- **Intensieve veehouderijen:** veel dieren houden op een klein oppervlak.
 - Voordeel: goedkope producten.
 - Nadelen: minder leefruimte voor dieren, de bedrijven hebben vaak een mestoverschot.
 - Dierlijke mest: uitwerpselen en urine. Kunstmest: wordt gemaakt in fabrieken.
- **Door verandering van de erfelijke eigenschappen kan de voedselproductie hoger worden.**
 - Veredeling bij planten en dieren: kruisen en selecteren zodat organismen met gewenste eigenschappen ontstaan.
 - Kunstmatische inseminatie (ki): sperma van een mannelijk dier met goede eigenschappen inbrengen in de baarmoeder van een vrouwelijk dier.
 - Genetische modificatie (GM): in een laboratorium erfelijke eigenschappen van een andere soort toevoegen.
 - Transgenen organisme: plant of dier met veranderde erfelijke eigenschappen.
- **Bij biologische veeteelt houdt de boer extra rekening met het dierenwelzijn:**
 - meer ruimte voor de dieren;
 - minder antibiotica.

opdracht 12**test jezelf**

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

Ja **Nee**

- 1 Hebben dieren in een intensieve veehouderij meer ruimte dan in de biologische veeteelt?
- 2 Zorgt bemesting voor een hogere voedselproductie?
- 3 Wordt bij veredeling door mensen ingegrepen in de levenscyclus van soorten?
- 4 Wordt kunstmest in fabrieken gemaakt?
- 5 Is veredelen het zorgen voor gewenste erfelijke eigenschappen bij planten en dieren?
- 6 Passen biologische boeren ki toe?
- 7 Zijn biologische producten goedkoper dan andere producten?
- 8 Is een mestoverschot een milieuprobleem?
- 9 Bestaat landbouw uit veeteelt, akkerbouw en tuinbouw?
- 10 Bestaat dierlijke mest uit uitwerpselen en urine?

Lees de context ‘Superzalm’ in afbeelding 17. De vragen 11 tot en met 14 gaan hierover.

11 Welke uitspraak over de zalm van afbeelding 17 is juist?

- A** De zalm is niet transgeen, want mensen hebben de spieren gekweekt.
- B** De zalm is niet transgeen, want spieren zijn geen erfelijke eigenschap.
- C** De zalm is transgeen, want hij levert meer vlees.
- D** De zalm is transgeen, want de erfelijke eigenschappen zijn veranderd.

12 Wat is een erfelijke eigenschap van de superzalm?

- A** De zalm groeit heel snel.
- B** De zalm is gekweekt.
- C** De zalm is goedkoop.

13 Hormonen werken alleen op organen die er gevoelig voor zijn.

Streep de foute woorden door.

Werkt het groeihormoon op de botten van een vis? JA / **NEE**.

Werkt het groeihormoon op de spieren van een vis? JA / **NEE**.

14 Wat gebeurt er met de vangst van gewone Atlantische zalmen als er meer superzalmen worden gekweekt?

Er worden minder gewone Atlantische zalmen gevangen.

▼ Afb. 17

Superzalm

Na supergespierde koeien en muizen bestaan er nu ook extra grote zalmen. Wetenschappers zijn erin geslaagd om erfelijke informatie van twee verschillende vissoorten toe te voegen aan een Atlantische zalm. Door deze extra erfelijke informatie maakt de Atlantische zalm meer groeihormoon dan normaal. Hierdoor groeit een superzalm tweemaal zo snel als een gewone Atlantische zalm.

Doordat de zalm veel groter is, levert hij meer visvlees. Hij is dus goedkoper om te kweken.



een gewone Atlantische zalm en een superzalm van dezelfde leeftijd

Kijk je antwoorden van opdracht 12 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

3

Plantaardig voedsel

Soms hebben groenten een gek uiterlijk (zie afbeelding 18). Veel mensen vinden dat ze er minder lekker uitzien en gooien ze weg. Maar de smaak is prima.

In basisstof 1 heb je geleerd dat de wereldbevolking groeit. Al die mensen moeten eten. Het plantaardige voedsel komt uit de akkerbouw en tuinbouw.

► Afb. 18 Gekke groenten.



AKKERBOUW

In de **akkerbouw** hebben de bedrijven heel veel grond (zie afbeelding 19). Akkerbouwers verbouwen meestal één soort voedingsgewas. Dat heet een **monocultuur** (zie afbeelding 20). Monoculturen hebben voordeelen. Bodembewerking en oogsten gaan snel en gemakkelijk door grote machines. Hierdoor is de productie hoog en zijn de prijzen laag.

Monoculturen hebben ook nadelen. In een monocultuur is veel voedsel voor insecten die de planten opeten. Daardoor is er een grotere kans op insectenplagen. Ook breiden ziekten van de planten zich sneller uit.

Tot slot raakt de bodem door een monocultuur sneller uitgeput. Dat komt doordat op een stuk grond ieder jaar hetzelfde gewas wordt verbouwd. Daarom wordt bij een monocultuur veel (kunst)mest gebruikt.

▼ Afb. 19 Akkerbouw.



▼ Afb. 20 Een monocultuur.



opdracht 13

Streep de foute woorden door.

- 1 In een monocultuur WORDT ÉÉN GEWAS / WORDEN MEERDERE GEWASSEN op een stuk landbouwgrond verbouwd.
- 2 Het verbouwen van gewassen in een monocultuur is relatief DUUR / GOEDKOOP.
- 3 De planten staan in een monocultuur DICHT OP / VERUIT elkaar.
- 4 In een monocultuur ontstaat een insectenplaag MAKKELIJK / MOEILIJK.
- 5 De akkers van een monocultuur leveren relatief VEEL / WEINIG gewassen op.

TUINBOUW

Tuinbouw is een vorm van akkerbouw waarbij kleinere of geen machines worden gebruikt. Soms gebeurt dit buiten. Dat noem je ‘in de open (of volle) grond’ (zie afbeelding 21). Maar meestal gebeurt dit in een kas, een glazen gebouw. Hierin zijn de temperatuur en de hoeveelheid water, licht en voedingsstoffen gemakkelijk te regelen. Verbouwen in een kas noem je **glastuinbouw** (zie afbeelding 22).

▼ Afb. 21 Tuinbouw in de open grond.



▼ Afb. 22 Glastuinbouw.



In een kas regelt de tuinbouwer de omstandigheden voor de beste groei. In de zomer is er in kassen voldoende licht en warmte om planten te laten groeien. In de andere seizoenen zorgen lampen voor voldoende licht in de kassen (zie afbeelding 23). Voedingsgewassen groeien dan het hele jaar door. Daardoor zijn veel soorten groenten en fruit in alle seizoenen te koop. De lampen in een kas gebruiken veel elektriciteit. Voor de verwarming van de kassen wordt aardgas verbrand. Hierdoor ontstaan afvalstoffen.

▼ Afb. 23 Verlichting in een kas.



opdracht 14

In de tabel staan kenmerken van de glastuinbouw. Kruis aan of de kenmerken voordelen zijn of nadelen.

Kenmerk van de glastuinbouw	Voordeel	Nadeel
De gewassen krijgen precies genoeg water en mineralen.	X	
Het hele jaar door kunnen allerlei gewassen worden verbouwd.	X	
De temperatuur kan worden geregeld.	X	
In de winter verbruiken de kachels of ketels veel aardgas.		X
Bij de verbranding van aardgas ontstaan afvalstoffen.		X
De gewassen kunnen extra licht krijgen.	X	
De lampen verbruiken veel elektriciteit.		X
In een kas ontstaan snel ziekten en plagen.		X

BESTRIJDING VAN ZIEKTEN EN PLAGEN

Insecten en andere dieren eten delen van gewassen. Als veel dieren de gewassen aantasten, heet dit een **plaag**. Bacteriën en schimmels kunnen gewassen ziek maken. In een monocultuur staan planten dicht op elkaar. Daardoor ontstaan hier sneller plagen en verspreiden ziekten zich snel.

In de landbouw kunnen ziekten en plagen op twee manieren worden bestreden: met chemische bestrijdingsmiddelen of op een biologische manier. **Bestrijdingsmiddelen** noem je ook wel pesticiden of biociden. Bestrijdingsmiddelen zijn effectief: ze werken snel en goed. Een nadeel is dat de middelen lang in het milieu blijven. Dit komt doordat ze langzaam worden afgebroken.

Een ander nadeel is dat bacteriën, schimmels of insecten ongevoelig worden voor het middel. Dit heet **resistentie**.

Een derde nadeel is dat veel middelen ook onschadelijke en nuttige organismen doden. Er zijn ook middelen die slechts één soort doden. Deze middelen noem je selectieve bestrijdingsmiddelen. Daarvoor geldt dit nadeel niet.

opdracht 15

- 1 Wat is een voordeel van bestrijdingsmiddelen?

Ze zijn effectief. Plagen worden snel en goed bestreden.

- 2 Wat zijn nadelen van bestrijdingsmiddelen? Schrijf er twee op.

- Bij voorbeeld: Veel middelen doden ook onschadelijke en nuttige organismen.*
- De middelen blijven lang in het milieu doordat ze langzaam worden afgebroken.*
- Er ontstaat resistentie.*

- 3 Wat is het voordeel van selectieve bestrijdingsmiddelen?

Er wordt slechts één soort gedood.

- 4 Ook thuis gebruiken mensen chemische bestrijdingsmiddelen.

Schrijf twee voorbeelden op van chemische bestrijdingsmiddelen die mensen thuis gebruiken.

- Bij voorbeeld: een mierenlokdoos, een middel tegen luizen op planten;*
- een middel om onkruid te doden, een middel om algengroei te verwijderen.*

- 5 In afbeelding 24 zie je een kool die door rupsen wordt aangevreten.

Welk begrip past hierbij: ziekte of plaag?

Plaag.

