

2b

HAVO | VWO

biologie voor jou

ANTWOORDENBOEK

bv

MALMBERG

2b HAVO|VWO

biologie voor jou
ANTWOORDENBOEK

bvj

BIOLOGIE VOOR DE ONDERBOUW
HAVO|VWO

AUTEURS

ARTEUNIS BOS
ARTHUR JANSEN
ONNO KALVERDA
HANS RAWEE
GERARD SMITS
BEN WAAS

Datum	Naam	Klas	School- jaar

Radulphus College

ZEVENDE EDITIE
MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH
WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL

Inhoud

Thema 5

Erfelijkheid en evolutie

BASISSTOF	6
1 Genotype en fenotype	6
2 Chromosomen, genen en eiwitten	10
3 Geslachtelijke voortplanting	14
4 Mutaties	17
5 De evolutietheorie	21
6 Argumenten voor de evolutietheorie	25
7 De geschiedenis van het leven op aarde	28
8 Biotechnologie	33
EXTRA BASISSTOF	35
9 Dominante en recessieve allelen	35
10 Erfelijkheidsonderzoek	37

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS	38
--------------------------------------	-----------

VERRIJKINGSSTOF

1 De evolutie van paardachtigen	40
2 Stamcellen	42
3 Het syndroom van Down	43

Thema 6

Ecologie

BASISSTOF	46
1 Wat is ecologie?	46
2 Voedselrelaties	49
3 Kringlopen	54
4 Piramides	57
5 Populaties	59
6 Successie	62
7 Aanpassingen bij dieren	64
8 Aanpassingen bij planten	68
EXTRA BASISSTOF	71
9 Autotroof en heterotroof	71
10 De energiestroom in een ecosysteem	72

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS	73
--------------------------------------	-----------

VERRIJKINGSSTOF

1 Ecosystemen in Nederland	75
2 De strooisellaag	76
3 Samenleven	77

Thema 7

Mens en milieu

BASISSTOF	80
1 De mens en het milieu	80
2 Energie	84
3 Het broeikaseffect	88
4 Schone lucht	93
5 Afval	96
6 Voedselproductie	101
EXTRA BASISSTOF	106
7 Bescherming tegen ziekten en plagen	106
8 Water en bodem	109
SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS	111
VERRIJKINGSSTOF	114
1 Zwerfafval	114
2 Maatregelen om het milieu te beschermen	116
3 Een bodemprofiel maken	118
KNIPBLADEN	121

THEMA

5

Erfelijkheid en evolutie



1 Genotype en fenotype

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Chromosomen bevatten DNA.

Welke informatie bevat al het DNA in één cel van een organisme?

De informatie voor alle erfelijke eigenschappen van dat organisme (het genotype).

- 2 In het schema zie je een bepaalde volgorde van DNA-bouwstenen weergegeven. Er ontbreken vijf bouwstenen.

Vul de ontbrekende bouwstenen in.

A	A	C	C	T	A	G	G	G	A	C	G	T	T	T	A	A	A
T	T	G	G	A	T	C	C	C	T	G	C	A	A	A	T	T	T

Gebruik bij vraag 3 en 4 afbeelding 1.

- 3 Hoeveel procent verschil is er gemiddeld tussen de DNA-bouwstenen van mensen onderling?

Gemiddeld is er 1% verschil tussen de DNA-bouwstenen van mensen onderling.

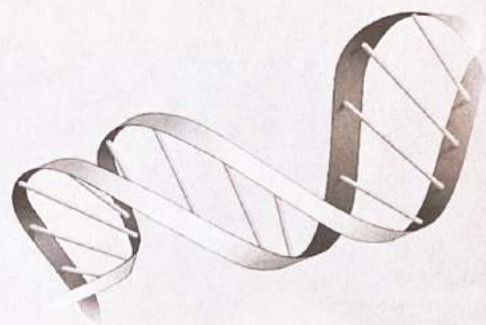
- 4 Het aantal DNA-bouwstenen van de mens is per lichaamscel gemiddeld 6 miljard. Dat zijn 3 miljard paren tegenover elkaar liggende DNA-bouwstenen (3 000 000 000 paren). Hoeveel van deze 3 miljard paren zullen gemiddeld tussen twee willekeurige mensen verschillend zijn?

Gemiddeld verschilt 1%. 1% van 3 000 000 000 paren = 30 000 000 (30 miljoen) paren DNA-bouwstenen.

▼ Afb. 1

DNA van de mens bekend

In het jaar 2000 is van meer dan 99% van de volgorde van de bouwstenen van het DNA van de mens bekend geworden hoe dat eruitziet. Een bekendheid van 100% kan niet worden gehaald. DNA bevat de informatie voor je erfelijke eigenschappen. Ieder mens heeft unieke erfelijke eigenschappen en daarom ook een uniek DNA, ook al is gemiddeld 99% van de DNA bouwstenen van mensen onderling gelijk. Ook van veel andere organismen is het DNA inmiddels in kaart gebracht.

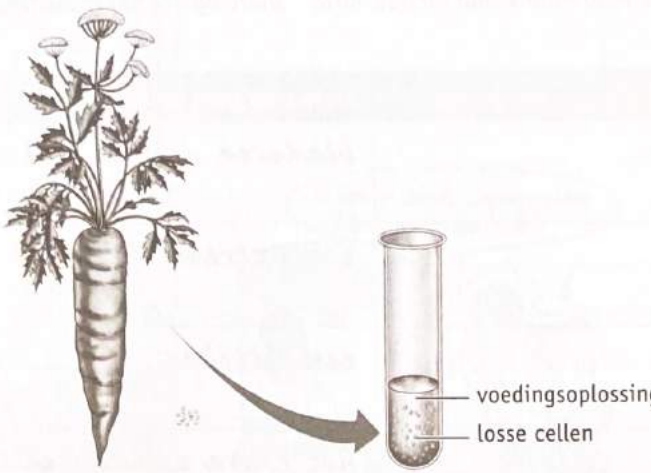
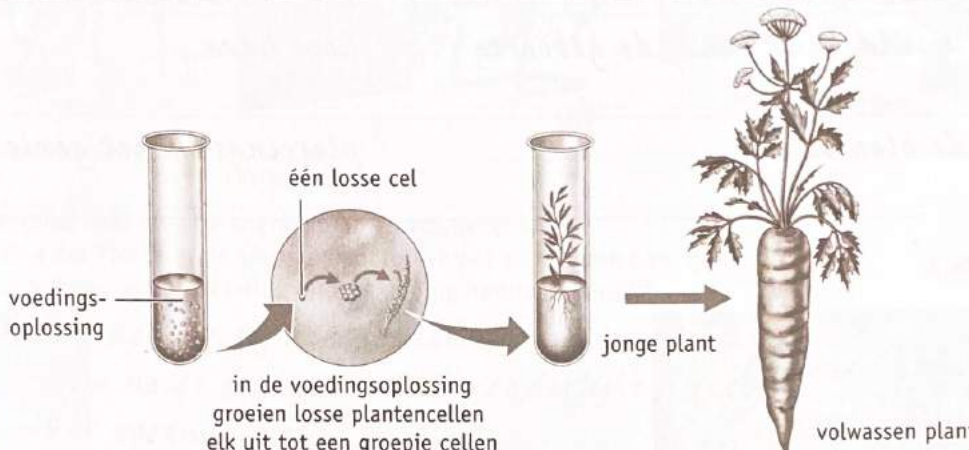


- 5 In afbeelding 2 is een onderzoek van Amerikaanse wetenschappers weergegeven.

Kun je uit dit onderzoek de conclusie trekken dat één cel van een plant de complete informatie voor alle erfelijke eigenschappen van deze plant bevat? Leg je antwoord uit.

Ja, want uit één cel van een volwassen plant is een nieuwe plant gegroeid.

▼ Afb. 2

Probleemstelling	Is het mogelijk uit één cel van een volwassen plant een nieuwe plant te kweken?
Experiment	Losse cellen uit de wortel van een volwassen peen worden in een voedingsoplossing gebracht. 
Resultaten	
Conclusie	Het is mogelijk uit één cel van een volwassen plant een nieuwe plant te kweken.

6 Hoeveel chromosomen bevat de kern van een spiercel van een mens?

46 chromosomen.

7 Hoeveel paren chromosomen bevat de kern van een cel van je lever?

23 paren chromosomen.

8 Hoeveel paren chromosomen bevat een celkern van een huisvlieg? Zie tabel 1 van je handboek.

6 paren chromosomen.

HB HOE KOMT HET FENOTYPE TOT STAND? BLZ. 11

opdracht 2

Vul het schema in. Gebruik daarbij afbeelding 3.

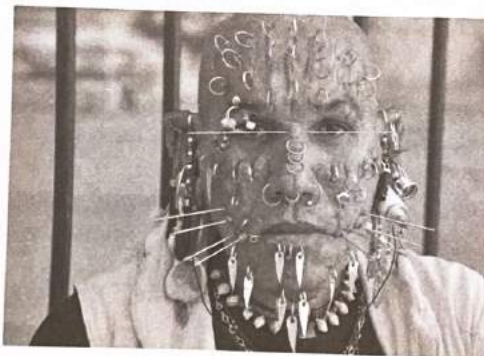
Kies uit: *behaarde bladeren* – *bladeren die slap hangen* – *bladeren met stekels* – *blauwe ogen* – *een extreem gespierd lichaam* – *een litteken* – *een wipneus* – *het extra zware lichaam van een sumoworstelaar* – *kort haar* – *krullend haar vanaf de geboorte* – *piercings in het gezicht* – *rode bloemen*.

Erfelijke eigenschappen	Eigenschappen die niet erfelijk zijn
<i>behaarde bladeren</i>	<i>bladeren die slap hangen</i>
<i>bladeren met stekels</i>	<i>een extreem gespierd lichaam</i>
<i>blauwe ogen</i>	<i>een litteken</i>
<i>een wipneus</i>	<i>het extra zware lichaam van een sumoworstelaar</i>
<i>krullend haar vanaf de geboorte</i>	<i>kort haar</i>
<i>rode bloemen</i>	<i>piercings in het gezicht</i>

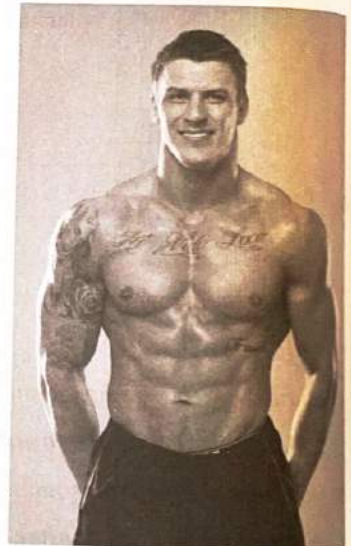
▼ Afb. 3



1 sumoworstelaars hebben een zwaar lichaam door speciale voeding



2 piercings in het gezicht



3 een extreem gespierd lichaam

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

1 Leg uit wat niet klopt aan de cartoons van afbeelding 4.

- Cartoon 1: *Een tatoeage is een invloed uit het milieu en bevindt zich niet op het DNA.*
- Cartoon 2: *Je erfelijke eigenschappen erf je van je ouders, niet van je kinderen.*

▼ Afb. 4

Op uw DNA hebben wij zojuist de informatie voor een tatoeage aangetroffen...



cartoon 1



cartoon 2

- 2 Afbeelding 5 is een krantenartikel over de snelste man en vrouw ter wereld. Leg uit dat de verwachting dat Tim later de snelste man ter wereld zal worden naar beneden moest worden bijgesteld nadat bekend werd dat beide ouders doping hadden gebruikt.

Betere prestaties door doping zijn invloeden uit het milieu en deze invloeden zijn niet erfelijk. Tim heeft dus minder uitzonderlijke atletische vermogens geërfd dan eerst werd verondersteld.

HB BASISSTOF 2 BLZ. 12

▼ Afb. 5

Tim heeft snelste vader en moeder

Marion Jones en Tim Montgomery hebben een zoon die ook Tim heet. Marion Jones was olympisch en wereldkampioen op de 100 meter. Tim Montgomery was met 9,78 seconden wereldrecordhouder op de 100 meter. De ouders van Tim waren dus de snelste man en de snelste vrouw op aarde.

Hoe groot is de kans dat Tim later ook weer de snelste man ter wereld zal zijn? Het is natuurlijk niet bekend wie over twintig jaar de snelste man ter wereld zal zijn, maar verschillende ingrediënten van atletisch vermogen, zoals explosieve kracht, snelle spiervezels en een goede spierstofwisseling, zijn voor een groter deel erfelijk bepaald dan bijvoorbeeld balgevoel. Dus wat dat betreft is de kans voor de jonge Tim om later ook wereldkampioen te worden groter dan die van een gemiddelde wereldburger. Helaas voor Tim is kort geleden gebleken dat beide ouders doping hebben gebruikt om hun prestaties te verbeteren.



2 Chromosomen, genen en eiwitten

opdracht 4

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In het schema zie je een bepaalde volgorde van DNA-bouwstenen. Deze DNA-volgorde komt op alle chromosomen van een eikel van een mens maar één keer voor.
Kan deze DNA-volgorde dan twee keer voorkomen in een witte bloedcel?

Ja.

- 2 Kan deze DNA-volgorde dan twee keer voorkomen in een bevruchte eikel?

Ja.

- 3 Kan deze DNA-volgorde dan voorkomen in een zaadcel?

Ja.

- 4 Kan deze DNA-volgorde dan twee keer voorkomen in een zaadcel?

Nee.

T	A	C	A	C	C	G	G	G	T	T	A	T	A	T	C	G	G	G	A	A	C	A	T
A	T	G	T	G	G	C	C	C	A	A	T	A	T	A	G	C	C	C	T	T	G	T	A

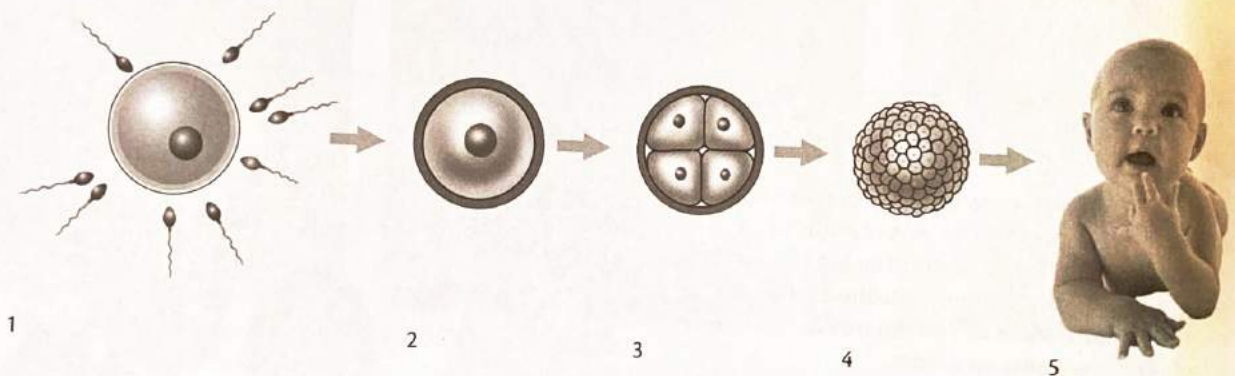
- 5 Bevat een witte bloedcel genen voor dezelfde erfelijke eigenschappen als een maagwandcel van dezelfde persoon, of zijn ze verschillend?

De cellen bevatten genen voor dezelfde erfelijke eigenschappen.

- 6 In afbeelding 6 zie je het ontstaan van een mens in vijf stappen getekend.
Bij welke stap is het genotype tot stand gekomen?

Bij stap 2.

▼ Afb. 6



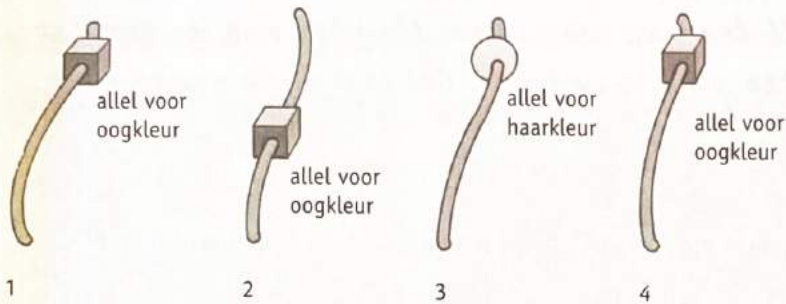
opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 7 zie je vier chromosomen schematisch getekend. Ze staan niet in paren bij elkaar. Welke van deze chromosomen vormen een chromosomenpaar? Leg je antwoord uit.

De chromosomen 1 en 4, omdat *in deze chromosomen op dezelfde plaats een gen ligt voor dezelfde erfelijke eigenschap.*

▼ Afb. 7

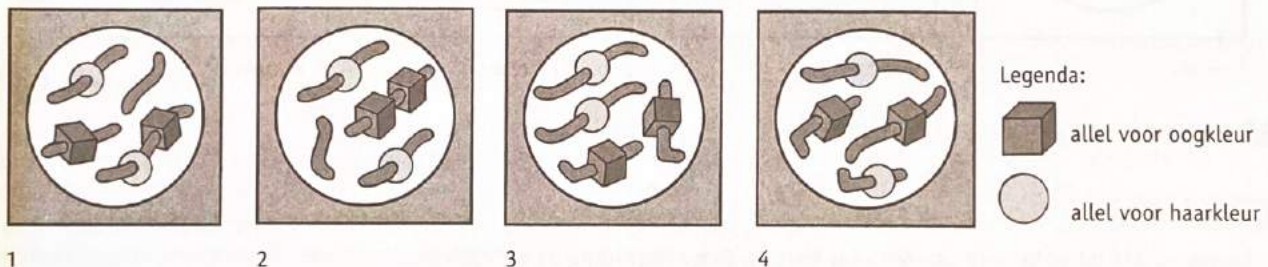


- 2 In afbeelding 8 zie je vier cellen schematisch getekend met daarin chromosomen en genen. In welke cel zijn de chromosomen en genen juist getekend? Leg je antwoord uit.

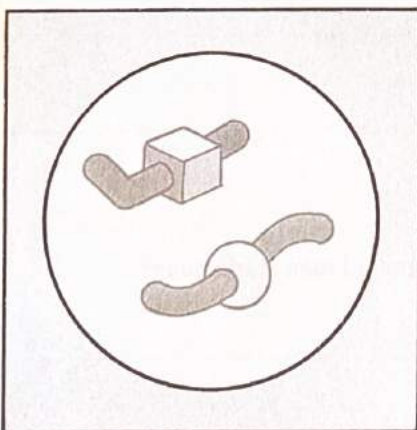
In cel 3, omdat *in deze cel de chromosomen met dezelfde vorm genen hebben voor dezelfde erfelijke eigenschap.*

- 3 Cel 3 van afbeelding 8 is een lichaamscel van een bepaald organisme. Dit organisme vormt geslachtscellen. In afbeelding 9 is zo'n geslachtscel schematisch getekend. Teken er de chromosomen en genen in.

▼ Afb. 8



▼ Afb. 9



In afbeelding 10 van je handboek lees je dat met een DNA-verwantschapsonderzoek bepaald kan worden of iemand de biologische vader is van een persoon. Beantwoord vraag 8 tot en met 10 over deze afbeelding

- 4 Heeft Marianne voor een deel dezelfde allelen als Twan?

Nee.

- 5 Heeft Marianne voor een deel dezelfde allelen als Bas?

Ja.

- 6 Wie is de biologische vader van Marianne, Twan of Bas? Leg je antwoord uit.

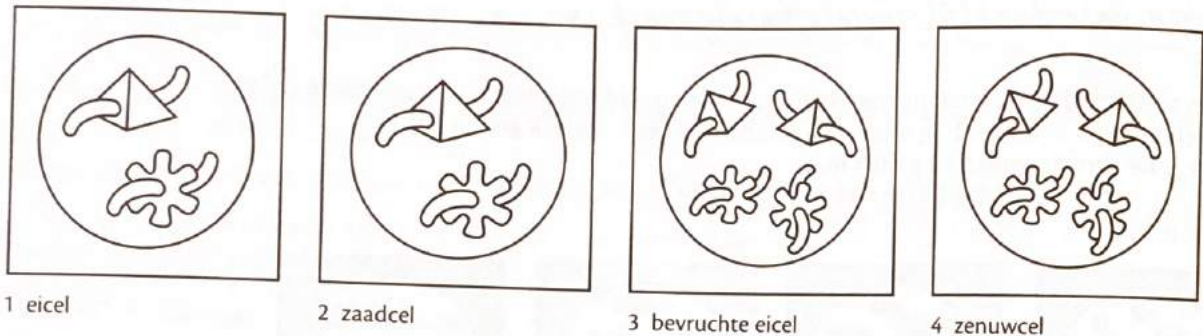
Bas, want alle vier allelen van Marianne die niet van de moeder afkomstig zijn, zijn hetzelfde als die van Bas. Bas is dus de vader van Marianne.

opdracht 6

In afbeelding 10 zie je een schematische tekening van vier cellen van muizen. Cel 1 is een eikel met twee verschillende chromosomen.

- Teken in cel 2 de chromosomen en genen in een zaadcel van een muis.
- Teken in cel 3 de chromosomen en genen in een bevruchte eikel van een muis.
- Teken in cel 4 de chromosomen en genen in een zenuwcel van een muis.

▼ Afb. 10



HB GENEN KUNNEN AAN OF UIT STAAN BLZ. 15

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 11 en 12.
In afbeelding 11 zie je drie foto's van Maria op verschillende leeftijden.

- 1 Is het fenotype van Maria veranderd?

Ja.

- 2 En is het genotype van Maria veranderd?

Nee.

- 3 Voor welk eiwit bevat het melaninegen de code?

Voor het eiwit melanine.

- 4 Geef aan hoe de activiteit van de melaninegenen in de melanocyten is veranderd toen Maria ouder werd. Kies uit: *erg actief* – *weinig actief* – *niet actief*.

15 jaar: *erg actief.*

50 jaar: *weinig actief.*

80 jaar: *niet actief.*

- 5 Leg uit dat vanuit het genotype via eiwitten het fenotype zichtbaar wordt. Vul de zinnen aan. Gebruik daarbij: *de haarkleur – het eiwit melanine – het fenotype – melaninegenen*.

Het melaninegen wordt aangezet. Daardoor wordt het eiwit melanine gevormd. Daardoor is de haarkleur zichtbaar in het fenotype.

- 6 Staan in een melanocyt dezelfde genen *aan* als in een maagwandcel?

Nee.

HB BASISSTOF 3 BLZ. 16

▼ Afb. 11 Maria op verschillende leeftijden.



Melanine

Onze haarzakjes bevatten cellen die melanocyten worden genoemd. Melanocyten produceren een kleurstof die melanine heet. Deze eiwitten bepalen je haarkleur. Naarmate je ouder wordt, produceren de

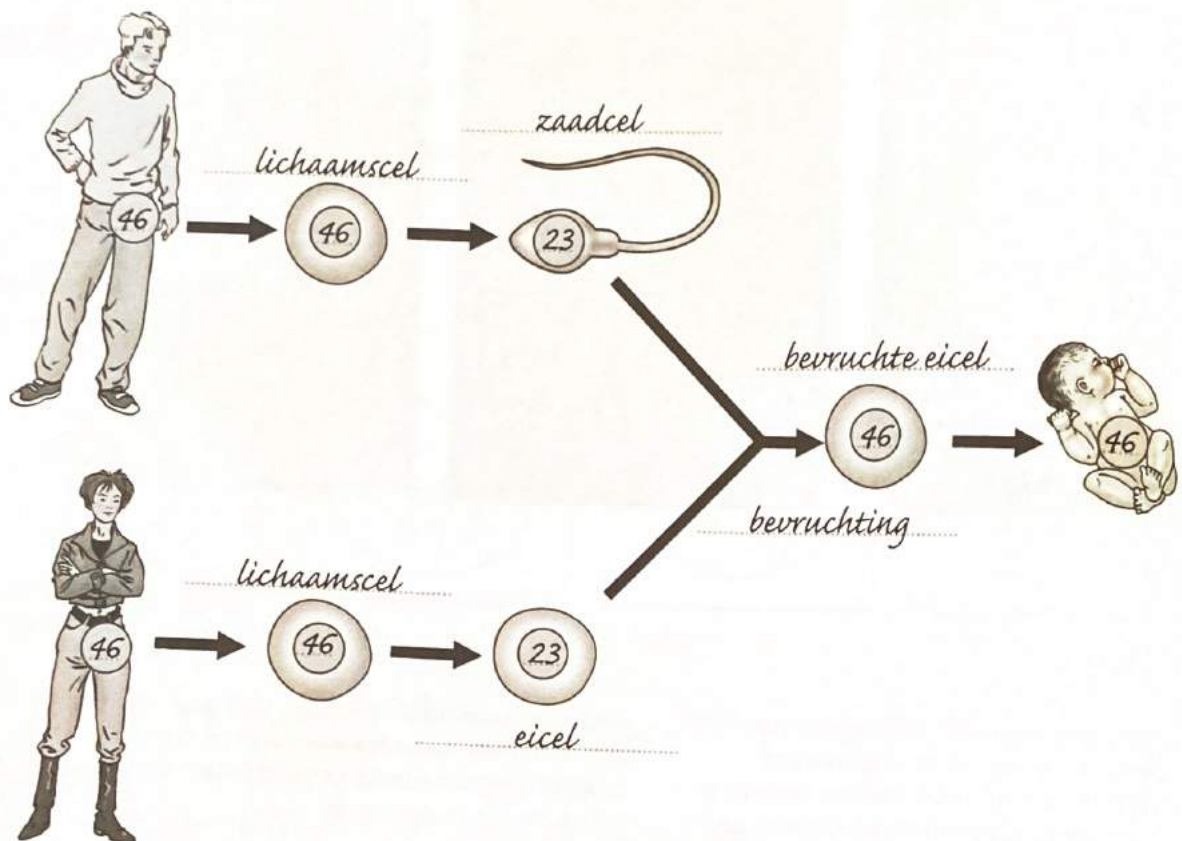
melanocyten minder melanine, totdat ze uiteindelijk helemaal geen melanine meer maken. Daardoor trekt de kleur langzamerhand uit je haar en krijg je grijs of wit haar als je ouder wordt.

3 Geslachtelijke voortplanting

opdracht 8

- Zet de namen bij de tekening van afbeelding 13.
Gebruik daarbij: *bevruchting* – *bevruchte eicel* – *eicel* – *lichaamscel* – *zaadcel*.
Sommige woorden gebruik je meerdere keren.
- In de afbeelding zijn acht celkernen getekend. Vul in elke celkern het aantal chromosomen in.
Gebruik daarbij: 23 – 46.

▼ Afb. 13 De vorming van geslachtscellen en bevruchting bij de mens.



opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Als een bevruchte eicel uitgroeit tot een kind vinden veel celdelingen plaats. Verandert bij deze celdelingen het genotype van de cellen?
Nee.
- 2 Uit een lichaamscel worden geslachtscellen gevormd. Verandert dan het genotype van de cellen?
Ja.
- 3 Hebben alle levercellen van een vrouw hetzelfde genotype of zijn de genotypen verschillend?
Alle levercellen hebben hetzelfde genotype.
- 4 Hebben alle eicellen van een vrouw hetzelfde genotype of zijn de genotypen verschillend?
De eicellen hebben verschillende genotypen.

De manier van lachen en de vorm van de kin zijn erfelijk bepaald. Sommige mensen krijgen een kuiltje in de wangen als ze lachen en anderen niet. De vorm van de kin kan ook verschillen: een kuiltje in de kin of niet. In afbeelding 14 zie je de fenotypen en genotypen van Sterre en Wout voor deze eigenschappen.

- 5 Wie heeft ongelijke allelen voor de vorm van de kin, Sterre of Wout?

Sterre.

- 6 Wie heeft gelijke allelen voor de manier van lachen, Sterre of Wout?

Wout.

- 7 Krijgen de nakomelingen bij geslachtelijke voortplanting hetzelfde genotype als de ouders of krijgen ze andere genotypen?

Ze krijgen andere genotypen.

HB TWEELINGEN BLZ. 19

opdracht 10

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 15 is schematisch getekend hoe tweelingen ontstaan. Elke cirkel stelt een cel voor.

- 1 Welke tweeling is eeneiig?

Tweeling B.

- 2 Zijn bij tweeling A één of twee zaadcellen betrokken bij de bevruchting?

Twee zaadcellen.

- 3 Welke cellen in de afbeelding zijn bevruchte eicellen?

De cellen 3, 6 en 9.

- 4 Welke cellen zijn geslachtscellen?

De cellen 1, 2, 4, 5, 7 en 8.

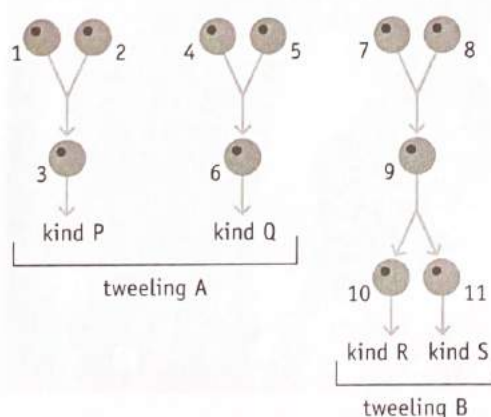
- 5 Welke cellen bevatten 46 chromosomen?

De cellen 3, 6, 9, 10 en 11.

- 6 Bij welke cellen komen de chromosomen enkelvoudig (niet in paren) voor?

Bij de cellen 1, 2, 4, 5, 7 en 8.

▼ Afb. 15



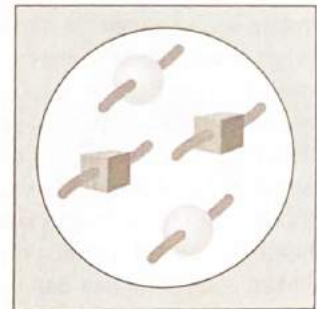
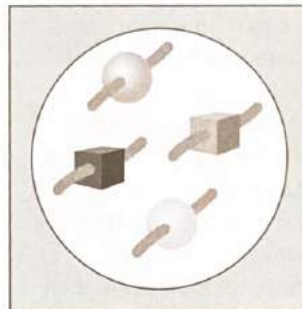
▼ Afb. 14



1 Sterre



2 Wout



allel voor kuiltje in de kin

allel voor kuiltje in de wang bij het lachen

allel voor geen kuiltje in de kin

allel voor geen kuiltje in de wang bij het lachen

3 genotypen van Sterre en Wout

- 7 Afbeelding 16 is een artikel over een tweeling.
Heeft deze tweeling hetzelfde genotype of een verschillend genotype? Leg je antwoord uit.

Hetzelfde genotype, want de tweeling is eeneiig.

- 8 De tweeling van afbeelding 16 heeft een verschillend fenotype.
Door welke invloed uit het milieu is dit verschil onder andere veroorzaakt?

De ene helft van de tweeling rookt en de andere helft niet.

▼ Afb. 16

Rookrimpels

Roken is niet alleen slecht voor je hart en longen. Je krijgt er ook rimpels en een futlozer uiterlijk van. Dat was al langer bekend, maar werd heel duidelijk na het verschijnen van foto's van een eeneiige 52-jarige tweeling. De een rookte meer dan een pakje sigaretten per dag, de ander raakte nooit een sigaret aan. Op de foto's is duidelijk te zien wie de rookster is. De rookster heeft niet alleen rimpels, maar ook slapper haar. Roken zou vooral een bepaald gen veel actiever maken dan normaal. Dit gen zorgt ervoor dat een eiwit wordt geproduceerd dat collageen afbreekt. Collageen is een stof die de huid elastisch houdt.



- 9 In afbeelding 17 lees je dat een DNA-test kon bepalen dat de tweeling van Evi en Luuk eeneiig is. Dat blijkt uit de allelen van Mila en Saar die onderzocht werden met de DNA-test. Leg dat uit.

Alle onderzochte allelen van Mila en Saar zijn gelijk.

HB BASISSTOF 4 BLZ. 20

▼ Afb. 17

Is onze tweeling eeneiig of twee-eiig?

Evi en Luuk twijfelden nogal aan wat de verloskundige voor de geboorte had gezegd: 'Het is een twee-eiige tweeling, zei ze. De verloskundige zou dat kunnen zien aan de manier waarop de tweeling in de buik van Evi groeide. Maar toen Saar en Mila opgroeiden, zijn we

sterk gaan twijfelen. Onze meiden lijken zo veel op elkaar in uiterlijk en gedrag. Uiteindelijk hebben we bij twee bedrijven een DNA-test besteld. De uitslag was duidelijk: twee keer "Uw tweeling is eeneiig".

4 Mutaties

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Hierna zie je twee keer een volgorde van DNA-bouwstenen. Links de volgorde uit een allel van de moedercel en rechts datzelfde stuk DNA uit de dochtercel (eicel) die uit deze moedercel is ontstaan. De bovenste rij letters bevat de code en wordt afgelezen om een eiwit te maken. Heeft bij deze celdeling een mutatie plaatsgevonden? Leg je antwoord uit.

Ja, want in de dochtercel is de G veranderd in C.

C	C	A	G	T	G
G	G	T	C	A	C

cel 1: moedercel

C	C	A	C	T	G
G	G	T	G	A	C

cel 2: dochtercel (eicel)

- 2 Cel 2 wordt bevrucht en hieruit ontstaat een organisme. Noem een reden waardoor dit organisme grote gevolgen kan ondervinden van de celdeling waaruit cel 2 is ontstaan.

Cel 2 is een geslachtscel (eicel) die wordt bevrucht. Alle cellen die uit de bevruchte eicel ontstaan, bevatten daardoor het gemuteerde allel.

- 3 In afbeelding 18 zie je een familie waarbij personen werden geboren met veel beharing in het gezicht. Hun voorouders hadden deze beharing niet. De personen van de foto zijn genummerd. Zijn de personen 2 en 3 mutanten? Leg je antwoord uit.

Ja, want de personen 2 en 3 zijn organismen bij wie een mutatie te zien is in het fenotype.

▼ Afb. 18



- 4 Lees het artikel van afbeelding 19.
Is iemand met blauwe ogen een mutant? Leg je antwoord uit.

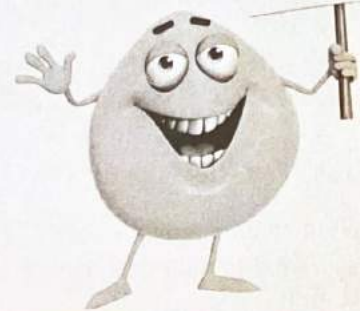
Ja, want onze voorouders hadden donkere ogen. Blauwe ogen is een mutatie die ooit is ontstaan en zichtbaar is in het fenotype.

HB KANKER BLZ. 23

▼ Afb. 19

We are all mutants

Er zijn heel veel verschillen tussen mensen. Een groot deel van deze verschillen is veroorzaakt door een mutatie. Onze verre voorouders, de eerste mensachtigen, zijn afkomstig uit Afrika en hadden donker krullend haar, donkere ogen en een donkere huid. Blond haar, steil haar of sproeten zijn dus allemaal mutaties die ooit een keer zijn ontstaan. Het genotype van elk mens bevat heel veel mutaties. 'We are all mutants' is dan ook een bekende uitspraak onder wetenschappers.



opdracht 12

Vul het schema in.

