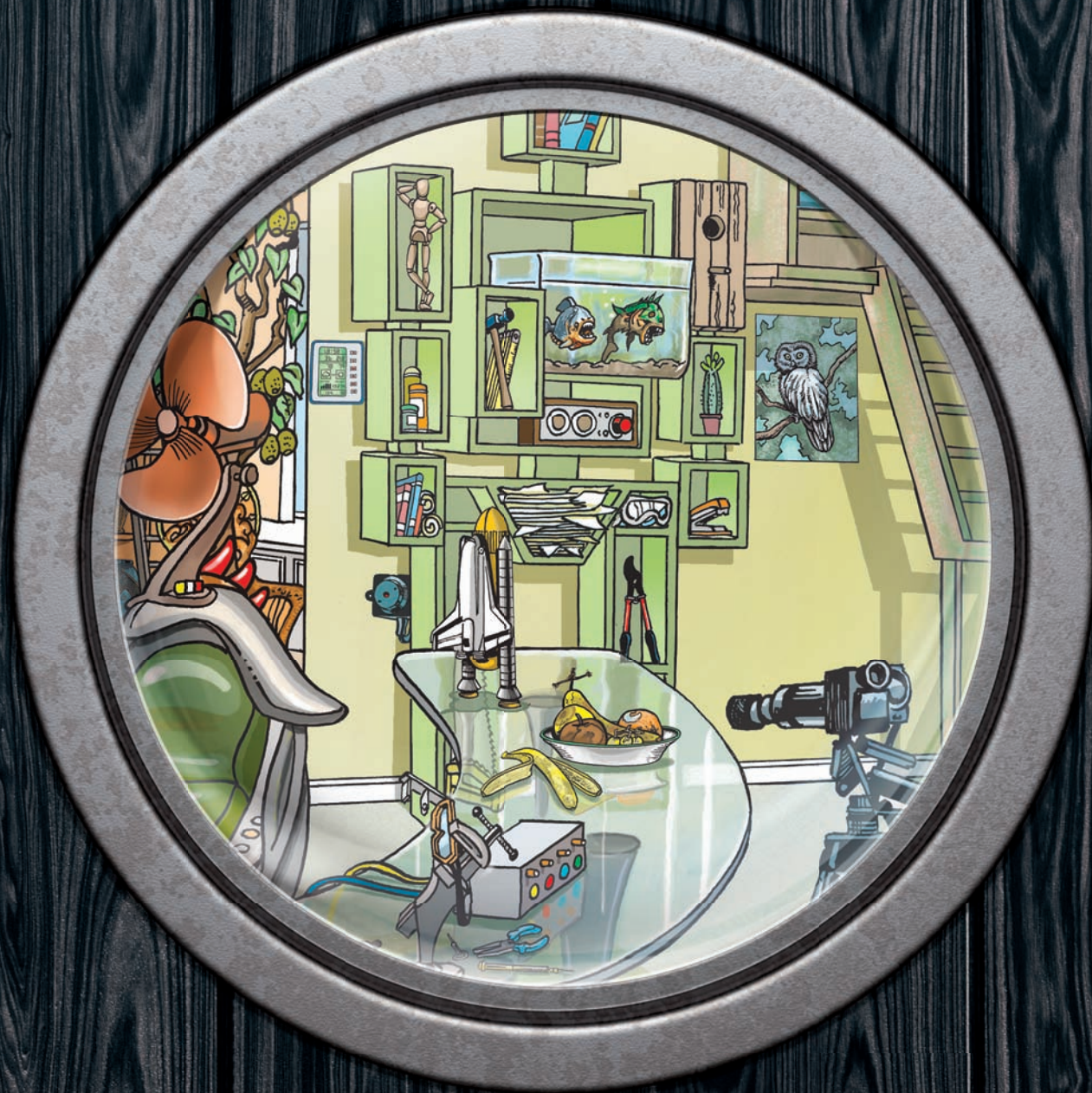