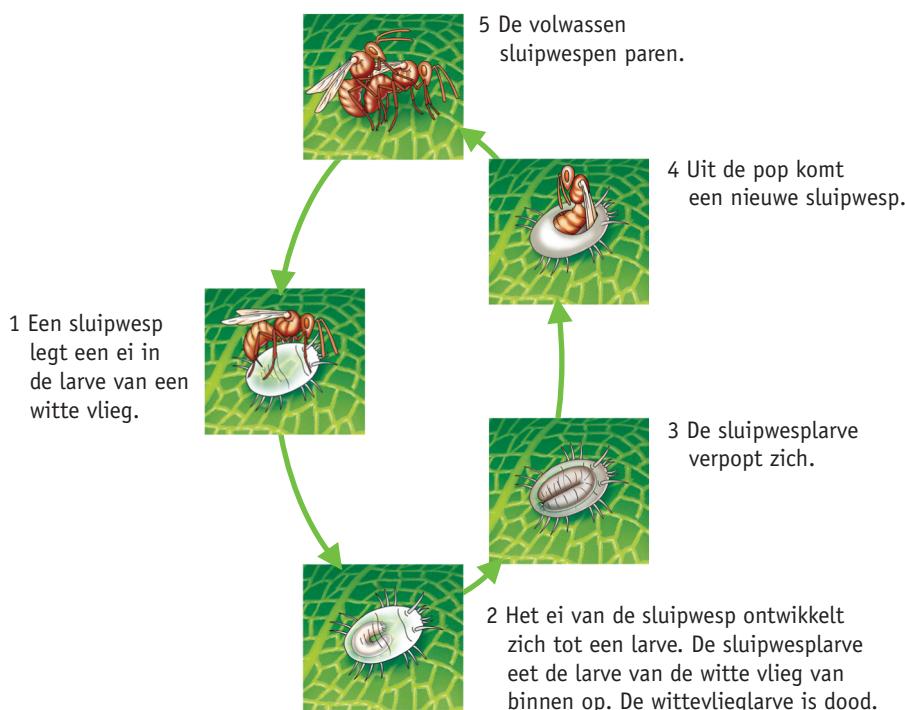
▼ Afb. 24 Rupsen vreten kool aan.



BIOLOGISCHE BESTRIJDING

Witte vlieg zuigt belangrijke sappen uit bijvoorbeeld tomaten. Hierdoor groeien de tomaten minder goed. Om witte vlieg te bestrijden, worden sluipwespen losgelaten op plaatsen waar witte vlieg de planten aantast. Sluipwespen zijn natuurlijke vijanden van witte vlieg. In afbeelding 25 zie je hoe een sluipwesp witte vlieg bestrijdt.

► **Afb. 25** Bestrijding van witte vlieg door sluipwespen.



Dit is een voorbeeld van **biologische bestrijding**. Bij biologische bestrijding maken boeren gebruik van biologische verschijnselen om hun planten gezond te houden.

opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen.

Speciale bedrijven leveren kaartjes met poppen van sluipwespen aan tuinders (zie afbeelding 26). Sluipwespen leggen eieren in de larven van witte vlieg. Daardoor gaan de larven van witte vlieg uiteindelijk dood. Er zijn kaartjes met poppen van vrouwelijke of mannelijke sluipwespen.

▼ **Afb. 26** Een kaartje met poppen.



- 1 Hoe noem je de bestrijding van plaaginsecten met behulp van biologische verschijnselen?

Biologische bestrijding.

- 2 Welk kaartje gebruikt de tuinder het liefst? Leg je antwoord uit.

De tuinder heeft het liefst kaartjes met poppen waar vrouwelijke sluipwespen uitkomen. Mannetjes leggen geen eieren. Zij bestrijden witte vlieg dus niet.

- 3 Waarom heeft de tuinder ook een paar kaartjes met poppen van het andere geslacht nodig?

De vrouwelijke sluipwespen leggen alleen eitjes nadat ze bevrucht zijn door een mannetje. Er zijn dus ook (een paar) mannelijke sluipwespen nodig.

BIOLOGISCHE TUINBOUW

In de **biologische tuinbouw** worden gewassen verbouwd op kleinere stukken grond. Ook worden geen chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest gebruikt. Het nadeel hiervan is dat de oplag minder hoog is dan in de niet-biologische landbouw.

Om de bodem niet uit te putten, wordt ieder jaar een ander gewas op een stuk grond verbouwd. Dit noem je vruchtwisseling.

In afbeelding 27 zie je voorbeelden van biologische groenten.

► Afb. 27 Biologische groenten.



opdracht 17

Lees de context ‘Vertical farming’ in afbeelding 28. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Op welke manier bespaar je landbouwgrond door *vertical farming*?

Bij vertical farming staan de gewassen in lagen boven elkaar. Daardoor is een kleinere oppervlakte (landbouw)grond nodig.

- 2 *Vertical farming* kan een vorm van biologische tuinbouw zijn.

Aan welke andere voorwaarden moet *vertical farming* voldoen om biologisch te zijn?

- *Geen gebruik van kunstmest.*
- *Geen gebruik van bestrijdingsmiddelen.*

- 3 Is de opbrengst bij *vertical farming* hoger of lager dan bij biologische landbouw in de open grond op een even groot stuk grond?

De opbrengst is *hoger*, want *door de gewassen te stapelen kun je meer gewassen telen op dezelfde grondoppervlakte.*

▼ Afb. 28

Vertical farming

In een moestuin kun je je eigen groenten verbouwen. Dit is een kleinschalige vorm van landbouw waarmee je jezelf van voedsel voorziet.

In een stad heeft niet iedereen een eigen moestuin. Daarvoor is te weinig grond beschikbaar. Een oplossing hiervoor is *vertical farming*. Bij *vertical farming* worden voedingsgewassen gestapeld. De gewassen staan niet alleen naast elkaar, maar ook in bakken boven elkaar. *Vertical farming* gebeurt vaak in leegstaande gebouwen, zoals winkels en kantoren in grote steden.



opdracht 18 plus

In afbeelding 29 zie je de veredeling van appelbomen. Beantwoord de volgende vragen met behulp van deze afbeelding.

- 1 Door veredeling ontstaan planten of dieren met gewenste erfelijke eigenschappen. Bedenk drie gewenste erfelijke eigenschappen van een voedingsgewas.

Bijvoorbeeld: snelle groei, hoge voedingswaarde, sappige vruchten, hoge weerstand tegen ziekteverwekkers, hoge weerstand tegen plaaginsecten.

- 2 Uit welk deel van de appel groeit een nieuwe appelboom?

Uit de pitten (zaden).

- 3 In een laboratorium worden kunstmatig appelsoort 1 en appelsoort 2 gekruist. De appelpitten die hieruit ontstaan, worden aan een fruitteler gegeven om ze te laten kiemen en te laten groeien.

Hoeveel appelbomen heeft de fruitteler minstens gekweekt om de appelsoorten 3 tot en met 6 te krijgen?

Vier appelbomen.

- 4 Na enkele jaren ontstaan appels aan de appelbomen 3 tot en met 6.

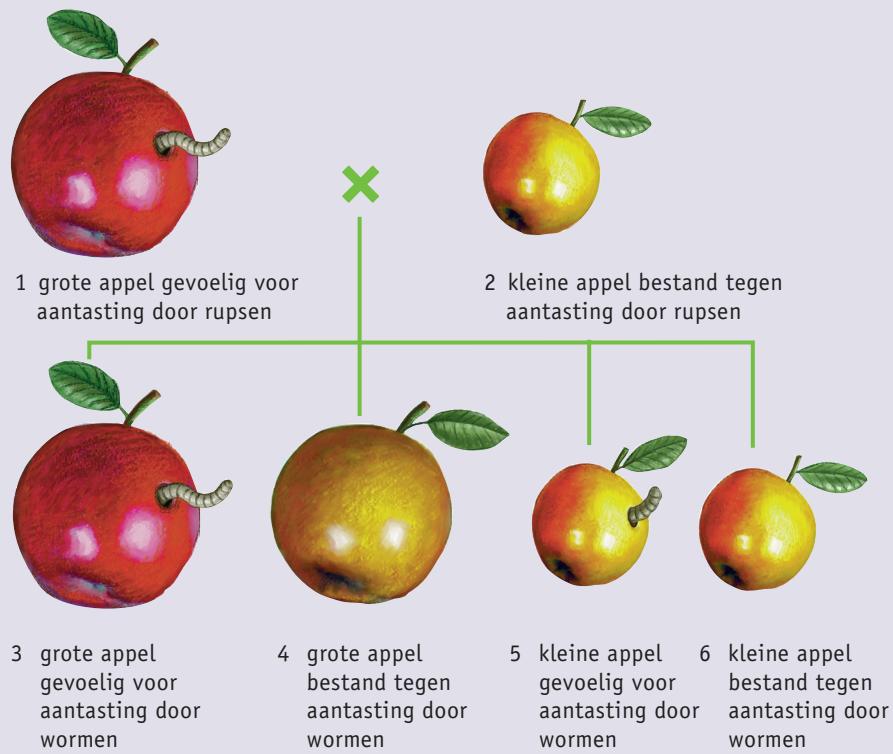
Welke appelboom wordt geselecteerd om mee verder te kweken? Leg je antwoord uit.

Appelboom 4, want de appels van deze boom hebben een combinatie van gunstige eigenschappen.

- 5 Welke van de appelbomen 3 tot en met 6 zijn transgene organismen? Leg je antwoord uit.

Appelboom 4 en 5. Aan deze appelbomen is nieuwe erfelijke informatie toegevoegd.