	Goedaardig gezwel	Kwaadaardig gezwel
1 Groeit het gezwel snel of langzaam?	<i>langzaam</i>	<i>snel</i>
2 Wordt de bouw van de weefsels verstoord?	<i>nee</i>	<i>ja</i>
3 Vindt uitzaaiing plaats?	<i>nee</i>	<i>ja</i>

opdracht 13

Beantwoord de volgende vragen.

- Mensen die roken, hebben meer kans op kanker. Leg dat uit.
Als je regelmatig wordt blootgesteld aan stoffen in sigarettenrook, komen mutaties vaker voor. Kanker wordt veroorzaakt door mutaties.
- Waarom is het van belang dat een gezwel snel wordt ontdekt?
Omdat de kans bestaat dat het gezwel kwaadaardig is en zich gaat uitzaaien
- Leg uit waardoor een operatie bij kanker gewoonlijk geen genezing brengt als uitzaaiing heeft plaatsgevonden.
Als uitzaaiing heeft plaatsgevonden, kunnen er overal in het lichaam gezwellen ontstaan. Deze gezwellen kunnen vrijwel nooit allemaal worden opgespoord.
- Een mutatie in een lichaamscel heeft meestal geen grote gevolgen. Noem een uitzondering op deze regel.
Als mutaties optreden in genen van lichaamscellen die de celdeling regelen, kan een kwaadaardig gezwel (kanker) ontstaan.

- 5 In afbeelding 20 lees je dat bij de bestrijding van baarmoederhalskanker twee methoden worden toegepast.

Geef van elke methode aan wat het doel ervan is.

- *Vaccinatie. Doel: immuniteit opbouwen (70% immuniteit wordt bereikt) tegen het HPV-virus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken.*
- *Uitstrijkje. Doel: afwijkende cellen vroegtijdig opsporen en daarmee uitzaaiing van baarmoederhalskanker voorkomen.*

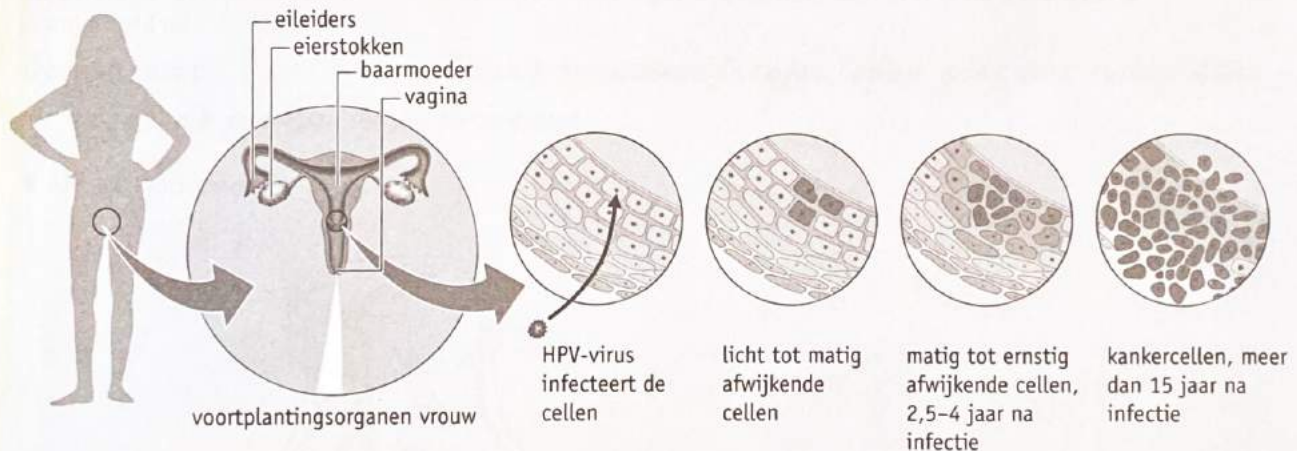
▼ Afb. 20

Een prik en een uitstrijkje tegen baarmoederhalskanker

Sinds 2009 krijgen meisjes vanaf 12 jaar de gelegenheid twee prikken te halen tegen baarmoederhalskanker. Jaarlijks sterven ongeveer tweehonderd vrouwen aan baarmoederhalskanker. Deze kanker wordt veroorzaakt door het HPV-virus. Het HPV-virus wordt vooral verspreid via wisselende seksuele contacten. De prik bevat stoffen die 70% van de HPV-virussen uitschakelt.

Baarmoederhalskanker kan nog op een andere manier worden voorkomen. Alle vrouwen tussen de

30 en 60 jaar krijgen via het 'bevolkingsonderzoek baarmoederhalskanker' eenmaal in de vijf jaar een oproep om bij de huisarts een uitstrijkje te laten maken. Bij een uitstrijkje worden cellen uit het slijmvlies van de baarmoederhals weggehaald en op een glaasje uitgestreken. Daarna wordt dit uitstrijkje in het laboratorium onderzocht. Zo wordt geprobeerd afwijkende cellen vroegtijdig te ontdekken om baarmoederhalskanker en uitzaaiingen daarvan te voorkomen.



opdracht 14

In afbeelding 29 van je handboek lees je dat Martijn als bio-informaticus werkt aan doelgerichte kankertherapie. Beantwoord de volgende vragen met behulp van deze afbeelding.

- 1 Een voordeel van doelgerichte kankertherapie is dat er minder bijwerkingen ontstaan. Waardoor ontstaan er minder bijwerkingen bij deze kankertherapie?

Doordat doelgerichte kankertherapie vooral de kwaadaardige tumorcellen aanpakt. Gezonde cellen worden veel minder aangepakt. Daardoor ontstaan veel minder bijwerkingen.

- 2 Noem nog een voordeel van doelgerichte kankertherapie.

De overlevingskans van kankerpatiënten neemt toe.

- 3 Leg met behulp van tabel 1 uit dat voor kanker geen standaardmedicijn bestaat. Gebruik daarbij de woorden: *genen – mutaties – specifieke kankertherapie – veel verschillende.*

Er bestaan veel verschillende mutaties in veel verschillende genen die kan tot gevolg kunnen hebben. Bij elk van deze mutaties past een specifieke kankertherapie die gemiddeld de grootste overlevingskans laat zien bij een patiënt.

▼ Tabel 1 Enkele voorbeelden van doelgerichte kankertherapie.

Mutatie in	Soort kanker	Medicijn	Werking
BRAF-gen	bepaald type huidkanker	Vemurafenib	BRAF-eiwitremmer
ALK-gen	bepaald type longkanker	Crizotinib	zet ALK-gen uit
BCR-ABL-gen	bepaald type leukemie	Imatinib	remt BCL-ABL-eiwit waardoor celdeling kankercel stopt

HB BASISSTOF 5 BLZ. 25

5 De evolutietheorie

opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

1 Wat is evolutie?

De ontwikkeling van het leven op aarde, waarbij soorten ontstaan, veranderen en/of verdwijnen.

2 Wie was de grondlegger van de evolutietheorie?

Charles Darwin.

3 In afbeelding 21 zie je een normaal bananenvliegje en een bananenvliegje met vleugelstompjes.

Heeft het bananenvliegje met vleugelstompjes een kleinere of een grotere overlevingskans dan een normaal bananenvliegje? Leg je antwoord uit.

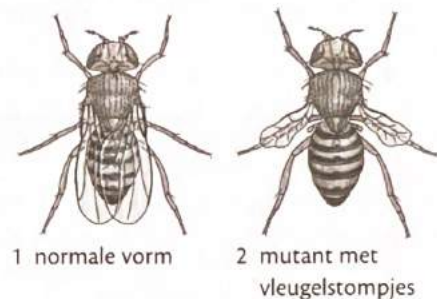
Het heeft een kleinere overlevingskans, omdat het niet kan wegvliegen voor een vijand.

4 Welke van beide vormen bananenvliegjes voordeel heeft, hangt af van de milieuomstandigheden. Dat kun je aantonen met een proef, waarbij je de selectie onder speciale omstandigheden nabootst. In afbeelding 22 zie je daar een voorbeeld van.

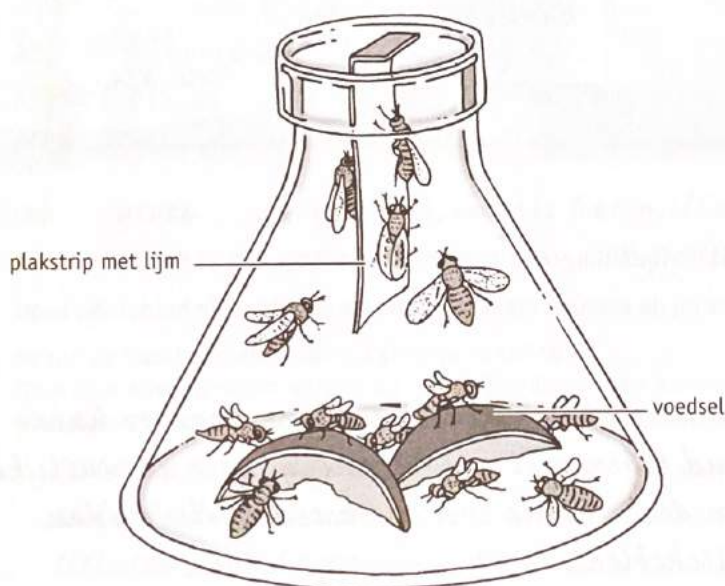
Welke vorm heeft in dit voorbeeld de grootste overlevingskans, de normale vorm of de mutant? Leg je antwoord uit.

De mutant, want deze bananenvliegjes lopen niet het risico dat ze tegen de plakstrip aanvliegen.

▼ Afb. 21



▼ Afb. 22 Proefopstelling.

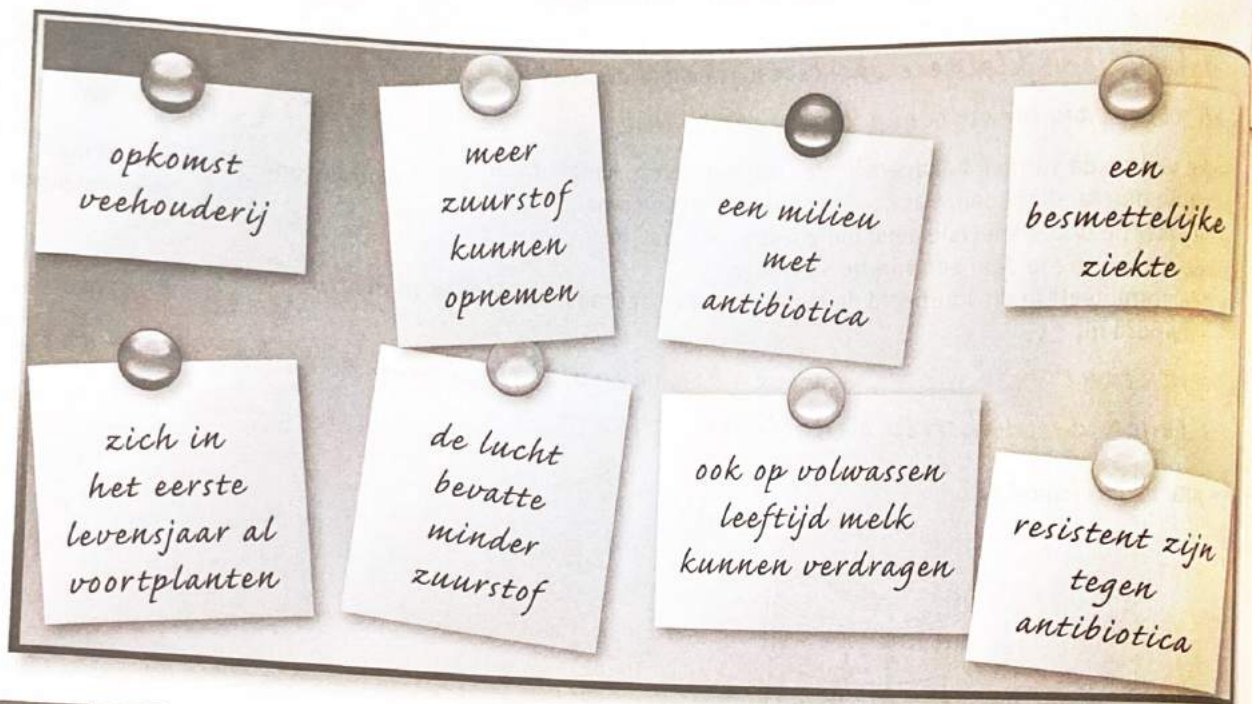


opdracht 16

Vul het schema in met behulp van afbeelding 34, 38, 39 en 40 van je handboek.
Gebruik de woorden van afbeelding 23.

	Verandering in milieuomstandigheden	Door natuurlijke selectie nemen organismen dit fenotype toe.
Lactose-intolerantie	opkomst veehouderij	Mensen die ook op volwassen leeftijd melk kunnen verdragen.
MRSA-bacterie	een milieu met antibiotica	Bacteriën die resistent zijn tegen antibiotica.
Tasmaanse duivel	een besmettelijke ziekte	Dieren die zich in het eerste levensjaar al voortplanten.
Tibetanen	de lucht bevatte minder zuurstof	Mensen die meer zuurstof kunnen opnemen.

▼ Afb. 23

**opdracht 17**

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 24.

- In afbeelding 33 van je handboek zie je dat dicht bij de evenaar meer mensen met een donkere huid en zwart haar voorkomen. Leg dat uit.

Dicht bij de evenaar is er veel zonnestraling. Mensen met een donkere huid en zwart haar zijn goed beschermd tegen veel zonnestraling. Door natuurlijke selectie konden zij in de gebieden dicht bij de evenaar beter overleven dan mensen met een blanke huid en lichtblond haar.

- 2 In Nederland maakt het lichaam van mensen met een donkere huid soms te weinig vitamine D. Leg dat uit.

In Nederland is minder zonneschijn dan dichterbij de evenaar. Met een donkere huid kan dan weinig vitamine D gevormd worden.

- 3 In koudere streken kunnen mensen met een lichte huid ook in het voordeel zijn. Leg dat uit.

In koudere streken is de huid meestal bedekt met kleding. Dan kan minder zonnestraling de huid bereiken en vitamine D worden gevormd. Een lichte huid is dan een voordeel.

HB HET ONTSTAAN VAN NIEUWE SOORTEN BLZ. 31

▼ Afb. 24

Huidtype en zonnestraling

Mensen met een donker huidtype zijn goed beschermd tegen zonnestraling. Hoe donkerder de huid is, hoe minder de zonnestraling in de huid doordringt. Dat is gunstig, want sterke zonnestraling kan huidkanker veroorzaken. In landen met veel zonnestraling zijn mensen met een donkere huid hier goed tegen beschermd. Zwart haar biedt ook bescherming tegen te veel zonneschijn, maar alleen van de hoofdhuid.

In landen met relatief weinig zonneschijn kunnen een blanke huid en lichtblond haar juist voordelig zijn. Kleine hoeveelheden zonnestraling zijn goed voor een mens, omdat het lichaam alleen onder invloed van zonnestraling vitamine D kan maken. Mensen met een blanke huid kunnen in landen met veel zonneschijn eerder huidkanker krijgen, omdat bij deze mensen de zonnestraling diep in de huid kan doordringen.

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 42 van je handboek is in vier tekeningen het ontstaan van een nieuwe soort weergegeven.

Vanaf welk moment in deze afbeelding is er sprake van een nieuwe soort?

Vanaf het moment dat de beren van de twee vormen zich niet meer samen kunnen voortplanten (tekening 4).

- 2 Bij een soort komen veel verschillende genotypen voor.

Heeft deze soort dan een grote of kleine overlevingskans als het milieu verandert? Leg je antwoord uit.

Een grote overlevingskans, want als het milieu verandert, is de kans groter dat een van de genotypen goed is aangepast aan de verandering in het milieu.

- 3 Bekijk de kaart van afbeelding 43 van je handboek.

Op welke drie manieren worden de verschillende soorten wezelmaki's van elkaar geïsoleerd, waardoor al deze soorten konden ontstaan?

- *Isolatie door bergen.*
- *Isolatie door rivieren.*
- *Isolatie door de zee.*

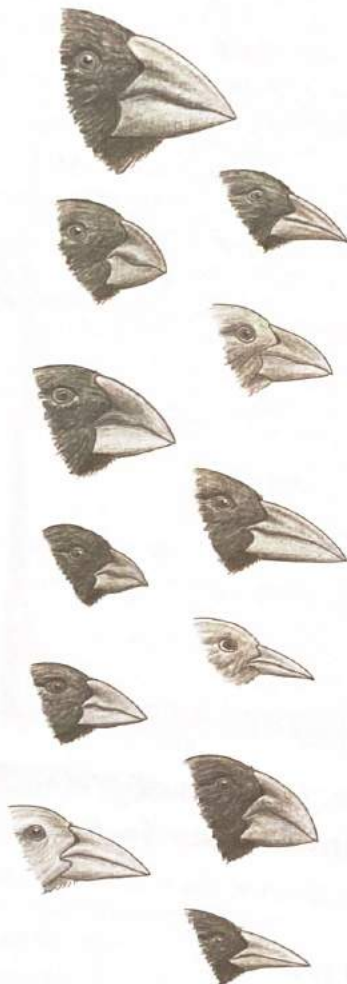
- 4 Darwin ontdekte op de Galapagoseilanden voor de westkust van Zuid-Amerika veertien vinkensoorten. De vinken lijken sterk op elkaar, maar de bouw van de snavel is verschillend (zie afbeelding 25). Darwin veronderstelde dat deze vinken uit één soort voorouders waren ontstaan. Hieronder staan vijf stappen waarin dit proces kan zijn verlopen.
- 1 De bouw van de snavels is aangepast aan het beschikbare voedsel op de diverse eilandjes.
 - 2 Er zijn verschillende vinkensoorten ontstaan.
 - 3 Een kleine groep vinken is miljoenen jaren geleden van het vasteland van Zuid-Amerika op de verschillende eilanden terechtgekomen.
 - 4 De vinken op verschillende eilandjes kunnen zich niet meer onderling voortplanten, ook al ontmoeten zij elkaar.
 - 5 Het voedselaanbod op de eilanden verschilt.

Noteer de nummers van de stappen in de juiste volgorde.

De juiste volgorde van de nummers is: 3 - 5 - 1 - 4 - 2.

HB BASISSTOF 6 BLZ. 35

▼ Afb. 25



6 Argumenten voor de evolutietheorie

opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom is het voor het fossiliseren van de resten van een organisme belangrijk dat deze resten van de lucht worden afgesloten?

Omdat de resten anders wegrotten en vergaan.

- 2 Waardoor worden vooral fossielen van skeletten van organismen gevonden?

Doordat zachte delen meestal te snel vergaan om te kunnen fossiliseren.

- 3 In afbeelding 45 van je handboek zijn twee fossielen aangegeven met P en Q. Waardoor kan fossiel Q gemakkelijk worden ontdekt en fossiel P niet zo gemakkelijk?

Fossiel Q is door een breuk in de aardkorst aan de oppervlakte gekomen en fossiel P niet.

- 4 Leg uit dat fossielen een argument vormen voor de evolutietheorie.

Uit fossielen blijkt dat in de geschiedenis van de aarde soorten zijn ontstaan en weer zijn verdwenen.

HB OVEREENKOMST IN DNA, EIWIT EN FENOTYPE BLZ. 37

opdracht 20

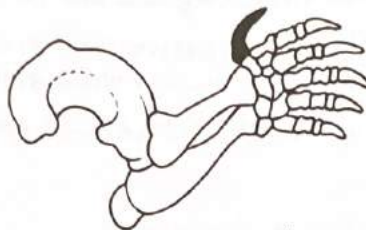
In afbeelding 26 zie je de armskeletten van een *mens*, een *mol*, een *paard*, een *vleermuis* en een *walvis*.

- Vul het juiste organisme in bij de tekeningen.
- Vul de functie van de arm in. Gebruik daarbij: *graaforgaan* - *grijporgaan* - *looporgaan* - *stuurorgaan* - *vliegorgaan*.
- Kleur in elke tekening:
 - het opperarmbeen *rood*;
 - het spaakbeen en de ellepijp *blauw*;
 - de handwortelbeentjes *geel*;
 - de middenhandsbeentjes *groen*;
 - de vingerkootjes *oranje*.

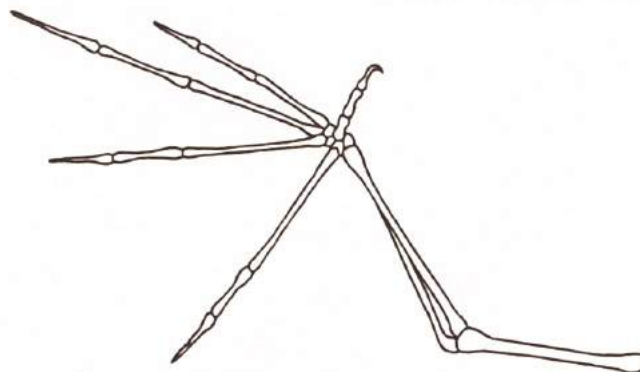
▼ Afb. 26



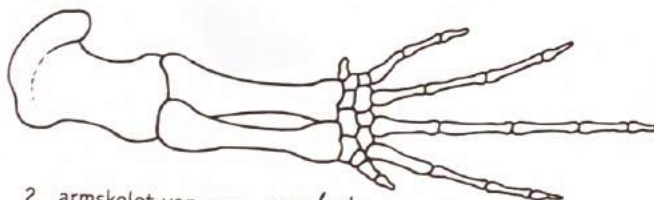
1 armskelet van een *mens*
functie: *grijporgaan*



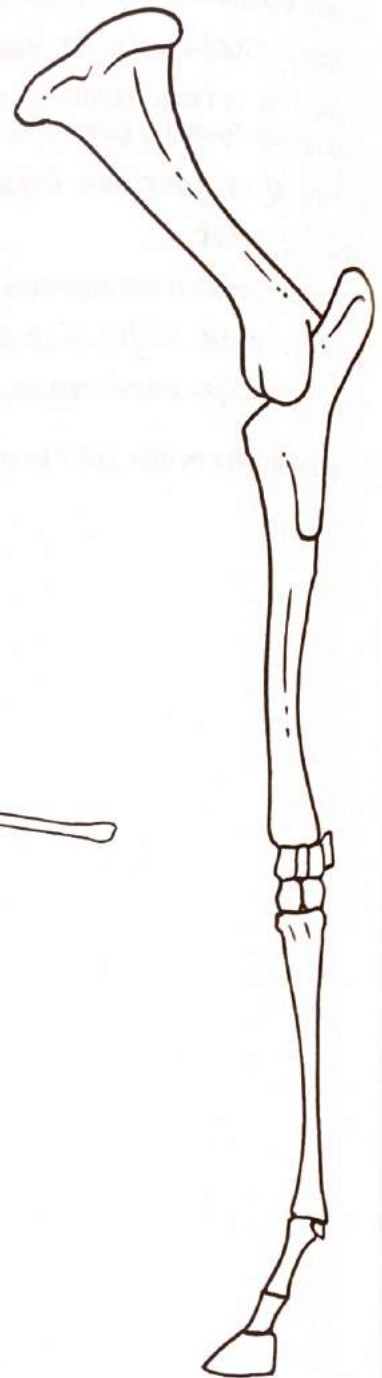
3 armskelet van een *mol*
functie: *graaforgaan*



4 armskelet van een *vleermuis*
functie: *vliegorgaan*



2 armskelet van een *walvis*
functie: *stuurorgaan*



5 armskelet van een *paard*
functie: *looporgaan*

LAAT JE DOCENT DE KLEUREN CONTROLEREN.

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij de armskeletten van opdracht 20.

- 1 Leg uit dat de overeenkomst in bouw bij organen met verschillende functie een argument vormt voor de evolutietheorie.

Hierdoor wordt het aannemelijk dat de organismen met deze organen een gemeenschappelijke voorouder hebben.

- 2 Hebben de staartwervels bij de mens een functie?

Nee.

- 3 Welke functie kunnen de staartwervels bij voorouders van de mens hebben gehad?

Een functie als grijp- en steunorgaan (bijvoorbeeld om in bomen te klimmen).

- 4 Leg uit dat rudimentaire organen argumenten vormen voor de evolutietheorie.

Hierdoor wordt het aannemelijk dat verschillende soorten organismen een gemeenschappelijke voorouder hebben.

7 De geschiedenis van het leven op aarde

opdracht 22

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 27. In je handboek heb je gelezen dat 65 miljoen jaar geleden een reusachtige meteoriet insloeg op aarde. In afbeelding 27 is voor verschillende diergroepen weergegeven welk percentage van de soorten uitstierf als gevolg van deze meteorietinslag.

- 1 Welke diergroep is in zijn geheel uitgestorven als gevolg van de meteorietinslag?

De sauriërs.

- 2 Welke diergroep is het minst getroffen door de meteorietinslag?

De amfibieën.

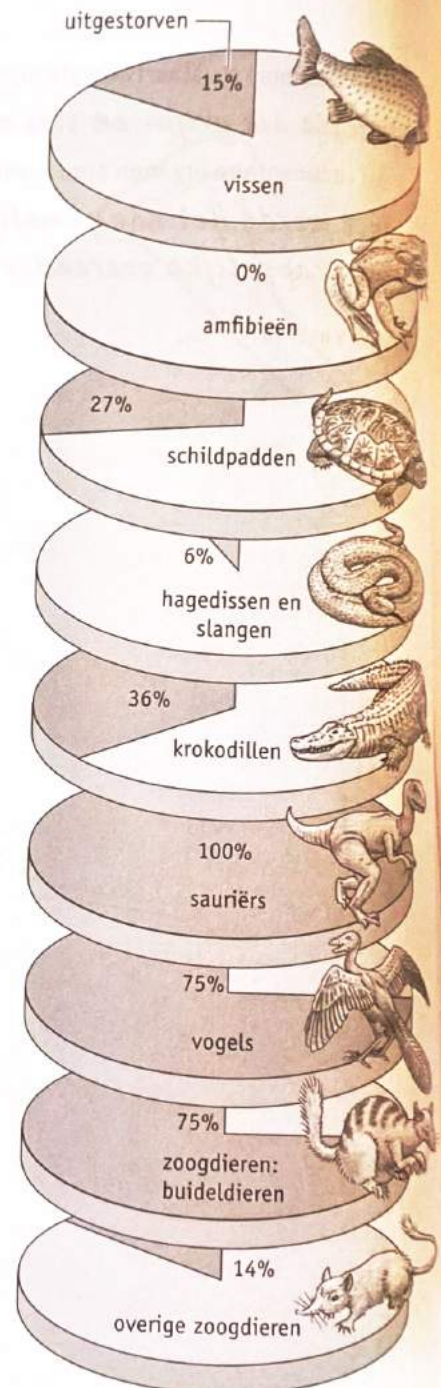
- 3 Welke diergroep is door de meteorietinslag zwaar getroffen, maar is daarna toch tot bloei gekomen?

De vogels.

- 4 Zijn alle zoogdieren even zwaar getroffen door de meteorietinslag? Leg je antwoord uit.

Nee, want de buideldieren zijn zwaar getroffen (75% van de soorten is uitgestorven), terwijl de overige zoogdieren minder zwaar getroffen zijn (14% van de soorten is uitgestorven).

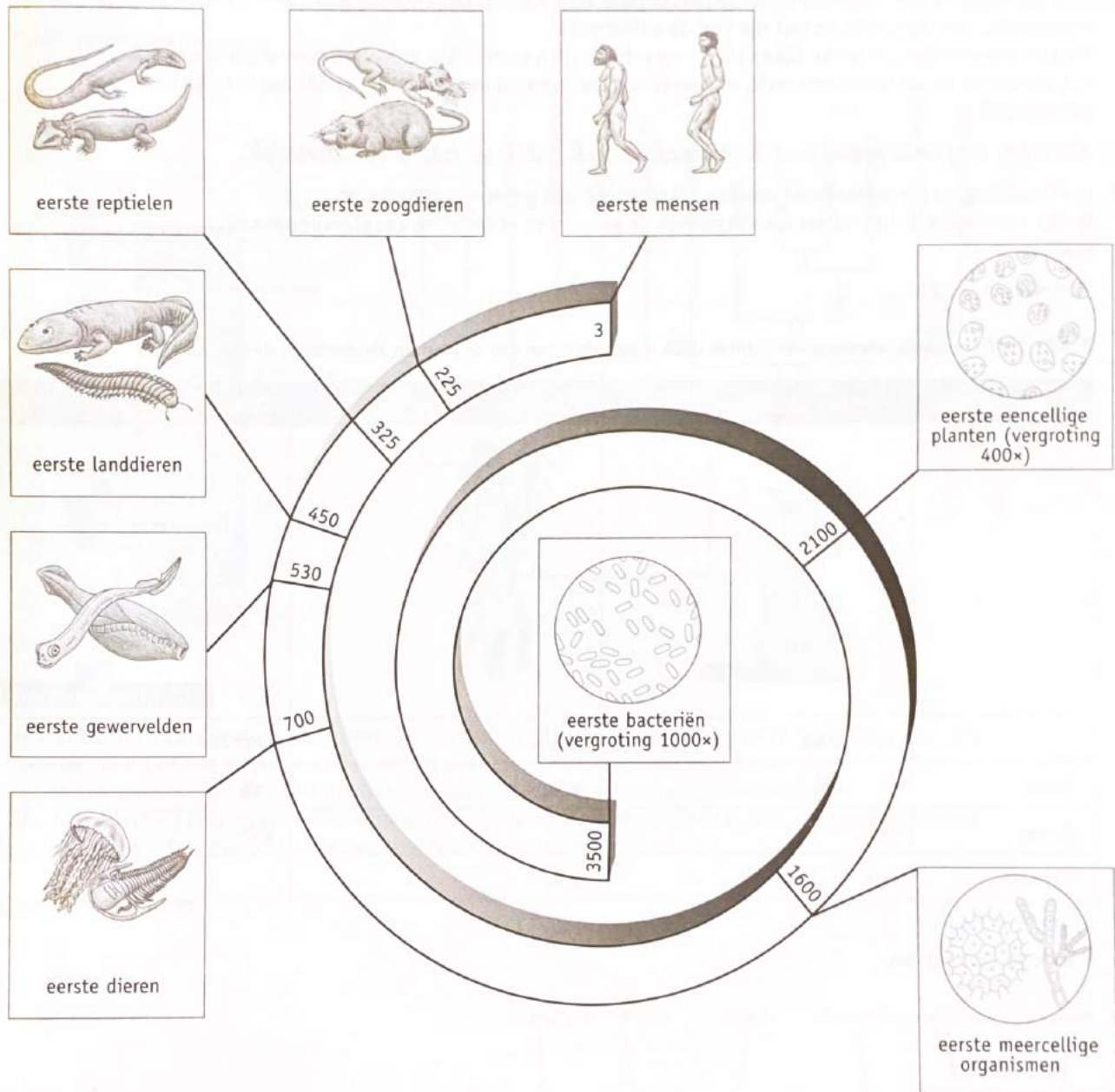
▼ Afb. 27



opdracht 23

Gebruik bij deze opdracht knipblad 1 (blz. 121) Op dit knipblad zijn enkele momenten uit de geschiedenis van het leven op aarde getekend. In afbeelding 28 is een tijdbalk weergegeven die spiraalvormig gewonden is. In de tijdbalk zijn tijdstippen weergegeven in miljoenen jaren geleden.

- Knip elke tekening apart uit.
- Plak de uitgeknipte tekeningen op de juiste plaats bij de tijdbalk.

▼ Afb. 28**HB VERWANTSCHAP VAN SOORTEN BLZ. 44****opdracht 24**

Beantwoord de volgende vragen.
Gebruik bij vraag 1 tot en met 4 afbeelding 57 van je handboek.

- 1 Noem een groep organismen die in zijn geheel is uitgestorven.

De trilobieten.

- 2 In welke periode is deze groep uitgestorven?

In het Trias.

- 3 Met welke groep vertonen de bladmossen de meeste verwantschap, met de levermossen of met de varens?

Met de varens.

- 4 Welke twee groepen zijn uit de reptielen ontstaan?

- De zoogdieren.
- De vogels.

- 5 In afbeelding 29 zie je het gemiddelde percentage verschil in DNA tussen organismen uit het plantenrijk, het dierenrijk en het rijk van de schimmels.

Tussen organismen uit welke rijken is het verschil in DNA gemiddeld groter: tussen organismen uit het dierenrijk en uit het plantenrijk, of tussen organismen uit het dierenrijk en uit het rijk van de schimmels?

Tussen organismen uit het dierenrijk en uit het plantenrijk.

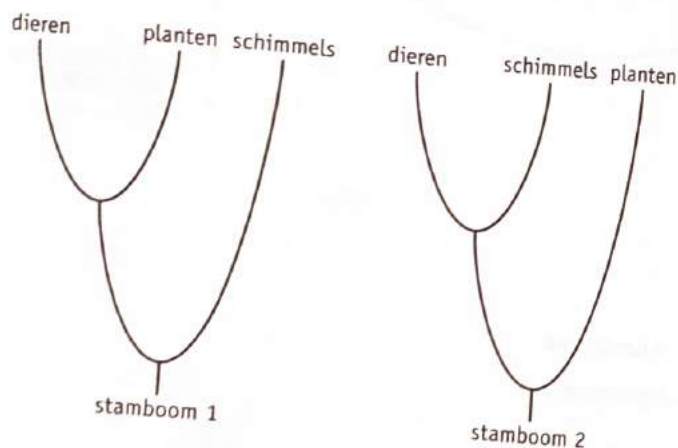
- 6 In afbeelding 30 zie je twee eenvoudige stambomen van groepen organismen. Welke stamboom is het meest waarschijnlijk op grond van afbeelding 29, stamboom 1 of stamboom 2?

Stamboom 2.

▼ Afb. 29 Gemiddeld percentage verschil in DNA tussen de rijken van de planten, de dieren en de schimmels.

	Dieren	Planten	Schimmels
			
	kuifcaracara	pastinaak	cantharel
Dieren	-	40%	30%
Planten	40%	-	40%
Schimmels	30%	40%	-

▼ Afb. 30 Stambomen.



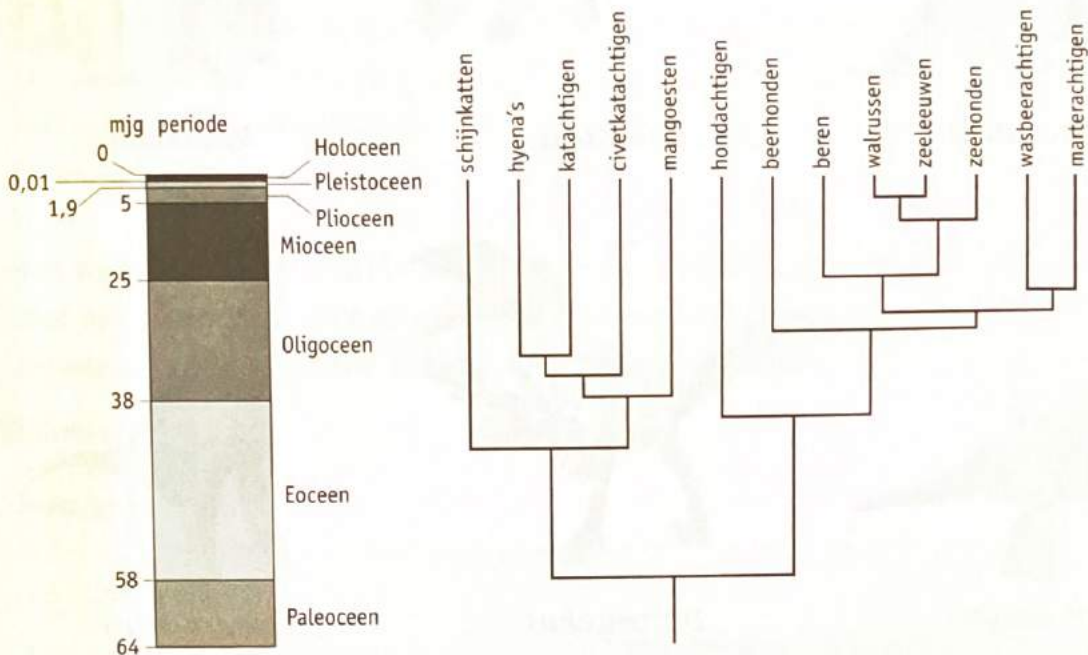
- 7 Vier groepen roofdieren zijn: de beren, de hondachtigen, de wasbeerachtigen en de zeehonden. Hoe zijn de hondachtigen, wasbeerachtigen en zeehonden verwant aan de beren volgens de stamboom van afbeelding 31? Noteer je antwoord in volgorde van veel naar weinig verwantschap.

