

Zelfstandig werken

Zaakvakken

Groep 5-6

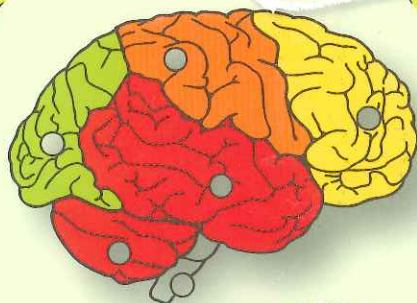
Antwoorden

Wetenschap
BreinWijzer

Topklassers



Antwoorden



ThiemeMeulenhoff



TOPklassers

Zaakvakken

Wetenschap
BreinWijzer

Auteur

Yvonne Kleefkens

Co-auteur

Arno van Drenth



Taak 1

- 1** een deel van je hersenen dat je helpt met leren
- 2** Kegeltjes zorgen ervoor dat je kleur kunt zien.
- 3** ongeveer 350 gram
- 4** slang
- 5** in je linker-hersenhelft
- 6** 4
- 7** dopamine
- 8** 0,01 mm
- 9** illusies
- 10** RSI
- 11** de hersenstam
- 12** Het zorgt ervoor dat we kunnen praten.

Taak 2

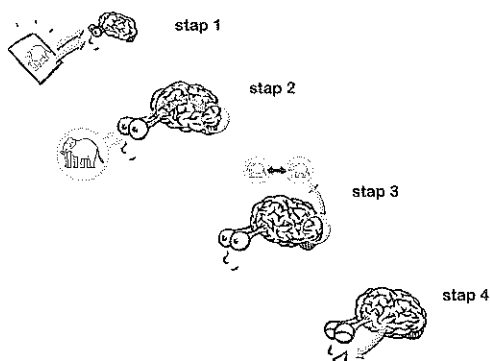
- 1 Je ziet 5 of 4 poten, het is in ieder geval een heel rare tekening. ☺
- 2

Stap 1: je boek stuurt lichtsignalen met informatie naar je ogen.

Stap 2: je ogen sturen de boodschap met de informatie, bijvoorbeeld over kleur, naar je hersenen via de oogzenuwen.

Stap 3: je hersenen vergelijken de informatie in de visuele cortex met wat je al weet.

Stap 4: je hersenen sturen een signaal naar de spieren van je gezicht en je gaat lachen om die gekke olifant.



- 3

a Dit laatste is heel lastig voor ons. Het liefst werken je hersenhelften samen aan 1 of 2 taken die heel erg op elkaar lijken. Nu moeten ze ieder voor zich werken en dat vinden ze knap lastig. Flink blijven oefenen, dan lukt het je wel!

b *Voorbeeldantwoord*

Je kunt bijvoorbeeld met platte handen zachtjes op de tafel slaan. Lukt dit?

Probeer nu met je linkerhand door te gaan met slaan en wrijf met je rechterhand op de tafel. Lukt dit?
- 4 **a/b** Eigen antwoord.

Taak 3

- 1 a** Een vlieg of vis kan niet zoveel als de mens kan. Daarom zijn hun hersenen heel eenvoudig en klein. Ze kunnen rondvliegen of zwemmen, eten, paren, eitjes leggen.
- b** Nee, ze lijken heel veel op elkaar. Katten en honden zijn allebei roofdieren. Zij doen veel dingen op dezelfde manier, zoals jagen of het zorgen voor hun jonge kroost.

2

dier	ik schat	het is
walvis	Eigen antwoord	10.000 gram
olifant	Eigen antwoord	6000 gram
hond	Eigen antwoord	72 gram
chimpansee	Eigen antwoord	420 gram
kat	Eigen antwoord	30 gram
rat	Eigen antwoord	2 gram

- 3 a** *Optisch* is net als *visueel* een woord dat met zien en kijken te maken heeft. De optische kwab verwerkt informatie van de ogen bij dieren en wordt gebruikt om te kijken. Bij mensen heet dat gedeelte de visuele schors.
- b** De reukkwab wordt gebruikt om geuren te kunnen herkennen.
- c** Alleen heel eenvoudige dieren als kwalen en zeesterren hebben zenuwcellen verdeeld over het hele lichaam en daarom geen echte hersenen. Zulke eenvoudige dieren worden daarom ook wel *primitieve dieren* genoemd.
- Er zijn geen dieren met meer dan één brein. Wel hebben sommige dieren kleine hoopjes zenuwcellen buiten de hersenen. Ook wel *zenuwknopen* genoemd. Krabben en spinnen hebben bijvoorbeeld een zenuwknoop in elk stukje van het lichaam.