▼ **Afb. 29** Veredeling van appels.



om te onthouden

- Akkerbouw is het verbouwen van voedingsgewassen op grote schaal door veel grond, machines en monocultuur.
 - Monocultuur: één soort voedingsgewas op een grote akker.
 - Voordelen: hoge productie, lage prijzen.
 - Nadelen: uitputting van de bodem, grote kans op plagen en ziekten.
- Tuinbouw is een vorm van akkerbouw met kleinere of geen machines.
 - In open grond (volle grond) of in een kas (glastuinbouw).
 - Voordelen glastuinbouw: hele jaar door alle gewassen, hoge opbrengst en optimale groei.
 - Nadeel glastuinbouw: veel afvalstoffen door verbranding van aardgas.
- Ziekten en plagen tasten voedingsgewassen aan. Manieren om gewassen tegen ziekten en plagen te beschermen:
 - Chemische bestrijdingsmiddelen: werken goed en snel. Nadelen: blijven lang in het milieu aanwezig en doden vaak ook nuttige organismen. Daarnaast ontstaat resistentie.
 - Biologische bestrijding: gebruik van biologische verschijnselen om gewassen gezond te houden (bijvoorbeeld natuurlijke vijanden).
- Biologische tuinbouw is kleinschalige tuinbouw zonder chemische bestrijdingsmiddelen en kunstmest.
 - Hierbij wordt vruchtwisseling gebruikt.

opdracht 19**test jezelf**

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

- | | Ja | Nee |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Wordt in open grond het hele jaar door sla verbouwd? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 2 Kost glastuinbouw veel energie? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Komt plantaardig voedsel van akkerbouw en tuinbouw? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Worden bij een monocultuur meerdere gewassen op een groot stuk landbouwgrond verbouwd? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 5 Raakt bij een monocultuur de bodem sneller uitgeput? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6 Is er sprake van een plaag als veel dieren voedingsgewassen aantasten? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7 Worden bij biologische bestrijding biociden gebruikt? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 Kun je ongewenste dieren bestrijden door natuurlijke vijanden te gebruiken? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 9 Noem je chemische bestrijdingsmiddelen ook wel pesticiden? | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 10 Zijn de prijzen van producten uit een monocultuur relatief hoog? | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

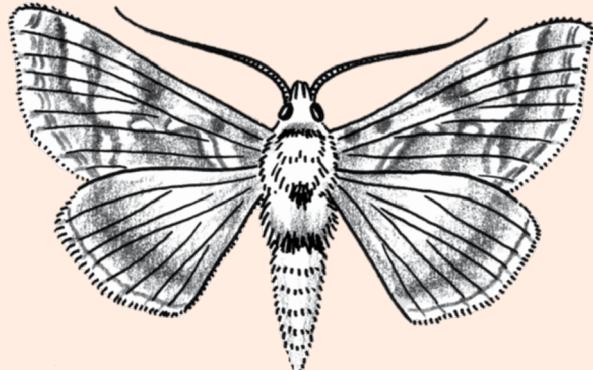
- 11** In afbeelding 30 zie je een Turkse mot. De rupsen van de Turkse mot richten vaak veel schade aan in een kas met paprikaplanten. Kwekers bestrijden de mot met een val. De val heeft de geur van een vrouwtjesmot. Mannetjes ruiken deze geur op grote afstand. Als een mannetje de geur van een vrouwtje ruikt, vliegt hij erheen.
Past deze kweker biologische bestrijding toe?
- A Ja, omdat de kweker gebruikmaakt van het herkennen van geuren.
 B Nee, omdat de kweker een val gebruikt.
 C Uit dit voorbeeld kun je dat niet opmaken.

- 12** Van de Turkse mot worden alleen mannetjes weggevangen in kassen.

Wat is hiervan het gevolg?

- A Na een tijdje gaan de vrouwtjes dood, doordat ze zonder mannetjes niet in leven kunnen blijven.
 B Na een tijdje is het aantal motten in de kas gehalveerd. De vrouwtjes blijven in leven en planten zich voort.
 C Na een tijdje zijn er geen motten meer in de kas, want zonder mannetjes kunnen vrouwtjes zich niet voortplanten.

▼ **Afb. 30** Turkse mot.



Beantwoord de volgende vragen.

13 Door welke drie maatregelen zorgen biologische tuinbouwers voor een zo hoog mogelijke opbrengst?

- Gebruik van stalmeest.
- Geen monoculturen.
- Vruchtwisseling.

14 Veel biologische tuinbouwers denken dat bestrijdingsmiddelen op lange termijn geen voordelen opleveren. Leg dit uit.

Door resistantie raken dieren en planten ongevoelig voor de bestrijdingsmiddelen. Hierdoor verliezen deze middelen hun werking.

Kijk je antwoorden van opdracht 19 na.

Vul in:

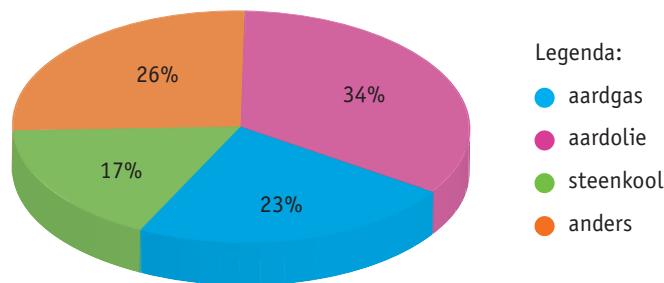
Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

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**.

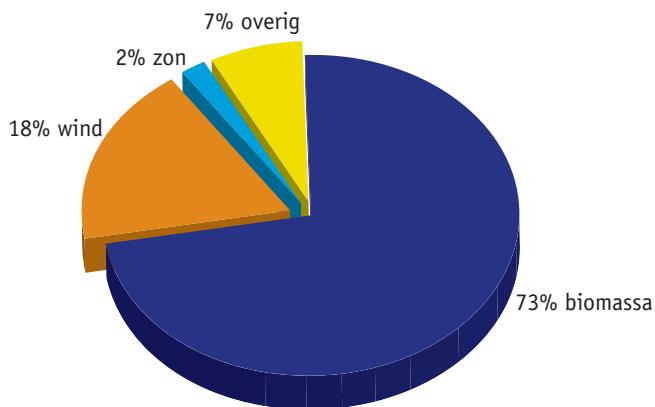
DUURZAME ENERGIE

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 windmolenvelden in zee aan te leggen.

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

- 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.*

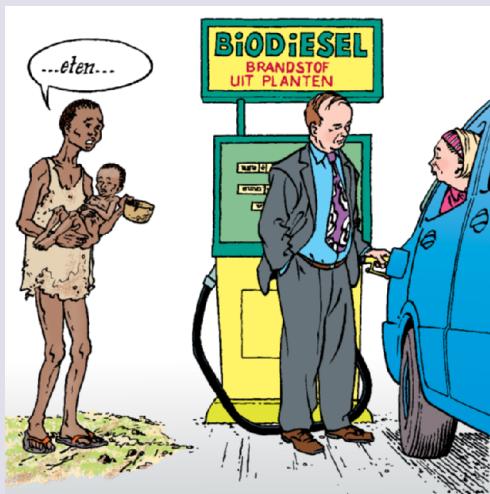
- 2 Wie heeft volgens de cartoon voordeel uit de biodiesel: de mensen die de planten verbouwen of de mensen die de diesel gebruiken?

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.

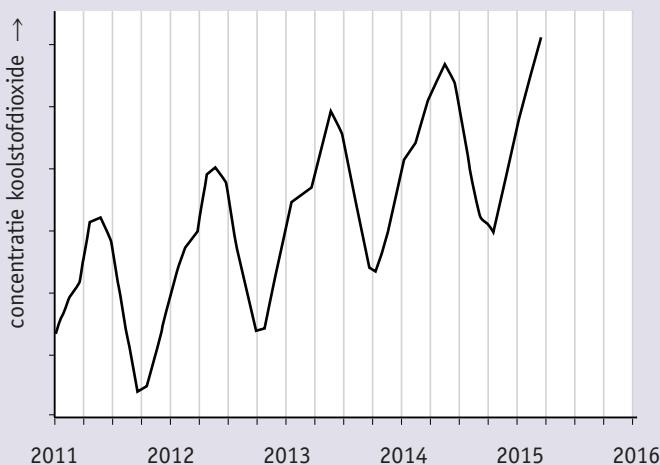


opdracht 24**plus**

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 ~~KOUDER~~ / 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.

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

Ja Nee

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.

5

Lucht en water

De aarde wordt warmer. Dat merken hooikoortspatiënten. Zij hebben steeds vroeger in het jaar last van hun allergie. Soms zelfs al in de winter.

Het **klimaat** zijn de gemiddelde weersomstandigheden over een periode van meerdere jaren. Het weer heeft vooral te maken met neerslag, wind en temperatuur.