Beren – *zeehonden* – *wasbeerachtigen* – *hondachtigen*.

- 8 Volgens de stamboom van afbeelding 31 hebben de hondachtigen en de katachtigen een gemeenschappelijke voorouder. Uit deze voorouder hebben zij zich ontwikkeld als aparte groepen. Hoeveel miljoen jaar geleden is deze ontwikkeling begonnen?

58 miljoen jaar geleden.

▼ Afb. 31 Evolutie roofdieren.



keuzeopdracht 25

In afbeelding 32 zie je twaalf sauriërs. Zoek met behulp van internet de namen op van de sauriërs. Deze opdracht doe je samen met de leerling naast je.

Zet de juiste namen bij de sauriërs. Gebruik daarbij: *Albertaceratops* – *Albertosaurus* – *Brachiosaurus* – *Camarasaurus* – *Deinonychus* – *Diceratops* – *Monolophosaurus* – *Parasaurolophus* – *Pteranodon* – *Stegosaurus* – *Talarurus* – *Tyrannosaurus rex*.

▼ Afb. 32



Albertosaurus



Talarurus



Diceratops



Brachiosaurus



Deinonychus



Camarasaurus



Monolophosaurus



Parasaurolophus



Pteranodon



Tyrannosaurus Rex



Stegosaurus



Albertaceratops

8 Biotechnologie

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer drie voedingsmiddelen die met behulp van gisten worden gemaakt.

Brood, bier en wijn.

- 2 Is in het artikel van afbeelding 33 sprake van genetische modificatie? Leg je antwoord uit.

Ja, want in het DNA van de superzalm is erfelijke informatie van andere soorten vissen aangebracht.

- 3 Zijn de superzalmen transgene dieren?

Ja.

- 4 Welk argument van tegenstanders van genetische modificatie wordt in het artikel genoemd?

Het argument dat genetisch gemodificeerde organismen in de natuur terecht kunnen komen en daar schade kunnen veroorzaken.

HB KLONEN BLZ. 48

▼ Afb. 33

Superzalm

Het Canadese bedrijf Aqua Bounty Technologies heeft in het DNA van de Atlantische zalm twee genen ingebouwd van een Amerikaanse puitaal en de chinookzalm. De vis, die AquAdvantage-zalm wordt genoemd, groeit daardoor 2 x zo snel als de Atlantische zalm en kan ook bij lagere temperaturen doorgroeien.

Er zijn nog wel problemen te overwinnen. Zalmen worden meestal gekweekt in kooien in zee. Daaruit ontsnappen vaak vissen. Dan kunnen de snelgroeiende zalmen de wilde zalmen gaan verdringen en mogelijk grote delen van de zee gaan overheersen. Wat daar de gevolgen van zijn, is nog niet bekend. De transgene zalmen kunnen daarom nog niet worden gekweekt voor de handel.



AquAdvantage-zalm en de gewone Atlantische zalm, beide vissen zijn 18 maanden oud

opdracht 27

Beantwoord vraag 1 en 2 met behulp van afbeelding 63 van je handboek.

- 1 Kun je uit deze afbeelding de conclusie trekken dat de kern van één lichaamscel van een dier de complete informatie voor alle erfelijke eigenschappen van dit dier bevat? Leg je antwoord uit.

Ja, want uit de kern van één cel van een oor van een hond is een nieuwe hond gefokt.

- 2 In de afbeelding zijn vier honden genummerd met 1, 2, 3, en 4. Welke honden hebben hetzelfde genotype?

Hond 1 en hond 4.

- 3 In afbeelding 65 van je handboek lees je dat door genomicsselectie een fokstier sneller geselecteerd kan worden.

Welk ander voordeel van genomicsselectie in de veeteelt kun je afleiden uit de deze afbeelding?

Door genomicsselectie weet je met meer zekerheid dat een fokstier een gunstige genotype heeft. Op de oude manier moet je vijf jaar afwachten of dat werkelijk zo is.

- 4 Leg uit dat de DNA-volgorde in afbeelding 67 van je handboek goed gebruikt kan worden om de vier vleessoorten van elkaar te onderscheiden.

Deze DNA-volgorde is bij elk van de vier dieren verschillend. Met een DNA-toets is dan ook te achterhalen van welke diersoort het vlees afkomstig is.

keuzeopdracht 28

Schrijf een betoog voor of tegen de volgende stelling: 'Genetische modificatie is noodzakelijk voor de toekomst van de mens.'

Gebruik daarbij de regels van afbeelding 34.

▼ Afb. 34

EEN BETOOG SCHRIJVEN

- 1 Verzamel argumenten voor en tegen een stelling.
- 2 Bepaal je eigen mening over de stelling (ben je voor of tegen de stelling).
Probeer anderen te overtuigen van je mening in een betoog.
In dit betoog noem je drie argumenten die je mening onderbouwen.
- 3 Schrijf je betoog in drie delen: de inleiding, de kern en het slot.
- 4 De inleiding omvat ongeveer drie tot vier regels. Hierin schrijf je waarover je betoog gaat. Als laatste noem je in de inleiding de stelling die je gaat verdedigen.
- 5 De kern bestaat uit ongeveer twaalf tot achttien regels. Hierin noem je de drie argumenten waarmee je anderen gaat overtuigen van jouw mening. Bij elk argument begin je op een nieuwe regel. Elk argument dat je noemt, begin je met 'Ten eerste', 'Ten tweede' of 'Ten derde'.
In het laatste stuk van de kern noem je een tegenargument dat tegen jouw argumenten ingaat. Je legt uit waarom dit tegenargument niet opweegt tegen alle argumenten die jouw standpunt onderbouwen.
Dit laatste stuk van de kern begin je met 'Ten slotte'.
- 6 Het slot omvat ongeveer drie tot vier regels. Begin de eerste zin onder het kopje Slot met 'Kortom', noem dan nogmaals kort je mening met de drie argumenten.

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
Je hoort van je docent of je de extra basisstof moet maken.
- Als je de extra basisstof moet maken, ga je verder op bladzijde 52 van je handboek.
- Als je de extra basisstof niet hoeft te maken, bestudeer je de samenvatting op bladzijde 57 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

9 Dominante en recessieve allelen

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 35.

- 1 Wie van de vier personen uit afbeelding 35 is heterozygoot voor de haarkleur?

Philip.

- 2 Wie van de vier personen uit afbeelding 35 is homozygoot voor een huidtype zonder sproeten?

Milou.

- 3 Leid uit het fenotype van Philip af of de eigenschappen donker haar en een huidtype met sproeten dominant of recessief zijn.

- *Donker haar is dominant.*
- *Een huidtype met sproeten is recessief.*

▼ Afb. 35

Wie is wie?

Op de foto's zie je de fenotypen van vier personen, met variatie in huidtype en haarkleur. Het huidtype kan met of zonder sproeten zijn en de haarkleur kan donker of blond zijn (zie foto 1 en 3). Onder de foto's zie je de lichaamscellen van deze personen schematisch

getekend. Van Philip is zowel het genotype als het fenotype weergegeven voor deze twee eigenschappen, maar van Marloes, Milou en Pien is alleen het genotype bekend. Wie is wie op foto 2, 3 en 4?



1
Philip



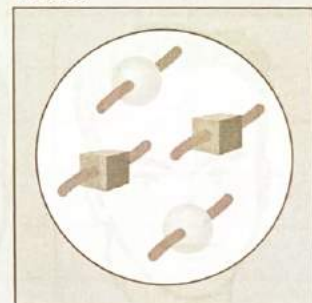
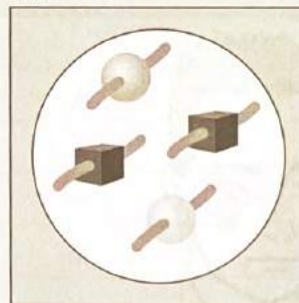
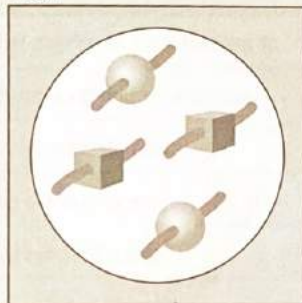
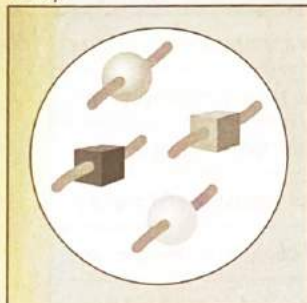
2
Milou



3
Pien



4
Marloes



 allel voor blond haar

 allel voor donker haar

 allel voor huidtype zonder sproeten

 allel voor huidtype met sproeten

- 4 Zet de namen Marloes, Milou en Pien bij de juiste foto.

Foto 2 = *Pien.*

Foto 3 = *Marloes.*

Foto 4 = *Milou.*

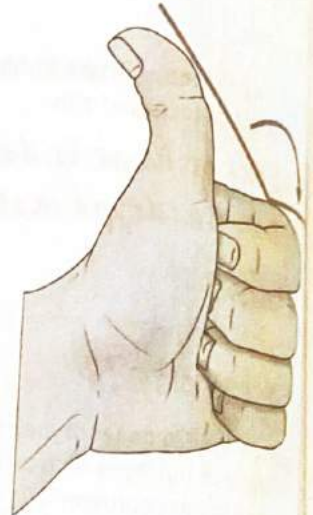
HB GENSYMBOLLEN BLZ. 53

opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

Sommige mensen hebben een uitstaande duim. Bij een uitstaande duim maakt het bovenste kootje een hoek van meer dan 90° met de wijsvinger. Bij mensen met een rechte duim is deze hoek niet meer dan 90° . In afbeelding 36 zie je een fenotype voor deze eigenschap weergegeven. Het genotype van de eigenaar van deze duim is Dd.

▼ Afb. 36



- 1 Wat is het fenotype van de afgebeelde duim, een uitstaande duim of een rechte duim?

Een uitstaande duim.

- 2 Is de persoon van de afgebeelde duim homozygoot of heterozygoot voor het duimtype?

Heterozygoot.

- 3 Welk allel is dominant?

Het allel voor uitstaande duim.

Bij mensen is het allel voor een rechte haarlijn (h) recessief ten opzichte van het allel voor een V-vormige haarlijn (H) (zie afbeelding 37).

- 4 Kan persoon 1 homozygoot zijn voor de haarlijn? En heterozygoot?

Persoon 1 kan alleen homozygoot zijn voor de haarlijn.

- 5 Wat is het genotype van persoon 1?

hh

- 6 Kan persoon 2 homozygoot zijn voor de haarlijn? En heterozygoot?

Persoon 2 kan zowel homozygoot als heterozygoot zijn voor de haarlijn.

HB EXTRA BASISSTOF 10 BLZ. 54

▼ Afb. 37



persoon 1:
rechte haarlijn



persoon 2:
V-vormige haarlijn

10 Erfelijkheidsonderzoek

opdracht 31

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Demi krijgt te horen dat haar tante Naomi borstkanker heeft. Bij Demi komt meer borstkanker in de familie voor. Haar tante Naomi, Demi en haar twee zussen willen alle vier een erfelijkheidsonderzoek bij zichzelf laten uitvoeren.

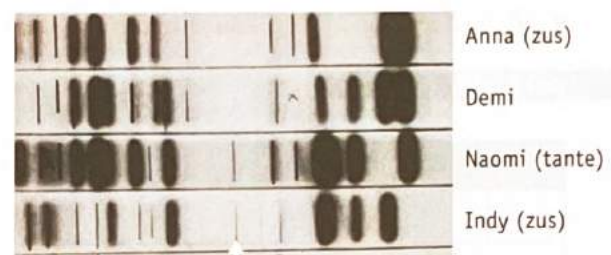
Waarom zouden ze dat willen?

Omdat zij willen weten of de borstkanker van haar tante erfelijk is en of zij zelf het allel bezitten dat borstkanker veroorzaakt.

- 2 In afbeelding 38 zie je de uitslag van dit onderzoek. De witte pijl onder aan de afbeelding geeft de aanwezigheid aan van het allel dat borstkanker veroorzaakt. Hieruit blijkt dat twee personen het allel bezitten. Welke personen zijn dat?

Haar tante Naomi en haar zus Indy.

▼ Afb. 38



- 3 Welke twee beslissingen kunnen de personen die dit allel bezitten in dit geval nemen?

- *Zij kunnen hun borsten laten amputeren.*
- *Ze kunnen hun borsten regelmatig grondig laten controleren.*

- 4 Welke mensen doen er verstandig aan een genetisch advies in te winnen als ze een kind willen?

Mensen die behoren tot een risicogroep (bijvoorbeeld mensen bij wie in de familie een erfelijke ziekte voorkomt) en vrouwen die al enkele malen een miskraam hebben gehad.

HB PRENATAAL ONDERZOEK BLZ. 54

opdracht 32

Vul het schema in door een kruisje te zetten in de juiste kolom.

Bij dit onderzoek:	Echoscopie	Vlokkentest	Vruchtwaterpunctie
worden de chromosomen van het ongeboren kind onderzocht.		X	X
kan het geslacht van het ongeboren kind worden vastgesteld.	X	X	X
wordt de groei van het ongeboren kind onderzocht.	X		
is er een iets verhoogde kans op een miskraam.		X	X
kan men zien of er sprake is van een stuitligging.	X		
wordt het DNA van het ongeboren kind onderzocht.		X	X

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de extra-basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 57 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

DIAGNOSTISCHE TOETS

thema 5 Erfelijkheid

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

doelstelling 1

- 1 DNA.
- 2 46 chromosomen.
- 3 23 chromosomen.
- 4 26 chromosomen.

doelstelling 2

- 1 Ja.
- 2 Nee.
- 3 Nee.
- 4 Ja.
- 5 2 - 3 - 1.

doelstelling 3

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3	X	
4		X
5		X

doelstelling 4

- 1 Tweeling A.
- 2 Nee.
- 3 Ja.

doelstelling 5

- 1 In een geslachtscel.
- 2 Mutaties in lichaamscellen kunnen kanker tot gevolg hebben.
- 3 Nee, want de mutatie is ontstaan in een darmcel. Tabaksrook veroorzaakt mutaties in de longen.

doelstelling 6

	A	B
1	X	
2		X
3	X	
4	X	
5		X
6		X

doelstelling 7

	A	B	C	D
1				X
2				X

doelstelling 8

	A	B	C
1		X	
2	X		
3	X		
4			X
5	X		
6			X
7	X		

doelstelling 9

- 1 In het Kwartair en het Tertiair.
- 2 542 miljoen jaar geleden.
- 3 186 miljoen jaar.
- 4 359 miljoen jaar geleden.
- 5 In het siluur.
- 6 De tijd vóór het ontstaan van de eerste vissen.
- 7 Aan het einde van het Krijt.
- 8 Nee.
- 9 Ja.

doelstelling 10

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4		X

doelstelling 11

- 1 Genetische modificatie.
- 2 Klonen: celkerntransplantatie.
- 3 Genomics.
- 4 Ja.
- 5 Nee.
- 6 Het 6 jaar oude schaap (schaap 1).

extra doelstelling 12

	Persoon 1	Persoon 2
1	ja	nee
2	ja	ja
3	Bb en BB	bb

extra doelstelling 13

	A	B	C	D
1			X	
2				X
3		X		

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof.

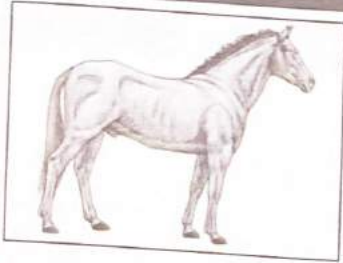
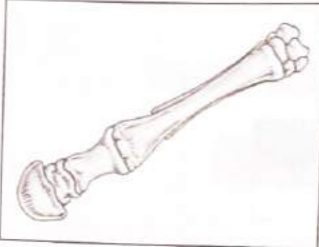
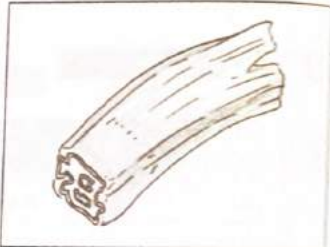
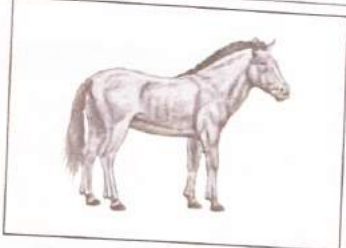
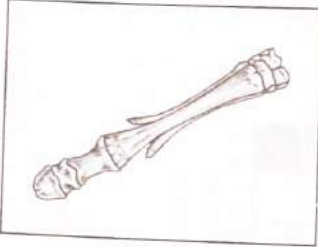
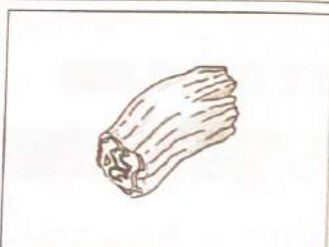
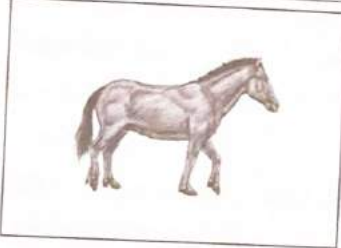
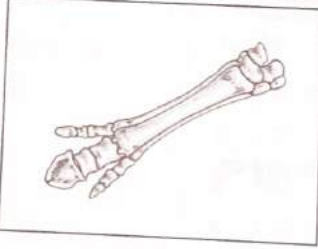
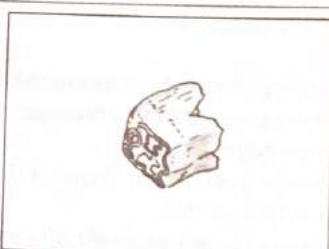
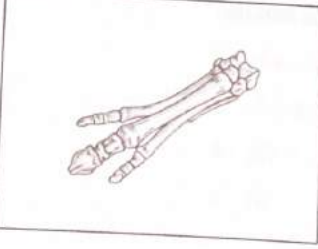
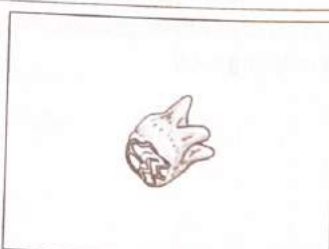
1 De evolutie van paardachtigen

opdracht 1

Gebruik bij deze opdracht knipblad 2 (blz. 123). Op dit knipblad zijn vier paardachtigen getekend: *Equus* – *Merychippus* – *Mesohippus* – *Pliohippus*. Ook zijn vier skeletten van de voet van deze paardachtigen getekend en vier kiezen.

- Knip elke tekening apart uit.
- Plak de tekeningen van de paardachtigen in de juiste volgorde onder elkaar in de linker kolom. Zet het huidige paard bovenaan.
- Zet de namen van de paardachtigen onder de tekeningen.
- Plak de tekeningen van de voetskeletten in de middelste kolom, naast de paardachtige waar ze bij horen.
- Plak de tekeningen van de kiezen in de rechterkolom, naast de paardachtige waar ze bij horen.

▼ Afb. 39

Paardachtige	Voetskelet	Kies
 <i>Equus</i>		
 <i>Pliohippus</i>		
 <i>Merychippus</i>		
 <i>Mesohippus</i>		

opdracht 2

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat gebeurde er in de loop van de evolutie met het aantal tenen waarop de paardachtigen liepen?

De paardachtigen zijn in de loop van de evolutie op steeds minder tenen gaan lopen.

- 2 Welke tenen zijn bij Equus volledig verdwenen?

De vier buitenste tenen.

- 3 Welke middenvoetsbeentjes zijn bij Equus als rudiment aanwezig?

De beide middenvoetsbeentjes vlak naast het middelste middenvoetsbeentje.

- 4 Merychippus leefde nog niet op open, steppeachtige vlakten, maar vaak op drassige bodems. Welk voordeel hebben de zijtenen dan?

Door de zijtenen zakt Merychippus minder snel weg in de drassige bodem.

- 5 De wortel van de kies van Equus is veel langer dan de wortel van de kies van Mesohippus. Leg dat uit.

Equus eet het moeilijker verteerbare gras. Daarvoor zijn grotere kaken nodig met kiezen met lange wortels, waardoor de kiezen stevig vastzitten in de kaak.

2 Stamcellen

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Tot welk type cel kan een embryonale stamcel zich ontwikkelen?
Tot elk type lichaamscel.
- 2 Tot welk type cel kan een volwassen stamcel zich ontwikkelen?
Tot elk type cel van het orgaan waarvan de stamcel afkomstig is.
- 3 Mogen in Nederland embryo's speciaal worden gekweekt om daarmee onderzoek te doen?
Nee.
- 4 Worden embryonale stamcellen gebruikt bij de behandeling van patiënten?
Nee.
- 5 Noem een argument dat wordt gebruikt door mensen die tegen het gebruik van menselijke embryonale stamcellen zijn.
Het leven begint op het moment dat een eicel is bevrucht. Of het is niet bekend wanneer het leven begint. Daarom mag je niet zomaar met menselijke embryo's experimenteren.
- 6 Noem een argument dat wordt gebruikt door mensen die vinden dat je wel menselijke embryonale stamcellen mag gebruiken.
Embryo's in een vroeg stadium beschikken nog niet over menselijke kenmerken zoals gevoel en bewustzijn. Daarom mag je embryo's wel gebruiken als daarmee ernstige ziekten bestreden kunnen worden.
- 7 Hieronder zie je vier stadia die een leukemiepatiënt doorloopt voor, tijdens en na een succesvolle stamceltransplantatie. Zet de nummers van de stadia in de juiste volgorde. Gebruik daarbij afbeelding 93 van je handboek.
 - 1 Door middel van chemokuren en bestraling worden kwaadaardige stamcellen in het rode beenmerg gedood.
 - 2 Er worden weer gezonde bloedcellen geproduceerd.
 - 3 Stamcellen in het rode beenmerg produceren ongecontroleerd veel witte bloedcellen.
 - 4 Nieuwe volwassen beenmergstamcellen van een donor worden toegediend.

De juiste volgorde van de nummers is: *3 - 1 - 4 - 2.*
- 8 In afbeelding 95 van je handboek lees je dat wetenschappers erin zijn geslaagd embryonale stamcellen te maken uit menselijke huidcellen. Noem twee voordelen van deze techniek.
 - *Er kunnen eigen cellen van de patiënt worden gebruikt. Daardoor is er geen risico op afstoting van donorweefsel.*
 - *Er hoeven geen embryo's te worden gebruikt om embryonale stamcellen te verkrijgen.*

3 Het syndroom van Down

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een chromosomenportret?

Een afbeelding waarbij alle chromosomen uit een cel in paren zijn gerangschikt.

- 2 Wat is trisomie 21?

Een afwijking waarbij in de cellen van een persoon het 21e chromosoom in drievoud voorkomt.

- 3 Hoeveel chromosomen heeft een persoon met het syndroom van Down in elke lichaamscel?

47 chromosomen.

- 4 Hoeveel chromosomen hebben de geslachtscellen gehad waaruit (na bevruchting) een persoon met het syndroom van Down is ontstaan?

Eén van de geslachtscellen heeft 24 chromosomen gehad; de andere geslachtscel heeft het normale aantal van 23 chromosomen gehad.

- 5 Hoe kan het syndroom van Down al tijdens een vroeg embryonaal stadium worden opgespoord?

Door een vlokkentest of een vruchtwaterpunctie.

opdracht 2

In het volgende schema staan drie stellingen over mensen met het syndroom van Down. Geef aan of je het met de stellingen eens bent of niet. Geef ook een argument waarom je het wel of niet eens bent met de stelling.

Stelling	Mening	Argument
1 Gehandicapten kosten de samenleving veel geld, doordat zij moeten worden verzorgd door mensen die daarvoor worden betaald. Het is daarom beter als ouders kinderen met het syndroom van Down niet geboren laten worden.	☐ mee eens ☐ niet mee eens	omdat <i>Eigen antwoord.</i>
2 Er zijn jonge, steenrijke, succesvolle, beroemde mensen die zelfmoord hebben gepleegd. Ook zijn er gehandicapten die blij en opgewekt door het leven gaan. Daarom maakt het voor je geluk niet veel uit of je gehandicapt bent.	☐ mee eens ☐ niet mee eens	omdat <i>Eigen antwoord.</i>
3 Iemand met het syndroom van Down kan veel voor de samenleving betekenen, omdat je bijvoorbeeld van hun spontaniteit kunt leren (zie afbeelding 98 van je handboek).	☐ mee eens ☐ niet mee eens	omdat <i>Eigen antwoord.</i>

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

opdracht 3

Misschien ken je iemand die in zijn of haar familie een persoon met het syndroom van Down heeft. Vraag dan of je deze persoon hierover mag interviewen. Stel vooraf enkele vragen op. Bijvoorbeeld wat erbij komt kijken om voor zo iemand te zorgen, hoe het is om met zo iemand om te gaan, enzovoort. Maak van je interview een kort verslag. Neem de vragen en antwoorden daarin op.

Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

THEMA

6

Ecologie



1 Wat is ecologie?

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat bestudeert de ecologie?

De relaties (betrekkingen) tussen organismen en hun milieu.

Gebruik bij de vragen 2 tot en met 4 afbeelding 1 van je handboek.

- 2 Algen worden door veel kleine waterdiertjes en sommige vissen gegeten. Zijn algen abiotische of biotische factoren in een rivier?

Biotische factoren.

- 3 In de vorige eeuw werd veel warm koelwater in de rivieren geloosd. In warm water kan minder lucht oplossen, waardoor vissen een tekort aan zuurstof kunnen krijgen. Is zuurstof een abiotische of een biotische factor voor vissen?

Een abiotische factor.

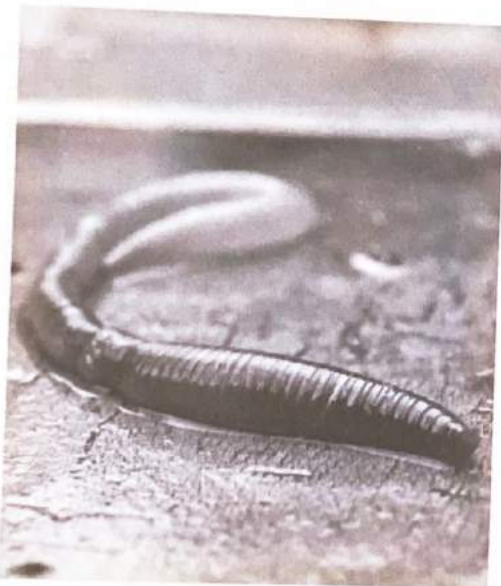
- 4 Leg uit dat vistrappen een positief effect hebben op bepaalde vogelsoorten.

Door vistrappen neemt het aantal vissen in de rivieren toe. Vogels die deze vissen eten, hebben dan meer voedsel.

- 5 Na een regenbui zie je vaak regenwormen uit de grond kruipen (zie afbeelding 1). Kruipen regenwormen uit de grond als gevolg van een verandering in een biotische of in een abiotische factor?

Een verandering in een abiotische factor.

▼ Afb. 1 Regenworm.



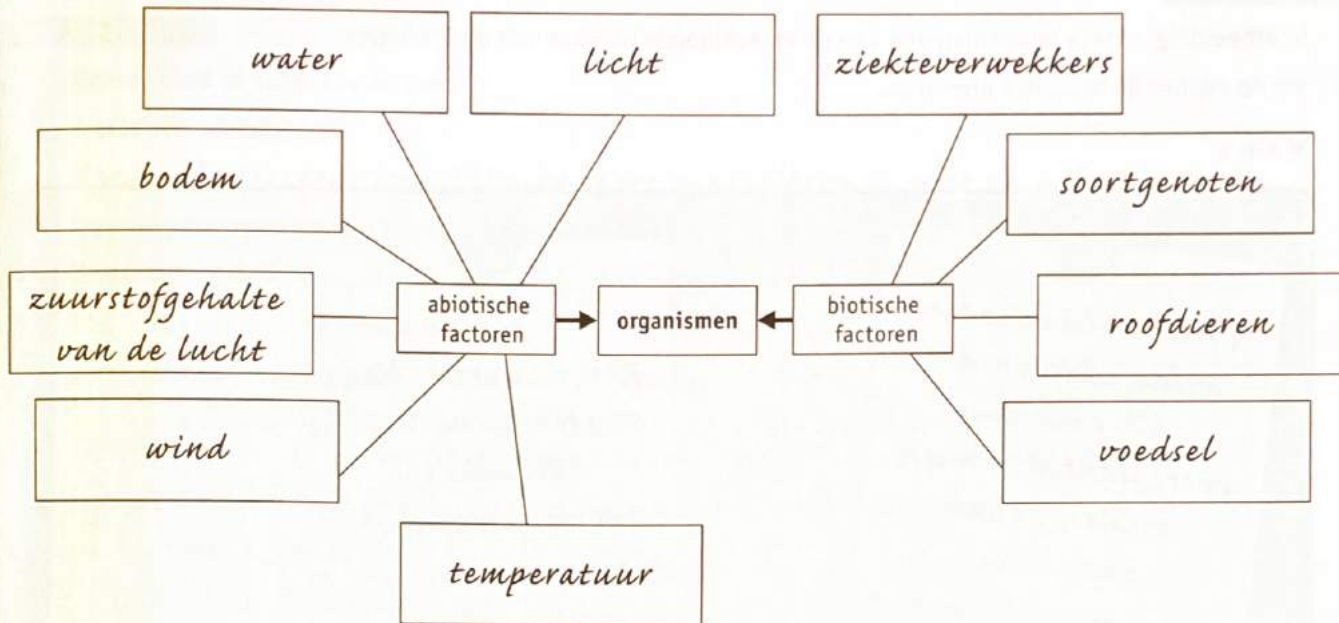
- 6 Het milieu (de regen) heeft invloed op de regenworm. Een regenworm heeft ook invloed op het milieu. Geef hiervan een voorbeeld.

Regenwormen maken gangen in de bodem. Hierdoor verandert de hoeveelheid lucht in de grond.

opdracht 2

Hierna is een woordweb getekend van factoren die van invloed zijn op organismen.

Vul de volgende woorden op de juiste plaats in: bodem – licht – roofdieren – soortgenoten – temperatuur – voedsel – water – wind – ziekteverwekkers – zuurstofgehalte van de lucht.



HB DE NIVEAUS VAN DE ECOLOGIE BLZ. 79

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Op Vlieland leven konijnen, net als op Texel.
Behoren de konijnen op Vlieland en op Texel tot dezelfde populatie? Leg je antwoord uit.

Nee, want de konijnen op Vlieland kunnen zich niet voortplanten met de konijnen op Texel.

- 2 Waaruit bestaat een biotoop?

Uit alle abiotische factoren in een bepaald gebied.

- 3 In het Texelse duingebied komt een aantal meertjes voor (zie afbeelding 2). Hierin leven onder andere algen, stekelbaarsjes, waterkevers, waterplanten en watervlooien. Maken deze organismen deel uit van dezelfde populatie? En maken ze deel uit van dezelfde levensgemeenschap? En van hetzelfde ecosysteem?

▼ Afb. 2



Deze organismen maken geen deel uit van dezelfde populatie, maar wel van dezelfde levensgemeenschap en ook van hetzelfde ecosysteem.

- 4 Een ecooloog onderzoekt de invloed van vossen op het aantal konijnen dat in de duinen voorkomt. Op welk niveau doet de ecooloog onderzoek?

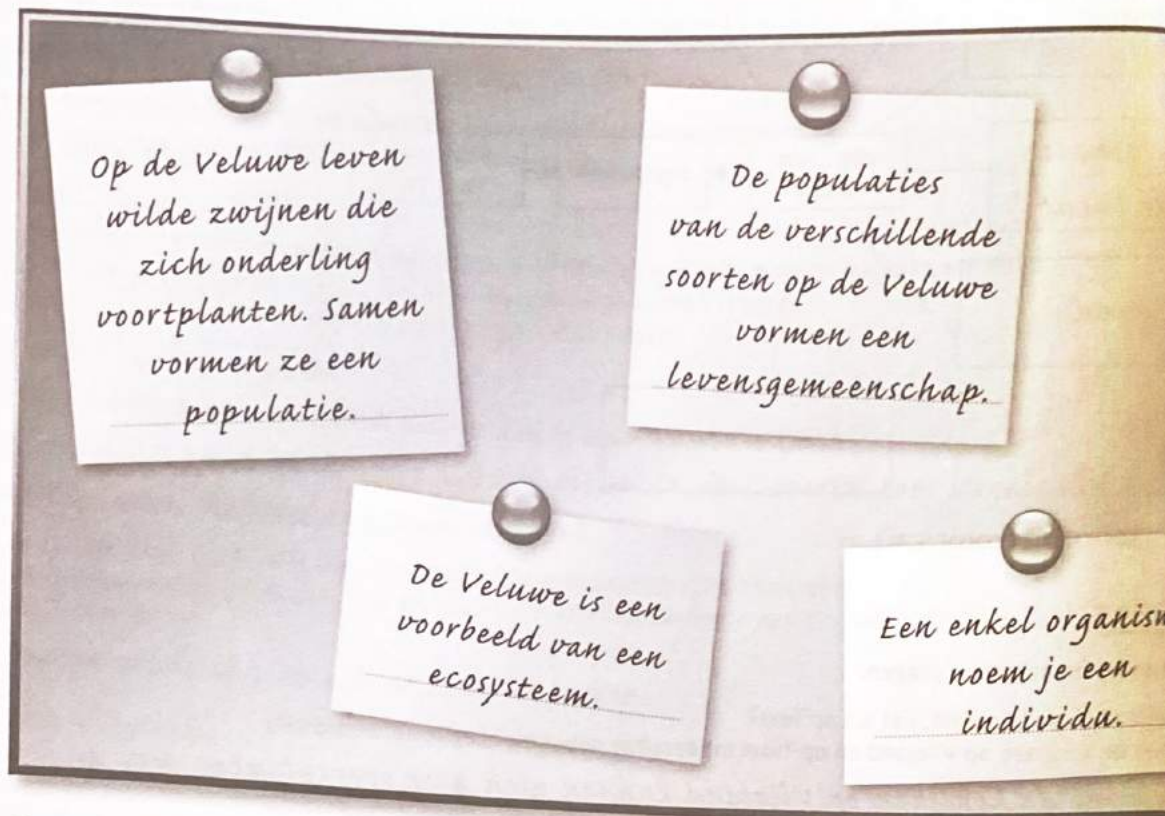
Op het niveau van populaties.

opdracht 4

In afbeelding 3 zie je beschrijvingen van de verschillende niveaus van de ecologie.