- 4 a/b** Eigen antwoord.

1 Voorbeeldantwoord

Je brein begint als een speldenknopje en wordt steeds groter. Tot de 6^{de} maand lijkt het nog het meest op een grijze klomp klei. Je hebt dan heel veel grijze hersencellen. Na de 6^{de} maand groeien je hersenen met 90 gram per maand. En dan wordt de klei geboetseerd in plooien. Met 9 maanden zijn er heel veel plooien gekomen in je brein. Dat is omdat je hersenen anders niet in je hoofd zouden passen.

2 Voorbeeldantwoord

1 luiers volplassen

2 zijn eten verteren

3 rondkijken (als baby kun je wel zien, maar dat zijn vooral nog kleurvlekken)

4 huilen en schreeuwen als hij honger of dorst heeft

3 Voorbeeldantwoord

0-3 maanden

- ogen scherp stellen
- aandachtig luisteren
- al iets vastpakken met zijn handen

7-9 maanden

- zelf zitten
- kruipbewegingen maken
- in de handen klappen

4-6 maanden

- diepte en kleuren zien
- hoofd goed op kunnen tillen
- geluidjes maken

10-12 maanden

- langs een tafelrand lopen
- woordjes begrijpen
- zelf uit een beker drinken

4 Je ziet dat in de hersenen terug. De frontaalkwab van dieren is veel kleiner dan die van mensen.

5 Eigen antwoord.

Taak 5

1 a *Voorbeeldantwoord*

- het puntje van je neus: 8 of 10 centimeter
- je schouder: 25 centimeter
- het nagelbed van je pink: 75 centimeter
- je linkerbil: 50 centimeter
- je grote teen: ben je 1.40 meter lang, dan is jouw langste axon ook ongeveer 140 centimeter

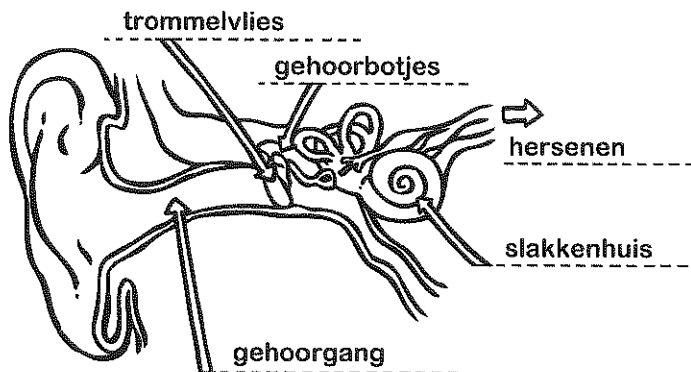
b Ze kunnen bijvoorbeeld naar je organen, oogbol, oor, hand en huid lopen.

2 **a/b** Eigen antwoord.

Taak 6

- 1
 - a In je huid zijn aparte zenuwcellen voor warmte, kou, pijn en druk.
 - b De zenuwcellen die druk waarnemen: de drukzintuigen.
 - c Dan sturen je hersenen signalen naar je spieren om je hand terug te trekken.
- 2 Eigen antwoord.

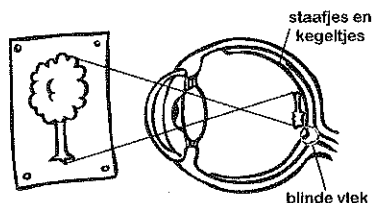
3



- 4
 - a/b Deze opdracht lukte je waarschijnlijk nog wel. Je kent je huis heel goed, maar lukt het je ook bij een vriendje in een voor jou vreemd huis? Lastig hè? Je moet goed op je gevoel afgaan.
 - c Via je tastzintuig, door te voelen met je huid/vingers. Het brailleschrift is een speciaal voor blinden ontwikkeld leesalfabet. Op papier worden puntjes gedrukt. De positie en het aantal puntjes is voor elke letter anders. Zo kan de blinde met zijn vingertoppen lezen. Een geoefende braillelezer kan bijna even snel lezen als een ziende. Ga naar de website van Topklassers en klik op de link bij deze opdracht. Hier vind je het braille-alfabet.