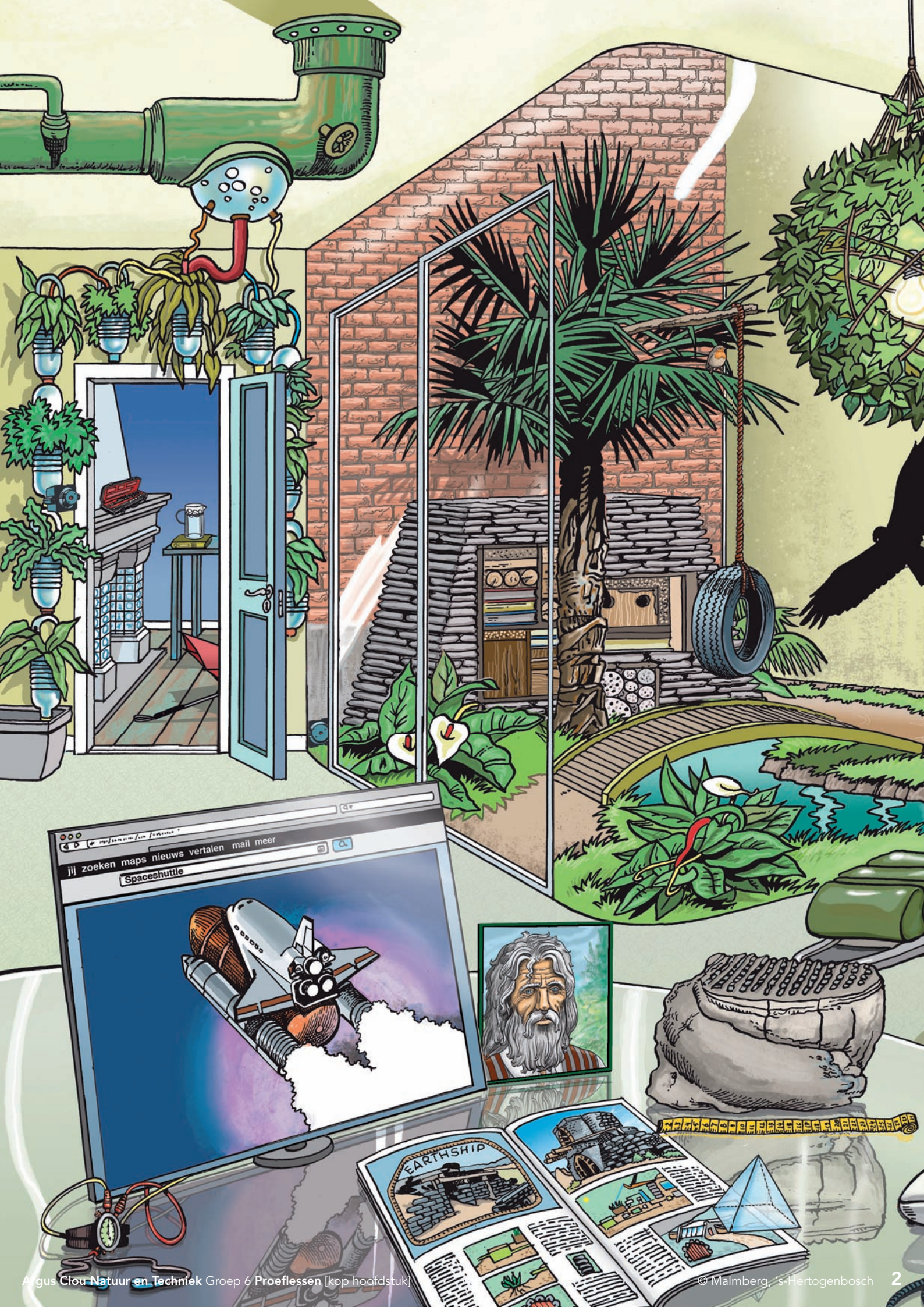