- 1 Vul op elk briefje het juiste niveau in.

▼ Afb. 3



- 2 Om te bepalen welke soorten op een deel van de Veluwe voorkomen, kan een ecooloog het DNA onderzoeken. Op welk niveau doet hij dan onderzoek?
- Op het niveau van moleculen.*

HB BASISSTOF 2 BLZ. 81

2 Voedselrelaties

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een voedselketen?

Een reeks soorten, waarbij elke soort voedselbron is voor de volgende soort.

- 2 Waarmee begint een voedselketen altijd?

Met een plantensoort.

- 3 Wat is een voedselweb?

Het geheel van voedselrelaties in een ecosysteem.

In het voedselweb van afbeelding 6 van je handboek kun je verschillende voedselketens onderscheiden. De kortste voedselketen bestaat uit drie schakels, de langste uit zeven schakels.

- 4 Noteer twee voedselketens van afbeelding 6 die uit slechts drie schakels bestaan.

- Bijvoorbeeld: gras → konijn → vos.

- Lijsterbes → merel → havik.

- 5 Noteer ook de voedselketen van afbeelding 6 die uit zeven schakels bestaat.

Lijsterbes – bladluis – lieveheersbeestje – libel – kikker – slang – havik.

- 6 Welk dier in afbeelding 6 is een alleseter? Leg je antwoord uit.

De merel, want die eet zowel planten (lijsterbes) als dieren (lieveheersbeestje).

opdracht 6

Afbeelding 4 is een artikel over organismen in een weidegebied.

Noteer twee voedselketens die in een weidegebied kunnen voorkomen. Kies hierbij uit de organismen van afbeelding 4. Elke voedselketen moet uit minstens drie schakels bestaan.

- Gras → veldmuis → velduil.

- Paardenbloem → konijn → buizerd.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

▼ Afb. 4

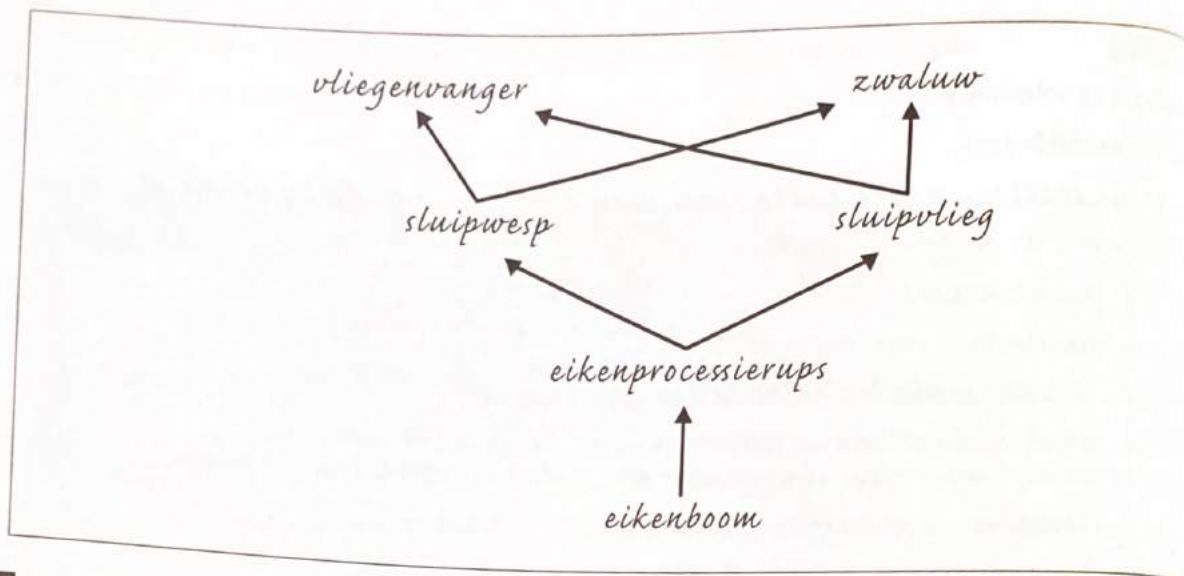
Een weidegebied

De buizerd is een roofvogel die graag in een weidegebied jaagt. Een weiland met gras kan in juni helemaal geel zien van de paardenbloemen. In een weidegebied komen ook de volgende organismen voor: konijn – regenworm – schaap – sprinkhaan – veldmuis – velduil.



opdracht 7

Afbeelding 5 is een artikel over eikenprocessierupsen. Maak in het vak een voedselweb van de organismen uit de tekst. De mens hoef je niet op te nemen.

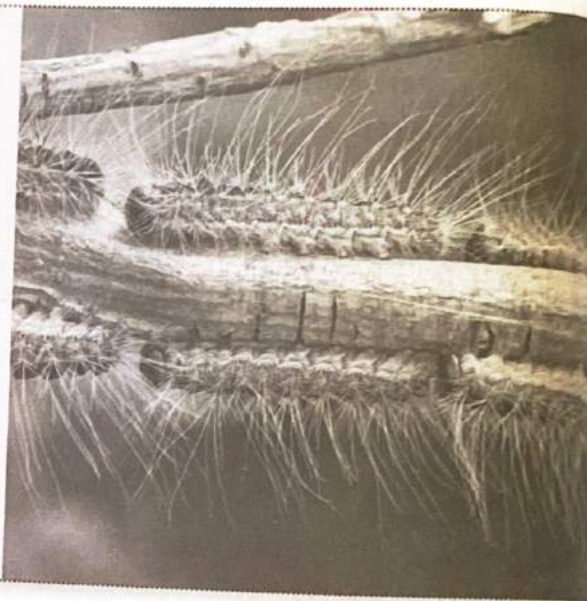


HB PRODUCENTEN, CONSUMENTEN EN REDUCENTEN BLZ. 83

▼ Afb. 5

Eikenprocessierupsen

Op steeds meer plaatsen in Nederland veroorzaken de rupsen van de eikenprocessievlinder overlast. Deze rupsen voeden zich met de bladeren van *eikenbomen*. Ze vreten de bomen helemaal kaal. Als de rupsen in mei of juni vervellen, komen hun haren in de lucht. Mensen kunnen van deze haren jeuk, huiduitslag en ontstoken ogen of longen krijgen. De rupsen kunnen worden bestreden door ze te verbranden, door ze op te zuigen of door natuurlijke vijanden in te zetten, zoals *sluipwespen* en *sluipvliegen*. Deze natuurlijke vijanden leggen hun eitjes in de eikenprocessierupsen. De larven van de wespen en vliegen die daar uit komen, eten de rupsen van binnenuit op. De natuurlijke vijanden van sluipwespen en sluipvliegen zijn vogels, zoals *vliegenvangers* en *zwaluwen*.

**opdracht 8**

Beantwoord de volgende vragen.

- Hoe heet het proces dat planten in staat stelt hun eigen voedsel te maken?
Fotosynthese.
- Horen organismen in de eerste schakel van de voedselketen bij de producenten, consumenten of reduceren?
Producenten.
- Tot welke orde van de consumenten behoren planteneters?
Tot de consumenten van de eerste orde.

- 4 Kan een mens een consument van de eerste orde zijn? En van de tweede orde? Leg je antwoord uit.

Een mens kan zowel consument van de eerste als van de tweede orde zijn, want mensen zijn alleseters.

- 5 In afbeelding 5 van je handboek staat een voedselketen. Uit hoeveel schakels bestaat deze voedselketen?

Uit vier schakels.

- 6 Een wolf is een roofdier (zie afbeelding 6). In welke schakels van een voedselketen kan een wolf voorkomen?

In de derde, vierde, vijfde enzovoort schakel.

▼ Afb. 6 Wolf.



- 7 Welke organismen zijn reducenten?
Bacteriën en schimmels.
- 8 Behoren afvaleters tot de producenten, consumenten of reducenten?
Tot de consumenten.
- 9 In welke schakels van een voedselketen kunnen afvaleters voorkomen?
In de tweede, derde, vierde enzovoort schakel.

opdracht 9

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 7 is een deel van een voedselweb in de Waddenzee getekend. Er zijn alleen grote groepen organismen weergegeven. Plankton bestaat uit microscopisch kleine organismen die in het water zweven. Plankton kan plantaardig of dierlijk zijn.

- 1 Behoort dierlijk plankton tot de producenten?

Nee.

- 2 Behoort plantaardig plankton tot de producenten?

Ja.

- 3 Noteer een voedselketen van afbeelding 7 die uit drie schakels bestaat en waarvan mensen deel uitmaken.

Plantaardig plankton → vissen/garnalen/schelpdieren → mensen.

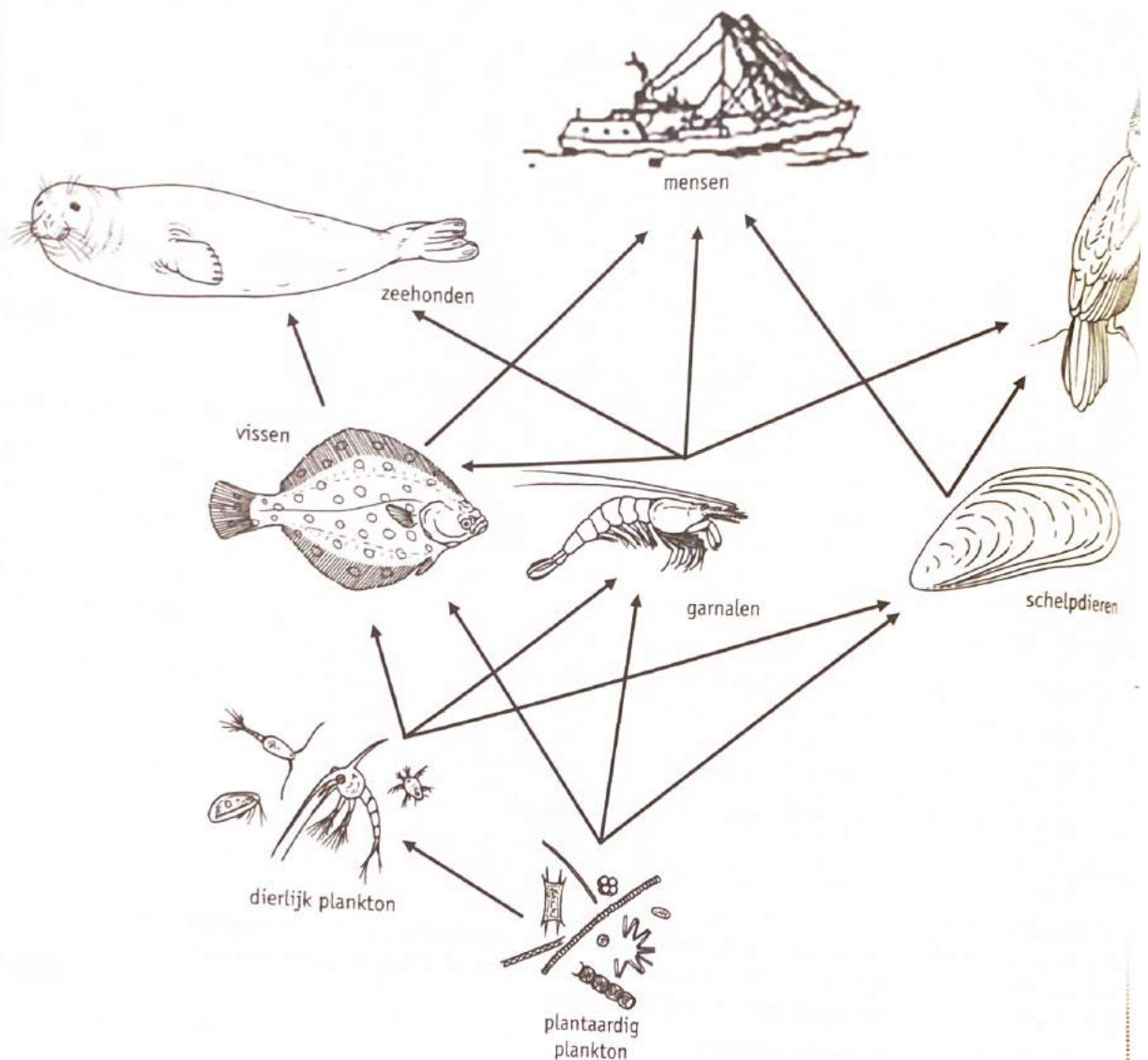
- 4 Noteer een voedselketen van afbeelding 7 die uit vijf schakels bestaan en waarvan de mens geen deel uitmaakt.

Plantaardig plankton → dierlijk plankton → garnalen → vissen → zeehonden

- 5 Een dier kan consument van verschillende orden zijn.
Welke dieren van afbeelding 7 kunnen zowel een consument van de eerste orde als een consument van de tweede orde zijn? Leg je antwoord uit.

De vissen, garnalen en schelpdieren, want dat zijn consumenten van de eerste orde als zij plantaardig plankton eten en consumenten van de tweede orde als zij dierlijk plankton eten.

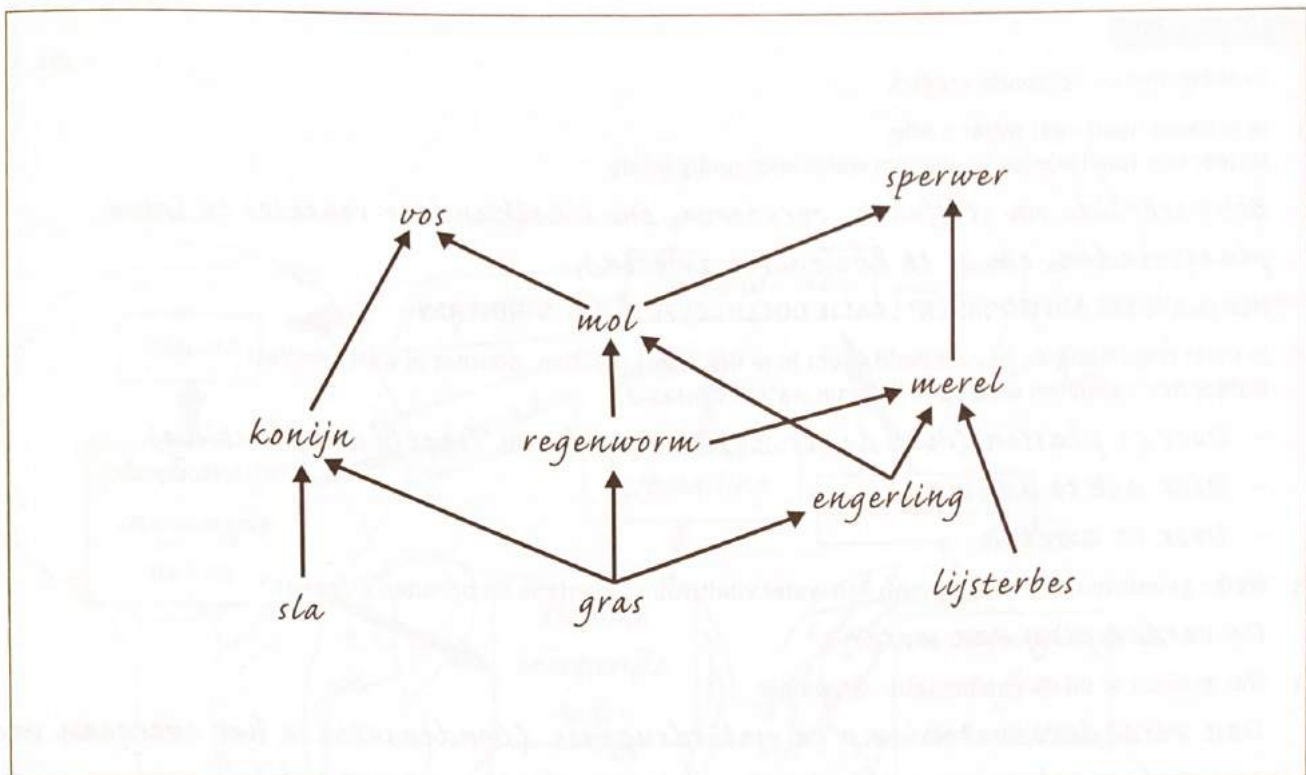
▼ Afb. 7 Een voedselweb in de Waddenzee.



keuzeopdracht 10

Afbeelding 8 is een artikel over een volkstuintje. In het artikel worden verschillende organismen genoemd.

Maak in het vak een voedselweb van de organismen van afbeelding 8. Johan hoeft je niet op te nemen.



HB BASISSTOF 3 BLZ. 85

▼ Afb. 8

Een volkstuintje

Johan heeft een volkstuintje. In het volkstuintje kweekt hij graag sla. Om zijn tuintje heeft Johan wel een hek van gaas, maar toch weten de konijnen soms zijn sla-plantjes te vinden. Vaak ziet hij ook molshopen. De mollen eten regenwormen, die de grond in het tuintje luchtig houden. Ook engerlingen, de rupsen van de meikever, doen zich graag tegoed aan de wortels van bijvoorbeeld gras. Regenwormen leven vooral van dode resten van het gras. In de lijsterbessen die verderop staan, fluiten in het voorjaar veel merels. Johan weet dat een sperwer hoog in de bomen een nest heeft en heel af en toe ziet Johan als hij bij zijn tuintje komt een vos tussen de bomen wegglijpen.



3 Kringlopen

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Je lichaam heeft veel water nodig.

Noteer een functie waar je lichaam water voor nodig heeft.

Bijvoorbeeld: om stoffen te vervoeren, om scheikundige reacties te laten plaatsvinden, om af te koelen (te zweten).

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

- 2 Je moet regelmatig de hoeveelheid vocht in je lichaam aanvullen, doordat je water verliest.
Noteer drie manieren waarop je lichaam water kwijtraakt.

- *Door te plassen (met de urine) en te poepen (met de ontlasting).*
- *Door uit te ademen.*
- *Door te zweten.*

- 3 Welke gebeurtenis in de kringloop van water vindt vooral plaats in de oceanen en zeeën?
De verdamping van water.

- 4 Wat gebeurt er bij de condensatie van water?

Dan verandert waterdamp in waterdruppels. (Condensatie is het overgaan van een stof van de gasvormige toestand in de vloeibare toestand.)

- 5 Noteer drie manieren waarop het water dat is verdampt uit de oceanen en zeeën terugkeert naar het aardoppervlak.

- *Als regen.*
- *Als sneeuw.*
- *Als hagel.*

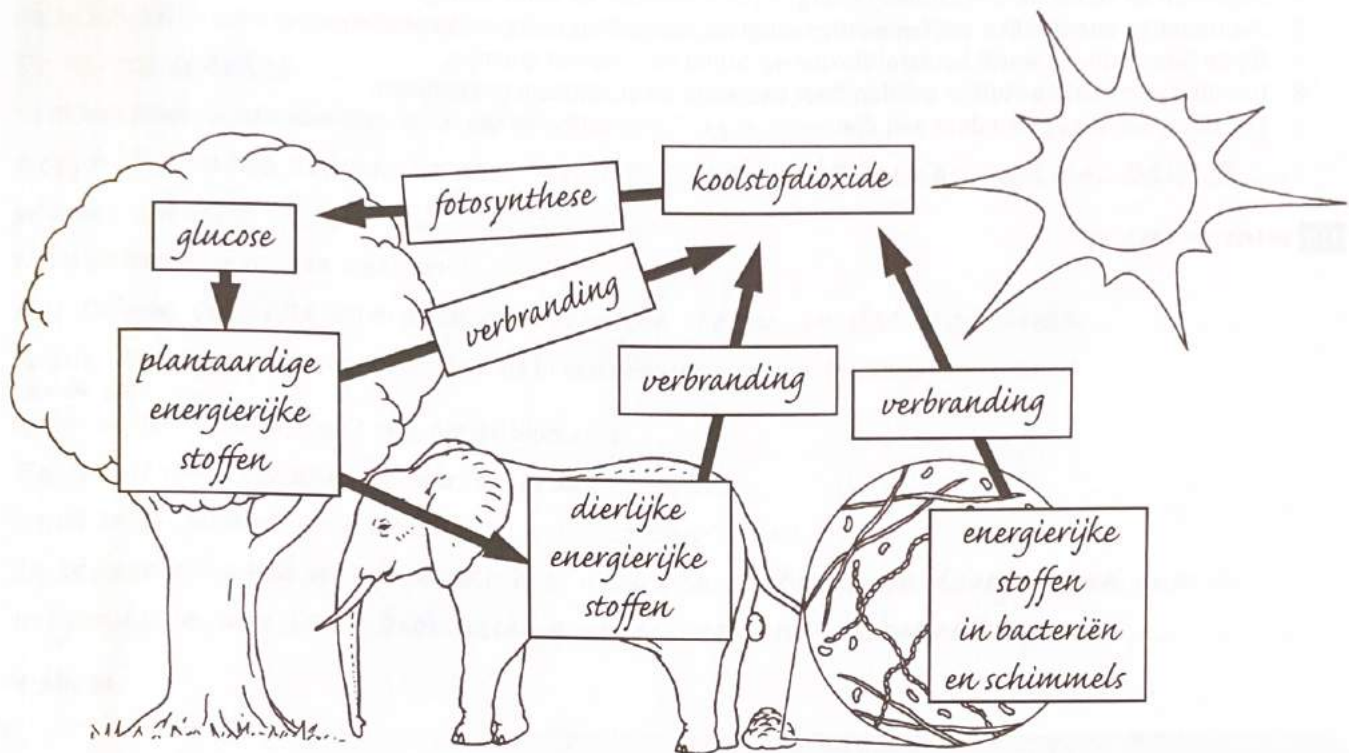
HB DE KRINGLOOP VAN KOOLSTOF BLZ. 86

opdracht 12

In afbeelding 10 is een deel van de kringloop van koolstof schematisch getekend. Bij een boom en een olifant staan zeven vakken.

Noteer in het juiste vak: *dierlijke energierijke stoffen* – *energierijke stoffen in bacteriën en schimmels* – *fotosynthese* – *glucose* – *koolstofdioxide* – *plantaardige energierijke stoffen* – *verbranding* (3×).

▼ Afb. 9

**opdracht 13**

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk gas in de lucht maakt deel uit van de koolstofkringloop?

Koolstofdioxide.

- 2 In wat voor stoffen komen koolstofatomen voor in organismen?

In energierijke stoffen (koolhydraten, eiwitten en vetten).

Een plant wordt gegeten door een dier. Plantaardige energierijke stoffen komen dan in het lichaam van het dier terecht.

- 3 Een deel van de energierijke stoffen wordt in het lichaam van het dier verbruikt als brandstof. In welke stof die daarbij ontstaat, bevinden zich daarna de koolstofatomen?

In koolstofdioxide (dat aan de lucht wordt afgegeven).

- 4 Een deel van de energierijke stoffen wordt niet verteerd en verlaat het lichaam met de uitwerpselen.

Waar komen de koolstofatomen in de energierijke stoffen vervolgens terecht?

In bacteriën en schimmels, en daarna in de lucht (in de koolstofdioxide die ontstaat bij de verbranding).

- 5 Welke functies hebben bacteriën en schimmels in de koolstofkringloop?

Bacteriën en schimmels ruimen dode resten van organismen op en brengen de koolstof uit deze dode resten weer terug in de lucht.

opdracht 14

Hierna staan in willekeurige volgorde negen gebeurtenissen die deel uitmaken van de kringloop van koolstof.

Noteer de nummers van de gebeurtenissen in de juiste volgorde. Begin bij 1.

- 1 Een plant neemt koolstofdioxide op uit de lucht.
- 2 Een dier sterft.
- 3 Bacteriën en schimmels geven koolstofdioxide af aan de lucht.
- 4 Glucose wordt omgezet in allerlei plantaardige energierijke stoffen.
- 5 Bacteriën en schimmels verbruiken energierijke stoffen bij de verbranding.
- 6 Plantaardige energierijke stoffen worden omgezet in dierlijke energierijke stoffen.
- 7 Bij de fotosynthese wordt koolstofdioxide verbruikt en ontstaat glucose.
- 8 Dierlijke energierijke stoffen worden door bacteriën en schimmels opgenomen.
- 9 Een plant wordt gegeten door een dier.

1 - 7 - 4 - 9 - 6 - 2 - 8 - 5 - 3

HB BASISSTOF 4 BLZ. 88

4 Piramides

opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke schakel in een voedselketen omvat meestal het grootste aantal individuen?

De eerste schakel.

- 2 Heeft een piramide van aantallen altijd een piramidevorm? Leg je antwoord uit.

Nee, het aantal bomen in een bos is bijvoorbeeld kleiner dan het aantal planteneters.

- 3 Wat is de biomassa van een organisme?

Het totale gewicht van alle energierijke stoffen in dat organisme.

- 4 Vergelijk de consumenten van de eerste orde in een voedselketen met de consumenten van de tweede orde.

Welke van deze schakels heeft de grootste biomassa?

De consumenten van de eerste orde.

- 5 Leg uit dat een piramide van biomassa altijd een piramidevorm heeft.

In iedere schakel wordt maar een deel van de biomassa doorgegeven aan de volgende en dus is de biomassa in iedere volgende schakel kleiner.

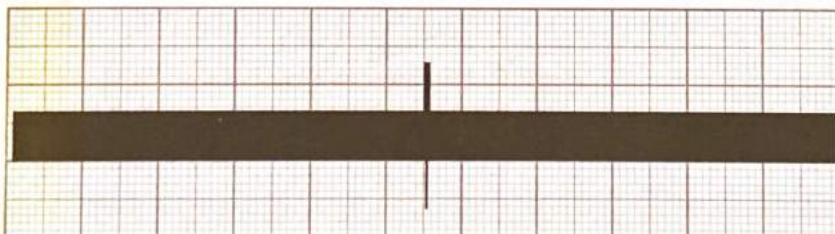
▼ Afb. 10

Een voedselketen in de tuin

Veel rozen hebben last van luizen. Op één rozenstruik van 1000 g kunnen wel tienduizend bladluizen van 0,005 g leven. Van die bladluizen kunnen ongeveer zeven lieveheersbeestjes van 0,5 g leven.

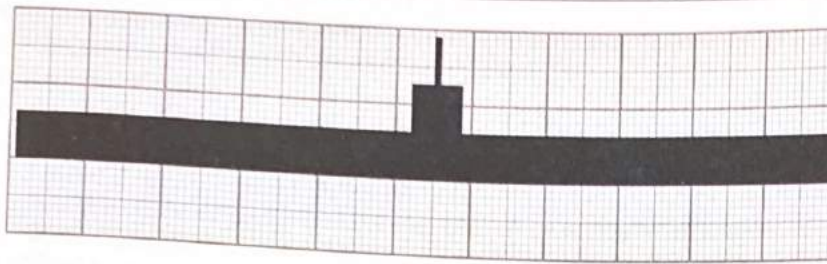


- 6 Maak in het vak een schematische tekening van een piramide van aantallen van de voedselketen van afbeelding 10. Noteer bij iedere schakel het aantal organismen.



*7 lieveheersbeestjes
10 000 bladluizen
1 rozenstruik*

- 7 Maak in het vak een schematische tekening van een piramide van biomassa van deze voedselketen. Noteer bij iedere schakel de biomassa van de organismen.



3,5 g lieveheersbeestjes
50 g bladluizen
1000 g rozenstruik

opdracht 16

Afbeelding 11 is een artikel over kleine zwanen. Beantwoord de volgende vragen over dit artikel.

- 1 Welke voedselketen wordt in het artikel beschreven?

Schedefonteinkruid → kleine zwaan.

- 2 In het artikel worden knolletjes genoemd.

Behoren deze knolletjes tot de producenten, de consumenten of de reducenten?

Tot de producenten.

- 3 Een kleine zwaan die op één dag 1,5 kg knolletjes eet, wordt niet 1,5 kg zwaarder. Noem twee oorzaken waardoor de zwaan per dag niet 1,5 kg zwaarder wordt.

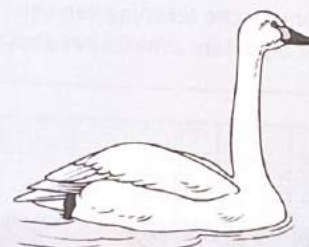
- *Een deel van het voedsel wordt niet verteerd en verlaat het lichaam van de zwaan met de uitwerpselen.*
- *Een deel van het voedsel doet dienst als brandstof. Dit deel wordt in het lichaam van de zwaan verbrand.*

HB BASISSTOF 5 BLZ. 91

▼ Afb. 11

Kleine zwanen

Cygnus bewickii is in Nederland bekend onder de naam kleine zwaan. Ieder najaar trekken er duizenden uit Rusland naar West-Europa om te overwinteren. De zwanen vliegen honderden kilometers, waarna ze sterk vermagerd aankomen. In twee tot drie weken eten ze zich weer helemaal vol. Ze voeden zich vooral met de wortelknolletjes van het schedefonteinkruid, een waterplant. Een zwaan eet wel 1,5 kg knolletjes per dag. Gemiddeld weegt een knolletje 75 mg: dat zijn dus zo'n 20 000 knolletjes per dag.



kleine zwaan



schedefonteinkruid

5 Populaties

opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

Gebruik bij de vragen 1 tot en met 3 afbeelding 21 van je handboek.

- 1 Op de Veluwe komen wilde zwijnen voor, maar ook in natuurgebieden in de landen om ons heen leven wilde zwijnen.

Vormen al deze wilde zwijnen samen een populatie? Leg je antwoord uit.

Nee, want dieren behoren alleen tot eenzelfde populatie als ze in hetzelfde gebied leven en zich onderling voortplanten.

- 2 Noem een biotische factor uit de tekst van afbeelding 21 waardoor een populatie wilde zwijnen groter kan worden. Leg je antwoord uit.

Voedsel, want als er veel voedsel beschikbaar is, gaan er minder wilde zwijnen dood en kunnen er meer volwassen worden.

- 3 Behalve door een tekort aan voedsel kan een populatie ook kleiner worden door andere factoren. Noem drie van zulke factoren.

- *Veel vijanden (roofdieren).*
- *Ziekteverwekkers.*
- *Slechte weersomstandigheden.*

- 4 Wat verstaan we onder een biologisch evenwicht?

Een toestand in een ecosysteem, waarbij de grootte van elke populatie door de jaren heen schommelt om een evenwichtswaarde.

In afbeelding 12 is in een diagram het verband weergegeven tussen de milieutemperatuur en de groei- en voortplantingskansen van guppy's.

▼ Afb. 12

- 5 Wat is de minimumtemperatuur voor guppy's?

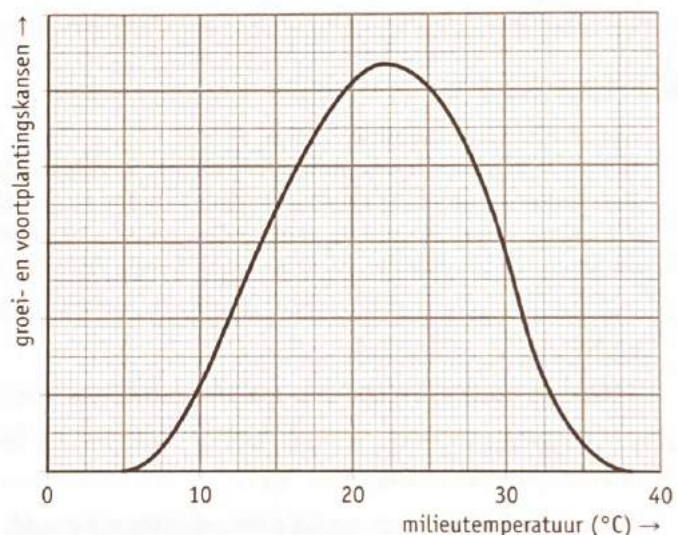
5 °C.

- 6 Omschrijf wat het begrip *minimumtemperatuur* inhoudt voor guppy's.

De minimumtemperatuur is de laagste temperatuur waarbij een guppy in leven kan blijven.

- 7 Bij welke temperatuur kan een viskweker het best guppy's kweken? Leg je antwoord uit.

Bij 22 °C, want dit is de optimumtemperatuur voor guppy's (bij deze temperatuur groeien ze het best).



- 8 Leg uit dat het niet verstandig is een aquarium met guppy's op een warme dag in de zon te zetten.

Door de zon kan de temperatuur van het water boven de maximumtemperatuur komen, waardoor de guppy's doodgaan.

opdracht 18

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 13.

- 1 Welke voedselketen wordt in de tekst genoemd?

Muggen (en andere insecten) → spinnen → vogels.

- 2 Is er in een nieuwbouwwijk sprake van een biologisch evenwicht? Leg je antwoord uit.

Nee, want doordat een nieuwbouwwijk vaak in een weiland wordt gebouwd, verdwijnen de vogels uit dat weiland en is het biologisch evenwicht verstoord.

- 3 Zullen de bewoners van een nieuwbouwwijk veel last hebben van muggen? Leg je antwoord uit.

Nee, want de talrijke spinnen zullen veel muggen vangen.

▼ Afb. 13

Nieuwbouwwijk aantrekkelijk voor spinnen

In veel nieuwbouwwijken hebben de bewoners last van spinnen. Volgens de directeur van een bedrijf dat spinnen bestrijdt, komt dit doordat nieuwbouwwijken in weilanden worden neergezet. Dan verdwijnen de vogels daar en zo kunnen de spinnen zich ongestoord voortplanten. Het duurt vijf tot zes jaar voordat de meeste vogels zijn terugge-

keerd in de nieuwbouwwijken. Pas dan komt het natuurlijke evenwicht tussen spinnen en hun jagers weer terug. Tot die tijd kunnen de spinnen voor behoorlijke overlast zorgen. Ze eten weliswaar muggen en andere insecten, maar bevuilen ook de smetteloze muren en kozijnen met hun webben en uitwerpselen.



opdracht 19

Beantwoord de volgende vragen.

Het Buurserzand is een natuurgebied in het zuidoostelijke deel van Twente. Het is eigendom van Natuurmonumenten. In het Buurserzand vinden herhaaldelijk vogeltellingen plaats. Bij één van die tellingen werden 106 verschillende vogelsoorten waargenomen. Van enkele vogelsoorten zijn de aantallen broedparen bij drie verschillende tellingen weergegeven in afbeelding 14.