Taak 7

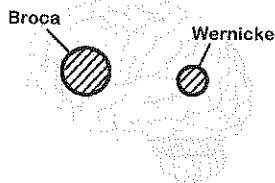
- 1 a De boom moet op zijn kop, met de blaadjes naar beneden op de achterkant van de oogbol getekend zijn.



- b Kegeltjes:** die kunnen kleuren waarnemen. Er zijn kegeltjes die gevoelig zijn voor rood, blauw of groen. Elk oog heeft er ongeveer 7 miljoen.
- Staaftjes:** die meten hoeveel licht er is en helpen je te zien in het donker. In het donker zie je bijna geen kleuren. Dat komt doordat er te weinig licht is voor de kegeltjes. In elk oog zitten er ongeveer 100 miljoen.
- 2 a Zie opdracht 1a.
- b** Als het dicht bij je oog gekomen is, verdwijnt het rondje uit beeld. Het rondje is op je blinde vlek gekomen.
- 3 **a/b** Eigen antwoord.
- c** Het lijkt erop dat berichten uit de oogzenuw ook de andere zintuiggebieden in de hersenen bereiken. Kortsluiting of spaghetti in het hoofd? Dokters weten nog niet precies hoe dit komt. Ze hebben er wel een mooi woord voor bedacht: *synesthesie*.
- 4 a Het duurt iets langer om de smaak te herkennen met de blinddoek voor.
- b** Met je neus dicht helpen je geurreceptoren niet mee het eten te herkennen. Dan duurt het nog langer om de smaak te herkennen. Ook smaakt het minder lekker. Net als wanneer je verkouden bent en je neus verstopt zit. De meeste mensen vinden hun eten dan lang zo lekker niet.
- 5 Eigen antwoord.

- 1 a Eigen antwoord.
- b In jouw hoofd worden allerlei neuronen actief en schieten boodschappen tussen de neuronen heen en weer (kijk bij Taak 2 en 5). Misschien zie jij de caravan en het zwembad weer voor je. Beelden die jij je herinnert worden door je visuele cortex gemaakt. Alleen nu gebruikt die geen informatie uit je ogen, maar uit je herinnering. En misschien hoorde je stemmen van campingvriendjes. En had je gedachten als leuk, spannend, of saai. Zelfs als je denkt worden veel gebieden in je hersenen actief.
- 2 a Ja, een beetje. Dat leren ze door goed naar ons te kijken. Als wij steeds met de vinger naar de grond wijzen en *af* tegen de hond roepen, leert hij dat hij bij *af* moet gaan liggen.
- b Kanzi kiest het goede plaatje uit bij klanken die hij heeft geleerd. Hij doet dit dus niet door echt woorden uit te spreken, maar hij begrijpt ze wel.
- c De mond-/keelholte van een aap wijkt erg af van die van een mens. De mens heeft een kortere en rondere tong. En ons strottenhoofd zit lager in de keel. Wij kunnen daardoor meer spraakgeluiden maken dan een aap.
- 3 a Paul Broca had een bijzondere patiënt met een hersenbeschadiging. De patiënt hoorde en begreep wat mensen zeiden, maar het enige wat hij zelf kon zeggen was *tan*. Na zijn dood onderzocht de dokter zijn hersenen. Toen bleek dat een klein deel van zijn linker-hersenhelft was beschadigd, waardoor hij niet meer goed kon praten. Dat gebiedje heet nu het gebied van Broca en zo'n soort probleem *afasie van Broca*.
Karl Wernicke vond een ander gebiedje in de linker-hersenhelft. Als dat het niet meer goed deed, kon de patiënt nog steeds heel goed praten. Zo'n patiënt sprak vloeiend, maar wel wartaal. Dit taalprobleem heet *afasie van Wernicke*.

b



- c Eigen antwoord.