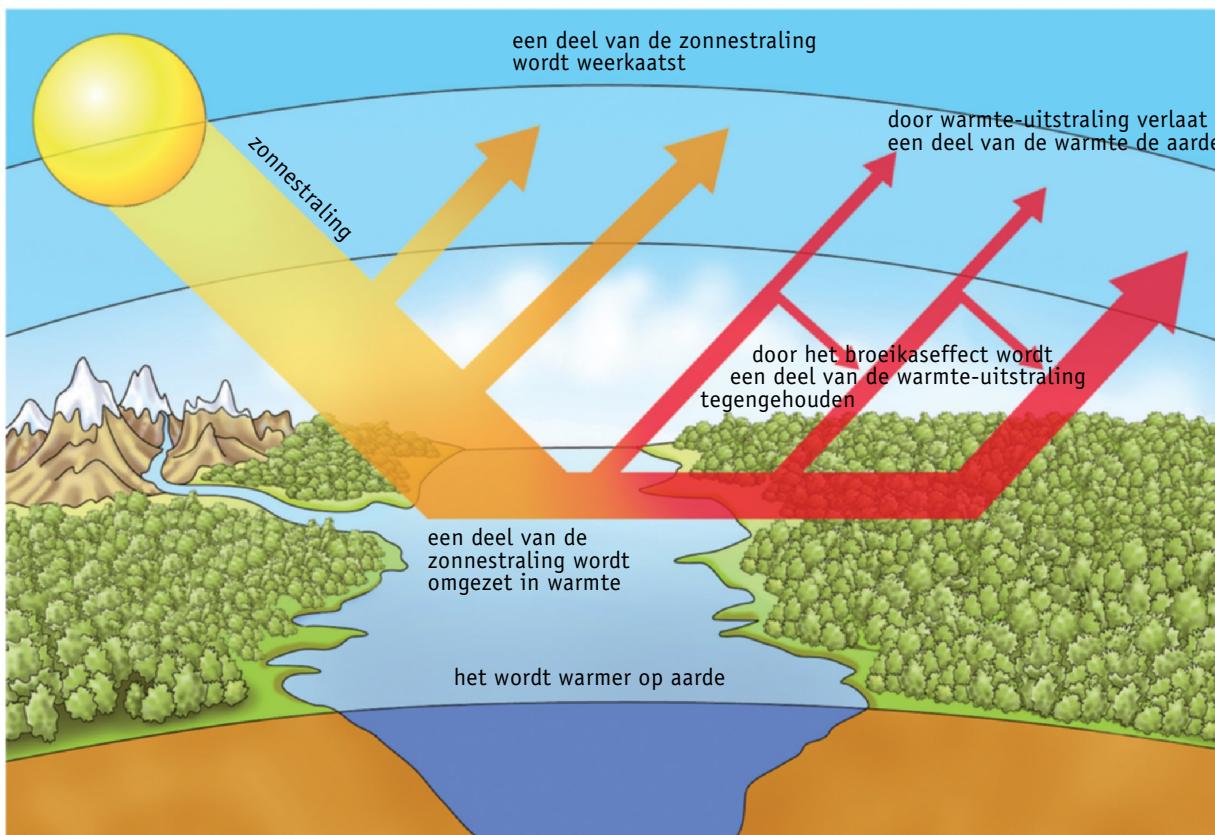
Wereldwijd zijn er steeds meer klimaatveranderingen te merken, ook in Nederland.

BROEIKASEFFECT

De temperatuur op aarde wordt vooral bepaald door de **dampkring** (atmosfeer). Dit is de luchtlag om de aarde. Deze luchtlag is een mengsel van verschillende gassen. De dampkring weerkaatst een deel van de zonnestraling. Een ander deel wordt doorgelaten. Deze zonnestraling wordt omgezet in warmte.

De warmte verlaat de aarde ook weer. Dit heet **warmte-uitstraling**. **Broeikasgassen** houden warmte-uitstraling tegen. Hierdoor warmt de aarde op. Dit is het **broeikaseffect** (zie afbeelding 39). Zonder broeikaseffect zou het op aarde -15°C zijn. Voorbeelden van broeikasgassen zijn waterdamp en koolstofdioxide.

▼ Afb. 39 Het broeikaseffect.



opdracht 26

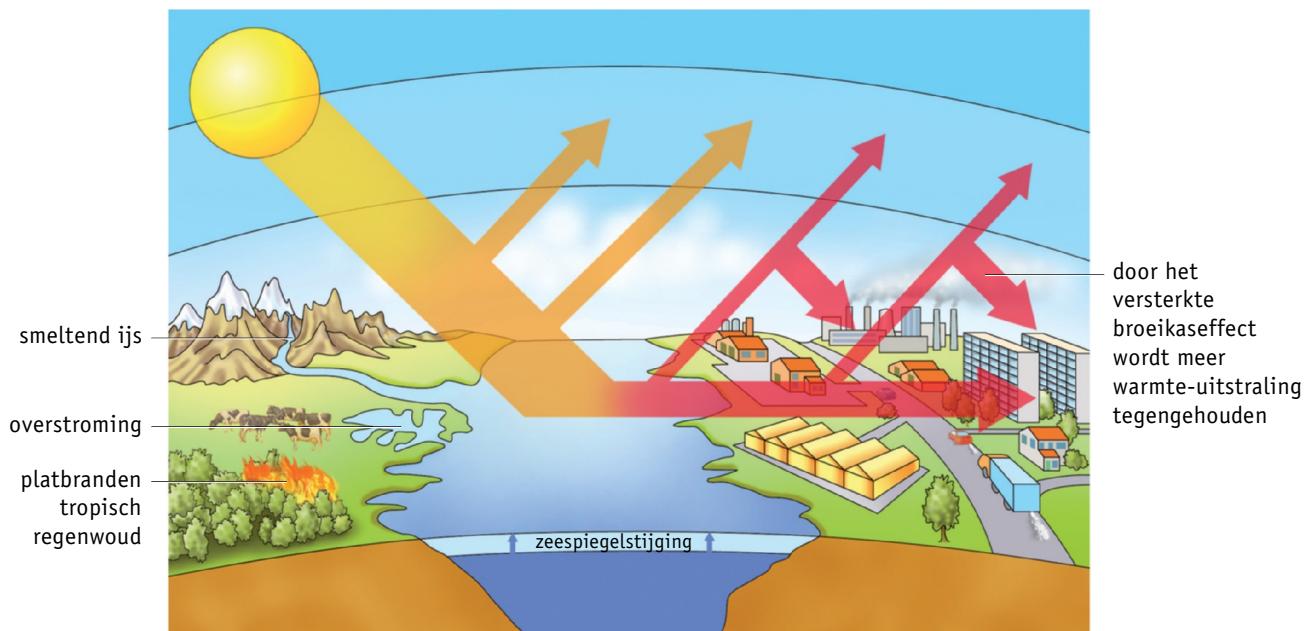
Streep de foute woorden door.

- 1 De dampkring bestaat uit **ÉÉN SOORT GAS** / MEERDERE GASSEN.
- 2 Het broeikaseffect is **GOED** / **SLECHT** voor de temperatuur op aarde.
- 3 Zonder broeikaseffect zou het **KOUDER** / **WARMER** zijn op aarde.
- 4 Door warmte-uitstraling **VERLAAT WARMTE DE AARDE** / **WORDT WARMTE DOOR DE DAMPKRING TEGENGEHOUDEN**.

VERSTERKT BROEIKASEFFECT

Er worden steeds meer fossiele brandstoffen verbruikt. Daardoor komt er steeds meer koolstofdioxide in de dampkring. Hoe meer koolstofdioxide in de dampkring komt, hoe meer warmte-uitstraling wordt tegengehouden. Dit is het **versterkte broeikaseffect**. Hierdoor wordt het nog warmer op aarde (zie afbeelding 40).

▼ **Afb. 40** Het versterkte broeikaseffect.



opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Het regende in de zomer van 2015 meer dan in de zomer van 2014.
Is dit een voorbeeld van klimaatverandering?

Dit is geen voorbeeld van klimaatverandering.

- 2 Leg uit dat het versterkte broeikaseffect zorgt voor klimaatverandering.

Door het versterkte broeikaseffect houdt de dampkring meer warmte vast. Hierdoor warmt de aarde op en stijgt de temperatuur. Dit is een verandering van het klimaat.

- 3 Schrijf twee manieren op waardoor koolstofdioxide in de lucht komt.

- *Bijvoorbeeld: Door verbranding van fossiele brandstoffen.*
- *Door uitlaatgassen. Door rook van fabrieken.*

- 4 Ook ontbossing draagt bij aan een versterkt broeikaseffect. Leg dit uit.

Doordat er minder bomen zijn, wordt minder koolstofdioxide uit de lucht gehaald. Hierdoor blijft de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht hoog.

GEVOLGEN VAN KLIMAATVERANDERING

De gevolgen van de klimaatverandering zijn in de natuur al goed merkbaar. In Nederland komen nu planten- en diersoorten voor die vroeger alleen voorkwamen in zuidelijker gebieden, zoals België en Frankrijk. Er zijn ook soorten die minder voorkomen of zelfs zijn verdwenen.

Het is 's winters zarter en in het voorjaar warmer geworden. Daardoor is het jaarritme van veel soorten veranderd. Bomen krijgen vroeger in het jaar bladeren en veel planten bloeien eerder. Door de hogere temperatuur blijven sommige trekvogels in noordelijke gebieden. Ze trekken niet meer naar hun overwinteringsgebieden in het zuiden.

Door klimaatverandering worden woestijnen groter. Dat komt doordat er in woestijngebieden minder regen valt. Sommige gebieden worden te droog voor de landbouw. Andere gebieden worden juist natter.

Een hogere temperatuur heeft ook gevolgen voor de gezondheid van mensen. Er komen meer tropische plagen en ziekten. Dat komt doordat sommige ziekteverwekkers zich verspreiden naar gebieden die warmer worden. Een voorbeeld hiervan is de ziekte van Lyme. Deze ziekte wordt overgebracht door teken. Teken houden van warm weer.

GEVOLGEN VOOR HET WATER

Doordat de aarde opwarmt, wordt het water ook warmer. Ook smelt het ijs op de polen en op gletsjers sneller. Dit zorgt voor een stijging van de zeespiegel. Daarnaast zet water uit als het opwarmt. Hierdoor stijgt de zeespiegel nog verder. Door de hoge zeespiegel zijn er vaker overstromingen.

Een ander milieuprobleem is de vervuiling van water (zie afbeelding 41). Dat komt door chemische afvalstoffen en door stoffen uit mest en bestrijdingsmiddelen. Deze stoffen vind je bijvoorbeeld in sloten en meren. Ook de zee en het grondwater kunnen vervuild raken.

► **Afb. 41** Dode vissen door watervervuiling.



opdracht 28

In de tabel staan enkele veranderingen die een gevolg zijn van de opwarming van de aarde.

Drie mogelijke gevolgen zijn:

- 1 Nieuwe soorten verschijnen en andere soorten verdwijnen.
- 2 Woestijnen worden groter.
- 3 De zeespiegel stijgt.