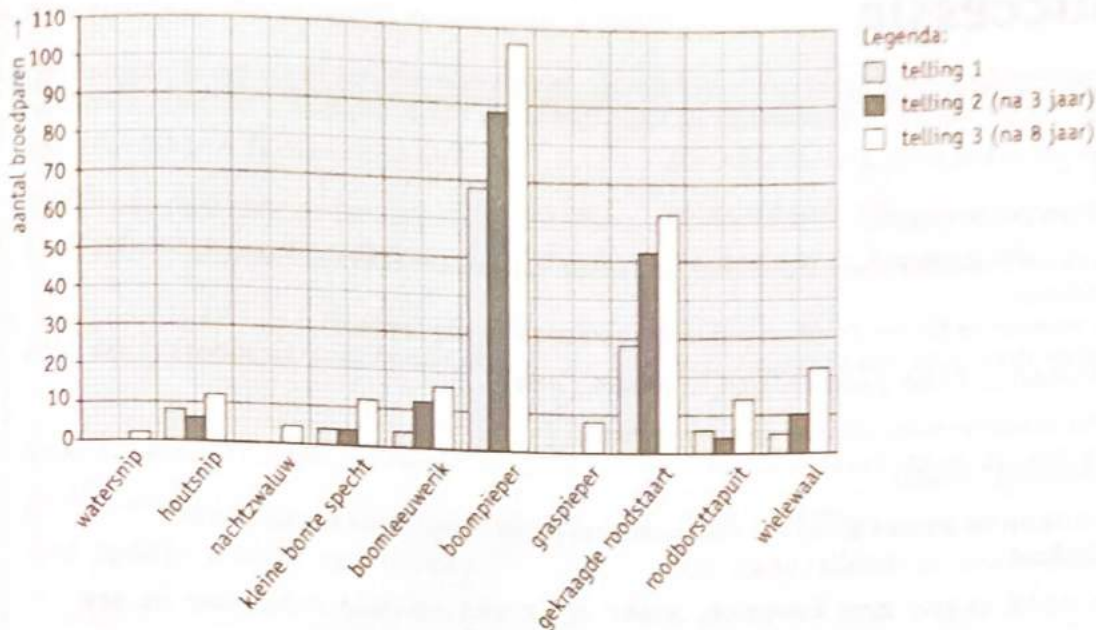
- 1 Van welke vogelsoorten werden wel broedparen waargenomen bij telling 3, maar niet bij telling 1 en 2?

Van de watersnip, de nachtzwaluw en de graspieper.

- 2 Van welke vogelsoorten werd bij telling 2 een afname van het aantal broedparen waargenomen ten opzichte van telling 1?

Van de houtsnip en de roodborsttapuit.

▼ Afb. 14



In het jaar van telling 3 bezat Natuurmonumenten in het Buurserzand 364 hectare aaneengesloten gebied. Een maat voor de grootte van een vogelpopulatie is het aantal broedparen per 100 hectare. Dit noemen we ook wel de *dichtheid*. Bij telling 3 werden in het Buurserzand veertien broedparen van de roodborsttapuit waargenomen.

- 3 Bereken de dichtheid van de roodborsttapuit in het Buurserzand in dat jaar op één decimaal nauwkeurig.

De dichtheid is $14/364 \times 100 = 3,8$ broedparen per 100 hectare.

keuzeopdracht 20

Beantwoord de volgende vragen.

In afbeelding 15 is in een diagram het verband weergegeven tussen de milieutemperatuur en de ontwikkelingskansen van de eieren van een forel en van een kikker.

- 1 Wat is de optimumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren van een forel?

4 °C.

- 2 En wat is de optimumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren van een kikker?

22 °C.

- 3 Welke van deze soorten zet zijn eieren af in de meest noordelijk gelegen wateren?

De forel.

In een bepaald ecosysteem schommelt de watertemperatuur tussen 5 °C en 15 °C.

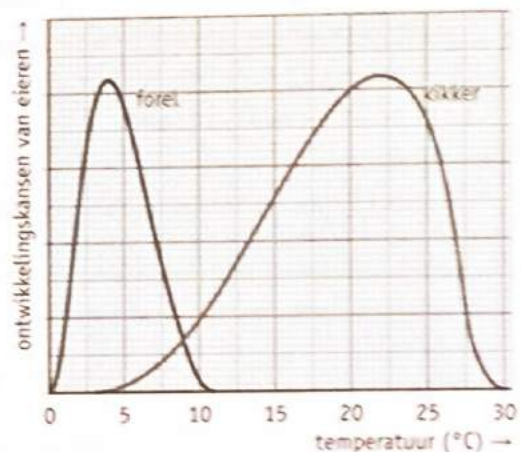
- 4 Zullen de eieren van een forel zich in dit ecosysteem kunnen ontwikkelen? Leg je antwoord uit.

Nee, want de maximumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren van een forel is 12 °C. Bij temperaturen tussen 12 °C en 15 °C zullen de eieren sterven.

- 5 Zullen de eieren van een kikker zich in dit ecosysteem kunnen ontwikkelen? Leg je antwoord uit.

Ja, want de maximumtemperatuur voor de ontwikkeling van de eieren van een kikker is 30 °C en de minimumtemperatuur is 2 °C.

▼ Afb. 15



6 Successie

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Afbeelding 26 van je handboek is een artikel over zandhopen. Zandhopen raken snel begroeid met specifieke planten.
Welke kleuren verwacht je te zien als de eerste planten op een zandhoop bloeien?
Geel (koolzaad), rood (klaprozen), groen (gras).
- 2 Hoe noem je het ecosysteem dat ontstaat op een zandhoop?
Een pionierecosysteem.
- 3 Verwacht je dat de eerste planten die op een zandhoop gaan groeien goed tegen zon kunnen of goed tegen schaduw?
Ze zullen goed tegen zon kunnen, want er is nog weinig schaduw in een pionierecosysteem.
- 4 Waardoor kan op een onbegroeide hoop zand niet meteen een climaxecosysteem ontstaan?
Doordat in een onbegroeide hoop zand vaak weinig of geen humus aanwezig is.
- 5 Afbeelding 10 van je handboek geeft de kringloop van stoffen weer.
Stel dat je in deze afbeelding het woord 'humus' wilt toevoegen. Waar zou je dit dan plaatsen?
Bij reducenten en voedingsstoffen in de bodem.
- 6 Wat is successie?
De opeenvolging van verschillende planten- en diersoorten in een bepaald gebied, waardoor een ecosysteem geleidelijk overgaat in een ander ecosysteem.
- 7 Het eindstadium van successie op de Veluwe is een bos met eiken en beuken.
Hoe noem je zo'n eindstadium?
Een climaxecosysteem.

opdracht 22

Vul het schema in. Gebruik daarbij de zinnen van afbeelding 16.

Pionierecosysteem	Climaxecosysteem
<i>De abiotische factoren wisselen sterk.</i>	<i>De abiotische factoren zijn min of meer constant.</i>
<i>De bodem is humusarm.</i>	<i>De bodem is humusrijk.</i>
<i>Het ecosysteem is soortenarm.</i>	<i>Het ecosysteem is soortenrijk.</i>
<i>Van elke soort zijn er veel individuen.</i>	<i>Van elke soort zijn er weinig individuen.</i>
<i>Het voedselweb is eenvoudig.</i>	<i>Het voedselweb is ingewikkeld.</i>

HB BASISSTOF 7 BLZ. 96

▼ Afb. 16

*De bodem is humusarm.**Van elke soort zijn er weinig individuen.**Van elke soort zijn er veel individuen.**De bodem is humusrijk.**Het ecosysteem is soortenarm.**Het voedselweb is ingewikkeld.**De abiotische factoren zijn min of meer constant.**Het ecosysteem is soortenrijk.**Het voedselweb is eenvoudig.**De abiotische factoren wisselen sterk.*

7 Aanpassingen bij dieren

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In afbeelding 17 zie je een forel.
Welke aanpassingen heeft een forel waardoor zijn weerstand in het water klein is?

Een forel is gestroomlijnd en zijn schubben zijn bedekt met slijm.

- 2 Een mol leeft onder de grond (zie afbeelding 18).
Leg uit dat voor een mol een gestroomlijnd lichaam van belang is.

Een mol ondervindt weerstand bij het kruipen door gangen in de grond. Een gestroomlijnd lichaam zorgt ervoor dat deze weerstand laag blijft.

▼ Afb. 17 Een forel.



▼ Afb. 18 Een mol.



- 3 Bij welke dieren zal het skelet het grootste percentage van het lichaamsgewicht uitmaken, bij landdieren of bij waterdieren?

Bij landdieren.

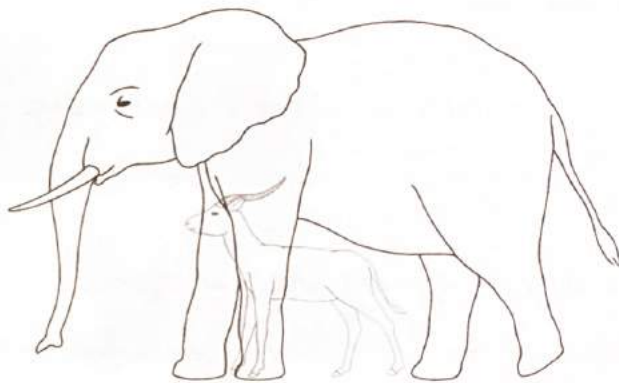
- 4 In afbeelding 19 zie je een olifant en een waterbok tweemaal getekend.
In tekening 1 zijn ze op dezelfde schaal getekend. Een olifant is veel groter en zwaarder dan een waterbok.

In tekening 2 zijn ze even groot getekend. Je kunt dan de verhouding tussen de lichaamsdelen vergelijken.

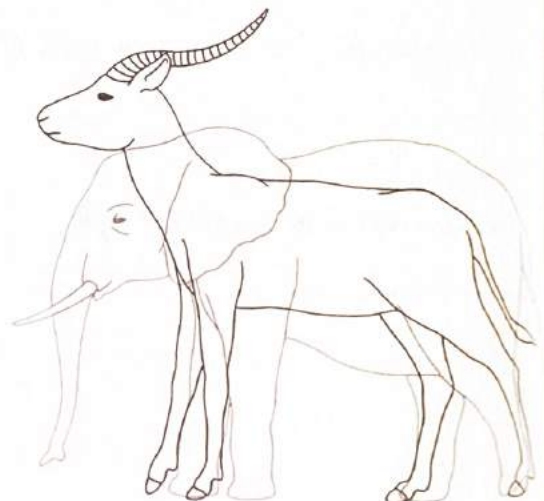
Welke dieren hebben in verhouding tot hun lichaamsgewicht de stevigste poten, lichte dieren of zware dieren?

Zware dieren.

▼ Afb. 19 Olifant en waterbok.



1 op dezelfde schaal getekend



2 even groot getekend

Gebruik bij de vragen 5 tot en met 7 afbeelding 20.

- 5 Leg uit dat in het water veel grotere dieren kunnen voorkomen dan op het land.

Waterdieren worden door het water als het ware 'gedragen'. Landdieren moeten hun eigen gewicht kunnen dragen. Daardoor kunnen in het water grotere dieren voorkomen dan op het land.

- 6 Aan welke abiotische factor in de biotoop is de vetlaag van de blauwe vinvis een aanpassing?

Aan de (lage) temperatuur.

- 7 Vissen zijn koudbloedig.

Hebben vissen ook een dikke vetlaag onder de huid?

Nee.

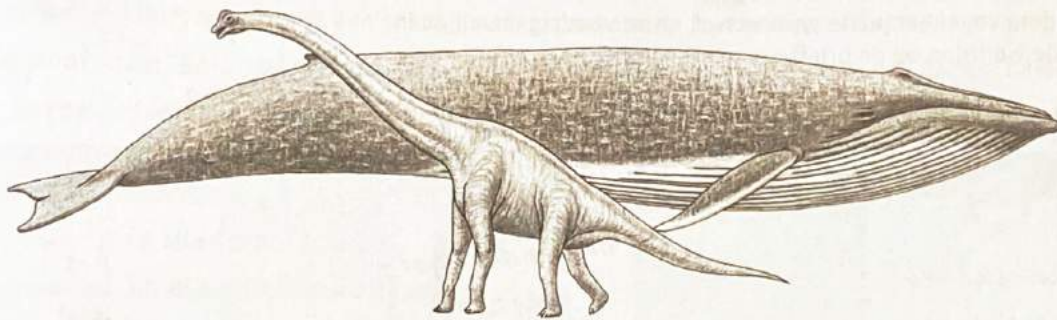
HB DE POTEN VAN LANDZOOGDIEREN BLZ. 97

▼ Afb. 20

De blauwe vinvis

Het grootste dier dat ooit heeft geleefd, is de blauwe vinvis (*Balaenoptera musculus*). Dit dier is veel groter dan de grootste dinosaurus. Een blauwe vinvis is een zoogdier. Een blauwe vinvis heeft een erg dikke vetlaag

onder de huid. Ook andere zoogdieren die in het water leven, hebben zo'n dikke vetlaag (bijvoorbeeld zeehonden en walrussen).



opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij welke zoogdieren is de weerstand van de ondergrond het kleinst, bij zoolgangers, teengangers of topgangers?

Bij topgangers.

- 2 Welke zoogdieren leven vooral op harde bodems, zoolgangers, teengangers of topgangers? Leg je antwoord uit.

Topgangers, want bij hen raakt slechts een klein deel van de voet de grond, waardoor ze de minste weerstand van de ondergrond ondervinden.

- 3 Welke zoogdieren leven vooral op zachte bodems, zoolgangers, teengangers of topgangers? Leg je antwoord uit.

Zoolgangers, want zij zakken minder gauw weg in de zachte ondergrond.

- 4 Bij welke zoogdieren bevindt de hiel zich het verst van de grond?

Bij topgangers.

- 5 Welk voordeel heeft dit voor de lengte van de poten?

Hierdoor zijn de poten lang.

- 6 In afbeelding 21 zijn twee verschillende soorten kikkers getekend. Welke van beide soorten leeft vooral in bomen? Leg je antwoord uit.

Soort 1, want deze soort heeft een lichtere lichaamsbouw en poten die geschikt zijn om in bomen te klimmen (zonder zwemvliezen tussen de tenen).

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

HB DE POTEN VAN VOGELS BLZ. 97

▼ Afb. 21 Kikkers.



soort 1



soort 2

opdracht 25

In het schema staan vier soorten vogels.

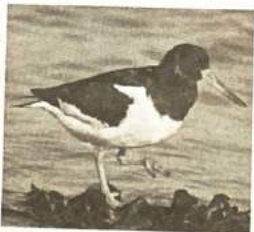
Vul bij iedere vogel het juiste type snavel, soort voedsel en milieu in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 22.

▼ Afb. 22

*haaksnavel
kegelsnavel
priemsnavel
zeefsnavel*

*bodemdiertjes
muizen
plankton
zaden*

*bos
heg
Veluwemeer
Waddenzee*

	Mus	Oehoe	Scholekster	Smient
				
Type snavel	<i>kegelsnavel</i>	<i>haaksnavel</i>	<i>priemsnavel</i>	<i>zeefsnavel</i>
Soort voedsel	<i>zaden</i>	<i>muizen</i>	<i>bodemdiertjes</i>	<i>plankton</i>
Milieu	<i>heg</i>	<i>bos</i>	<i>Waddenzee</i>	<i>Veluwemeer</i>

opdracht 26

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij de meeste zoogdieren zitten alle tenen aan dezelfde kant van de voet. Bij de meeste vogels niet.

Welk voordeel heeft dit voor de vogels?

Hierdoor kunnen de meeste vogels zich met hun tenen vastklemmen aan de takken van bomen.

- 2 Loopvogels hebben geen teen die naar achteren staat.

Welk voordeel heeft dit voor deze vogels?

Hierdoor kunnen ze sneller lopen, want bij het naar voren stappen hindert een teen die naar achter staat het neerzetten van de voet.

- 3 Welke andere groep vogels heeft geen teen die naar achteren staat?

Watervogels (met zwemvliezen).

- 4 Leg uit dat het voor zaadetende zangvogels een voordeel is om een korte snavel te hebben.

Een zaadetende vogel moet met de snavel veel kracht kunnen zetten bij het kraken van harde zaden. Met een korte snavel kan meer kracht worden gezet.

Afbeelding 23 is een artikel over spechten uit een vogelgids.

Beantwoord de volgende vragen met behulp van dit artikel.

- 5 Leg uit op welke manier de poot van een specht is aangepast aan de levenswijze van een specht.

Bij de poot van een specht staan twee tenen naar achteren en twee tenen naar voren. Hierdoor heeft een specht veel houvast aan een boomstam.

- 6 Er zijn meer kenmerken van de lichaamsbouw van een specht die passen bij het voedselzoekgedrag. Noem nog twee van zulke kenmerken.

- *De staart is meestal stijf.*
- *De snavel is meestal krachtig.*
- *De tong is zeer lang.*

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

HB BASISSTOF 8 BLZ. 99

▼ Afb. 23

Spechten

Landvogels, zijn aangepast aan het klimmen tegen bomen. Jagen op insecten in de schors en het rotte hout. Maken ook nestholen. De staart is meestal stijf en wordt gebruikt als steun bij het klimmen. Heeft klimvoeten: twee tenen naar voren en twee naar achteren. Poten kort, snavel meestal krachtig en tong zeer lang. Staart recht-

hoekig, lijkt vaak gevorkt als hij als steun tegen een boom wordt gedrukt. Mannetjes gewoonlijk met rode vlek op de kop. Vlucht opvallend golvend. De meeste soorten roffelen in het voorjaar: een mechanisch geluid gemaakt door het resoneren van dode takken onder snelle snavelslagen.



8 Aanpassingen bij planten

opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

Gebruik bij de vragen 1 tot en met 3 afbeelding 36 in je handboek.

- 1 In de tekst worden aanpassingen van een orchideeënsoort beschreven. Zijn deze aanpassingen erfelijk? Leg je antwoord uit.

Ja, want alle individuen van deze soort hebben deze eigenschap (en hij is niet afhankelijk van het milieu).

- 2 Enkele organismen die in de tekst worden genoemd, vormen samen een voedselketen. Noteer deze voedselketen.

Rozen → bijen → hoornaars.

- 3 Noem twee aanpassingen van *Dendrobium sinense* aan de bestuiving door hoornaars.

- *Dendrobium sinense* verspreidt de geur van bijen.
- *De opening van de bloem is afgestemd op de grootte van de hoornaar.*

- 4 In welke twee groepen kun je planten indelen naar hun lichtbehoefte?

Zonplanten en schaduwplanten.

- 5 Vanille wordt gemaakt van de vruchten van de orchidee *Vanilla planifolia* (zie afbeelding 24). De vruchten van deze orchidee vormen de vanillestokjes. De vanille-orchidee is een schaduwplant.

Welke aanpassingen zullen de bladeren van de vanille-orchidee hebben waardoor de plant in de schaduw kan leven?

De bladeren zijn groot, dun en donkergroen (ze hebben veel bladgroen).

- 6 Bij waterlelies en bij waterpest steken de bloemen boven het water uit. Waarvoor is dat nodig?

Dit is nodig voor de bestuiving. Vliegende insecten kunnen de bloemen dan bereiken.

- 7 In Zeeland kun je langs de kust zeekraal aantreffen (zie afbeelding 25). Zeekraal is een plantje dat groeit in een zout milieu (bijvoorbeeld in het Waddengebied).

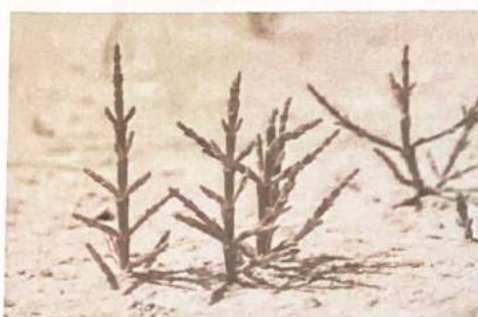
Is de bouw van zeekraal vergelijkbaar met die van landplanten uit een droog milieu of met die van landplanten uit een vochtig milieu? Leg uit waaraan je dit kunt zien.

Met die van landplanten uit een droog milieu. Dit kun je zien aan de kleine, dikke bladeren.

▼ Afb. 24 Vanille-orchidee (*Vanilla planifolia*).



▼ Afb. 25



opdracht 28

Beantwoord de volgende vragen..

In afbeelding 26 is een onderzoek weergegeven naar de invloed van licht op de intensiteit van de fotosynthese bij twee verschillende planten. De intensiteit van de fotosynthese is een maat voor de groeisnelheid van planten.

- 1 Groeien planten van type A of van type B het best op de bodem van een bos?

Planten van type B.

- 2 Welke conclusie kun je uit dit onderzoek trekken?

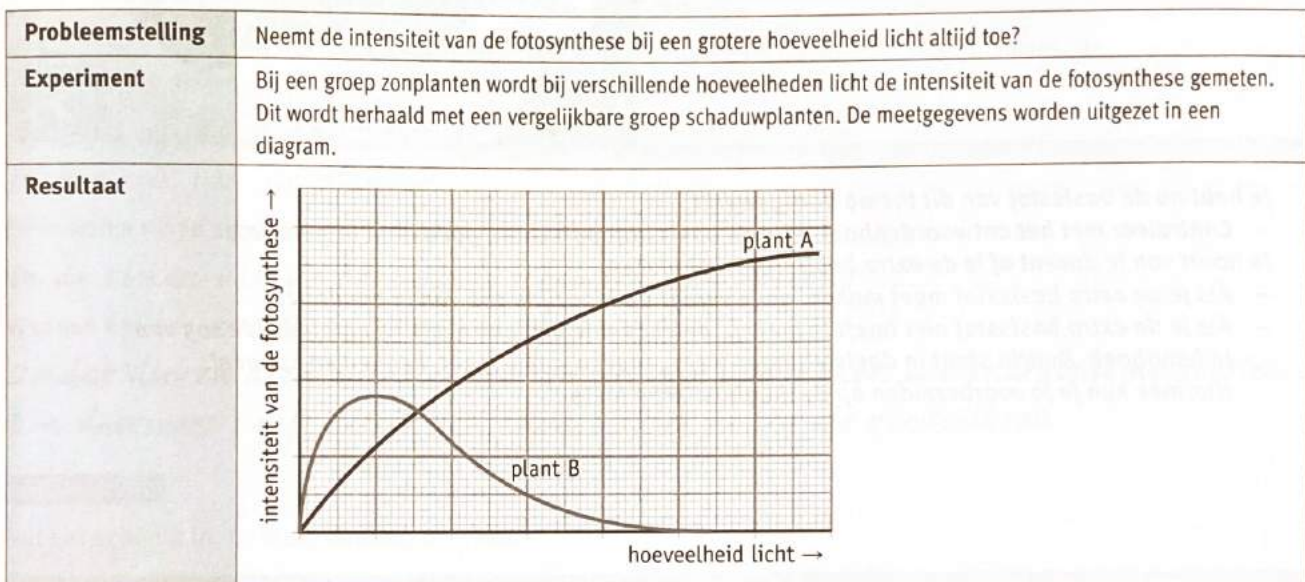
Bij schaduwplanten (planten op die op de bodem van een bos groeien) neemt de intensiteit van de fotosynthese af bij een toename van de hoeveelheid licht, bij zonplanten neemt de intensiteit van de fotosynthese steeds verder toe.

- 3 Een tuinder kweekt in een kas bepaalde schaduwplanten. Vooral in de winter gebruikt hij lampen voor de groei van zijn planten.

Welk belang heeft deze tuinder bij dit onderzoek?

Door dit onderzoek weet de tuinder dat hij de planten niet te veel licht moet geven, omdat de groei van de planten dan afneemt.

▼ Afb. 26 De invloed van licht op de intensiteit van de fotosynthese.

**opdracht 29**

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 27.

- 1 Welke aanpassing heeft een cactus om verdamping van water uit de bladeren tegen te gaan?

Een cactus heeft bladeren in de vorm van stekels of harde haren. Daardoor kan er uit de bladeren (vrijwel) geen water verdampen.

- 2 In woestijnen regent het zeer zelden.

Welke aanpassing heeft een cactus om maximaal te profiteren van een regenbui?

Een cactus heeft een breed uitgegroeid wortelstelsel, zodat na een regenbui snel zo veel mogelijk water kan worden opgenomen.

- 3 Een cactus maakt maandenlange perioden mee waarin geen druppel regen valt.

Welke aanpassing heeft een cactus om zulke perioden te overleven?

Een cactus heeft stengels met speciale weefsels waarin water wordt opgeslagen.

- 4 Woestijndieren zijn dol op sappige cactusstengels.
Welke aanpassing heeft een cactus om het aanvreten door dieren tegen te gaan?

Een cactus heeft stekels of harde haren op de stengels.

▼ Afb. 27

Cactussen

Cactussen zijn planten die langdurige droogte kunnen overleven. Ze komen voor in warme gebieden. Talloze soorten, vooral de kleinere, worden gekweekt als kamerplant.

Cactussen hebben een breed uitgespreid wortelstelsel. De stengels zijn dik en bevatten speciale weefsels waarin water wordt opgeslagen. De bladeren hebben de vorm van stekels of harde haren. Tussen de stekels of haren kunnen ook bloemen ontstaan.



Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

– *Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*

Je hoort van je docent of je de extra basisstof moet maken.

– *Als je de extra basisstof moet maken, ga je verder op bladzijde 102 van je handboek.*

– *Als je de extra basisstof niet hoeft te maken, bestudeer je de samenvatting op bladzijde 105 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'.*

Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

9 Autotroof en heterotroof

opdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wanneer noemen we een organisme autotroof?

Als het geen andere organismen als voedsel nodig heeft. De stoffen die een autotroof organisme nodig heeft om te leven, haalt het uit de levenloze natuur.

- 2 En wanneer noemen we een organisme heterotroof?

Als het zich voedt met andere organismen.

- 3 Nemen autotrofe organismen energiearme stoffen uit hun milieu op? En energierijke stoffen?

Alleen energiearme stoffen.

- 4 Nemen heterotrofe organismen energiearme stoffen uit hun milieu op? En energierijke stoffen?

Zowel energiearme als energierijke stoffen.

In deel 1 heb je geleerd dat we organismen indelen in vier rijken: de bacteriën, de schimmels, de planten en de dieren.

- 5 In welk rijk zijn de organismen autotroof?

In het rijk van de planten.

- 6 En in welke rijken zijn de organismen heterotroof?

In de rijken van de bacteriën, schimmels en dieren.

- 7 Waarom kan een voedselketen niet met een diersoort beginnen?

Omdat dieren geen energierijke stoffen kunnen maken uit energiearme stoffen. Een diersoort heeft altijd een andere soort nodig als voedselbron.

opdracht 31

Vul het schema in. Gebruik daarbij: ja – nee.

	Autotrofe organismen	Heterotrofe organismen
1 Hebben de organismen bladgroen?	<i>ja</i>	<i>nee</i>
2 Vindt er in de organismen fotosynthese plaats?	<i>ja</i>	<i>nee</i>
3 Vindt er in de organismen verbranding plaats?	<i>ja</i>	<i>ja</i>

10 De energiestroom in een ecosysteem

opdracht 32

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een veelvoorkomende voedselketen in de veeteelt bestaat uit drie schakels: gras – koe – mens. Welke schakel bevat de meeste energierijke stoffen?

De eerste schakel (gras).

- 2 En welke schakel bevat de minste energierijke stoffen?

De laatste schakel (mens).

Een koe krijgt energierijke stoffen binnen als ze gras eet. In het cirkeldiagram van afbeelding 28 is weergegeven wat er met deze energierijke stoffen gebeurt.

- 3 Hoeveel procent van deze energierijke stoffen wordt helemaal niet door de koe gebruikt?

55%.

- 4 Hoeveel procent wordt als brandstoffen verbruikt?

31%.

- 5 En hoeveel procent wordt doorgegeven aan de mens?

4%.

- 6 Een bepaald weiland levert ongeveer 10 000 kg gras per jaar op. Zullen koeien per jaar 10 000 kg zwaarder kunnen worden, als ze alleen leven van het gras van dit weiland? Leg je antwoord uit.

Nee, want niet al het gras wordt verteerd en van het opgenomen voedsel gebruikt de koe een deel voor verbranding.

- 7 In arme landen moeten de mensen vaak leven van een klein stukje grond. Op welke manier kunnen ze het meeste voedsel van hun stukje grond krijgen, door er gewassen op te verbouwen of door er vee op te laten grazen?

Door er gewassen op te verbouwen.

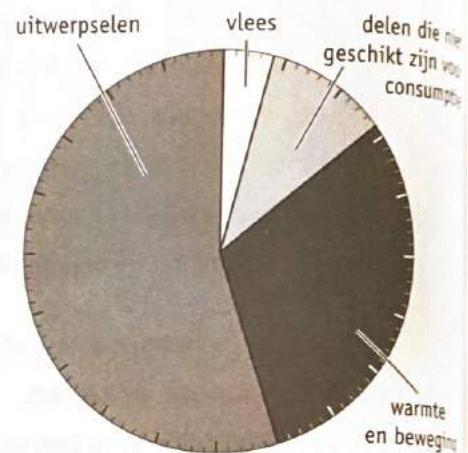
- 8 Twee derde van de wereldbevolking lijdt honger. Sommige mensen beweren dat er geen honger geleden hoeft te worden als iedereen vegetariër zou worden. Leg dat uit.

Wanneer iemand plantaardig voedsel eet, wordt de energie die is vastgelegd bij de fotosynthese veel beter benut dan wanneer iemand dierlijk voedsel eet. Daardoor kunnen er meer mensen leven van een stuk grond als daarop gewassen worden verbouwd dan wanneer daar vee op wordt gehouden.

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de extra-basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 105 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

▼ Afb. 28



SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

doelstelling 1

1 Biotische factoren:

- beuken;
- eekhoorns;
- schimmels.

2 Abiotische factoren:

- wind;
- bodem (grond);
- water.

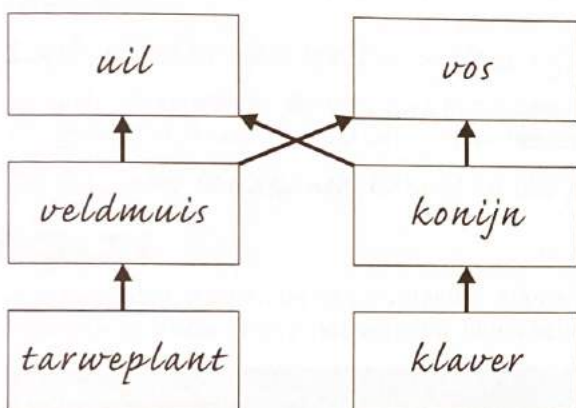
doelstelling 2

- 1 Populatie.
- 2 Ecosysteem.
- 3 Individu.
- 4 Populatie.
- 5 Levensgemeenschap.

doelstelling 3

1

▼ Afb. 29



- 2 1 = plantaardig plankton
- 2 = waterkever
- 3 = snoek

doelstelling 4

	A	B	C
1			X
2	X		
3			X
4	X		
5		X	

doelstelling 5

- 1 Bij pijl 3.
- 2 Bij pijl 2.
- 3 Bij pijl 3.
- 4 Vak 1.
- 5 Vak 3.
- 6 Vak 2.
- 7 Bij pijl 4.
- 8 Bij de pijlen 5, 9 en 10.
- 9 Bij de pijlen 6 en 8.

doelstelling 6

	A	B	C	D
1				X
2				X
3			X	

doelstelling 7

	A	B	C	D
1		X		
2				X
3		X		

doelstelling 8

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4	X	
5		X
6	X	
7	X	
8		X

doelstelling 9

	A	B	C	D
1	X			
2			X	
3				X
4		X		
5	X			

doelstelling 10

	A	B	C	D
1		X		
2				X
3	X			

extra doelstelling 11

	Autotrofe organismen	Heterotrofe organismen
1	X	
2	X	X
3	X	
4	X	
5		X
6		X
7	X	X

extra doelstelling 12

	A	B	C	D
1				X
2			X	
3	X			
4				X

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingsstof.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingsstof.

1 Ecosystemen in Nederland

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waardoor kan het vooral in duinen lang duren voor de successie op gang komt? Leg je antwoord uit.

Door de wind en het zand van het strand komt er steeds een nieuwe zandlaag, waarop dan eerst weer een pionierecosysteem moet ontstaan.

- 2 Noem twee abiotische factoren die gunstiger worden doordat het pionierecosysteem zich in een duingebied heeft gevestigd.

*– Het zand stuift minder vaak weg.
– Er komt langzaam meer humus in de bodem.*

- 3 Niet overal in de Nederlandse duinen tref je een duinbos aan. Geef hiervoor een verklaring.

Voorbeelden van een juiste verklaring:

*– De duinen zijn niet breed genoeg.
– Mensen laten dieren grazen, waardoor jonge boompjes worden opgegeten.*

- 4 In welke lagen van een loofbos verwacht je veel schaduwplanten?

In de moslaag, de kruidlaag en de struiklaag.

- 5 Welk type bos in Nederland heeft het ingewikkeldste voedselweb, loofbos of naaldbos? Leg je antwoord uit.

Loofbos, want een loofbos is veel rijker aan soorten dan een naaldbos.

- 6 Op heidevelden worden vaak schapen gehouden.

Wat gebeurt er als de schaapskuddes op de heidevelden verdwijnen?

De hei zou langzaam overgaan in een bosgebied.

opdracht 2

In je handboek worden de opeenvolgende stadia van successie in een duingebied beschreven. Noteer deze stadia in de juiste volgorde in het schema.

Successie in een duingebied	
Pioniersecosysteem	<i>grassen (waaronder helm)</i>
Tweede stadium	<i>kruidachtige planten</i>
Derde stadium	<i>duinstruweel</i>
Climaxecosysteem	<i>duinbos</i>

2 De strooisellaag

opdracht 1 practicum

MONSTERS NEMEN

BENODIGDHEDEN

- 2 glazen potten
- een schop

WERKWIJZE

- Zoek een plek in de omgeving van de school waar je de strooisellaag gaat onderzoeken.
- Verzamel in de ene glazen pot wat strooisel. Probeer dit te doen op een warme middag. Je treft dan meer diertjes aan dan op een koude dag.
- Graaf een klein stukje bodem uit tot ongeveer 10 cm diepte en doe dit in de andere glazen pot.
- Neem de potten mee naar school.

▼ Afb. 30 Een monster nemen.



opdracht 2 practicum

BODEMDIERTJES VERZAMELEN EN DETERMINEREN

BENODIGDHEDEN

- de glazen pot met het monster van het strooisel
- de glazen pot met het monster van de bovenste bodemlaag
- een groot vel papier
- een kwastje
- een zoekkaart, een naslagwerk, internet of een app om de naam van bodemdieren op te zoeken

WERKWIJZE

- Leeg de pot met het strooisel op het vel papier. Maak de pot schoon.
- Zoek diertjes door het strooisel voorzichtig met het kwastje van de ene kant naar de andere kant van het papier te schuiven.
- Probeer van ieder diertje de naam op te zoeken. Stop de gevonden diertjes terug in de glazen pot. Ruim het strooisel op.
- Leeg de pot met het bodemmateriaal op het vel papier en maak de pot schoon.
- Als het bodemmateriaal uit één geheel bestaat, moet je het voorzichtig verdelen in heel kleine brokjes. Zoek diertjes door het bodemmateriaal voorzichtig met het kwastje van de ene kant naar de andere kant van het papier te schuiven. Probeer ook van deze diertjes de naam op te zoeken.
- Stop de gevonden diertjes terug in de glazen pot en ruim het bodemmateriaal op.

▼ Afb. 31 Bodemdiertjes verzamelen.



RESULTATEN

- Noteer in het schema welke diersoorten je hebt aangetroffen. Noteer voor elke soort het aantal individuen.

Ecosysteem:			
In het strooisel		In de bovenste bodemlaag	
Diersoort	Aantal	Diersoort	Aantal

3 Samenleven

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer twee manieren waarop in een populatie concurrentie tussen soortgenoten wordt verminderd.

Door een rangorde en door het vormen van een territorium.

- 2 Leg uit waardoor bij dieren die alleen leven paarvorming plaatsvindt.

Dieren die alleen leven, zijn vaak agressief en zonder paarvorming zouden een mannetje en een vrouwtje zich niet met elkaar voortplanten.

- 3 Noteer drie vormen van symbiose.