Natuur en Techniek Proeflessen

Leerling Groep 6

Thema 4 – Alles in beweging



De werkkamer van Argus Clou



Ik voel me nog jong. Maar het is waar: ik word elke dag ouder. En soms zit er al wat kraak in een knie. Geen wonder natuurlijk! 5 000 stappen per dag is niet eens veel. Maar het zijn in een jaar wel even 1 825 000 stappen. En in 55 jaar 100 375 000. Meer dan honderd miljoen keer boog die knie dus al. Doe een kastdeurtje maar eens zo vaak open en dicht! Er kunnen nog wel wat stappen bij, hoor! Maar toch zoek ik alvast opvolgers: slimme mensen met jonge knieën.



Een bril voor Jules

'Dat doet hij overdag niet', zei ik.

'En stokstaartjes kunnen in de schemer toch ook goed zien?'

'Jules is niet een gewoon stokstaartje', zei Mista. 'Je weet toch hoe we hem in Afrika vonden?'

Dat wist ik nog heel goed! Dat

bibberende beestje

langs de kant van de weg! Een stokstaartje met een kuifje en pootjes met drie tenen. Heel anders dan bij andere stokstaartjes. Maar dan konden zijn ogen ook best anders zijn. Het was duidelijk: Jules zag heel scherp overdag, maar niet in de schemer, als de straatlantaarns aan waren.

'Dan ziet hij zwarte mannen die er helemaal niet zijn, Mista!'

Een paar weken geleden ontdekten we het! We zaten in de groene kamer, mijn assistente Mista Pappolotou en ik. Het begon buiten op de gracht al wat donker te worden. Jules stond rechtop in de vensterbank en blafte. Dat doet hij altijd als hij iemand in het zwart ziet. Maar nu bleef hij maar blaffen en er liep alleen een mevrouw met een hondje voorbij. De vrouw droeg een witte jas. En het hondje leek ook niet zwart. We gingen erop letten en merkten steeds vaker dat Jules in de schemer iets zwarts zag dat er niet was.

Mista haalde Jules bij het raam weg en trok het gordijn dicht.

'Een kat ziet goed in het donker', zei ik. 'Misschien kunnen we Jules de ogen van een kat geven.'

'Maak het niet te gek, professor', zei Mista. 'Je wilt een lief poesje toch niet zijn ogen afpakken?'

'Je wilt een lief poesje toch niet zijn ogen afpakken?'

Mista vond dat we er maar in moesten berusten. Iedereen had wel wat. De een zag gewoon meer dan de ander. Een roofvogel kon honderd meter hoog in de lucht nog een muis in het gras zien.



Dat konden wij niet. Maar wij konden weer wat een roofvogel niet kon. Bijvoorbeeld het woord roofvogel schrijven.

'Maar wacht eens even', zei ik.

'Een mens die niet goed ziet, kunnen ze opereren.'

'Of hij krijgt een bril', zei Mista.

'Dat is het! Je moet een bril voor Jules maken die werkt als een kattenoog.'

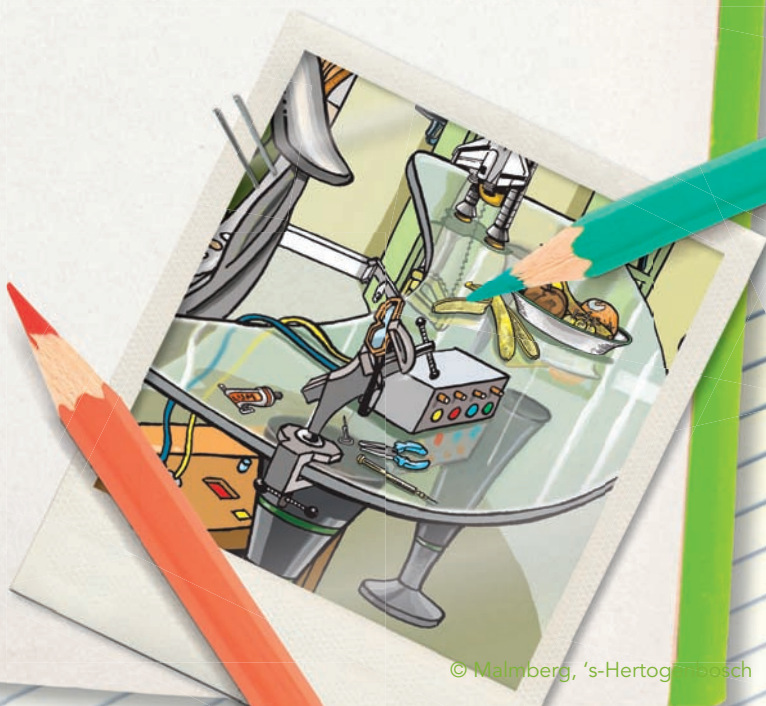
Die lieve Mista. Zij had zo vaak de juiste oplossing! Een bril voor een stokstaartje! Ik sloot me die avond op in de Technostoel, met de schelpdeuren dicht. Ik las over katten en ogen en belde met mijn vriend Petit Lupardi. Hij is de professor in kevers, vogeltjes en zoogdieren. Petit Lupardi stelde voor een Uilenoogbril te maken. 'Geen dier ziet in het donker beter dan een uil', vond hij. 'Jules is bang voor roofvogels', zei ik. 'Dan kun je hem niet een roofvogeloog aanmeten.' We hielden het op een Kattenoogbril.