Zet bij elke verandering het nummer van het juiste gevolg.

Verandering	Gevolg nummer
Het zeewater warmt op en gletsjers smelten.	3
In bepaalde gebieden ontstaat droogte.	2
In Europa breiden planten en dieren hun leefgebied uit naar het noorden.	1

opdracht 29**Beantwoord de volgende vragen.**

Door klimaatverandering verandert het ritme van planten en dieren. Planten staan eerder in bloei. Als bloemen eerder in het seizoen gaan bloeien, moeten er insecten zijn die planten bestuiven. Als die er niet zijn, vindt geen bestuiving van de bloemen plaats.

De temperatuurstijging kan ook gevolgen hebben voor het ontstaan van plagen en ziekten.

- 1** Welk gevolg heeft klimaatverandering voor het moment waarop boeren moeten zaaien en oogsten?

Streep het foute woord door.

Een boer moet EERDER / LATER in het seizoen zaaien en oogsten.

- 2** Wat is het gevolg voor de landbouw als er geen insecten zijn die de planten bestuiven?

Zonder bestuiving is er geen bevruchting. Als een plant niet wordt bevrucht, groeit er meestal geen vrucht aan de plant. Gewassen waarvan we normaal gesproken de vruchten eten, leveren dan geen voedsel meer.

- 3** Leg uit dat door de temperatuurstijging nieuwe plagen kunnen ontstaan die de gewassen aantasten.

Door de temperatuurstijging kunnen er andere organismen in het leefgebied van de gewassen komen. Deze organismen kwamen eerder niet voor omdat het te koud was.

- 4** Door de klimaatverandering hebben hooikoortspatiënten eerder in het jaar last van hun hooikoorts dan vroeger. Leg dit uit.

Hooikoorts is een allergische reactie op stuifmeel van windbloemen. Door het warmere klimaat maken de windbloemen eerder in het jaar stuifmeel dan vroeger. Hierdoor hebben hooikoortspatiënten eerder in het jaar last van hun hooikoorts dan vroeger.

- 5** Welke invloed heeft de temperatuurstijging op de zeespiegel? Leg je antwoord uit.

De zeespiegel stijgt. Dat komt doordat het ijs op de polen en gletsjers sneller smelt. Het komt ook doordat water uitzet als het warmer wordt.

- 6** Welk gevolg kan dit hebben voor Nederland?

Een deel van Nederland kan door de zeespiegelstijging overstroomen.

opdracht 30

Lees de context ‘Plasticsoep’ in afbeelding 42. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- Wat is plasticsoep?

Plastic afval in zeeën en oceanen.

- Waarom leveren juist kleine deeltjes gevaar op?

Die worden opgegeten door zeedieren en komen daardoor in voedselketens terecht.

- Een voorbeeld van een voedselketen in zee is: alg → roeipoontkreeft → haring → zeehond.
Leg uit welk van deze organismen de hoogste concentratie kleine plastic deeltjes bevat.

De zeehond bevat de hoogste concentratie kleine plastic deeltjes. Dit organisme staat het hoogst in de voedselketen (en bevat dus ook alle plastic deeltjes uit zijn voedsel).

▼ Afb. 42

Plasticsoep

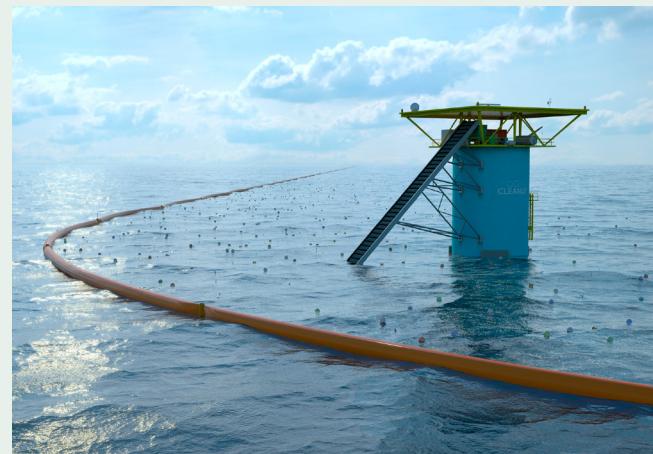
In afbeelding 42 zie je een deel van een drijvende afvalberg in zee. Het gebied met afval is vele malen groter dan Nederland en heet plasticsoep. Plastic wordt in zeeën en oceanen afgebroken tot kleine deeltjes. Deze plasticdeeltjes worden vooral gegeten door kleine zeedieren. Die worden gegeten door grotere zeedieren. Zo komt het plastic afval in de voedselketen terecht. Door vis te eten, kunnen

mensen dus ook plastic binnenkrijgen. Plastic is erg giftig.

De Nederlander Boyan Slat maakte een werkstuk op de middelbare school over een oplossing om plasticsoep te verminderen. Hij bedacht een constructie met twee armen van 100 kilometer lang. Door ze in een V-vorm in het water te leggen, vangen ze het plastic afval.



1 plastic afval in zee



2 opruimen van het plastic afval

opdracht 31**plus**

Lees de volgende informatie over de waterbesparende douchekop. Beantwoord daarna de vragen.

Een waterbesparende douchekop bespaart per minuut al gauw 4,5 L water. Aan de douchestraal zelf merk je weinig. Een gemiddeld gezin bespaart hiermee ongeveer 30 000 L water per jaar. Dat is ongeveer € 36,-.

Amber onderzoekt hoeveel water ze kan besparen met een waterbesparende douchekop.

Het gezin van Amber bestaat uit vier personen. Iedereen doucht elke dag:

- Vader Max doucht 4 minuten.
- Moeder Eva doucht 8 minuten.
- Zus Noah doucht 5 minuten.
- Amber zelf doucht 7 minuten.

▼ **Afb. 43** Een waterbesparende douchekop.



1 Hoeveel water kunnen ze bij Amber thuis elke dag besparen?

Ze douchen samen $4 + 8 + 5 + 7 = 24$ minuten.

De douchekop bespaart 4,5 L water per minuut.

Per dag kunnen ze $24 \times 4,5 = 108$ L water besparen.

2 Hoeveel water kunnen ze in een week besparen?

$108 \times 7 = 756$ L water.

3 30 000 L water kost € 36,-.

Hoeveel euro bespaart het gezin van Amber per jaar? Rond het bedrag af op een geheel getal.

Ambers gezin bespaart per jaar $52 \times 756 = 39.312$ L water.

Dit levert $39.312 : 30.000 \times 36 = € 47,-$ besparing op.

4 Behalve water bespaar je ook gas met een waterbesparende douchekop. Leg dit uit.

Je doucht met warm water. Bij de verwarming van water gebruik je gas. Hoe minder water je gebruikt bij het douchen, hoe minder gas er nodig is voor de verwarming van het water.

5 Wat is een andere manier om met douchen water en energie te besparen?

Bijvoorbeeld: korter douchen, douchen bij een lagere temperatuur of minder vaak douchen.

om te onthouden

- **Klimaat:** gemiddelde weersomstandigheden over een periode van meerdere jaren.
- **Broeikaseffect:** gassen in de dampkring houden een deel van de warmte-uitstraling van de aarde tegen.
 - Dampkring (atmosfeer): luchtlag van broeikasgassen rond de aarde.
 - Warmte-uitstraling: warmte verlaat de aarde.
- **Versterkt broeikaseffect:** er wordt meer warmte-uitstraling tegengehouden. Dit komt doordat meer koolstofdioxide in de dampkring komt.
 - Oorzaak: toename van het gebruik van fossiele brandstoffen.
 - Planten- en diersoorten verdwijnen uit gebieden en/of verschijnen in andere gebieden.
 - Het jaarritme van soorten verandert.
 - Woestijnen worden groter.
 - Sommige gebieden worden te droog voor landbouw, andere worden natter.
 - De gezondheid van mensen wordt aangetast.
 - De zeespiegel stijgt.
- **Vervuiling (grond)water:** door bijvoorbeeld plastic, bestrijdingsmiddelen en mest.

opdracht 32**test jezelf**

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

	Ja	Nee
1 Is het klimaat een weersverandering in meerdere maanden?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2 Is atmosfeer een ander woord voor dampkring?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Zou het zonder broeikasgassen warm zijn op aarde?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Komen er door het warmere klimaat diersoorten bij in een kouder gebied?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 Is zeespiegelstijging een gevolg van de klimaatverandering?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Is plasticsoep een vorm van luchtvervuiling?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Kun je koolstofdioxide zien?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 Is waterdamp een broeikasgas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Veroorzaakt zonnestraling het broeikaseffect?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10 Is het grondwater vuiler dan vijftig jaar geleden?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 44 zie je de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht. Deze afbeelding hoort bij vraag 11 tot en met 13.

- 11 Welke verandering zie je in hoeveelheid koolstofdioxide in jaren?

Streep het foute woord door.

De hoeveelheid koolstofdioxide was in 1960 ~~HOGER~~ / LAGER dan in 2010.

- 12 Bloeien in Nederland door deze verandering in koolstofdioxide bomen en grassen eerder of later in het seizoen?

Eerder.