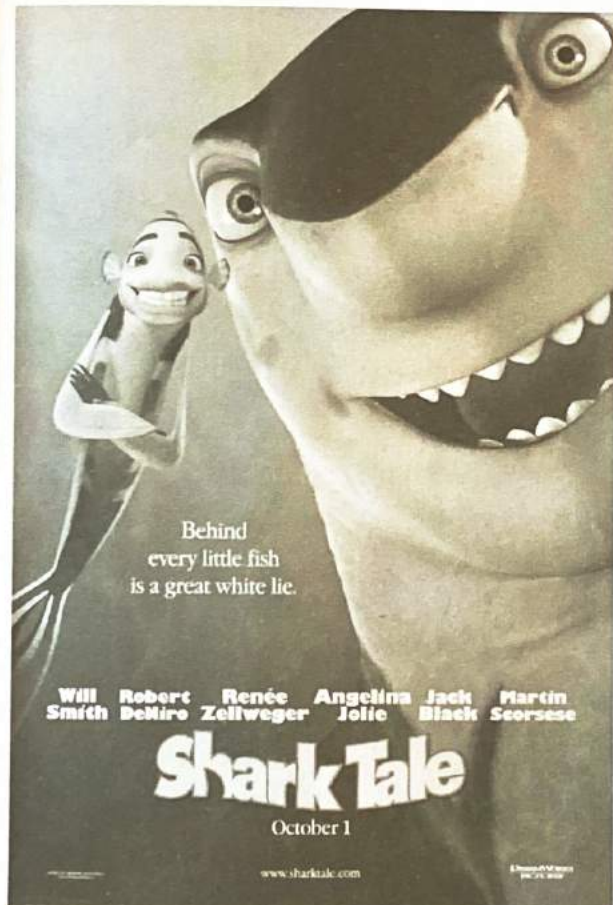
Mutualisme, commensalisme en parasitisme.

- 4 De tekenfilm *Shark tale* gaat over een poetsvis die in een walvissen-wasstraat werkt (zie afbeelding 32). Poetsvissen eten huidschilfers en parasieten die zich op de huid van de vissen bevinden.

Hoe noem je de relatie die een poetsvis heeft met een andere vissoort? Leg je antwoord uit.

Mutualisme, want beide vissoorten hebben voordeel. De poetsvis krijgt voedsel en de andere vis raakt parasieten kwijt.

▼ Afb. 32



opdracht 2 practicum

KORSTMOSSEN

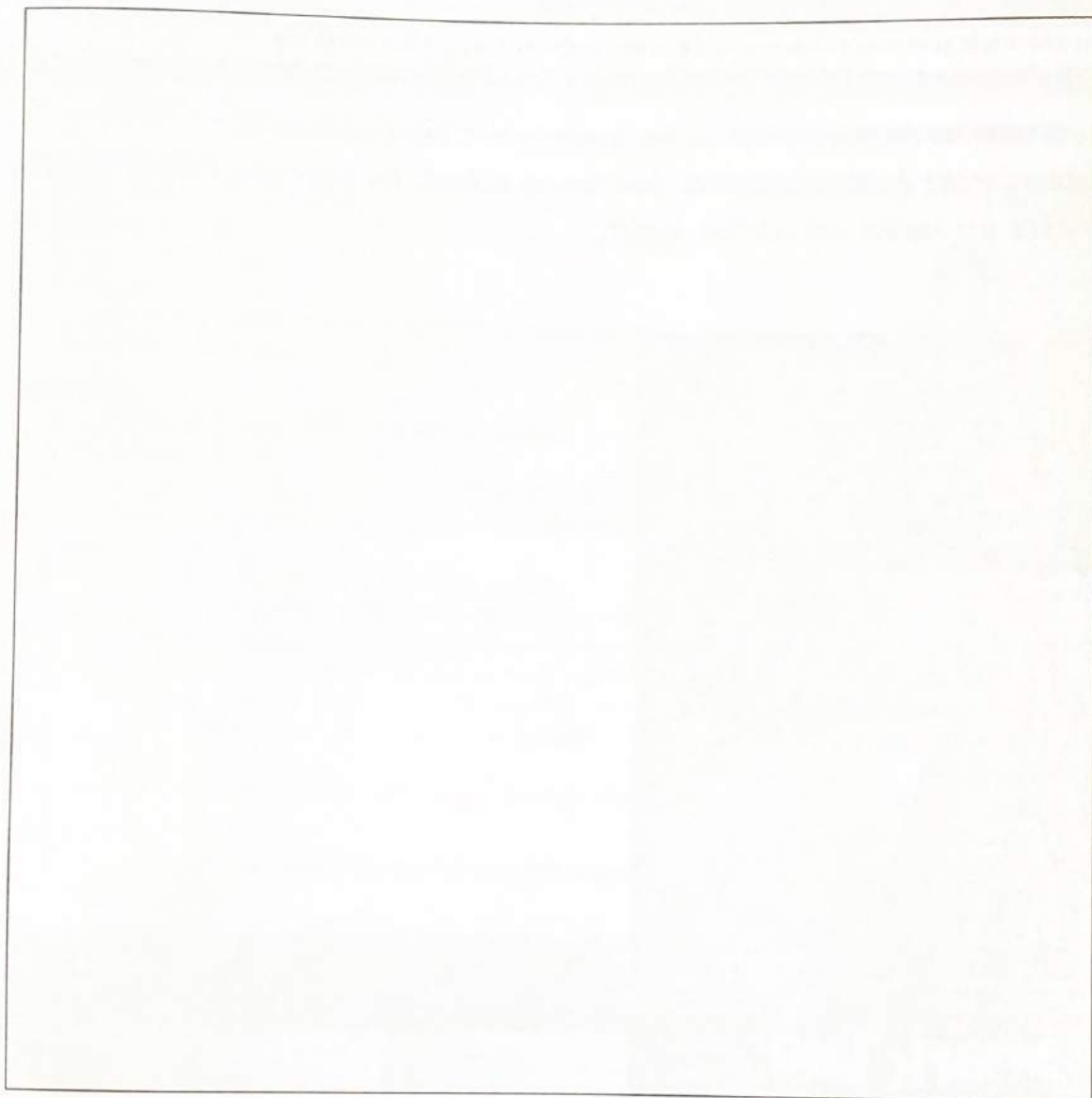
In dit practicum bekijk je met een microscoop een preparaat van korstmos. Je maakt een tekening van de bouw van een korstmos.

BENODIGDHEDEN

- een stukje korstmos
- een microscoop
- prepareermateriaal

WERKWIJZE

- Snijd van het korstmos enkele schilfertjes en maak hiervan een preparaat. Bij sommige korstmossen is het niet goed mogelijk schilfertjes af te snijden. In dat geval rafel je met twee prepareernaalden een klein stukje korstmos voorzichtig uiteen en maak je daar een preparaat van.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100 $\times$.
- Zoek een stukje op waar je algen en schimmeldraden ziet. Bekijk dit bij een vergroting van 400 $\times$.
- Maak hiervan een tekening in het vak. Geef in je tekening de cellen van de algen en de schimmel aan.



LAAT JE DOCENT DE TEKENING CONTROLEREN.

Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

THEMA

7

Mens en milieu



1 De mens en het milieu

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 De mens is afhankelijk van het milieu voor recreatie (zie afbeelding 1). Noem vijf andere manieren waarop de mens afhankelijk is van het milieu.

- Voor energie.
- Voor grondstoffen.
- Voor voedsel.
- Voor water.
- Voor zuurstof.

Gebruik bij vraag 2 en 3 afbeelding 2 van je handboek.

- 2 Bereken hoeveel procent van het water gemiddeld per inwoner van Nederland wordt verbruikt om te drinken.

Totale waterverbruik per dag = 119 L

1,8 L is nodig voor drinken

$1,8/119 \times 100\% = 1,5\%$

- 3 Bereken ook hoeveel procent gemiddeld per persoon wordt verbruikt voor bad, douche en handen wassen.

$58,1/119 \times 100\% = 48,8\%$

- 4 Noteer vier manieren waarop we energie gebruiken.

- *Om onze huizen te verwarmen.*
- *Om ons voedsel te bereiden.*
- *Om machines te laten werken.*
- *Om onszelf en onze producten te vervoeren.*

▼ Afb. 1 De mens is afhankelijk van het milieu voor recreatie.



HB INVLOEDEN OP HET MILIEU BLZ. 126

opdracht 2

In afbeelding 5 van je handboek zijn de groei van de wereldbevolking sinds 1900 en de verwachte groei tot 2050 weergegeven.

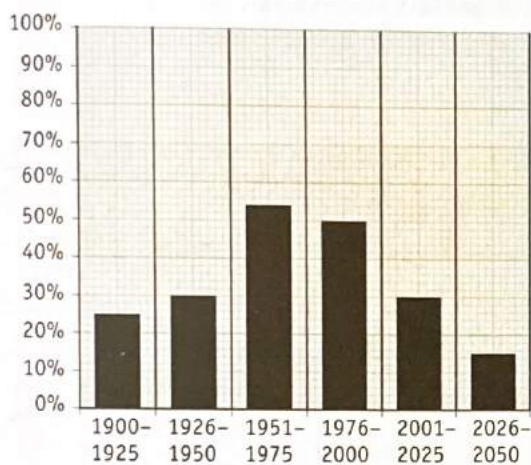
- Noteer in de tweede kolom van het schema de omvang van de wereldbevolking tot en met 2050.

De snelheid waarmee de wereldbevolking groeit, kun je uitrekenen door voor elke periode uit te rekenen met hoeveel procent de wereldbevolking is toegenomen.

- Bereken voor elke periode met hoeveel miljard de wereldbevolking is toegenomen. Noteer dit in de derde kolom van het schema.
- Bereken voor elke periode met hoeveel procent de wereldbevolking is toegenomen. Noteer dit in de vierde kolom van het schema.
- Maak op het ruitjespapier van afbeelding 2 een diagram van de procentuele toename van de wereldbevolking van 1900 tot 2050.

Jaar	Omvang wereldbevolking	Toename van de wereldbevolking	Procentuele toename van de wereldbevolking
1900	1,6 miljard		
1925	2 miljard	0,4 miljard	25%
1950	2,6 miljard	0,6 miljard	30%
1975	4 miljard	1,4 miljard	54%
2000	6 miljard	2 miljard	50%
2025	8 miljard	2 miljard	33%
2050	9,2 miljard	1,2 miljard	15%

▼ Afb. 2 Procentuele toename van de wereldbevolking.



Beantwoord de volgende vragen.

- In welke periode was de groeisnelheid van de wereldbevolking het grootst?
In de periode 1951-1975.
- In welke periode begon de groeisnelheid van de wereldbevolking af te nemen?
In de periode 1976-2000.
- Voor de perioden tussen 2001 en 2050 wordt voorspeld dat de wereldbevolking minder snel zal groeien dan in de periode 1976-2000. Veronderstel dat de groeisnelheid tussen 2000 en 2050 gelijk zou blijven aan die van de periode 1976-2000.
Hoeveel mensen zullen dan in 2025 op aarde leven? En hoeveel in 2050?
In 2025 zullen dan 9 miljard mensen op aarde leven (50% van 6 miljard is 3 miljard). In 2050 zullen dan 13,5 miljard mensen op aarde leven (50% van 9 miljard is 4,5 miljard).

opdracht 3

Beantwoord de volgende vragen.

- Noteer de twee belangrijkste oorzaken van milieuproblemen.
 - Groei van de wereldbevolking.*
 - Veranderde manier van leven.*
- Leg uit dat het gebruik van veel elektrische apparaten leidt tot uitputting.
Om elektrische apparaten te maken, zijn grondstoffen uit het milieu nodig. Om de apparaten te laten werken, is elektriciteit nodig. Voor het opwekken van die elektriciteit zijn brandstoffen nodig.

- 3 Leg uit dat elektrische apparaten ook kunnen leiden tot milieuvervuiling.

Elektrische apparaten bevatten vaak veel plastic. Bij de productie hiervan komen afvalstoffen vrij en als de apparaten worden afgedankt, komen ze bij het afval.

- 4 Lees het artikel over toxicologisch analist Chantal in afbeelding 8 van je handboek
Leg uit dat een stof onveilig kan zijn, maar dat niet alle onveilige stoffen echt schadelijk hoeven te zijn.

De concentratie bepaalt hoe cellen en weefsels reageren op een stof. Een stof kan in een lage concentratie veilig zijn, maar schadelijk in een hoge concentratie.

opdracht 4

Afbeelding 3 is een artikel over een onderzoek naar de invloed van lawaai van verkeerswegen op broedvogels.

▼ Afb. 3

Lawaai verkeerswegen hindert broedvogels

Onderzoekers van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek hebben leefgebieden van vogels langs snelwegen vergeleken met plekken zonder verkeerslawaai. Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een verkeersintensiteit van tienduizend voertuigen per etmaal (een niet al te drukke snelweg) een afname van het broedsucces van 10%.

Waardoor het verkeerslawaai het broedproces van vogels beïnvloedt, is niet zeker. Wellicht kunnen vogels de voor hen belangrijke signalen, zoals alarmroepen, zang voor territoriumafbakening en geluiden van prooidieren, minder goed horen.



Vul het schema voor dit onderzoek in.

Onderzoeksvraag	Welke invloed heeft verkeerslawaaï op vogels die bij een snelweg broeden?
Hypothese	Door verkeerslawaaï neemt het broedsucces van veel vogelsoorten af.
Experiment	Leefgebieden van vogels langs snelwegen worden vergeleken met leefgebieden zonder verkeerslawaaï.
Resultaten	Vrijwel alle onderzochte vogelsoorten vertonen bij een verkeersintensiteit van tienduizend voertuigen per etmaal (een niet al te drukke snelweg) een afname van het broedsucces van 10%.
Conclusie	Door verkeerslawaaï neemt het broedsucces van veel vogelsoorten inderdaad af.

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is biodiversiteit?

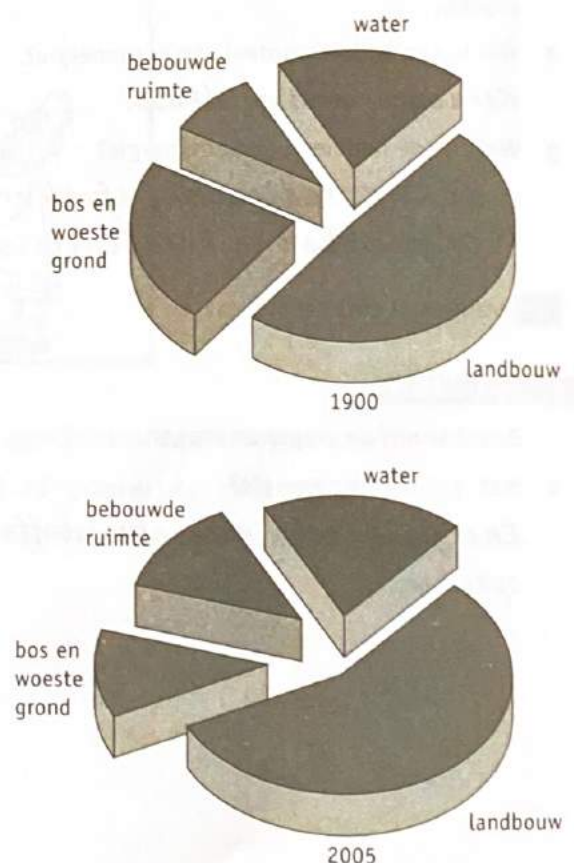
De variatie aan soorten in de natuur.

- 2 In afbeelding 4 is het bodemgebruik in Nederland in 1900 en 2005 vergeleken. Welke verandering in het gebruik van de bodem heeft geleid tot een afname van de biodiversiteit?

De toename van het gebruik van de bodem voor bebouwing en landbouw (waardoor er minder bos en woeste grond overbleef).

HB BASISSTOF 2 BLZ. 131

▼ Afb. 4 Bodemgebruik in Nederland.



2 Energie

opdracht 6

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waaruit zijn fossiele brandstoffen ontstaan?

Uit dode resten van planten en dieren.

- 2 Noem drie voordelen van het gebruik van fossiele brandstoffen.

- *Ze zijn vrij goedkoop te winnen.*
- *Ze zijn gemakkelijk te verbruiken.*
- *Ze zijn gemakkelijk te vervoeren.*

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

- 3 Er wordt steeds meer aardolie en aardgas gebruikt. Daardoor dreigt de voorraad op de wereld steeds kleiner te worden.

Noteer drie mogelijke oorzaken van de toename in gebruik.

- *De toename van de wereldbevolking.*
- *De toename van de welvaart.*
- *De toename van transport.*

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom vinden sommige mensen dat kernenergie een schone energiebron is?

Omdat er geen koolstofdioxide vrijkomt en het niet tot luchtverontreiniging leidt.

- 2 Wat is een ander voordeel van kernenergie?

Kernenergie is goedkoop.

- 3 Wat zijn de nadelen van kernenergie?

- *Er komt radioactief afval vrij.*
- *Ongelukken in kerncentrales kunnen een gebied onbewoonbaar maken.*

HB DUURZAME ENERGIE BLZ. 132

opdracht 8

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is duurzame energie?

Energie waarbij geen afvalstoffen vrijkomen en waarbij energiebronnen niet opraken.

- 2 Bekijk afbeelding 14 van je handboek.
Noteer vijf vormen van energie die onder het kopje 'anders' vallen.

- Kernenergie.
- Windenergie.
- Zonne-energie.
- Energie uit biomassa.
- Waterenergie.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

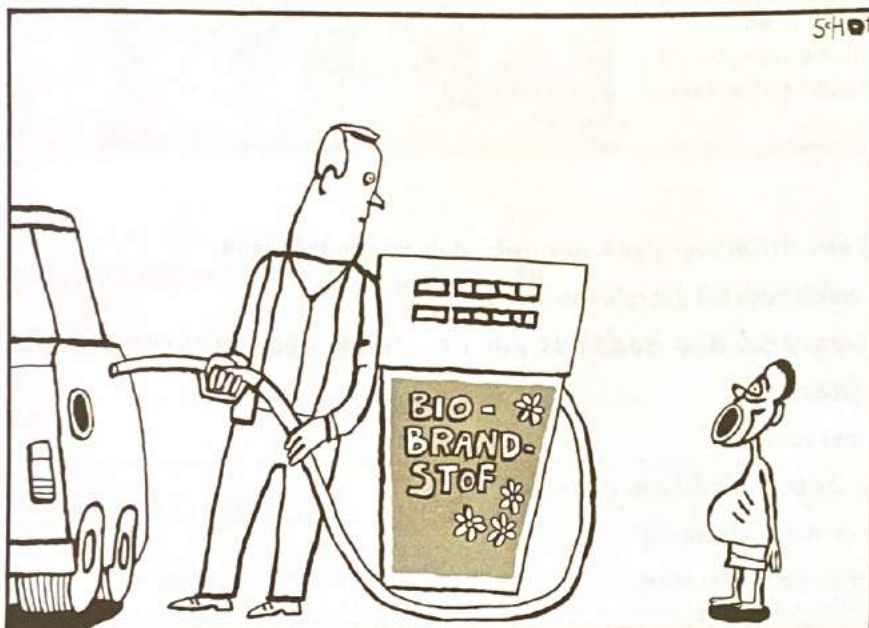
- 3 Wat zijn de twee grootste bronnen van duurzame energie in Nederland?

- Biomassa.
- Windenergie.

- 4 In afbeelding 5 zie je een cartoon over het verbruik van biobrandstof.
Leg uit wat de tekenaar met de cartoon bedoelt.

Eerste generatie biobrandstoffen worden geproduceerd op landbouwgronden waar ook voedingsgewassen geproduceerd kunnen worden. Het gebruik van biobrandstof gaat dan ten koste van de voedselproductie. Hierdoor blijft er minder grond over om voedsel te verbouwen.

▼ Afb. 5 Biobrandstof.



- 5 Wat is het voordeel van de tweede generatie biobrandstoffen ten opzichte van de eerste generatie?

De tweede generatie biobrandstoffen worden niet gemaakt van voedingsgewassen. Daardoor zal bij de productie van deze brandstoffen de voedselvoorziening niet in gevaar komen.

- 6 In afbeelding 6 staat een krantenartikel over oliepalmplantages in Borneo. Reken uit hoeveel voetbalvelden aan bosoppervlak in Borneo per uur verloren gaat om plaats te maken voor olieplantages. Gegeven is: 1 hectare = $100 \text{ m} \times 100 \text{ m}$ en 1 voetbalveld = $100 \text{ m} \times 50 \text{ m}$.

$$498\,000/365 = 1364 \text{ hectare/dag}$$

$$1364/24 = 57 \text{ hectare/uur}$$

$$1 \text{ hectare} = 2 \text{ voetbalvelden}$$

$$2 \times 57 = 114 \text{ voetbalvelden/uur}$$

▼ Afb. 6

Biodiesel bedreigt leefgebied orang-oetan

Palmolie wordt steeds vaker gebruikt als plantaardige olie in voedingsmiddelen en andere producten. Palmolie is ook zeer geschikt om biodiesel van te maken. Om meer palmolie te kunnen produceren, wordt op Borneo steeds meer regenwoud gekapt om oliepalmplantages aan te leggen. In de periode 2000–2010 nam het bosoppervlak af met gemiddeld 498 000 hectare per jaar. Door de toename van het aantal plantages neemt het natuurlijk leefgebied van de oerwoudbewoners, zoals de orang-oetan, in rap tempo af. In het beschermde natuurgebied Sebangau op Borneo leefden in 1995 nog twaalfduizend orang-oetans; nu zijn dat er tussen de zeven- en negenduizend. Er zijn op Borneo speciale opvangcentra voor orang-oetans die hun leefgebied zijn kwijtgeraakt.



opdracht 9

Afbeelding 19 van je handboek is een artikel over algen. Beantwoord de volgende vragen.

- Welk nadeel van biobrandstoffen wordt door het gebruik van algen minder?
De hoeveelheid landbouwgrond die nodig is om gewassen voor biobrandstoffen te verbouwen wordt kleiner.
- Waarom concurreren algen niet met voedsel?
Algen kunnen op kleine oppervlakken groeien.
- Waarvan is de energie in algen uiteindelijk afkomstig?
Deze energie is afkomstig van de zon.
- Via welk proces is deze energie in planten terechtgekomen?
Via fotosynthese.

opdracht 10

In het volgende schema staan energiebronnen met hun nadelen. Kruis voor elke energiebron aan welke nadelen ervoor gelden.

Nadelen	Zonne-energie	Windenergie	Waterkracht	Biomassa	Biobrandstof
Gaat ten koste van landbouwgrond					X
Geeft horizonvervuiling		X			
Is geen constante energiebron	X	X			
Levert in Nederland weinig energie op	X		X		

opdracht 11

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Waarom noem je windenergie een duurzame energiebron?

Omdat windenergie niet opraakt en er ontstaat geen koolstofdioxide.

- 2 Een moderne windmolen produceert elektriciteit voor ongeveer 700 huishoudens. 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.

- 3 Noteer twee nadelen van windenergie.

- *Bijvoorbeeld: de winning van grondstoffen voor windmolens is belastend voor het milieu.*
- *Het opwekken van energie uit wind is duurder dan het winnen van energie uit aardgas of kolen.*

- 4 Hoe komt het dat waterkrachtcentrales in Nederland weinig energie opleveren?

Doordat Nederland te vlak is.

keuzeopdracht 12

Lees het artikel van afbeelding 7.

Noteer of je op grond van veiligheid en milieu voor- of tegenstander bent van het gebruik van kernenergie in plaats van fossiele brandstoffen. Onderbouw je mening met minstens drie argumenten. Gebruik hiervoor ook de informatie uit je handboek.

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

HB BASISSTOF 3 BLZ. 135

▼ Afb. 7

Fossiele brandstof doodt

Jaarlijks vallen er duizenden doden in kolenmijnen. Door het verstoken van kolen komen daar als gevolg van de luchtvervuiling elk jaar nog eens duizenden doden bij. Je hoort hier weinig over. Alleen als er bij een ramp vele doden vallen komt het in het nieuws. Als het over kernenergie gaat, is dit anders. De ramp bij Fukushima stond gedurende enkele weken elke dag in het nieuws. Toch is geen enkele Japanner in 2011 aan straling overleden. In de afgelopen vijftig jaar zijn er drie ongelukken en rampen geweest in kernenergiecentrales. Daarbij zijn

minder doden gevallen dan bij een ramp in een Turkse kolenmijn. Vele onderzoeken hebben aangetoond dat kernenergie een veilige energiebron is. Geen luchtvervuiling en weinig doden door straling en uraniumwinning.

De reden dat we zo weinig kernenergie gebruiken, is dat politici en media deze vorm van energie jarenlang hebben veroordeeld. Doordat wind en zon nog steeds te weinig energie leveren, blijven we daarom steenkool verstoken. Met als gevolg elke week weer vele doden. Naar: Simon Roozendaal, Elsevier 2014.

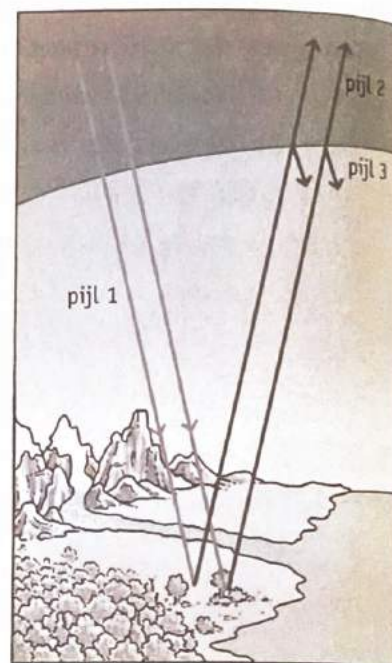
3 Het broeikaseffect

opdracht 13

In afbeelding 8 zie je een schematische weergave van het broeikaseffect. Beantwoord de volgende vraag over deze afbeelding. Wat gebeurt er bij de pijlen 1 tot en met 3?

- Pijl 1: Zonnestraling komt de dampkring binnen.
- Pijl 2: De warmte wordt gedeeltelijk teruggekaatst naar de dampkring en het heelal.
- Pijl 3: Een gedeelte van de teruggekaatste warmte wordt tegengehouden door broeikasgassen.

▼ Afb. 8 Het broeikaseffect.



opdracht 14

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is de dampkring?
De luchtlaag rondom de aarde (atmosfeer).
- 2 Waardoor leidt verbranding van fossiele brandstoffen tot een versterkt broeikaseffect?
Doordat fossiele brandstoffen bij verbranding koolstofdioxide aan de dampkring afgeven.
- 3 Waarom denken onderzoekers dat de toename van de industrie heeft geleid tot het versterkte broeikaseffect?
Door de toename van de industrie kwam er meer koolstofdioxide (CO_2) in de lucht. Deze verhoogde hoeveelheid koolstofdioxide (CO_2) ging samen met een temperatuurstijging.
- 4 Als de gemiddelde temperatuur op aarde stijgt, zal de hoeveelheid waterdamp in de atmosfeer toenemen door extra verdamping uit oceanen. Neemt hierdoor het broeikaseffect toe of af? Leg je antwoord uit.
Het broeikaseffect neemt toe. Waterdamp is een broeikasgas.
- 5 Bij de verbranding van biobrandstoffen ontstaat koolstofdioxide. Toch draagt deze koolstofdioxide niet bij aan de opwarming van de aarde. Leg uit hoe dat kan.
De vrijgekomen koolstofdioxide is door planten tijdens hun groei uit de lucht opgenomen. Daardoor stijgt de hoeveelheid koolstofdioxide in de lucht niet.

opdracht 15

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit dat het broeikaseffect belangrijk is voor alle organismen op aarde.
Door het broeikaseffect is de gemiddelde temperatuur op aarde geen $-18^\circ C$, maar $15^\circ C$. Daardoor is leven op aarde mogelijk.

- 2 Wat wordt bedoeld met het versterkte broeikaseffect?

Dat de aarde warmer wordt doordat er meer broeikasgassen in de atmosfeer komen.

- 3 Waardoor wordt koolstofdioxide vooral geproduceerd?

Verkeer, industrie, veeteelt, vulkanen.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

Gebruik bij de vragen 4 en 5 afbeelding 25 van je handboek.

- 4 Naast koolstofdioxide wordt het broeikaseffect nog door andere gasen versterkt. Noteer twee andere broeikasgassen.

- Methaan.

- Waterdamp.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

- 5 Leg uit dat ook aanpassingen aan het grasland kunnen leiden tot een vermindering van de methaanproductie.

Als er andere plantensoorten in een weiland voorkomen, is het dieet van de herkauwers anders. De bacteriën in de maag van koeien en schapen produceren bij het verteren van andere plantensoorten misschien minder methaan.

HB KLIMAATVERANDERING BLZ. 136

opdracht 16

Beantwoord de volgende vragen over afbeelding 9.

- 1 Was de gemiddelde temperatuur in het jaar 1600 hoger of lager dan de gemiddelde temperatuur in 2000?

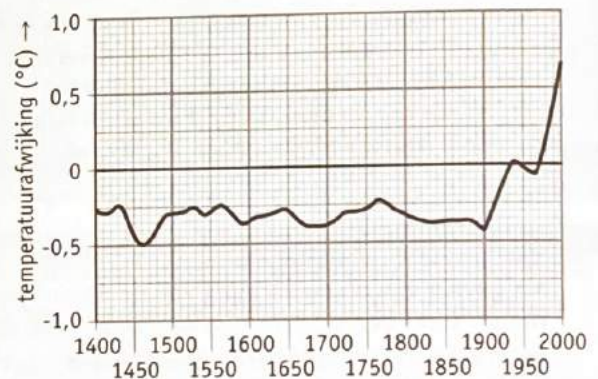
De temperatuur was lager.

- 2 Tussen 1900 en 2000 steeg de concentratie CO_2 in de atmosfeer.

Mag je zeggen dat een hogere CO_2 -concentratie in de atmosfeer altijd leidt tot hogere temperaturen? Leg je antwoord uit.

Nee, tussen 1940 en 1960 daalde de gemiddelde temperatuur op aarde, terwijl de CO_2 -concentratie in de atmosfeer toenam.

▼ Afb. 9 De afwijking van de gemiddelde temperatuur op aarde door de eeuwen heen.



opdracht 17

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Door stijging van de gemiddelde temperatuur kunnen laaggelegen gebieden op aarde onder water lopen. Leg uit hoe dat komt.

Stijging van de gemiddelde temperatuur leidt tot stijging van de zeespiegel door uitzetting van water, door het smelten van ijs op de Zuidpool en door het smelten van gletsjers.

- 2 Voor welke dieren heeft het smelten van het ijs op de Noordpool ernstige gevolgen? Leg je antwoord uit.

Voor ijsberen, want door het smelten van het ijs verdwijnt hun leefgebied.

- 3 In welke gebieden kan klimaatverandering tot een toename van de voedselproductie leiden?

In koude gebieden.

In afbeelding 10 staat een krantenartikel over gevolgen van het versterkte broeikaseffect op voedingsgewassen. De vragen 4 tot en met 6 gaan over deze afbeelding.

- 4 Uit het artikel blijkt dat versterking van het broeikaseffect gunstig kan zijn voor de voedselproductie.

Welk voorbeeld hiervan wordt in het artikel gegeven?

Bij suikerbietplanten neemt het bladoppervlak toe, wat leidt tot grotere suikerbieten.

- 5 Is dit voorbeeld een feit of een mening? Leg je antwoord uit.

Een feit, want het is gebleken uit onderzoek.

- 6 Uit het artikel blijkt ook dat andere voedingsgewassen nadeel hebben van versterking van het broeikaseffect.

Welk nadeel wordt in het artikel genoemd?

Sommige soorten planten maken minder eiwitten, waardoor de voedingswaarde afneemt.

H8 VERANDERINGEN IN DE NATUUR BLZ. 137

▼ Afb. 10

Broeikaseffect heeft invloed op landbouw

De toenemende hoeveelheid koolstofdioxide in de dampkring boven het noordelijk halfrond begint gevolgen te krijgen voor de landbouw. Onderzoek in Engeland wijst uit dat sommige voedingsgewassen gunstig reageren op de langzaam veranderende samenstelling van de dampkring. Bij suikerbietplanten bijvoorbeeld neemt het bladoppervlak toe, wat

leidt tot grotere suikerbieten. Daardoor is de productie van suiker met wel 20% gestegen. Andere voedingsgewassen daarentegen reageren slecht op de versterking van het broeikaseffect. Sommige soorten planten blijken minder eiwitten te maken, waardoor de voedingswaarde afneemt.

opdracht 18

Als gevolg van de opwarming van de aarde neemt onder andere het aantal teken in de natuur toe. Hierna staat een schema van een onderzoek dat is uitgevoerd door tekenradar.nl. In het schema ontbreken de hypothese en de conclusie. Vul het schema verder in.

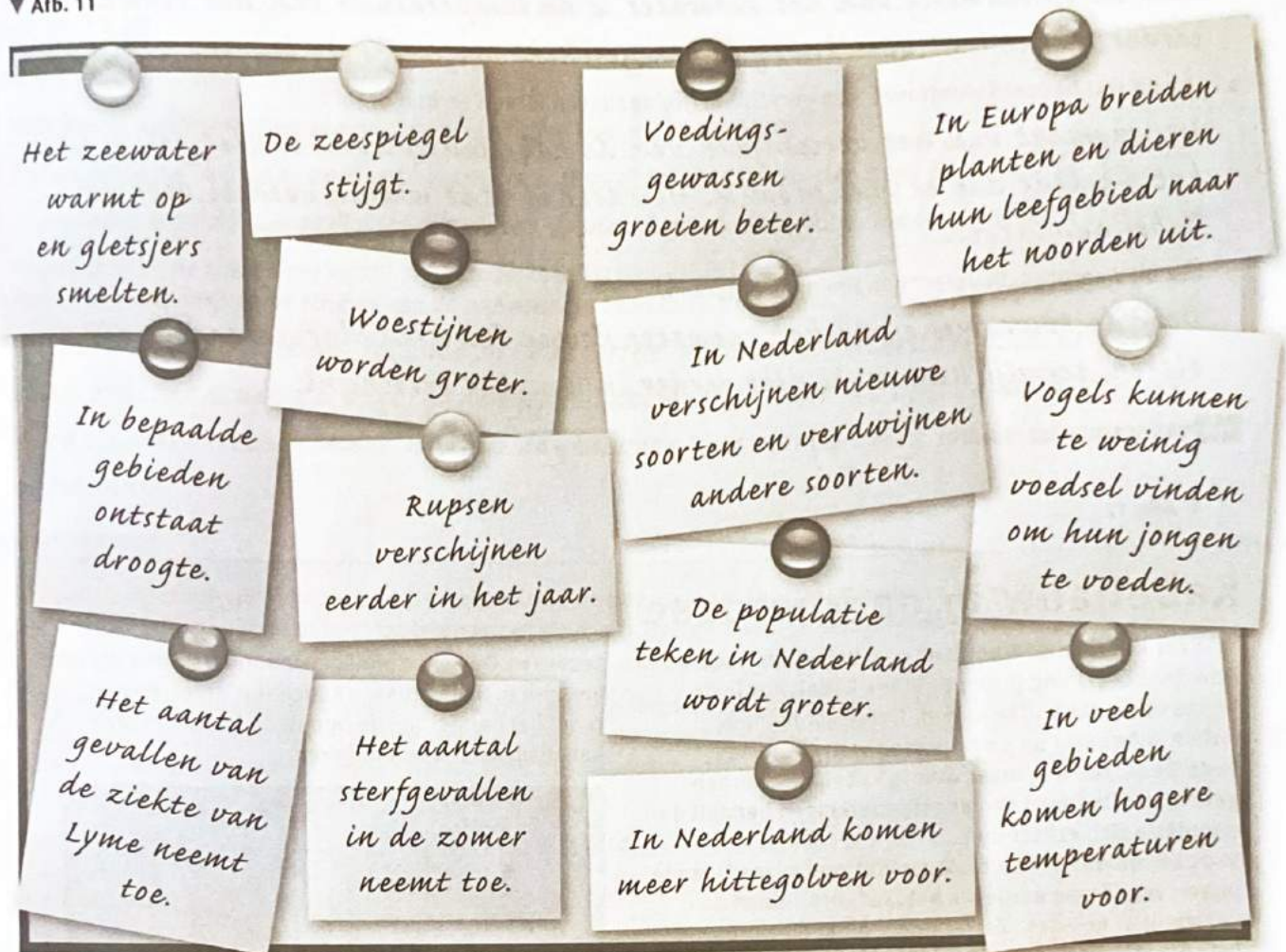
Probleemstelling	Waardoor krijgen ieder jaar meer mensen de ziekte van Lyme?
Hypothese	<i>Door de jaren heen is het percentage besmette teken in Nederland toegenomen.</i>
Experiment	In 2012 startte tekenradar.nl. Op tekenradar.nl melden vrijwilligers tekenbeten en sturen deze eventueel op. De teken worden getest op de aanwezigheid van de Borrelia-bacterie. Deze bacterie veroorzaakt de ziekte van Lyme. Daarnaast melden de vrijwilligers of ze wel of geen Lyme hebben gekregen.
Resultaten	2012: 7000 beten. 3500 teken opgestuurd; daarvan was 18% besmet met de Borrelia-bacterie. 1,8% van de tekenbeten leidde tot Lyme. 2013: 9000 beten. 1500 teken opgestuurd; daarvan was 20% besmet met de Borrelia-bacterie. 2% van de 9000 tekenbeten leidde tot Lyme.
Conclusie	<i>Het aantal teken in Nederland dat besmet is met de Borrelia-bacterie is met de jaren toegenomen.</i>

opdracht 19

In afbeelding 11 zie je veranderingen die door de opwarming van de aarde worden veroorzaakt en gevolgen van die veranderingen.