Maar Mista dacht wel dat er iets van een nachtkijker bij moest.

'Soldaten die in het donker een vijand zoeken, gebruiken ook nachtkijkers, professor.'

'Er zit een **nachtkijker** in mijn Argusscoop', zei ik. 'Maar in nachtkijkers zie je wel alles groen.' 'Dat kan toch', zei Mista. 'Dan zet je er gewoon een Groenslurper bij.'

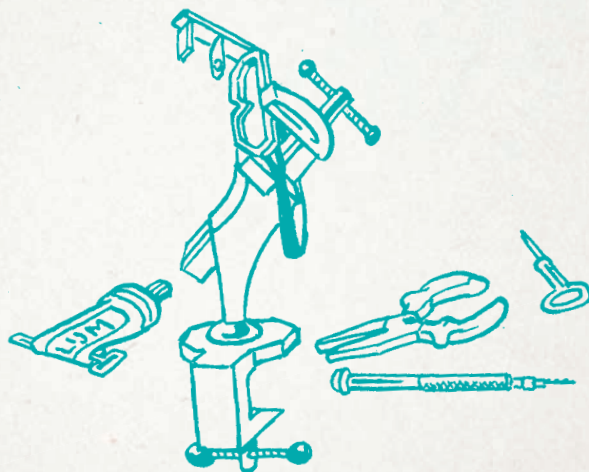
De volgende dag ging ik Jules' bril in elkaar zetten. Mista hielp me erbij. Ze kan heel goed met boortjes en beiteltjes overweg. Ik sleep een brillenglas dat werkte als een kattenoog.





Die zette ik in een oude zonnebril van Mista. Natuurlijk kwam er een lichtversterker achter. En voor alle zekerheid dus ook een **GROENSLURPER**.

We probeerden het apparaat uit op een donkere avond. Ik had Jules al wat laten wennen door hem af en toe een bril zonder glazen op te zetten. Mista had zachte kussentjes voor de bril gemaakt. Ze pasten precies rond Jules' zwarte oogkringen. Een bandje onder de kin en over het hoofd hield de bril op zijn plaats. Jules vond het helemaal niet vervelend. Hij zag er lief uit: hij leek op een kleine mijnwerker met oogbeschermers.



Mista ging in haar rode mantel de gracht op. Jules begon meteen te blaffen toen ze zich liet zien. Hij sprong op en neer op de vensterbank, dook opzij en gooide een bloempotje om. Toen Mista langskwam met een gele paraplu blafte hij weer als een dolle hond. Hij piepte en gierde tussen de blaf door. Zijn Kattenogbril bonkte tegen de ruit. Zo had ik Jules nog nooit meegemaakt. Ik tilde hem gauw van de vensterbank. Hij schoot weg en verstopte zich onder de Technostoel.

Ik wachtte tot Mista weer thuis was. 'Dat was geen succes', zei ik. 'Hij blaft ook bij jouw rode jas. Ik heb de oogspanning te zwaar gemaakt, denk ik.' Mista haalde Jules uit de Technostoel en knoopte de Kattenogbril los. Ze liep ermee naar het raam en keek er zelf door. Toen gaf ze de bril aan mij. 'Alles is in de schemer haarscherp te zien', zei ik. 'Kijk, daar loopt buurvrouw Appelblos.' 'Valt je dan niks bijzonders op?', vroeg Mista. 'Aan de bril dus hè, niet aan de buurvrouw.' 'Warempel', mompelde ik. 'Ik begrijp wat je bedoelt. Ik zie Appelblos scherp, maar ze heeft geen kleur. Het is gewoon een zwart-grijs mevrouwetje.' 'Je hebt de ooglens van een kat nagemaakt', zei Mista. 'Maar is een kat niet **kleurenblind**?'

Ik begreep ineens wat er gebeurd was: 'Jules ziet nu wel scherp, maar met de Kattenogbril is hij kleurenblind. Hij ziet alles **ZWART-WIT** en alle rode jassen zijn voor hem dus ook zwart.' 'Arm beestje', zei Mista. 'Hij is er niks mee opgeschoten. Nu is hij overal bang voor.' Ze gaf hem een handvol rozijnen en kamde zijn kuifje. Daar werd Jules weer rustig van.