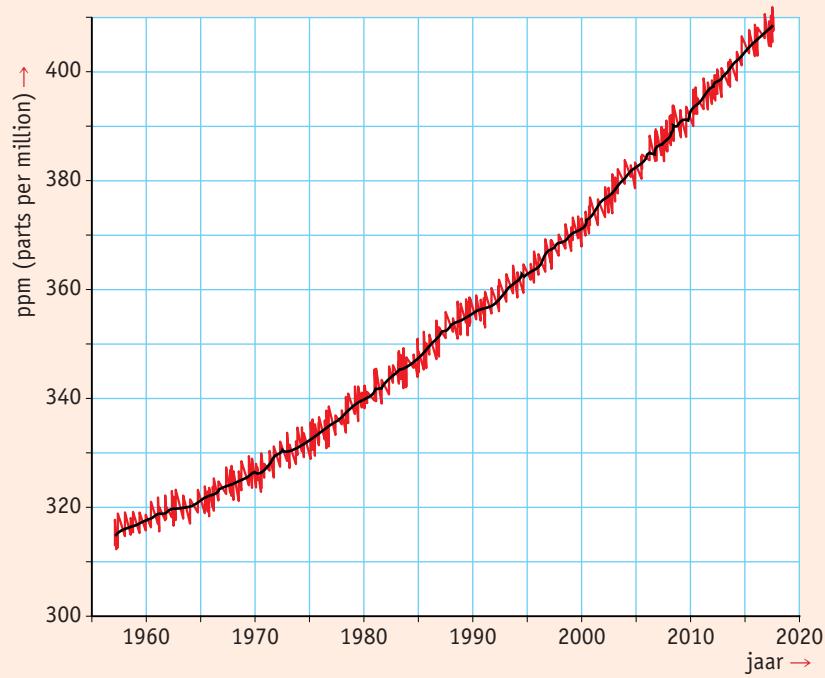
- 13 In het diagram van afbeelding 44 zie je dat het koolstofdioxidegehalte gedurende het jaar schommelt.

De concentratie wordt soms ook lager.

Door welk biologisch proces wordt de koolstofdioxideconcentratie lager?

Fotosynthese.

▼ Afb. 44 Hoeveelheid koolstofdioxide in de dampkring.



14 Maaike meet de concentratie koolstofdioxide boven Australië.

In welk seizoen meet zij de laagste concentratie koolstofdioxide?

In de winter (dat is in Australië het warmste seizoen).

Kijk je antwoorden van opdracht 32 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

6 Afval

De verpakkingen van de producten die je eet en gebruikt, leveren veel afval op. Bij een verpakkingsloze winkel neem je zelf verpakkingen mee, bijvoorbeeld papieren zakken of potjes. Zo hoef je minder weg te gooien.

► **Afb. 45** Verpakkingsloze artikelen.



▼ **Afb. 46** Biologisch afbreekbaar afval.



SOORTEN AFVAL

Afval bestaat uit restproducten van mensen, dieren en planten. Een deel van het afval wordt door bacteriën en schimmels afgebroken. Dit afval is **biologisch afbreekbaar** (zie afbeelding 46). Groente-, fruit- en tuinafval (gft-afval), visgraten en botjes zijn voorbeelden van.

De rest van het afval is **niet-biologisch afbreekbaar** (zie afbeelding 47). Dit afval wordt door mensen verwerkt. Voorbeelden zijn glas, metaal, piepschuim en de meeste soorten kunststof. In afbeelding 48 zie je klein chemisch afval (kca). Dit bestaat uit giftig niet-biologisch afbreekbaar afval. Voorbeelden van kca zijn batterijen, lampen en verfblikken.

▼ **Afb. 47** Niet-biologisch afbreekbaar afval.



▼ **Afb. 48** Klein chemisch afval.



GESCHEIDEN AFVALINZAMELING

Door het afval te scheiden, kan elk soort afval op de beste manier worden verwerkt. In de meeste Nederlandse gemeenten hebben huizen daarom gekleurde containers (zie afbeelding 49). De groene container is voor gft-afval en de grijze container is voor het restafval.

► Afb. 49 Afvalcontainers.



Ook plastic afval wordt steeds vaker gescheiden (zie afbeelding 50). Vaak staan bij supermarkten of winkelcentra ook containers voor oud papier, glas en kleding (zie afbeelding 51).

▼ Afb. 50 Plastic scheiden.



▼ Afb. 51 Papierbak en glascontainer.



opdracht 33

Vul de tabel in. Zet de soorten afval in de juiste kolom.

Gebruik daarbij: appelschillen – batterijen – brood – coffeepads – frisdrankblikje – karton – krant – leeg pak hagelstag – nagellakflesje – lege pot pindakaas – luier – melkpak – oude broek – oude jas – spaarlamp – sportdrankflesje – tandenborstel – lege tube tandpasta – verf.

Gft	Papier	Plastic	Glas	Textiel	Kca	Restafval
appel-schillen	karton	lege tube tand-pasta	lege pot pinda-kaas	oude broek	batterijen	fris-drank-blikje
brood	krant	melk-pak	nagel-lak-flesje	oude jas	spaarlamp	luier
coffee-pads	leeg pak hagelstag	sport-drank-flesje			verf	tanden-borstel

AFVALVERWERKING

Door afvalscheiding kan afval op een milieuvriendelijkere manier worden verwerkt. Manieren van afvalverwerking zijn:

- hergebruiken;
- recyclen;
- composteren;
- verbranden;
- storten.

▼ Afb. 52 Compost.



Bij **hergebruik** worden voorwerpen opnieuw gebruikt. Dat gebeurt bijvoorbeeld met statiegeldflessen.

Recyclen is het gebruiken van afvalproducten als grondstof voor nieuwe producten. Dat gebeurt bijvoorbeeld met papier, metaal en glas. Sommige producten, zoals auto's en elektrische apparaten, worden uit elkaar gehaald. Bepaalde onderdelen worden hergebruikt. Andere onderdelen worden gerecycled.

Bij **composteren** wordt gft-afval afgebroken door bacteriën en schimmels. Hierbij ontstaat **compost** (zie afbeelding 52). Compost bevat voedingsstoffen voor planten.

Verbranden van afval gebeurt in grote verbrandingsovens. Bij verbranding ontstaat veel warmte. Hiermee worden huizen verwarmd en wordt energie opgewekt. Wat overblijft van het verbranden, wordt gestort op een vuilnisbelt.

Storten is het achterlaten van afval op een vuilnisbelt. Het is gemakkelijk en goedkoop. Een vuilnisbelt veroorzaakt wel stank en trekt ongedierte aan.

opdracht 34

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het verschil tussen hergebruiken en recyclen?

Bij hergebruik gebruik je het hele product opnieuw. Bij recyclen verwerk je afval opnieuw als grondstof voor nieuwe producten.

- 2 Welke manieren van afvalverwerking zijn milieuvriendelijk?

Hergebruik, recyclen en composteren.

- 3 Leg uit dat storten de goedkoopste manier van afvalverwerking is.

Er zijn geen fabrieken met machines of andere apparaten voor nodig.

- 4 Door afval te verbranden, hoeft er minder te worden gestort.

Schrijf nog een voordeel op van verbranding.

Bij verbranding komt warmte vrij. Daarmee worden huizen verwarmd en wordt energie opgewekt.

opdracht 35

Lees de context ‘Cradle-to-cradle’ in afbeelding 53. Beantwoord daarna de volgende vragen.

- 1 Cradle-to-cradle is een vorm van duurzaamheid. Leg dit uit.

Tijdens de productie wordt zo veel mogelijk rekening gehouden met het milieu. De aarde wordt zo min mogelijk belast.

- 2 Wat wordt bedoeld met ‘afval is voedsel’?

Het afval van een product moet zo veel mogelijk hergebruikt, gerecycled of gecomposeerd kunnen worden.

- 3 Van het plastic uit je oude mobeltje worden vaak eenvoudige producten gemaakt, zoals tuinstoelen.

Past dit bij het C2C-principe? Leg je antwoord uit.

Ja, want het plastic wordt gerecycled.

▼ Afb. 53

Cradle-to-cradle

Een Duitse scheikundige en een Amerikaanse architect bedachten samen een manier om volledig duurzame producten te maken. De producten zijn helemaal recyclebaar, milieuvriendelijk en zonder giftige stoffen gemaakt. Hun manier van werken heet cradle-to-cradle (C2C). Cradle-to-cradle betekent

letterlijk ‘van wieg tot wieg’. Volgens het cradle-to-cradle-principe is afval gelijk aan voedsel. Oftewel: elke grondstof en elk materiaal moet zo veel mogelijk hergebruikt, gerecycled of gecomposeerd kunnen worden

om te onthouden

- **Afval: restproducten van mensen, dieren en planten.**
 - Biologisch afbreekbaar afval: wordt afgebroken door bacteriën en schimmels (bijvoorbeeld gft-afval, visgraten en botjes).
 - Niet-biologisch afbreekbaar afval: kan niet worden afgebroken door bacteriën en schimmels (bijvoorbeeld glas, metaal en kca).
- **Gescheiden afvalinzameling: verschillende soorten afval in aparte containers en zakken verzamelen.**
- **Manieren van afvalverwerking:**
 - hergebruik: (delen van) voorwerpen opnieuw gebruiken;
 - recyclen: oude producten verwerken tot grondstof om nieuwe producten te maken;
 - composteren: afvalafbraak door bacteriën en schimmels (compost);
 - verbranden;
 - storten op vuilnisbelt.

opdracht 36**test jezelf**

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

	Ja	Nee
1 Horen bananenschillen bij gft-afval?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Kan compost als mest worden gebruikt?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Is storten een dure manier van afvalverwerking?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4 Is glas biologisch-abbrekbaar afval?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5 Kun je van oud papier nieuw papier maken?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Is een lege pot haargel gft-afval?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7 Is recyclen het opnieuw gebruiken van delen van voorwerpen?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8 Wordt gft op een vuilnisbelt gestort?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9 Hebben veel gemeenten speciale containers voor plastic?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Wordt gft-afval door bacteriën en schimmels afgebroken?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kruis bij de volgende vragen het juiste antwoord aan.

In afbeelding 54 zie je een kringloopwinkel. Hier worden gebruikte spullen verkocht.