Noteer in het schema de juiste combinaties van verandering en gevolg.

▼ Afb. 11



Veranderingen	Gevolgen
De populatie teken in Nederland wordt groter.	Het aantal gevallen van de ziekte van Lyme neemt toe.
Rupsen verschijnen eerder in het jaar.	Vogels kunnen te weinig voedsel vinden om hun jongen te voeden.
In veel gebieden komen hogere temperaturen voor.	Voedingsgewassen groeien beter.
In bepaalde gebieden ontstaat droogte.	Woestijnen worden groter.
In Nederland komen meer hittegolven voor.	Het aantal sterfgevallen in de zomer neemt toe.
Het zeewater warmt op en gletsjers smelten.	De zeespiegel stijgt.
In Europa breiden planten en dieren hun leefgebied naar het noorden uit.	In Nederland verschijnen nieuwe soorten en verdwijnen andere soorten.

opdracht 20

Afbeelding 12 is een krantenartikel over de kabeljauw in de Noordzee. Beantwoord de volgende vragen over dit artikel.

- 1 Wat is er de oorzaak van dat veel in zee levende jonge dieren eerder in het jaar verschijnen?

Door de opwarming van het zeewater is de temperatuur van het zeewater eerder in het jaar voor kabeljauwen geschikt om eieren te leggen.

- 2 Leg uit wat bedoeld wordt met 'een verschil in timing tussen larven en hun prooi'.

Het moment van het verschijnen van de kabeljauwlarven is niet gelijk aan het moment dat er veel prooi is. Hierdoor is er te weinig voedsel voor de kabeljauwlarven.

- 3 Leg uit waardoor dit verschil in timing is ontstaan.

Door de opwarming van het zeewater komen kabeljauwlarven eerder uit de eieren, terwijl hun prooi niet eerder in het jaar verschijnt.

H8 BASISSTOF 4 BLZ. 139

▼ Afb. 12

Kabeljauw in de Noordzee

Vroeger kwam in de Noordzee veel kabeljauw voor. Door overbevissing is de populatie kabeljauw in de vorige eeuw sterk afgenomen. Om te voorkomen dat de kabeljauw uit de Noordzee verdwijnt, mag in de Noordzee nog maar weinig kabeljauw worden gevangen. Ondanks de vangstbeperkingen herstelt de populatie zich echter niet.

In 2008 melden Britse biologen dat veel in zee levende larven van vissen eerder in het jaar verschijnen dan veertig jaar geleden. Ze vermoeden dat dit wordt veroorzaakt door de opwarming van het zeewater. Andere soorten, zoals sommige soorten plankton, worden niet beïnvloed door de opwarming van het

zeewater. De Britse biologen veronderstellen dat een verschil in timing tussen kabeljauwlarven en hun prooi het herstel van de populatie in de weg staat: de kabeljauwlarven verhongeren.



4 Schone lucht

opdracht 21

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welk gevolg kan aantasting van de ozonlaag hebben voor de gezondheid?

De ozonlaag houdt veel schadelijke uv-straling van de zon tegen. Als de ozonlaag wordt aangetast, kan het aantal gevallen van huidkanker toenemen.

- 2 Vooral ozon uit de troposfeer versterkt het broeikaseffect.

Noteer een oorzaak van de stijging van de hoeveelheid ozon in de troposfeer.

Er worden steeds meer fossiele brandstoffen verbruikt. Hierdoor kan er meer ozon ontstaan uit de verbrandingsproducten. Of: Door de opwarming van de aarde komen steeds meer warme dagen voor met zomersmog waarin ozon kan ontstaan.

opdracht 22

In deze opdracht houd je twee weken lang elke dag de hoeveelheid fijnstof en ozon in jouw regio bij. Deze gegevens zijn te vinden op teletekst pagina 711. Teletekst kun je bekijken op tv, op internet of via de teletekst-app. De gegevens per regio zijn te vinden op een van de subpagina's.

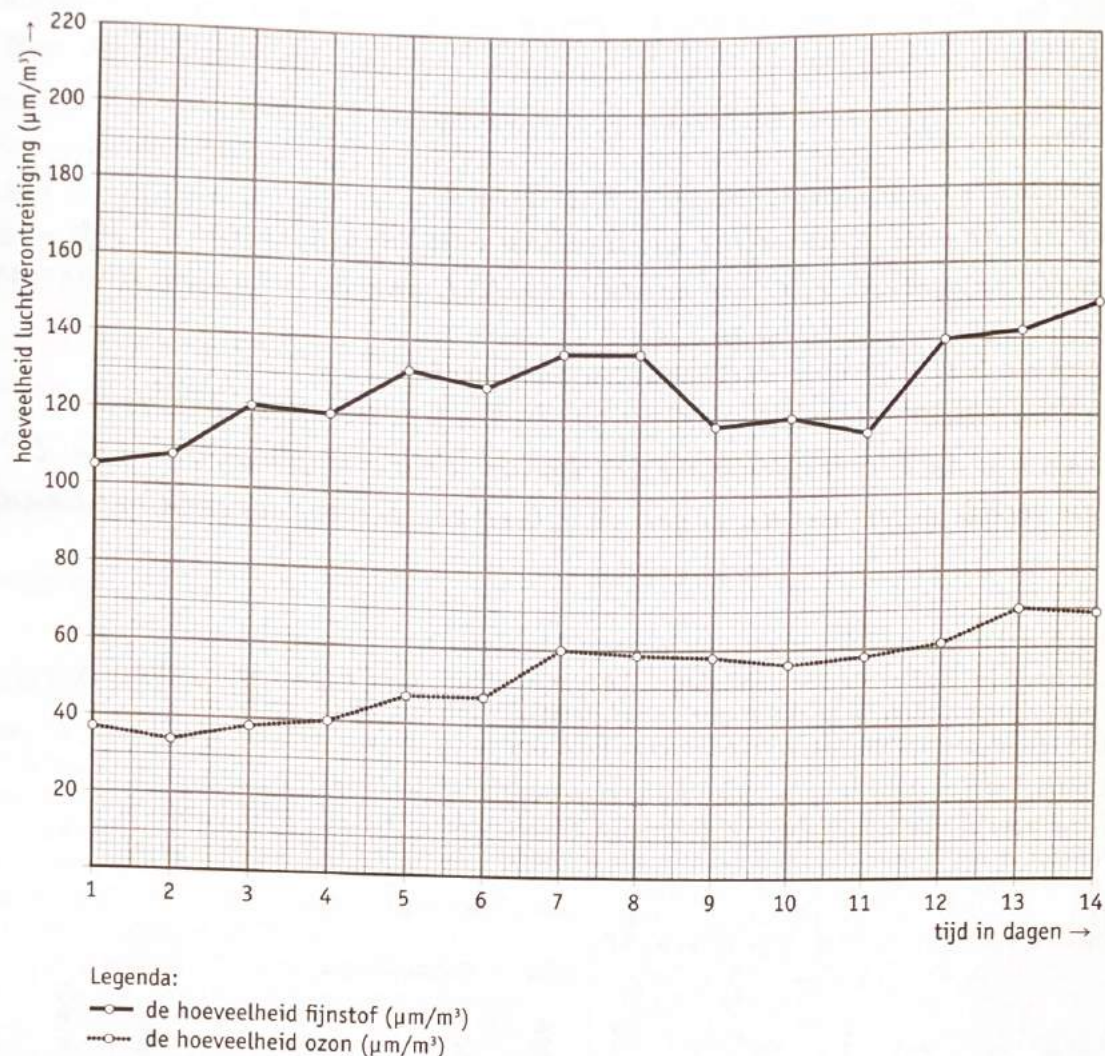
- 1 Noteer in het schema de datum en de verwachte ontwikkeling van fijnstof en ozon voor die dag. Noteer in dezelfde tabel ook de temperatuur en windkracht (respectievelijk teletekst 702-1 en 702-2). Gebruik voor fijnstof, ozon, temperatuur en wind de juiste eenheden. Microgram wordt weergegeven als μg .

Voorbeeld van een juist ingevuld schema.

Datum	1 mei	2 mei	3 mei	4 mei	5 mei	6 mei	7 mei	8 mei	9 mei	10 mei	11 mei	12 mei	13 mei	14 mei
Fijnstof ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	37	35	38	40	47	47	60	59	58	56	58	61	70	69
Ozon ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	105	108	121	120	132	128	137	137	118	120	116	140	142	149
Temperatuur ($^{\circ}\text{C}$)	14	18	20	21	23	21	24	20	22	23	22	25	24	24
Windkracht (Bft)	4	5	4	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3

- 2 Maak in afbeelding 13 een diagram waarbij je de hoeveelheid fijnstof en de hoeveelheid ozon uitzet tegen de tijd.

▼ Afb. 13



De hoeveelheid fijnstof en ozon in de atmosfeer is mede afhankelijk van de temperatuur en de wind. Bij hoge temperaturen en weinig wind neemt de concentratie ozon in de lucht toe.

- 3 Kun je deze conclusie ook trekken uit jouw resultaten? Leg je antwoord uit.

Bijvoorbeeld: ja, bij hoge temperaturen en weinig wind nam de concentratie ozon in de lucht toe. Of: Nee, de temperatuur en wind veranderde gedurende de gemeten veertien dagen niet of nauwelijks.

- 4 Kijk naar de hoeveelheid fijnstof en ozon in de afgelopen veertien dagen. Wat kun je zeggen over de smogklasse in jouw zone in deze periode?

Bijvoorbeeld: de smogklasse voor fijnstof nam toe van 'geen/gering' naar 'matig'. Of: De smogklasse voor ozon was 'geen/gering'.

- 5 Welke gevolgen heeft de smogklasse op dag 14 van je meting voor mensen met een longaandoening?

Bijvoorbeeld: luchtwegklachten kunnen verergeren, waardoor patiënten last krijgen van astma-aanvallen, benauwdheid en hoesten. Of: Door een betere luchtkwaliteit verminderen de luchtwegklachten.

opdracht 23

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bij de verbranding van fossiele brandstoffen ontstaan afvalstoffen.
Noem drie schadelijke effecten van deze afvalstoffen.

- De opwarming van de aarde.
- Het ontstaan van smog.
- Het ontstaan van verzuring.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

- 2 Bekijk afbeelding 33 van je handboek.
Welk type smog hangt er boven Barcelona? Leg je antwoord uit.

Zomersmog. Op de foto hangt een bruine laag boven Barcelona.

- 3 Welke invloed heeft verzuring op planten?

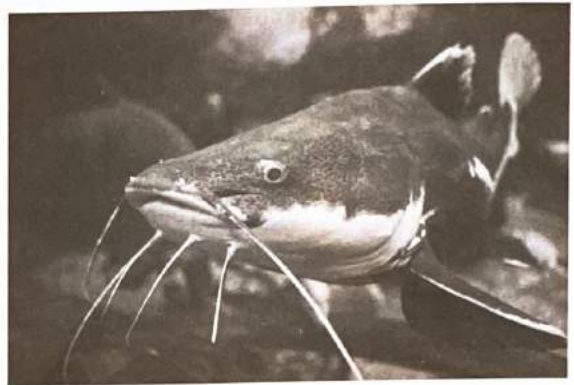
Door verzuring kunnen planten ziek worden en hun bladeren of naalden verliezen.

- 4 Meervallen gebruiken sensoren op hun lijf om de zuurgraad van het water te meten (zie afbeelding 14). Door de zuurgraad te meten kan de meerval zijn prooi 'voelen' ademen. Bij de ademhaling wordt zuurstof verbruikt en omgezet in koolstofdioxide, dat opgelost in water koolzuur vormt, net als in frisdrank. Zo kunnen ze in het donker bepalen waar hun prooi zit.

Waardoor neemt de overlevingskans van meervallen af als het water waarin ze leven zuurder wordt?

Als de verzuring van het water toeneemt, kan de meerval niet meer 'voelen' waar zijn prooi is. Daardoor wordt het moeilijker om voldoende voedsel te vinden.

▼ Afb. 14 Een meerval.



- 5 Noem vijf maatregelen die ervoor hebben gezorgd dat in Nederland de luchtvervuiling sterk is afgenomen.

- Katalysatoren in de uitlaat van auto's.
- Roetfilters in dieselauto's.
- Schonere brandstof.
- Snelheidsbeperkingen.
- Filters plaatsen in schoorstenen.
- In de pluimveehouderij de lucht met water zuiveren.

- 6 Waardoor wordt er tegenwoordig steeds meer in natuurgebieden naar olie geboord?

Doordat de voorraad fossiele brandstoffen kleiner wordt.

5 Afval

opdracht 24

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Welke twee soorten afval kun je onderscheiden?

- *Biologisch afbreekbaar afval.*
- *Niet-biologisch afbreekbaar afval.*

- 2 Wanneer noem je afval biologisch afbreekbaar?

Als het afval door bacteriën en schimmels kan worden afgebroken.

- 3 Wat blijft langer in het milieu liggen, een papieren zak of een plastic zak? Leg je antwoord uit.

Een plastic zak, want die is niet-biologisch afbreekbaar.

opdracht 25

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik hierbij afbeelding 41 van je handboek.

- 1 Waardoor is het meeste plastic niet zichtbaar voor het oog?

Doordat onder invloed van zonlicht en golven het plastic in steeds kleinere deeltjes uiteenvalt.

- 2 Leg uit dat het plastic in de oceanen uiteindelijk schadelijk voor de mens kan zijn.

Kleine stukjes plastic worden gegeten door onder andere krabben. Krabben worden gegeten door onder andere roofvissen. Roofvissen met plastic worden uiteindelijk door mensen gegeten. Dit plastic kan in de mens leiden tot vergiftiging of verstoring van de hormoonhuishouding.

Australische wetenschappers hebben ontdekt dat veel plastic in de oceanen op mysterieuze wijze verdwijnt. Meer dan 99% van het plastic in de oceanen kunnen ze niet meer terugvinden. De wetenschappers vermoeden dat deze stukjes plastic verdwijnen doordat vissen en andere zeedieren plastic deeltjes opeten, waarna het in hun uitwerpselen belandt en naar de zeebodem zinkt. Ook is het volgens de onderzoekers mogelijk dat een deel van het plastic wordt verteerd door bacteriën.

- 3 De verdwijning van plastic zou volgens onderzoekers kunnen komen doordat zeedieren plastic deeltjes opeten of bacteriën het plastic verteren.

Noteer nog een andere verklaring.

Bijvoorbeeld: plastic spoelt aan op stranden of plastic wordt afgebroken tot nog kleinere stukjes, die niet of nauwelijks te zien zijn.

HEB JE EEN ANDER ANTWOORD? LAAT JE DOCENT DIT DAN CONTROLEREN.

opdracht 26 practicum

BIOLOGISCH AFBREEKBAAR AFVAL

Je gaat onderzoeken of aluminiumfolie, een appelschil, een plastic boterhamzakje en toiletpapier biologisch afbreekbaar zijn. Je onderzoekt ook een zelf gekozen product.

Hierna zie je een schema voor dit onderzoek. Kies een product waarvan je de afbreekbaarheid wilt onderzoeken. Voer de opdrachten in het schema uit en vul het schema verder in.

Probleemstelling	Zijn aluminiumfolie, een appelschil, een plastic boterhamzakje, toiletpapier en biologisch afbreekbaar?																																																
Hypothese	Noteer de hypothese. 																																																
Experiment	EIGEN ANTWOORD – Neem vijf (jam)potjes en plak op elk potje een etiket. – Doe in elk potje een flinke laag aarde (zie afbeelding 15). Maak de laag aarde een beetje vochtig. – Snijd of scheur het afval in stukken. Doe in elk potje een klein beetje van één soort afval. Meng het afval met de aarde. Gebruik daarbij het mes. Noteer op het etiket welk afval je in het potje hebt gedaan. – Zet de potjes weg. ▼ Afb. 15 																																																
Benodigdheden	– 5 (jam)potjes – 5 etiketten – (tuin)aarde – water – aluminiumfolie, appelschil, plastic boterhamzakje, toiletpapier, _____ – een mes																																																
Resultaten	– Bekijk zes weken lang elke week wat er met het afval is gebeurd. Doe dat steeds op dezelfde dag van de week. – Noteer in het schema wat er met het afval is gebeurd. Gebruik hierbij: <i>afgebroken – een beetje afgebroken – nog niet veranderd.</i> – Zorg ervoor dat de aarde tijdens deze proef een beetje vochtig blijft. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Tijd</th><th colspan="5">Soort afval</th></tr> <tr> <th></th><th>Aluminiumfolie</th><th>Appelschil</th><th>Plastic boterhamzakje</th><th>Toiletpapier</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Na 1 week</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Na 2 weken</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Na 3 weken</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Na 4 weken</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Na 5 weken</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Na 6 weken</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	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					
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																																																	
Conclusie	Beantwoord de volgende vragen als je het schema volledig hebt ingevuld. 1 In welk(e) potje(s) is het afval helemaal afgebroken? 2 In welk(e) potje(s) is het afval een beetje afgebroken? 3 Welke soorten afval zijn volgens je onderzoek biologisch afbreekbaar? 4 Welke soorten afval zijn volgens je onderzoek niet-biologisch afbreekbaar? 5 Kloppen deze antwoorden met je hypothese?																																																

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

opdracht 27

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Bereken hoeveel kilogram huishoudelijk afval een inwoner van Nederland gemiddeld per jaar aan de vuilnisman meegeeft. Ga hierbij uit van 17 miljoen inwoners.

9 000 000 000 kg afval gedeeld door 17 000 000 inwoners is 529 kg per inwoner

- 2 In afbeelding 43 van je handboek zie je zeven groepen huisvuil. In welke groepen komt afval voor dat gerecycled kan worden tot grondstoffen voor nieuwe producten?

Glas, plastic en andere kunststoffen, metalen, papier en karton, textiel en overig afval.

- 3 Welk voordeel heeft het om afval gescheiden in te zamelen?

Door afval gescheiden in te zamelen kunnen veel afvalproducten op een milieuvriendelijke manier worden verwerkt.

- 4 Op welke drie manieren kan gescheiden afval worden verwerkt?

- *Nuttige toepassingen.*
- *Verbranden.*
- *Storten.*

- 5 Welke manier van afvalverwerking komt in Nederland het meest voor?

Nuttige toepassingen.

- 6 Wat wordt hieronder verstaan?

Recyclen, hergebruik, composteren.

opdracht 28

In het schema staan vier manieren waarop je huisvuil kwijt kunt. In de eerste kolom staan voorbeelden van afval.

Vul het schema in door een kruisje te zetten in de juiste kolom.

Afval	In een grijze container of vuilniszak	In een groene container	In een container voor gescheiden afvalinzameling	Terug naar de natuur waar je het kunt
Een batterij				X
Een glazen fles			X	
Een kapotte pen			X	
Een bananenschil		X		
Een luier	X			
Een oude krant			X	
Een kartonnen verpakking van pizza			X	
Een botje van een kippenpoot		X		
Een plastic shampooflacon			X	
Een verpakking van chips	X			
Een beschimmelde boterham		X		
Nagellak				X

opdracht 29

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik hierbij afbeelding 16.

- 1 In het artikel worden vijf toepassingen genoemd van zetmeelspecialiteiten.
Tot welke van de vijf toepassingen hoort het maken van een eetbaar patatbakje?

Voeding.

- 2 Noem drie producten die van aardappelzetmeel gemaakt worden.

Lijm, verpakkingsfolie en luiers.

- 3 In de tekst worden afbreekbare plastics genoemd.
Uit welke grondstof worden niet-afbreekbare plastics gemaakt?

Kunststof is gemaakt van aardolie.

- 4 Wat is het voordeel van afbreekbare plastics?

Ze leveren biologisch afbreekbaar afval op.

- 5 Welke groep organismen zorgt in het milieu voor de afbraak van bioplastics?

Reducenten (bacteriën en schimmels).

- 6 Waardoor zijn afbreekbare plastics goed voor planten?

*Als ze worden afgebroken, komen koolstofdioxide, water en mineralen vrij.
Daarmee wordt de kringloop in stand gehouden.*

▼ Afb. 16

Aardappelluiers

In de jaren negentig heeft AVEBE eetbare patatbakjes ontwikkeld. Die kunnen opgegeten worden na het nuttigen van patat of een andere snack. Deze kunststof wordt 'bioplastic' genoemd. Bioplastics worden in het milieu afgebroken en dragen hierdoor bij aan de verkleining van de hoeveelheid afval.

AVEBE speelt wereldwijd een hoofdrol in de verkoop, marketing, productie en ontwikkeling van zetmeel en zetmeelspecialiteiten. Die vinden onder andere hun

toepassing in voeding, diervoeding, textiel, papier en kleefstoffen.

Zo'n 2,8 miljoen ton aardappelen wordt gebruikt voor de winning van zetmeel. Van het zetmeel worden allerlei producten gemaakt, zoals lijm en afbreekbare plastics (verpakkingsfolie). Zetmeel kan goed water opnemen (absorberen). Daardoor is zetmeel ook bruikbaar om luiers van te maken.

keuzeopdracht 30

Beantwoord de volgende vragen.

Je kunt op twee manieren eenvoudig je eigen afval op school verminderen:

- je kunt een broodtrommel meenemen in plaats van een boterhamzakje;
- je kunt je waterflesje steeds weer vullen uit een grote fles of uit de kraan.

- 1 Waarom zouden veel leerlingen plastic boterhamzakjes gebruiken in plaats van een broodtrommel? Noteer ten minste drie redenen.

- *Bijvoorbeeld: ze vinden het gemakkelijker.*
- *Je moet de broodtrommel steeds weer schoonmaken.*
- *De leerlingen zijn bang dat anderen het stom vinden als je een broodtrommel hebt.*

- 2 Waarom zouden veel leerlingen hun waterflesje niet steeds weer vullen? Noem ten minste twee redenen.

- *Bijvoorbeeld: ze vinden het gemakkelijker.*
- *Je hoeft je flesje niet meer mee naar huis te nemen.*

- 3 Wat zou je kunnen doen om ervoor te zorgen dat er minder boterhamzakjes gebruikt worden op je school?

Je zou posters kunnen ophangen om mensen over te halen een broodtrommel te gebruiken. Maar vooral: je zou zelf kunnen beginnen met een broodtrommel te gebruiken.

6 Voedselproductie

opdracht 31

- 1 Wat zijn gemengde bedrijven?

Bedrijven waar zowel akkerbouw als veeteelt (en tuinbouw) wordt bedreven.

- 2 In de akkerbouw wordt op een grote akker maar één soort gewas verbouwd. Hoe noemen we dat?

Een monocultuur.

Emelten zijn de larven van langpootmuggen (zie afbeelding 17). Emelten leven vooral in vochtig grasland, twee tot drie centimeter onder de grond. Ze vreten aan jonge wortels van grasplanten. Hierdoor ontstaan kale plekken in het grasland.

- 3 Een stuk grasland in Nederland is meestal een monocultuur van grasplanten. De langpootmuggen kunnen zich daar goed in voortplanten.

Noteer een oorzaak waardoor het aantal emelten in grasland snel kan toenemen.

Er is veel (geschikt) voedsel voor de emelten.

- 4 Waardoor hebben de gewassen in monoculturen vaak last van ziekten?

Doordat de planten dicht op elkaar staan, kunnen de ziekteverwekkers zich gemakkelijk verspreiden.

Vroeger werden akkers vaak afgewisseld met kleine bosjes en houtwallen. Bij ruilverkaveling werden deze kleine akkers samengevoegd tot grote akkers. Hierdoor verdwenen de bosjes en houtwallen. In gebieden met monoculturen blijft het aantal soorten kleine insectenetende vogels te zijn afgenomen.

- 5 Noteer hiervoor twee mogelijke oorzaken.

- *De vogels kunnen geen nesten meer bouwen (ze hebben minder nestgelegenheid).*
- *Door het verdwijnen van de bosjes en houtwallen is het aantal soorten insecten kleiner geworden. Er is dus minder voedselkeuze voor de insectenetende vogels.*

- 6 Welk gevolg kan het afnemen van het aantal soorten insectenetende vogels hebben voor het ontstaan van insectenplagen?

De kans op het ontstaan van insectenplagen neemt toe, doordat er minder vogels zijn die insecten eten.

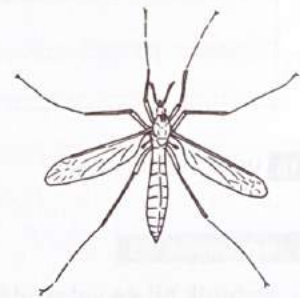
- 7 Welk nadeel hebben gewasbeschermingsmiddelen voor nuttige organismen in de bodem?

Nuttige organismen gaan vaak ook dood.

- 8 Leg uit dat het gebruik van kunstmest schadelijk kan zijn voor ons drinkwater.

Kunstmest kan terechtkomen in het grondwater. Ons drinkwater wordt voor een belangrijk deel opgepompt uit grondwater.

▼ Afb. 17



1 langpootmug



2 emelt

opdracht 32

Noteer in het schema de voor- en nadelen van monoculturen.

Voordelen van monoculturen	Nadelen van monoculturen
Er kan met grote machines worden gewerkt.	De kans op insectenplagen en ziekten aan de gewassen is groot.
De gewassen kunnen goedkoop worden verbouwd.	Er worden veel gewasbeschermingsmiddelen gebruikt.
De akkers brengen veel op.	De bodem raakt snel uitgeput.

HB VEETEELT BLZ. 149

opdracht 33

Gebruik bij de volgende vragen afbeelding 59 van je handboek.

- 1 Leg uit wat mestoverschot is volgens de tekst van afbeelding 59.

Mest die door de boeren niet gebruikt wordt om hun akkers en weilanden te bemesten.

- 2 Leg uit hoe je het mestoverschot kunt beperken door aanpassingen aan het voer.

Als je dieren aangepast voer geeft, bijvoorbeeld met minder fosfaat, komen er ook minder fosfaathoudende meststoffen vrij.

- 3 Leg uit hoe je het mestoverschot kunt verminderen via mestverwerking. Geef een voorbeeld.

Door mest om te zetten in een ander product blijft er minder mest op een bedrijf over. Een voorbeeld is het omzetten van mest in kunstmest.

- 4 Leg uit waardoor varkenshouderijen een groot aandeel hebben in het mestoverschot.

Varkenshouderijen hebben in het algemeen weinig grond, zodat ze weinig mest kunnen verwerken.

- 5 Leg uit waarom er in de middeleeuwen op de meeste landbouwbedrijven in Nederland geen mestoverschotten waren.

De mest van de dieren werd gebruikt om het eigen land te bemesten.

opdracht 34

Sommige mensen zijn voorstander van de bio-industrie, terwijl anderen tegenstander zijn.
Noteer in het schema argumenten voor en tegen de bio-industrie.

Argumenten voor de bio-industrie	Argumenten tegen de bio-industrie
Een bedrijf heeft weinig grond nodig.	Er wordt veel veevoer geïmporteerd.
Een bedrijf kan veel vlees, melk of eieren leveren.	De dieren hebben geen prettig leven.
De prijs voor vlees, melk en eieren blijft laag.	Er ontstaat een mestoverschot, waardoor milieuvervuiling ontstaat.

HEB JE ANDERE ANTWOORDEN? LAAT JE DOCENT DEZE DAN CONTROLEREN.

opdracht 35

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In veel kassen wordt geregeld hoeveel koolstofdioxide de lucht in de kassen bevat.
Voor welk proces in planten is koolstofdioxide van belang?

Voor de fotosynthese.

- 2 Vooral in de winter kun je regelmatig kassen zien waarin lampen volop branden.
Leg uit dat hierdoor de groei van de planten in de kassen wordt bevorderd.

Als de planten in de kassen meer licht krijgen, vindt er meer fotosynthese in de planten plaats, waardoor ze beter groeien.

- 3 Veel kwekers van tomaten laten hommels in hun kas vliegen.
Waarvoor zijn de hommels belangrijk?

De hommels zorgen voor de bestuiving van de tomatenplanten.

- 4 Milieuorganisaties vinden dat je 'groenten van het seizoen' moet eten, in plaats van het hele jaar door kasgroenten te eten.
Wat vind jij daarvan?

LAAT JE DOCENT HET ANTWOORD CONTROLEREN.

HB VISSERIJ BLZ. 152

opdracht 36

Beantwoord de volgende vragen.

Op een website staat de volgende tekst over visserij: 'De meeste moderne vistechnieken maken nauwelijks onderscheid tussen een schol, een kabeljauw en een kreeft. Alles wordt opgevisst. Na de vangst bekijken de vissers pas wat ze willen houden.'

- 1 Over welk verschijnsel in de visserij gaat deze tekst?

Bijvangst.

- 2 Leg het verschil uit tussen visserij en visteelt.

Visserij is het vissen in open water. Visteelt is het kweken van vis in speciale bakken of kooien.

Gebruik bij de vragen 3 tot en met 6 afbeelding 18.

- 3 De Nederlandse wateren worden schoner en minder voedselrijk. Voor veel vissen is dat prettig, maar niet voor de paling.

Leg uit dat schoner water nadelig is voor de paling.

Als het water schoner is, is het ook minder voedselrijk voor afvreters.

- 4 Noteer nog een factor die zorgt voor een achteruitgang van de paling.

Overbevissing.

- 5 Hoewel de oorzaken van de achteruitgang van paling onduidelijk zijn, is vangstbeperking verstandig als voorzorgsmaatregel.

Leg uit dat vangstbeperking een belangrijke voorzorgsmaatregel is.

Door vangstbeperkende maatregelen blijven er voldoende palingen over om voor een goede voortplanting te zorgen, zodat de soort blijft bestaan.

- 6 Leg uit dat het voor de vissers beter is om juist minder paling te vangen.

Als vissers alle palingen wegvangen, kunnen de vissen zich niet voortplanten. Dan zijn er over een paar jaar geen palingen meer om op te vissen.

H8 BIOLOGISCHE LANDBOUW BLZ. 153

▼ Afb. 18

De paling is geen panda

Het is pech voor de paling dat deze er minder aantrekkelijk uitziet dan de pandabeer. Er zijn dan ook geen mondiale acties om dit kwetsbare diertje voor uitsterven te behoeden. Ondanks de snelle teruggang van het aantal palingen gaat de palingvisserij onverminderd door. Aan de visserij op andere bedreigde vissoorten zijn grenzen gesteld door de Europese Commissie, maar de paling mist die bescherming.

De paling is een mysterieuze vis. Nog steeds is niet duidelijk waarom de soort zo snel achteruitgaat. Geen wetenschapper is erin geslaagd sluitend te bewijzen waar de paling zich voortplant. Omdat de larfjes worden gevonden ten zuiden van Bermuda – in de Sargassozee – nemen de wetenschappers aan dat het paaien daar gebeurt. Maar geen mens heeft de voortplanting ooit waargenomen. Zeker is dat het glasaaltje en de paling duizenden kilometers kunnen zwemmen.

Veel factoren kunnen bijdragen aan de achteruitgang van de paling. De oceaan wordt warmer en vuiler, maar de Nederlandse wateren worden schoner en dus minder voedselrijk voor palingen, die graag afval of algen eten. De verzwakkende Atlantische palingsoort wordt geplaagd door ziekten en parasieten. De magere palingstand wordt verder uitgedund door betere vangstmethoden. Het IJsselmeer raakt door overbevissing steeds leger.



opdracht 37

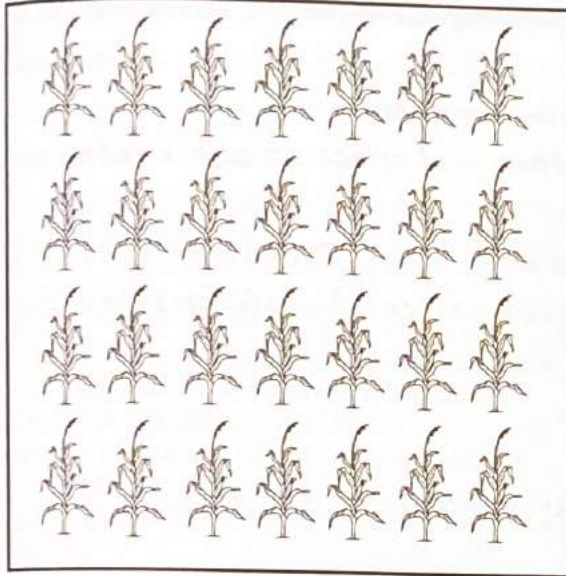
Bennie Bosma is landbouwer. Hij is niet tevreden met de manier waarop hij werkt, onder andere omdat hij veel chemische gewasbeschermingsmiddelen moet gebruiken. Nadat hij bij enkele andere bedrijven is gaan kijken, besluit hij over te gaan op biologische landbouw. In afbeelding 19 is schematisch de indeling weergegeven van een grote akker van Bennie Bosma in twee verschillende jaren.

- 1 In welke tekening is de indeling van de akker weergegeven nadat Bennie Bosma biologisch is gaan werken? Leg je antwoord uit.