- 1** Je hersenen gaan druk aan de slag met alle nieuwe dingen die je vandaag leert. Je hersenen verwerken de informatie en geven ze een plekje. En als je pauze neemt en als je slaapt gaan je hersenen er zelfs nog mee verder. Dat hebben wetenschappers ontdekt. Ze hebben zelfs ontdekt dat je na een goede nachtrust beter scoort op een toets! Slappend leren is dus wel een beetje waar.
- 2 a**
- Je motorische schors.
 - Je visuele cortex voor het kijken naar de ballen.
 - Je linker- en je rechter-hersenhelft, want je gebruikt beide handen.
- b** De witte stof van een beginnende jongleur is nog niet zo dik. Er is nog maar net een verbinding aangemaakt. Het gaat daarom nog wat vaker fout.
- c** Om het heel goed te kunnen en in het circus te komen zijn heel veel uren oefenen nodig. De verbinding van witte stof is dus heel dik geworden.
- d** Dit zeg je als iemand niet nadenkt of niet zijn best doet en dat wel moet gaan doen. Neuronen zijn grijs van kleur en met je neuronen denk je, praat je en doe je.
- 3** Eigen antwoord.

- 1 a** De aap kijkt naar de man. Hierdoor worden de spiegelneuronen van de aap actief en aapt hij hem na. Met na-apen bedoelen we leren van een voorbeeld, door nadoen.
- b** Ja, dit komt ook door de spiegelneuronen.
- 2** *Voorbeeldantwoord*
- 1 zelf veel te oefenen en te trainen.
 - 2 te luisteren naar aanwijzingen van de trainer.
 - 3 oefen- en echte wedstrijden te spelen.
 - 4 video's te bekijken.
 - 5 te kijken naar andere sporters.
- 3 a** Bij het leren van het woord medaillon gebruik je in ieder geval het zeepaardje, dat heb je net geleerd. Maar ook weer je visuele cortex, voor het beeld van het woord. En het gebied van Broca (kijk maar bij Taak 8). Als je het woord dan ook nog eens opschrijft, wordt je motorische schors actief.
- b** De vorm van de hippocampus doet een beetje aan een zeepaardje denken.
- 4** Eigen antwoord.

Taak 11

- 1** *Voorbeeldantwoord*
- 1 Schoolreisje
 - 2 Sportdag
 - 3 Meesters- en juffendag
 - 4 Dat ik een heel goed rapport had.
- 2 a** Eigen antwoord.
- b** Je ziet dat je heel lang door kunt blijven gaan met je neuronennetwerk. Als je ergens aan denkt, komen je hersenen ook weer op andere woorden of herinneringen. Hoe meer verbindingen een onderwerp heeft, hoe makkelijker je het onderwerp kunt onthouden en je herinneren.
- En in gedachten hoorde en zag je waarschijnlijk ook dingen. Bij een herinnering worden neuronen in heel veel hersengebieden actief. Zie je een beeld voor je, dan worden de neuronen in je visuele cortex weer actief.
- 3 a/b** Eigen antwoord.
- De meeste mensen onthouden de eerste keer zo'n 9 woordjes of plaatjes. De volgende dag weten ze er meestal nog maar een stuk of 5. In Taak 12 leer je je zeepaardje te helpen en meer in één keer te onthouden.
- c** *Voorbeeldantwoord*
- Misschien heb je wel beelden bij elk woord bedacht, zodat je ze makkelijker kon onthouden.
- d** Eigen antwoord.
- 4 a/b/c** Je geheugen houdt de meeste informatie die via je zintuigen binnenkomt maar héél kort vast. Dit heet ook wel je ultrakortetermijn-geheugen.

ogen	<1 seconde
oren	1 seconde
voelen	2-3 seconden
proeven	5-10 seconden
ruiken	5-10 seconden

- 5** Eigen antwoord.

- 1 a/b** Eigen antwoord.
- 2** Je vergeet dingen doordat je:
- 1 informatie maar één keer gebruikt. Herhaling zorgt voor betere verbindingen in je hoofd.
 - 2 alleen onthoudt wat jijzelf belangrijk of leuk vindt.
 - 3 heel erg druk met van alles bent. Of je heel veel zorgen maakt. Dat is niet goed voor je hippocampus. En die helpt onthouden. Daar hebben volwassenen nog wel eens last van. Als ze weer gaan ontspannen komt dat vanzelf goed.
 - 4 ouder wordt. Dat komt omdat bij oudere mensen hersencellen verminderen. Oude mensen die blijven bewegen en hun hersenen veel gebruiken, zijn minder vergeetachtig. Hun geheugen blijft beter werken.
- 3 a** Jezelf overhoren is de beste manier van herhaling. Ook geeft weten wat je goed kent een goed gevoel. Daar gaan je hersenen dopamine van aanmaken. Daardoor kun je weer makkelijker leren.
- b/c/d** Eigen antwoord.
- 4** Eigen antwoord.