- 11 Welke uitspraak over kringloopwinkels is juist?
- A Door kringloopwinkels is er meer afval, want er wordt veel verpakkingsmateriaal gebruikt.
 B Door kringloopwinkels is er meer afval, want veel spullen die worden verkocht in kringloopwinkels zijn kapot.
 C Door kringloopwinkels is er minder afval, want ze verkopen spullen die mensen anders weg zouden gooien.
- 12 Welke manier van afvalverwerking past bij een kringloopwinkel?
- A Hergebruiken.
 B Recyclen.
 C Storten.

Beantwoord de volgende vragen.

In een gemeente hebben studenten de samenstelling van huishoudelijk afval onderzocht. In tabel 2 zie je de uitkomsten van dit onderzoek. De inwoners van deze gemeente bleken gemiddeld 520 kilogram afval per jaar mee te geven aan de vuilnisman.

- 13** Bereken met behulp van de gegevens uit tabel 2 hoeveel kilogram huishoudelijk afval gemiddeld per persoon kan worden gecomposteerd. Schrijf je berekening op.

$$45 : 100 \times 520 \text{ kg} = 234 \text{ kg} \quad (0,45 \times 520 \text{ kg} = 234 \text{ kg}).$$

- 14** Leg uit waardoor alleen dit deel van het huishoudelijk afval kan worden gecomposteerd.

Doordat alleen gft-afval kan worden afgebroken door bacteriën en schimmels.

▼ **Afb. 54** Een kringloopwinkel.



▼ **Tabel 2** Samenstelling van huishoudelijk afval in de onderzochte gemeente.

Soort afval	Percentage van de totale massa
Gft-afval	45%
Papier, karton	22%
Glas	7%
Plastic en andere kunststoffen	6%
Metalen	2%
Overig afval	18%

Kijk je antwoorden van opdracht 36 na.

Vul in:

Ik had antwoorden goed en antwoorden fout.

Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij ‘Om te onthouden’ staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.

VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES

Je hebt geoefend:

- *in het aflezen van diagrammen;*
- *in het halen van informatie uit artikelen;*
- *in het rekenen met procenten;*
- *in het geven van je eigen mening.*

Hierover krijg je geen vragen in de toets.

Dit thema gaat verder met de verrijkingsstof en de examentrainer. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. Je kunt kiezen uit drie verschillende onderdelen. Je hoort van je docent hoeveel onderdelen je moet kiezen.

PLUSSTOF

1

Elektrisch rijden

▼ Afb. 55

De meeste auto's verbruiken fossiele brandstoffen. Hierdoor ontstaat luchtvervuiling en raakt de aarde uitgeput. Mensen zijn op zoek naar manieren om autorijden duurzamer te maken (zie afbeelding 55).

Elektrisch rijden

Een duurzame manier van autorijden is rijden op elektriciteit in plaats van op fossiele brandstof. Dit kan met een elektrische auto. Elektrische auto's stoten minder of geen koolstofdioxide en roet uit. Daardoor vermindert het versterkte broeikaseffect en warmt de aarde minder snel op. Ook raken de voorraden van de aarde minder snel uitgeput. Elektrische auto's worden opgeladen bij speciale oplaadpunten. Deze zijn te vinden op parkeerplaatsen en op tankstations langs de snelweg. De stroom kan worden opgewekt met zonnepanelen of windmolens.

De regering wil dat meer mensen in een elektrische auto gaan rijden. Mensen met een volledig elektrische auto betalen daarom minder belasting. Een elektrische auto is duur in aanschaf. Dit komt vooral door de batterij (accu) die erin zit. Afhankelijk van het merk auto en de batterij kun je 150 tot 500 km op een volle batterij rijden. Daarna moet de batterij opgeladen worden.

In 2015 waren er ongeveer 9000 elektrische auto's in Nederland. Steeds meer automerken maken een of meerdere typen elektrische auto's. De regering wil graag dat er in 2020 200 000 elektrische auto's rondrijden. In 2050 moeten dat er een miljoen zijn.



opdracht 1

Elektrisch rijden is in ontwikkeling. Nog niet alle problemen rond elektrisch rijden zijn opgelost. In de tabel staan vragen over elektrisch rijden. Zet achter elke vraag de hoofdletter van het juiste antwoord.

Antwoorden

- A Batterijen worden opgeladen bij speciale laadpunten.
- B Bij lage snelheden hoor je elektrische auto's niet goed aankomen. Ze maken minder geluid dan gewone auto's.
- C De aanschafprijs van een elektrische auto is hoog. Voor het verbruik betaal je minder dan bij een gewone auto.
- D De stroom voor elektrische auto's kan duurzaam worden opgewekt waardoor de aarde niet uitgeput raakt.
- E Sommige elektrische auto's met de nieuwste batterijen kunnen 500 km rijden op een volle batterij.
- F Er zijn minder oplaadpunten dan elektrische auto's. Wel kan een elektrische auto ook aan een gewoon stopcontact worden opgeladen.
- G Het opladen van een batterij kan enkele uren duren.
- H In de lucht komen minder schadelijke stoffen.

Vraag	Antwoord
1 Waarom is elektrisch rijden goed voor het milieu?	H
2 Waardoor kan elektrisch rijden gevaarlijk zijn?	B
3 Waarom is elektrisch rijden ook geschikt voor langere afstanden?	E
4 Hoe ‘tank’ je met een elektrische auto?	A
5 Hoe zit het met de kosten van elektrisch rijden?	C
6 Welk voordeel heeft elektrisch rijden voor de voorraden fossiele brandstoffen van de aarde?	D
7 Wat is een nadeel van het opladen van de batterij van elektrische auto’s?	G
8 Hoeveel oplaadpunten zijn er?	F

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de vragen en antwoorden uit opdracht 1.

- 1 Schrijf twee voordelen op van elektrisch rijden voor het milieu.

- Er komen minder schadelijke stoffen in de lucht.
- De stroom kan duurzaam worden opgewekt.

- 2 Schrijf twee nadelen op van elektrisch rijden.

Voorbeelden van goede antwoorden zijn:

- De hoge aanschafprijs van de auto.
- Opladen duurt langer dan tanken.
- Een elektrische auto maakt geen geluid bij lage snelheden.

- 3 Zou jij later een elektrische auto kopen? Schrijf minimaal drie argumenten op waarom je wel of geen elektrische auto zou willen kopen.

Eigen antwoord.

2

Werken met contexten: vleesvervangers

In dit thema heb je geleerd over de productie van dierlijke voedingsmiddelen. Dieren leveren melk, eieren en vlees. Door de bevolkingstoename is hiervan steeds meer nodig. De productie van meer dierlijke voedingsmiddelen neemt veel ruimte in. Vleesvervangers kunnen een oplossing bieden. Ze hebben dezelfde voedingsstoffen als vlees. Maar vleesvervangers komen niet van dode landbouwdieren.

In deze verrijkingsstof doe je onderzoek naar vleesvervangers. Je gebruikt daarbij informatie uit artikelen en van internet. In afbeelding 56 lees je hoe je informatie haalt uit artikelen. Gebruik deze tips bij de opdrachten.

► Afb. 56

INFORMATIE HALEN UIT ARTIKELEN

Om de informatie uit een artikel te kunnen halen, moet je het goed lezen.

- 1 Lees eerst de titel en de tussenkopjes. Bekijk de afbeelding(en).
- 2 Vraag je af waar het artikel over zal gaan en wat je er al van weet.
- 3 Lees het hele artikel goed.
- 4 Schrijf belangrijke woorden op die je wilt onthouden. Of onderstreep de belangrijke woorden in het artikel.
- 5 Bedenk wat de schrijver met het artikel duidelijk wil maken.

opdracht 1

Lees de context ‘Minder vlees en meer vleesvervangers’ in afbeelding 57. Beantwoord daarna de volgende vragen.

▼ Afb. 57

Minder vlees en meer vleesvervangers

Er zijn ongeveer 750 000 vegetariërs in Nederland. Ook is er een flinke groei van mensen die minder vlees eten. Inmiddels eet meer dan de helft van de mensen een of meerdere keren in de week geen vlees. Er zijn veel soorten vleesvervangers. Een vleesvervanger komt niet van (dode) landbouwdieren, maar bevat wel dezelfde voedingsstoffen als vlees. De kans op hart- en vaatziekten neemt in veel gevallen af bij mensen die geen vlees eten. Ook hoeven er veel minder dieren gehouden te worden als mensen minder vlees eten.



1 Wat zijn vleesvervangers?

Producten met dezelfde voedingsstoffen als vlees, die niet afkomstig zijn van dode landbouwdieren.

2 Schrijf twee voordelen op van vleesvervangers.

- *Bij voorbeeld: Er hoeven geen dieren voor gehouden en/of gedood te worden.*
- *Ze bevatten dezelfde voedingsstoffen als vlees.*
De kans op hart- en vaatziekten neemt af.

3 Wat is een vegetariër?

Iemand die geen producten van dode dieren eet.

opdracht 2

Lees de meningen over vleesvervangers in afbeelding 58. Beantwoord daarna de volgende vragen.

▼ **Afb. 58** Meningen over vleesvervangers.



Anouk: 'Ik eet thuis gewoon elke dag vlees. Ik vind het wel zielig voor de dieren, maar daar denk ik niet zo vaak aan. Ik koop gewoon gehakt en karbonades. Het is lekker en niet al te duur.'



Rachid: 'Ik eet één dag in de week geen vlees. In plaats daarvan neem ik een vleesvervanger. Er is veel keus en het is bovendien net zo lekker als vlees. Er hoeven minder dieren gedood te worden als iedereen minder vlees zou eten. Hierdoor hoeven uiteindelijk minder dieren op een kleine ruimte gehouden te worden.'



Casper: 'Ik ben vegetariër. Ik vind niet dat er dieren gedood moeten worden omdat ik zo nodig vlees wil eten. Je kunt lekker en gezond eten zonder vlees. In vleesvervangers zitten dezelfde voedingsstoffen als in vlees.'