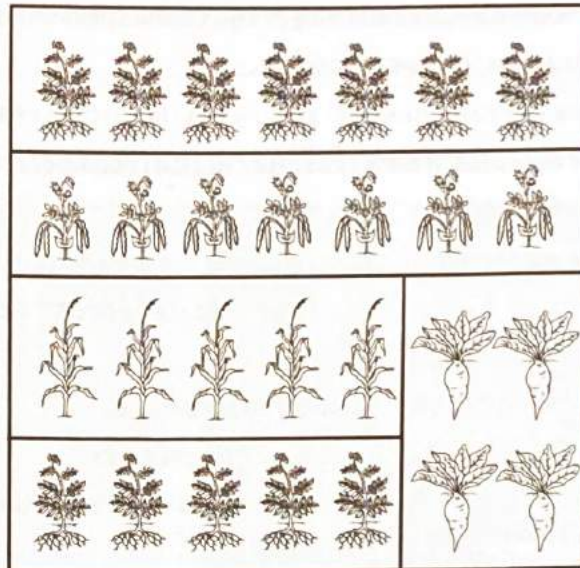
In tekening 2, want in tekening 2 worden verschillende voedingsgewassen op de akker verbouwd, terwijl in tekening 1 een monocultuur is weergegeven.

- 2 Op welke akker is de kans op schade door vraat en ziekte bij maïs het grootst?
op de akker van tekening 1.

▼ Afb. 19



tekening 1



tekening 2



erwten



maïs



aardappelen



bieten

opdracht 38

Kruis aan of de volgende kenmerken voordelen of nadelen zijn van de biologische landbouw.

Kenmerken van de biologische landbouw	Voordeel	Nadeel
Het milieu wordt gespaard.	X	
Er zijn geen monoculturen.	X	
De producten zijn meestal iets duurder.		X
Er wordt geen kunstmest gebruikt.	X	
Er worden geen chemische gewasbeschermingsmiddelen gebruikt.	X	
De opbrengsten zijn vaak wat minder.		X
Dieren kunnen scharrelen.	X	
Er is geen mestoverschot.	X	

Je hebt nu de basisstof van dit thema doorgewerkt.

– Controleer met het antwoordenboek of je de basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

Je hoort van je docent of je de extra basisstof moet maken.

– Als je de extra basisstof moet maken, ga je verder op bladzijde 155 van je handboek.

– Als je de extra basisstof niet hoeft te maken, bestudeer je de samenvatting op bladzijde 162 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'.

Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

7 Bescherming tegen ziekten en plagen

opdracht 39

Beantwoord de volgende vragen.

- Welke twee andere benamingen zijn er voor chemische gewasbeschermingsmiddelen?
Biociden en pesticiden.
- Welke voordelen heeft het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen?
Chemische gewasbeschermingsmiddelen hebben snel effect en zijn relatief goedkoop.
- Noteer drie nadelen van chemische gewasbeschermingsmiddelen.
 - Veel biociden zijn niet-selectief (ze doden ook onschadelijke en nuttige organismen).*
 - Er ontstaat vaak resistentie.*
 - Er vindt accumulatie plaats.*
- In het krantenartikel van afbeelding 20 wordt een middel tegen een aardappelziekte beschreven. Is dit biologische of chemische bestrijding?
Dit is biologische bestrijding.

▼ Afb. 20

Middel tegen aardappelziekte

AMSTERDAM – Onderzoekers van de Universiteit van Amsterdam hebben een stof gemaakt die afrekent met het aardappelcysten-aaltje, een kleine worm die jaarlijks zorgt voor veel schade in aardappelvelden. De chemische verbinding houdt de wormpjes voor de gek. Nog voordat de aardappels worden geplant, zorgt de stof ervoor dat de aaltjes uit hun 'winterslaap' ontwaken. Bij afwezigheid van aardappelknollen

sterven de wormpjes een hongerdood. De gebruikte stof is onschadelijk voor het milieu.



aardappelcysten-aaltje

- Witte vlieg is resistent tegen veel biociden. Leg uit hoe bij een soort resistentie tegen een biocide ontstaat.
Sommige individuen hebben een genotype waardoor ze ongevoelig of minder gevoelig zijn voor het biocide. Deze individuen hebben een grotere overlevingskans en krijgen daardoor meer nakomelingen, die ook resistent zijn. Na een aantal generaties kan de hele soort resistent zijn voor het gebruikte biocide.
- Bij de bestrijding van witte vlieg zijn alleen vrouwtjes van de sluipwespen van belang, mannetjes niet. Leg dat uit.
Alleen vrouwtjes van de sluipwespen kunnen eieren leggen in de larven van witte vlieg, waardoor deze larven doodgaan.

- 7 Een tuinder kweekt in zijn kas biologische tomaten. De tomatenplanten worden regelmatig bedreigd door witte vlieg. Om witte vlieg te bestrijden gebruikt hij sluipwespen. In een folder leest hij over feromoonvallen (zie afbeelding 21). Hij besluit in zijn kas ook feromoonvallen op te hangen. Feromoonvallen zijn niet geschikt om een plaag van witte vlieg te bestrijden. Leg dat uit.

Alleen mannetjes komen op de feromoonvallen af. De vrouwtjes kunnen dus eitjes blijven leggen, waardoor er steeds nieuwe witte vlieg komt.

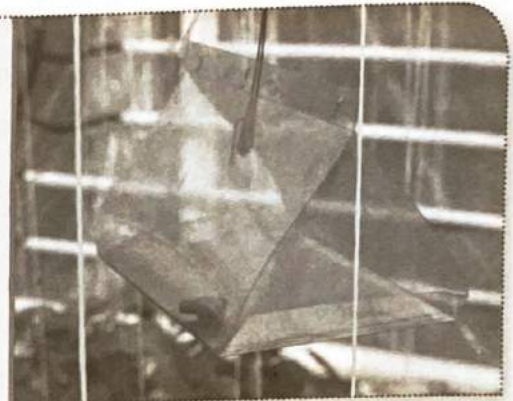
- 8 Met welk doel zal een tuinder feromoonvallen in zijn kas hangen?

Hij kan daardoor snel zien of er witte vlieg in zijn kas is. Hij kan dan al in een vroeg stadium sluipwespen inzetten, waardoor hij de schade kan beperken.

▼ Afb. 21

Feromoonvallen

Een feromoonval werkt met vluchtige stoffen die insecten gebruiken voor de onderlinge communicatie. Meestal is dat de stof die vrouwtjes gebruiken om mannetjes van de eigen soort te lokken. In een feromoonval komt deze stof vrij uit een capsule die in de val is aangebracht. De mannetjes komen op de capsule af, gaan naar binnen en kunnen dan niet meer ontsnappen.



opdracht 40

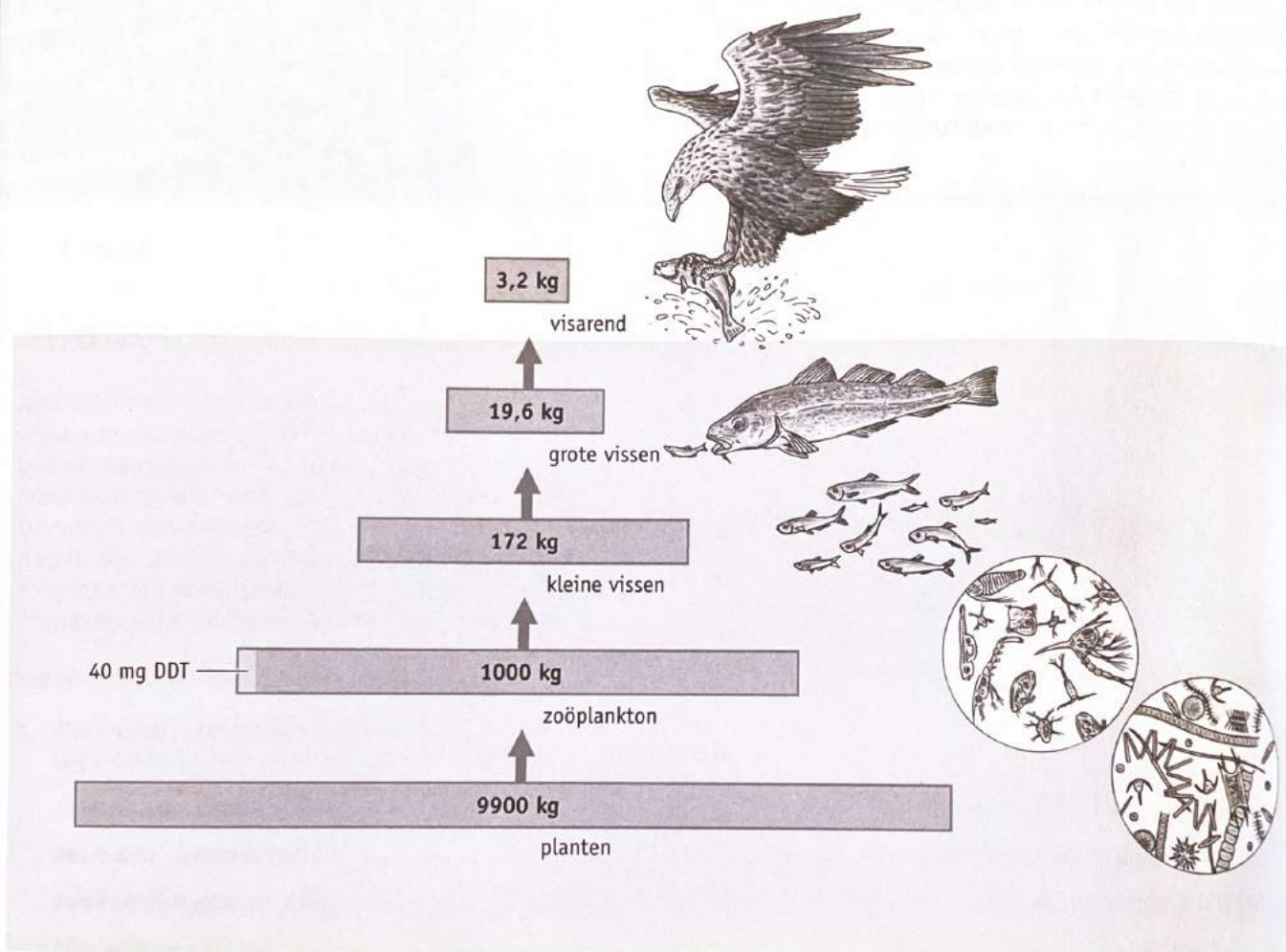
In afbeelding 22 zie je een voedselketen in zee. Van elke schakel is de biomassa aangegeven. Bij een onderzoek naar de hoeveelheid DDT (een biocide) is gebleken dat in de schakel van het zoöplankton per 1000 kg zoöplankton 40 mg DDT voorkomt.

- Noteer in het schema voor de andere schakels hoeveel mg DDT er totaal in die schakel voorkomt.
- Bereken voor elke schakel de concentratie DDT per kg biomassa. Noteer dit ook in het schema.

	Biomassa	Totale hoeveelheid DDT	DDT in mg per kg biomassa
Visarend	3 kg	40 mg	13,3 mg/kg
Grote vissen	20 kg	40 mg	2,0 mg/kg
Kleine vissen	175 kg	40 mg	0,23 mg/kg
Zoöplankton	1000 kg	40 mg	0,04 mg/kg
Planten	10 000 kg	40 mg	0,004 mg/kg

HB EXTRA BASISSTOF 8 BLZ. 159

▼ Afb. 22



8 Water en bodem

opdracht 41

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Noteer drie bronnen van waterverontreiniging.

Fabrieken, land- en tuinbouw en scheepvaart.

- 2 Noteer twee voorbeelden van waterverontreinigende stoffen uit de land- en tuinbouw.

Chemische gewasbeschermingsmiddelen en (kunst)mest.

- 3 Noteer twee voorbeelden van waterverontreinigende stoffen uit schepen.

Stookolie en giftige lading.

- 4 Noteer drie maatregelen die fabrieken (kunnen) nemen om waterverontreiniging te beperken.

Opvangen van schadelijke stoffen, afvoeren van schadelijke stoffen en zuiveren van afvalwater.

- 5 Hoe wordt het water genoemd dat door huishoudens is vervuild?

Huishoudelijk afvalwater.

- 6 Noteer vier voorbeelden van vervuiling in het water uit huishoudens dat op het riool wordt geloosd.

Ontlasting, urine, wc-papier, schoonmaakmiddelen.

- 7 Drinkwater gebruiken we niet alleen om te drinken, maar ook voor andere dingen in huis.

Noteer ten minste drie voorbeelden van activiteiten waarvoor je drinkwater gebruikt.

Bijvoorbeeld: afwassen, douchen, handen wassen, koken, schoonmaken, tandenpoetsen, toilet doorspoelen.

opdracht 42

Beantwoord de volgende vragen. Gebruik hierbij afbeelding 8o van je handboek.

- 1 Noteer de zin waarin staat waarom het belangrijk is dat zware metalen uit het afvalwater worden verwijderd.

Via grondwater kunnen deze metalen in de bodem terechtkomen en een gevaar vormen voor de volksgezondheid.

- 2 Waardoor kunnen bananenschillen worden gebruikt om water schoon te maken dat met zware metalen verontreinigd is?

Doordat de bananenschillen stoffen bevatten die zware metalen binden.

- 3 Afvalwater werd al met andere stoffen gezuiverd van zware metalen.

Leg uit waarom er toch werd gezocht naar een nieuwe zuiveringsmethode.

Deze stoffen zijn relatief duur en bij de productie ontstaat verontreinigd water.

opdracht 43

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 In Nederland is de bodem op veel plekken zodanig vervuild dat die zou moeten worden schoongemaakt.
Hoe noem je het schoonmaken van de bodem?

Bodemsanering.

- 2 Afbeelding 23 is een artikel over het gebruik van bermmaaisel. Bermmaaisel kan lood bevatten. Leg uit hoe lood in het bermmaaisel terecht kan zijn gekomen.

Vroeger bevatte benzine lood. Via uitlaatgassen is dit lood in de wegbermen beland. Via de wortels is het door de planten opgenomen.

- 3 Digestaat moet eerst worden onderzocht op de aanwezigheid van bepaalde stoffen voordat het als mest kan worden gebruikt.

Op de aanwezigheid van welke stof zal digestaat onder andere worden onderzocht?

Op de aanwezigheid van lood.

▼ Afb. 23

Proef met bermmaaisel als duurzame biomassa

In Groningen is een proef gehouden met het gebruik van bermgras voor energieopwekking. Daartoe werd het bermmaaisel samen met dierlijke mest en enkele andere materialen vergist. Bij dat proces komt biogas vrij en blijft digestaat (een potentiële meststof) over. Op die manier kunnen wegbermen duurzamer worden beheerd en zelfs energieleverancier worden.



- 4 Er is een nieuwe snelweg aangelegd. De oude snelweg is afgesloten. De gemeente overweegt om op en rond de plaats van de oude snelweg een volkstuinencomplex aan te leggen. Wat kan een gevolg zijn van het eten van de groenten uit deze volkstuinen?

Dat je te veel lood binnenkrijgt. Groenten nemen verontreinigingen uit de bodem op.

Je hebt nu de extra basisstof van dit thema doorgewerkt.

- Controleer met het antwoordenboek of je de extra-basisstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.
- Bestudeer de samenvatting op bladzijde 162 van je handboek. Daarin staat in doelstellingen weergegeven wat je moet 'kennen en kunnen'. Hiermee kun je je voorbereiden op de diagnostische toets.

DIAGNOSTISCHE TOETS

thema 7 Mens en milieu

SCOREBLAD DIAGNOSTISCHE TOETS

doelstelling 1

	A	B	C	D
1	X			
2		X		

doelstelling 2

	Juist	Onjuist
1		X
2	X	
3	X	
4	X	
5		X
6		X
7		X

doelstelling 3

- 1 Fossiele brandstof is miljoenen jaren geleden gevormd, terwijl frituurvet kort geleden is gemaakt.
- 2 Nee, want om waterstof te maken, worden ook fossiele brandstoffen gebruikt. Waterstof is alleen duurzaam als het wordt gemaakt uit biomassa of met duurzaam opgewekte elektriciteit.
- 3 Biomassa.
- 4 Ze concurreren met de voedselproductie.
- 5 De tweedegeneratie-biobrandstoffen wordt gemaakt uit plantaardig en dierlijk afval of uit niet-eetbare delen.
- 6 Deze energie is afkomstig van de zon.
- 7 Via fotosynthese.

- 8 Biobrandstoffen worden gevormd uit planten die daarvoor koolstofdioxide uit de lucht hebben vastgelegd.

doelstelling 4

	A	B	C	D
1		X		
2			X	
3			X	
4				X
5			X	

doelstelling 5

	Juist	Onjuist
1	X	
2	X	
3		X
4	X	
5	X	
6		X
7	X	
8	X	

doelstelling 6

	A	B	C	D
1	X			
2				X
3				X
4			X	
5		X		

doelstelling 7

	Biologisch afbreekbaar afval	Niet-biologisch afbreekbaar afval
1	X	
2		X
3		X
4	X	
5	X	
6		X
7	X	
8		X

doelstelling 8

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3	X	
4		X
5	X	
6		X
7		X

doelstelling 9

	Juist	Onjuist
1	X	
2		X
3		X
4	X	
5	X	
6		X
7		X
8	X	
9		X
10	X	
11		X
12		X

doelstelling 10

- 1 In de visserij. In de visteelt wordt telkens één vissoort geteeld.
- 2 Nieuwere vangsttechnieken. Hierdoor worden veel meer vissen in een bepaald gebied gevangen. Ook is de bijvangst groter geworden.
- 3 Vangstquotum. Dat is de hoeveelheid vis per soort die een land mag vangen.
- 4 De vis is sterk, stressbestendig, groeit snel en is gewend om in scholen met veel vissen in een kleine ruimte te leven.
- 5 De vis wordt dan in Nederland gekweekt. Oorspronkelijk moest de vis helemaal uit Australië worden geïmporteerd. Dit kost veel energie.
- 6 Er is minder landbouwgrond voor nodig, er is minder voer voor nodig en er komt minder mest bij vrij.

extra doelstelling 11

- 1 Vruchtwisseling wil zeggen dat nooit twee jaar achter elkaar hetzelfde gewas op een bepaald stuk grond wordt verbouwd.
- 2 In de biologische veehouderij hebben de dieren meer ruimte, er worden geen chemische middelen gebruikt. Ook is de vraag naar biologisch vlees lager, de prijs gaat dan omhoog.

- 3 Mogelijk wel biologische gewasbeschermingsmiddelen, geen chemische gewasbeschermingsmiddelen.
- 4 Na vier jaar zijn de ziekteverwekkers vaak nog niet allemaal dood.
- 5 Bij afwisseling van soorten en groepen gewassen wordt de kans verkleind dat de ziekten zich verder ontwikkelen.

extra doelstelling 12

	A	B	C	D
1	X			
2		X		
3			X	
4				X
5	X			
6			X	

extra doelstelling 13

- 1 Anton en Carina hebben allebei gelijk.
- 2 Zware metalen.
- 3 Chemische gewasbeschermingsmiddelen en kunstmest.
- 4 Met biologische bodemsanering wordt bedoeld dat organismen (bacteriën) worden gebruikt om verontreinigingen om te zetten in onschadelijke stoffen.
- 5 In snoeken, omdat snoeken het hoogst in deze voedselketen staan (via accumulatie wordt de concentratie in de voedselketen steeds hoger).

Controleer met het antwoordenboek of je de diagnostische-toetsvragen goed hebt gemaakt.

- Heb je geen fouten gemaakt? Begin dan aan de verrijkingstof.
- Heb je fouten gemaakt bij een of meer doelstellingen? Bestudeer dan eerst deze doelstelling(en) in de samenvatting. Ga na wat je precies fout hebt gedaan. Begin daarna aan de verrijkingstof.

1 Zwerfafval

opdracht 1 practicum

VERVUILING IN EN RONDOM JE SCHOOL

De Stichting Nederland Schoon heeft foto's gemaakt van een aantal plekken in en rondom scholen en aan mensen gevraagd een cijfer 1 tot en met 5 te geven voor de mate van vervuiling met zwerfafval (zie tabel 1). In afbeelding 24 zie je tien voorbeelden binnen en buiten een school met de gemiddelde scores die mensen hiervoor hebben gegeven. Je gaat in tweetallen een cijfer geven voor de mate van vervuiling in en rondom jullie school.

▼ Tabel 1

Zeervuil	score 1
Vuil	score 2
Matig schoon	score 3
Schoon	score 4
Zeer schoon	score 5

▼ Afb. 24

Binnen school

score 1 zeer vuil	score 2 vuil	score 3 matig schoon
		
score 4 schoon	score 5 zeer schoon	
		

Buiten school

score 1 zeer vuil	score 2 vuil	score 3 matig schoon
		
score 4 schoon	score 5 zeer schoon	
		

WERKWIJZE

- Kies in overleg met je docent vier plekken binnen school en twee plekken buiten school. Kies ook het moment waarop je je onderzoek wilt doen. Bijvoorbeeld: de pauzeruimte (overblijfruimte, aula of kantine) vóór en na de middagpauze.
- Vul in het schema de plekken en het tijdstip in.
- Geef samen een cijfer voor de mate van vervuiling (1 tot en met 5). Bekijk hierbij de foto's van afbeelding 24. Als je een cijfer geeft, moet je alleen kijken naar het zwerfafval. Het gaat dus niet om andere factoren, zoals een vieze muur of ander vuil zoals hondenpoep.
- Vergelijk je scores met medeleerlingen die deze opdracht ook hebben uitgevoerd en bespreek samen jullie scores.

Plek	Tijdstip	Score
1		
2		
3		
4		
5		
6		

2 Maatregelen om het milieu te beschermen

opdracht 1

Hieronder staan enkele maatregelen die kunnen zorgen voor een duurzame ontwikkeling van het milieu. Sommige maatregelen kunnen zo worden uitgevoerd. Andere oplossingen zijn te duur en worden daarom niet uitgevoerd.

Noteer bij elke maatregel of jij die uitvoerbaar vindt of niet en geef ook de reden aan.

- 1 Het aantal varkens in Nederland met 33% verminderen.

- 2 Het openbaar vervoer gratis maken.

- 3 Alleen duurzame energiebronnen gebruiken, zoals zonne-energie, windmolens en biomassa (dus geen energie opwekken met fossiele brandstoffen of kernenergie).

▼ Afb. 25 Weiland met zonnepanelen in Duitsland.



- 4 Een totaal verbod op het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen.

LAAT JE DOCENT DE ANTWOORDEN CONTROLEREN.

opdracht 2

Steeds meer mensen proberen zo min mogelijk energie te gebruiken. We zeggen dan dat ze energiebewust zijn. Met de energietest van afbeelding 26 kun je testen hoe energiebewust jullie thuis zijn.

Kruis aan: *ja* of *nee*. Vraag het thuis als je niet zeker weet of je ja of nee moet antwoorden.

▼ **Afb. 26** De persoonlijke milieutest.

Wonen		Ja	Nee
1	Zijn het dak en de muren van ons huis goed geïsoleerd?	☐	☐
2	Zijn de ramen van onze woonkamer van dubbel glas?	☐	☐
3	Hebben we een energiezuinige cv-ketel of gaskachel?	☐	☐
4	Doen we 's zomers de waakvlam van de cv-ketel of gaskachel uit?	☐	☐
5	Doen we (in de winter) 's avonds de gordijnen dicht?	☐	☐
6	Zit er op onze douche een waterbesparende kop en/of kraan?	☐	☐
Eten en drinken			
7	Eten we meestal groenten van het seizoen en geen kasgroenten?	☐	☐
8	Gebruiken we een boodschappentas (en geen plastic tasjes) om boodschappen te doen?	☐	☐
9	Koken we op gas (en niet elektrisch)?	☐	☐
Verkeer en reizen			
10	Gaan we met de fiets of met het openbaar vervoer naar school of werk?	☐	☐
11	Laten we de auto staan als we minder dan vijf kilometer ver moeten?	☐	☐
12	Gaan we met de fiets, met de bus of met de trein op vakantie?	☐	☐
13	Gaan we nooit of bijna nooit met het vliegtuig op vakantie?	☐	☐
Elektrische apparaten			
14	Als we een nieuw apparaat kopen, letten we dan op het energie-verbruik?	☐	☐
15	Hebben we thuis de gloeilampen vervangen door spaarlampen?	☐	☐
16	Doen we de was meestal bij 40 of 60 graden (en niet bij 90 graden)?	☐	☐
17	Hangen we de was op om te drogen (en gebruiken we geen wasdroger)?	☐	☐
18	Zetten we de tv uit als we niet kijken (dus niet op de stand-by stand)?	☐	☐
Overige			
19	Laten we kapotte spullen zo veel mogelijk maken?	☐	☐
20	Brengen we glas naar de glasbak?	☐	☐

**DE SCORE**

Tel het aantal keren dat je *ja* hebt aangekruist.

0 tot 4 keer Jullie zijn niet erg milieubewust. Met een beetje moeite kunnen jullie veel milieubewuster worden!

5 tot 10 keer Jullie zijn al een beetje milieubewust, maar het kan beter!

11 tot 14 keer Jullie zijn best wel milieubewust!

15 tot 20 keer Jullie zijn heel erg milieubewust!

3 Een bodemprofiel maken

opdracht 1 practicum

BODEMPROFIEL

Je gaat met behulp van een grondboor een bodemprofiel maken van een bosgrond, weiland, berm of ander stukje bodem.

BENODIGDHEDEN

- grondboor
- potlood en papier

WERKWIJZE

- Haal eventuele begroeiing weg waar je wilt boren.
- Boor met de grondboor drie halve slagen in de bodem.
- Haal de grondboor uit de bodem, haal de grond eruit en leg deze plat naast het boorgat.
- Breng de grondboor opnieuw in het gat en boor opnieuw drie halve slagen.
- Leg de inhoud van de boor als een slurf achter het eerste grondprofiel. Let hierbij op dat je de goede kanten van de grondprofielen achter elkaar legt, zodat je aan het eind van de boring een volledig profiel van de grond hebt liggen.
- Boor net zolang totdat het boorgat uiteindelijk één meter diep is. Dat is de diepte tot waar de plantenwortels ongeveer groeien.
- Teken het profiel op papier en geef de kleuren aan.

RESULTATEN

- Schrijf in de juiste kolom van het schema voor grondboring:
 - de kleur (gebruik de grond als vingerverf en wrijf de kleur in het juiste vakje);
 - wat je ziet (korrels, steentjes, wortels, takjes, half verrotte plantenresten, roestplekken);
 - hoe het voelt (hard, zacht, korrelig, droog, vochtig, nat, plakkerig, enzovoort);
 - grondsoort (zie schema in afbeelding 27).

Schema voor grondboring:

	Kleur	Wat zie je?	Hoe voelt het?	Grondsoort?
Diepte				
tot cm				
tot cm				
tot cm				
tot cm				
tot cm				

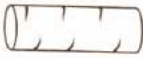
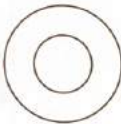
probeer met de grondsoort een bergje, dropje, rolletje, hoefijzer en cirkel te maken. Je kunt dan hieronder aflezen om welke grondsoort het gaat.

Schema voor grondsoort:

▼ Afb. 27

Probeer met de grondsoort een bergje, dropje, rolletje, hoefijzer en cirkel te maken. Je kunt dan hieronder aflezen om welke grondsoort het gaat.

Schema voor grondsoort:

- | | | |
|------------------------------------|---|-----------------------------|
| A bergje |  | → bestaat uit: zand |
| B dropje/rondje |  | → bestaat uit: lemig zand |
| C rolletje (10 cm) met scheuren |  | → bestaat uit: zandig leem |
| D rolletje (10 cm) zonder scheuren |  | → bestaat uit: leem |
| E hoefijzer met scheuren |  | → bestaat uit: kleiige leem |
| F hoefijzer zonder scheuren |  | → bestaat uit: lemige klei |
| G cirkel |  | → bestaat uit: klei |

CONCLUSIES

De onderzochte bodem bestaat uit de volgende grondsoorten:

EIGEN ANTWOORD.

.....

.....

.....

.....

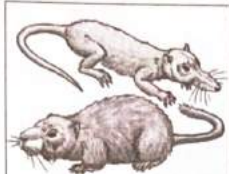
Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.

Knipblad 1

Bij thema 5, opdracht 23



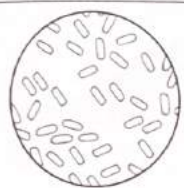
eerste dieren



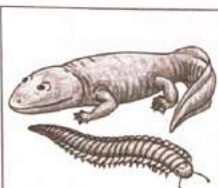
eerste zoogdieren



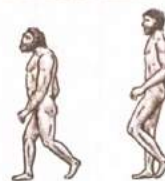
eerste eencellige
planten (vergroting
400x)



eerste bacteriën
(vergroting 1000x)



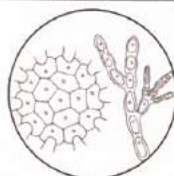
eerste landdieren



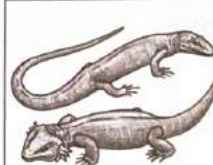
eerste mensen



eerste gewervelden



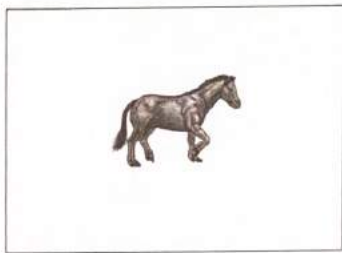
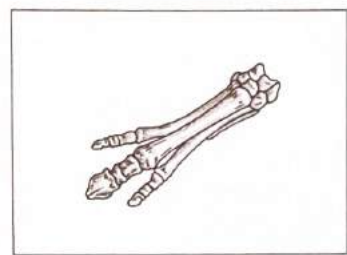
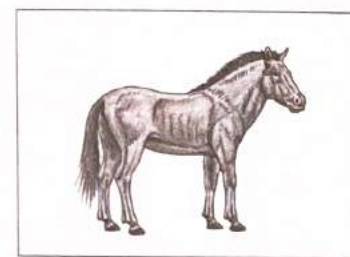
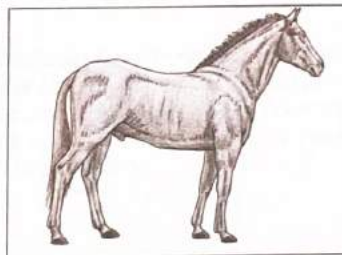
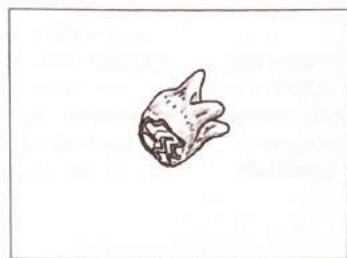
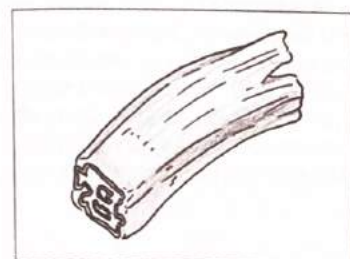
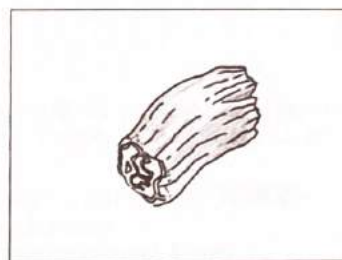
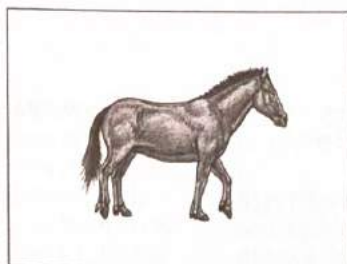
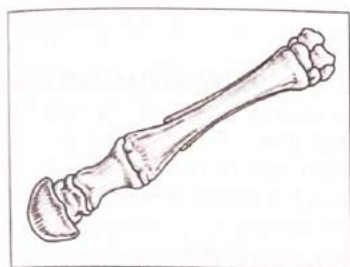
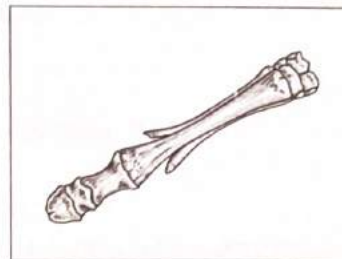
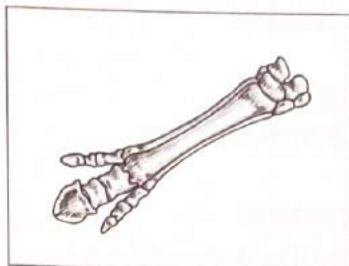
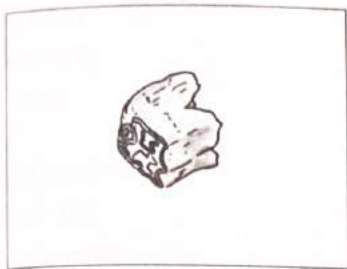
eerste meercellige
organismen



eerste reptielen

Knipblad 2

Bij thema 5, verrijkingsstof 1, opdracht 1



COLOFON**AUTEURS**

Arteunis Bos
 Arthur Jansen
 Onno Kalverda
 Hans Rawee
 Gerard Smits
 Ben Waas

EINDREDACTIE

Arteunis Bos
 Onno Kalverda

FOTO'S EN ILLUSTRATIES

123 RF: thema 5: 3-3, 11, 19, 29 (3x), 35-2, 35-3: ANP, Rijswijk:
 thema 5: 3-2, 5, 33; Teun Berserik, Den Haag: thema 5: 4; thema 7:
 3, 26 (2x); Buiten-Beeld, Nijkerk: thema 6: 5; Corbis: thema 5:
 3-1, 14-2; Dreamstime: thema 6: 13; Erik Eshuis Infographics,
 Groningen: thema 5: 30, 31; thema 6: 12, 14, 15, 26; thema 7: 2,
 13, 27; Getty Images: thema 5: 18; thema 6: 8; thema 7: 12, 25;
 Henk van der Vrande: thema 5: 1, 20, 22, 36; Hollandse Hoogte,
 Amsterdam: thema 7: 23; Imageselect, Wassenaar: thema 6:
 10, 24; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 6: 30;
 Nationale Beeldbank, Amsterdam: thema 6: 2, 25; Reporters,
 Haarlem: thema 6: 32; Bas van der Schot, Amsterdam: thema 7:
 5; Science Photo Library / ANP Photo, Rijswijk: thema 7: 20;
 Shutterstock: thema 5: 14-1, 32 (11x), 35-1, 35-4, 38; thema 6:
 1, 4, 6, 17, 18, 21, 22 (4x), 27; thema 7: 1, 6, 14, 18; Bas Teunis
 Zoological Illustrations, Eindhoven: thema 5: 21, 25, 26, 27, 28

REDACTIE

Ivonne Hermens, Grada Hooijer, PRosa Redactie

ONTWERP

Uitgeverij Malmberg

OPMAAK

Redactiebureau Ron Heijer, Markelo

BEELDRESEARCH

B en U International Picture Service, Amsterdam

(dieren, mensen), 39; thema 6: 7 (dieren), 9, 19, 20, 23; thema 7:
 17, 22; Henk van der Vrande: thema 5: 1, 20, 22, 36

BEELDEN OMSLAG EN THEMA-OPENINGEN

omslag: giraffe, Shutterstock
 thema 5: leerling met DNA-model, Corbis
 thema 6: Oostvaardersplassen, Buitenbeeld
 thema 7: stadstuinjes, Hollandse Hoogte

De uitgever heeft getracht met alle rechthebbenden op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.

ISBN 978 90 345 8303 1

Zevende editie, tweede oplage

MALMBERG

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleenvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van

23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

© Malmberg 's-Hertogenbosch



AUTEURS

Arteunis Bos
Arthur Jansen
Onno Kalverda
Hans Rawee
Gerard Smits
Ben Waas

ISBN 978 90 345 8303 1



9 789034 583031

551145

MALMBERG