- 1
 - 1 Goed slapen, dan verwerk je 's nachts alles wat overdag gebeurd is.
 - 2 Ontspannen en rust nemen, dan kan je brein alles verwerken.
 - 3 Blijde gevoelens zijn beter voor je brein dan nare gevoelens. Stress is slecht voor je brein.
 - 4 Steeds weer nieuwe dingen leren is goed voor je brein. Dat kunnen denkdingen zijn, zoals puzzelen, maar ook doedingen, zoals leren jongleren.

- 2 a $\frac{2}{100}$ deel van het lichaamsgewicht.
 - b Je hersenen verbruiken $\frac{20}{100}$ van je totale energiebehoefte. Is dat niet raar? Je zou verwachten dat je hersenen ook maar $\frac{2}{100}$ van je totale energie verbruiken, maar het is $10 \times$ zo veel!
 - c Hoewel koekjes en chips je snel energie geven, zijn gezonde dingen zoals wortels veel beter voor je hersenen.
 - d De hersenen hebben dan ongeveer 10-15 minuten pauze nodig. Hoe langer je doorgaat, hoe langer de rustpauzes moeten zijn. Als je te lang doorleert zonder pauze, kan je hippocampus het niet meer aan. Wat je leert geeft hij dan niet meer door aan de rest van je hersenen. Zonde van je tijd en energie toch?
 - e Studentenhaver is een mengsel van noten en rozijnen. Notenvat bevatten vitamines B, die zijn goed voor je hersenen. In rozijnen zitten vruchtensuikers. Die geven je snel energie als je moe en hongerig bent. Het helpt de hersenen van studenten dus!

- 3 a Vooral de B-vitamines zijn erg belangrijk voor een goed geheugen. Een gebrek aan vitamine B kan maken dat je somber wordt.
 - b Doordat je ademhaalt komt zuurstof in je longen en in je bloedsomloop terecht. Het bloed brengt de zuurstof overal naartoe, dus ook naar je hersenen.
 - c Van stilzitten wordt je bloedsomloop trager. Dus komt er minder zuurstof in je bloed en in je hersenen.

- 4 a *Voorbeeldantwoord*
 Vooral Vitamine B is belangrijk voor je hersenen. Als je gevarieerd eet en voldoende groente en fruit eet, krijg je voldoende vitamines binnen. Ook omega 3 is goed voor je hersenen, dat zit in vette vis.
 - b Eigen antwoord.

- 1** Het is heel onwaarschijnlijk dat dit gebeurt. Behalve als het heel hard is gegaan. Bijvoorbeeld door een motorongeluk, zodat je hersenen ernstig beschadigd raken.
- 2 a** Na een hersenschudding kun je last krijgen van: hoofdpijn, misselijkheid of overgeven, duizeligheid. En soms heb je moeite met concentreren. Je kunt soms ook even niets meer van de val weten, maar dat betekent niet dat je dommer wordt.
b Het advies van de dokter zal zijn: doe het rustig aan en doe wat goed voelt. Slaap zoveel als je nodig hebt.
c Eigen antwoord.
d Kinderen tussen 6 en 14 jaar en vooral jongens hebben het vaakst een hersenschudding. Die spelen misschien veel meer buiten en doen meer wilde dingen.
- 3** Voor brommers en motorrijders is het verplicht om een helm te dragen.
- 4** Epilepsie is een soort kortsluiting in de hersenen. Bij epilepsie krijg je aanvallen. Er gaan dan ineens te veel neuronen vuren. Er zijn veel verschillende soorten aanvallen. Drie soorten die veel voorkomen, zijn:
1 ik-ben-er-even-niet-bij-aanval
2 pluk-en-smak-aanval
3 grote aanval.
- 5** Eigen antwoord.