Omaira: 'Ik eet meestal biologisch vlees of scharrelvlees. Het smaakt beter en is beter voor de dieren. Het is wel wat duurder, maar dat heb ik ervoor over.'

- 1 Schrijf een reden op om geen vlees te eten.

Bijvoorbeeld:

- Het is zielig voor dieren.
- Er is genoeg keuze uit vervangende producten.
- Je kunt lekker en gezond eten zonder vlees.

- 2 Schrijf een reden op om wel vlees te eten.

Bijvoorbeeld:

- Smaak, mensen vinden het lekker.
- Vlees is relatief goedkoop.

- 3 Hoe kun je op een duurzame manier vlees eten?

Door vlees van biologisch gehouden dieren te eten.

opdracht 3

Je hebt informatie gehaald uit bronnen in het boek. Nu ga je zelf op zoek naar bronnen op internet.

Gebruik daarbij de tips uit afbeelding 59.

Je werkt bij deze opdracht in tweetallen.

- Jullie gaan op zoek naar informatie over vleesvervangers en soorten vleesvervangers.
- Kies een vleesvervanger uit. Zoek zo veel mogelijk informatie. Gebruik meerdere bronnen en sla de bronnen op.
- Maak een reclameposter voor de vleesvervanger. Dit mag op de computer of op een A3-papier.
- Presenteer je reclameposter aan een groepje van maximaal acht klasgenoten. Je geeft dus zelf een presentatie. Ook luister je naar de presentatie van maximaal drie andere groepjes.

▼ Afb. 59

INFORMATIE VERZAMELEN OP INTERNET

- 1 Bedenk een duidelijke vraag waarop je antwoord wilt hebben.
- 2 Bedenk meerdere zoekwoorden, gebruik geen lidwoorden (de, het, een).
- 3 Typ de zoekwoorden in een zoekmachine of in de adresbalk.
- 4 Pas je zoekwoorden aan als je niets kunt vinden.
- 5 Controleer de bron van de informatie die je hebt gevonden.

3 Afval

In basisstof 6 heb je geleerd over afval. Er zijn twee soorten afval: biologisch afbreekbaar afval en niet-biologisch afbreekbaar afval. In dit practicum doe je onderzoek naar afval. Je bepaalt of het afval wel of niet biologisch afbreekbaar is.

opdracht 1

practicum

AFVAL: BIOLOGISCH AFBREEKBAAR OF NIET

Wat is het doel?

Je kunt bepalen of afval biologisch afbreekbaar of niet-biologisch afbreekbaar is.

Wat heb je nodig?

- 4 lege potjes
- 4 etiketten
- (tuin)aarde
- water
- afval: aluminiumfolie, appelschil, plastic boterhamzakje, toiletpapier
- een vork
- een eetlepel

Wat moet je doen?

- Plak op elk potje een etiket.
- Doe in elk potje een laag van 5 cm aarde (zie afbeelding 60).
- Maak de aarde een beetje vochtig.
- Snijd of scheur het afval in kleine stukken. Doe in elk potje drie eetlepels van één soort afval. Meng het afval met de aarde. Gebruik daarbij de vork.
- Schrijf op elk etiket wat je in het potje hebt gedaan en zet de potjes weg.
- Bekijk de volgende zes weken elke week wat er met het afval is gebeurd. Bekijk de potjes steeds op dezelfde dag van de week.
- Zorg ervoor dat de aarde tijdens de hele proef een beetje vochtig blijft. Overleg hierover met je docent.

▼ **Afb. 60** Potjes met afval.



Wat neem je waar?

Schrijf elke week op wat er met het afval is gebeurd. Gebruik daarbij: *afgebroken – een beetje afgebroken – nog niet veranderd.*

Tijd	Soort afval			
	aluminiumfolie	appelschil	plastic boterhamzakje	toiletpapier
Na 1 week				
Na 2 weken				
Na 3 weken				
Na 4 weken				
Na 5 weken				
Na 6 weken				

Welke conclusie kun je trekken?

Beantwoord de volgende vragen als je de tabel helemaal hebt ingevuld.

- 1 In welk(e) potje(s) is het afval helemaal afgebroken na zes weken?

Eigen antwoord.

- 2 In welk(e) potje(s) is het afval een beetje afgebroken na zes weken?

Eigen antwoord.

- 3 Welke soorten afval zijn volgens je onderzoek biologisch afbreekbaar?

Eigen antwoord.

- 4 Welke soorten afval zijn volgens je onderzoek niet-biologisch afbreekbaar?

Eigen antwoord.

- 5 Wat gebeurt er met de afbraak van het afval als je zandbak- of strandzand gebruikt in plaats van (tuin)aarde?

Er is minder afbraak. Dat komt doordat er minder reducenten in zandbakzand of strandzand zitten.

Examentrainer

FOSSIELE BRANDSTOFFEN

Naar: examen vmbo-b 2006-1, vraag 30 tot en met 32.

Op internet staat de volgende informatie: ‘Fossiele brandstoffen zijn ontstaan uit vergane organismen van miljoenen jaren geleden. Opstoken van fossiele brandstoffen versterkt het broeikaseffect.’

Drie brandstoffen zijn: gas, hout en olie.

1p 1 Welke van deze brandstoffen zijn fossiele brandstoffen?

- A Gas en hout.
- B Gas en olie.
- C Hout en olie.

Koolstofdioxide is belangrijk voor het broeikaseffect.

1p 2 Wat is de naam van een ander broeikasgas?

- A Stikstof.
- B Waterdamp.
- C Zuurstof.

1p 3 Wat is het belangrijkste gevolg van het broeikaseffect?

- A De toename van gevaarlijke straling.
- B Het opwarmen van de aarde.
- C Het verzuren van de bodem.

AFVALVERWERKING

Naar: examen vmbo-b 2006-2, vraag 34 tot en met 36.

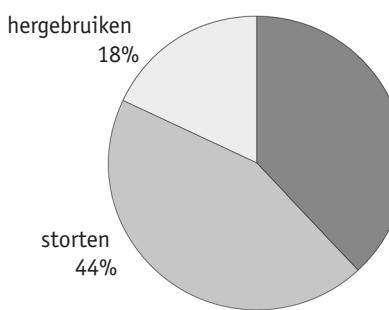
In de afgelopen jaren is de hoeveelheid afval in Nederland sterk gestegen. Veel afval wordt tegenwoordig gescheiden. Groente-, fruit- en tuinafval (gft-afval) gaat vaak in de groene bak, papier wordt vaak apart ingezameld.

In afbeelding 61 is de afvalverwerking tussen 1984 en 2000 vergeleken.

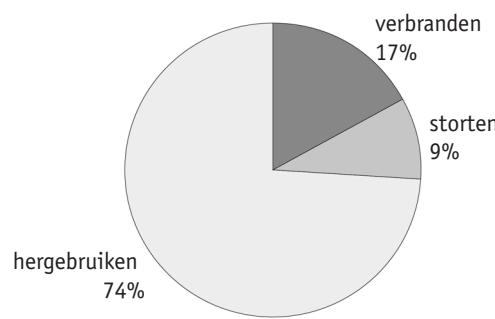
1p 4 Welke vorm van afvalverwerking is tussen 1984 en 2000 toegenomen?

- A Hergebruiken.
- B Storten.
- C Verbranden.

▼ Afb. 61 Afvalverwerking in 1984 en 2000.



1 afvalverwerking in 1984



2 afvalverwerking in 2000

In Nederland wordt bij afval onder andere onderscheid gemaakt tussen gft-afval en klein chemisch afval. In 2003 werd in Nederland 1365 miljoen kilogram gft-afval geproduceerd. Toch kregen we in dat jaar minder dan 1365 miljoen kilogram compost.

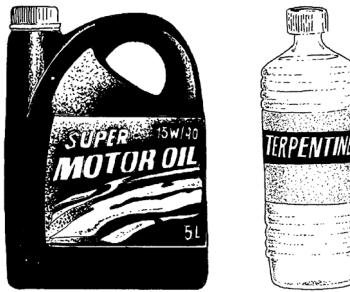
1p 5 Geef hier één reden voor.

Voorbeelden van een juiste reden:

- Niet alle gft-afval wordt gecomposteerd.
- Bij afbraak/composteren wordt een deel van het gft-afval verbruikt.
- Bij composteren treedt waterverlies/verdamping op.

In afbeelding 62 zijn twee producten weergegeven: een fles motorolie en een fles terpentine.

▼ Afb. 62 Motorolie en terpentine.



1p 6 Welke van deze verpakkingen moet of moeten bij het klein chemisch afval worden weggegooid?

- A Alleen die van de motorolie.
- B Alleen die van de terpentine.
- C Zowel die van de motorolie als die van de terpentine.

Plusvraag

BIOTECHNOLOGIE

Naar: vmbo-t 2004-1, vraag 49 en 52.

In de voedingsmiddelen-industrie worden steeds meer nieuwe technieken gebruikt. Zo is het mogelijk genetisch gemodificeerde micro-organismen verschillende soorten enzymen te laten maken die gebruikt kunnen worden bij de productie van voedingsmiddelen. Voor het maken van kaas wordt bijvoorbeeld de stof chymosine gebruikt. Chymosine wordt uit de maag van jonge slachtkalveren gehaald. Men kan chymosine ook laten produceren door gistcellen met een gen van een kalf. Ook voor de productie van conserveremiddelen, geurstoffen en smaakstoffen zijn genetisch gemodificeerde micro-organismen beschikbaar.

2p 7 Geef van de volgende uitspraken aan of ze juist of onjuist zijn.

Uitspraak	Juist	Onjuist
Bij deze nieuwe vorm van biotechnologie wordt gebruikgemaakt van veredeling.		X
Door gistcellen chymosine te laten produceren, hoeven er minder kalveren geslacht te worden voor kaasproductie.	X	
Niet de gistcellen zelf, maar alleen de stof die ze maken wordt gebruikt bij het produceren van kaas.	X	