- 1 a** De cijfers 1 en 3 lees je als een B als je het ABC leest. Maar je ziet 13 als je 12, 13, 14 leest. Je hersenen kiezen voor de B omdat er een A voor staat. Je hersenen zoeken dan eerst in het taalgebied in plaats van in het cijfergebied.
- b** De meeste mensen zien er een dalmatiër in die drinkt uit een plasje water. Onze hersenen worden een beetje onrustig van plaatjes zonder betekenis. Wat moet je daarmee? Daarom gaan ze op zoek naar iets waar het op zou kunnen lijken.
- 2 a** De ring heeft maar één kant en één zijde. Hij heet een Möbius-band. De band is genoemd naar de wiskundige en sterrenkundige August Ferdinand Möbius uit Leipzig. Hij ontdekte de band in 1858.
- b** Het is eenvoudig om zelf een Möbius-band te maken. Neem een strook papier, breng de uiteinden bij elkaar alsof je een ring ervan wilt maken. Draai één van de uiteinden nu om zodat de onderkant boven komt. Plak de einden vervolgens op elkaar. Probeer één van de zijden rood te kleuren en de andere blauw.
- 3 a** Ja, dat is voor de meeste mensen best lastig. Je hersenen willen eerder gaan lezen dan naar de kleuren kijken. Je zegt dus snel: geel, blauw, oranje, zwart in plaats van groen, rood, blauw, geel.
- b** Eigen antwoord.
- 4** Eigen antwoord.
- 5 a/b** Eigen antwoord.

Het belangrijkste orgaan van de mens en het onderwerp van dit boekje. *brein* (2)

Wat zorgt ervoor dat je goed kunt denken? *neuronen* (6)

Je hebt 5 zintuigen: horen, zien, voelen, ruiken en ... *proeven* (12)

De naam van de korte uiteinden van neuronen. *dendriet* (11)

De plek op je netvlies waar geen zenuwcellen zitten.
blinde vlek (9)

Het deel van de hersenen dat de cartoonfiguur dokter Neo Cortex ontdekte. *neo-cortex* (1)

De extra laag cellen om de bloedvaten van je hersenen.
bloed-hersenbarrière (7)

Een geluksstofje. *dopamine* (4)

Zonder dit deel van je hersenen kun je niet onthouden wat net gebeurd is. *hippocampus* (10)

Hoe heten de zenuwcellen waarmee je pijn kunt herkennen?
pijnreceptoren (13)

Het voorste gedeelte van je hersenen. *frontaalkwab* (5)

De naam van het oudste gedeelte van onze hersenen.
reptielenbrein (8)

Deze stof is erg belangrijk voor je hersenen om ze goed te laten functioneren. *zuurstof* (3)

Taak 21

1/2 Eigen antwoord.

Auteur

Yvonne Kleefkens

Co-auteur

Arno van Drenth

Redactie

Alfa-Omega Correctie & Redactie,
Maarssen

Vormgeving

Lasso CS, Eindhoven – omslag
Van Wermeskerken, Apeldoorn –
binnenwerk

Opmaak

PrePressMediaPartners, Woivega

Illustraties

Lasso CS, Eindhoven – omslag
Ineke Koene, Enschede – binnenwerk

Fotografie

pag 17: Yukiyasu Kamitani, Kyoto

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt leermiddelen voor
Primair Onderwijs, Voortgezet Onderwijs,
Beroepsonderwijs en Volwasseneneducatie en
Hoger Onderwijs

Meer informatie over ThiemeMeulenhoff en een overzicht
van onze leermiddelen: www.thiememeulenhoff.nl of via
onze klantenservice (088) 800 20 17

ISBN 978 90 06 66075 3

Eerste druk, eerste oplage, 2010

© ThiemeMeulenhoff, Amersfoort, 2010

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave
mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een
geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt,
in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch,
mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere
manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming
van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave
is toegestaan op grond van artikel 16 Auteurswet j°
het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl., dient men
de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te
voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten
Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp
(www.cedar.nl/pro). Voor het overnemen van gedeelte(n)
uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere
compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich
tot de uitgever te wenden. Voor meer informatie over het
gebruik van muziek, film en het maken van kopieën in het
onderwijs zie www.auteursrechtenonderwijs.nl.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten
te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen
die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen
gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.

Deze uitgave is voorzien van het FSC-keurmerk. Dit betekent
dat de bosbouw voor het gebruikte papier op een verantwoorde
manier heeft plaatsgevonden.