Ik haalde dezelfde nacht nog de groenslurper uit de bril. Daarvoor in de plaats maakte ik een voorzetlens met kleurversterker. We gaven Jules een dag rust. Maar de volgende dag namen we opnieuw proefjes. Mista liep in een rode jas over de gracht en wandelde terug met een geel hoofddoekje om. En Jules zag alles goed. Hij blafte niet bij de kleuren, maar schoot wel huilend in een blaf toen Mista nog eens in een zwarte regenjas voorbij kwam.

'Het is gelukt', zei ik. 'Nou moet Jules nog leren dat hij de bril zelf opzet. Hij hoeft niet de hele dag zo'n apparaat op zijn neus.'

We gingen die avond feestelijk eten. Jules kreeg luxe kattenbrokjes met vegetarische muizenstaartjes. Ik kookte macaroni met paddenstoelen en radijsjes. We namen alles nog eens door.

'Ik wil ook wel zo'n kattenbril.'

'Ik wil ook wel zo'n kattenbril', zei Mista. 'Dan struikel ik 's nachts niet meer over jouw schoenen en de tennisballen van Jules. Een zaklantaarn heb ik ook niet meer nodig.' We moesten erom lachen. Ik zag ineens nog meer voordelen. Als alle mensen konden kijken als een kat, waren straatlantaarns overbodig. Schemerlampjes, bureaulampen en sierkaarsen kon je weggooien. In auto's hoefden geen lampen meer. We konden zo veel energie besparen.

'Je weet veel van ogen', zei Mista en de moedervlek boven haar lip glansde als een koffieboontje. 'Komt dat omdat je Argus heet? Waarom gaven ze je eigenlijk die naam?' 'Ik bleef iedereen altijd aankijken', zei ik. 'Direct na de geboorte al. Volgens mijn moeder sliep ik zelfs met mijn **ÖgEn** open. En Argus was in oude verhalen een reus met honderd ogen ...'

'Honderd ogen!', zei Mista. 'Dan heb je veel brillen nodig, professor! En dat kost je een kapitaal aan oogschaduw.'

'Ja', zei ik, 'honderd is wel veel. Maar twee is ook weer wat zuinig. Drie zou het mooiste zijn. Gewoon je eigen ogen en een extra oogje in het achterhoofd. Dan zie ik jou ook als je achter me staat.'





NATUUR EN TECHNIEK

GROEP **6** LESBOEK
THEMA 4



les 1 – Zwemmers gezocht

Wat heb je nodig om naar Engeland te zwemmen?

Van Frankrijk naar Engeland zwemmen.
Er zijn zwemmers die dat kunnen.
Het stuk zee waar je kunt overzwemmen
heet Het Kanaal. Het is 34 kilometer breed.
Denk je dat jij zo ver kunt zwemmen?

De jongste Kanaalzwemmer

Naar Engeland zwemmen,
dat klinkt vreselijk ver.
En dat is het ook.
De Engelse David
Morgan was de jongste
die ooit naar de overkant
van Het Kanaal zwom.
Dat was in juli 1977 en
hij was dertien jaar.
Hij deed er elf uur en
vijf minuten over.



Zwemmer David Morgan zwaait naar zijn fans.

David zwom van Dover naar Calais,
een tocht van 34 kilometer.
Hij heeft die eerste zwemtocht
nog drie keer herhaald. Hij was de
jongste, maar lang niet de enige
die dit deed. De Amerikaanse
zwemster Gertrude Ederle zwom
wel 43 keer naar de overkant. Ze is
zelfs een paar keer heen en weer
gezwommen! Hoe houdt iemand
het zo lang vol in het koude
zeewater? Om warm te blijven,
smeren veel kanaalzwemmers zich
in met een dikke laag vet.





Als een vis in het water?

Insmeren met vet helpt misschien een heel klein beetje. Maar het is niet genoeg. Tijdens zo'n lange zwemtocht gebruik je heel veel energie. Je moet dus veel eten van tevoren! En hoe zorg je ervoor dat je niet buiten adem raakt? Daarvoor heb je sterke longen nodig. David was altijd al een goede zwemmer. Hij trainde veel en had een goede conditie. Dat kan ook niet anders. Hij was, zoals dat heet, als een vis in het water. Alleen hoeven vissen niet steeds hun hoofd boven water te houden om adem te halen.



Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 63



les 1 – Zwemmers gezocht

1

Stevige spieren

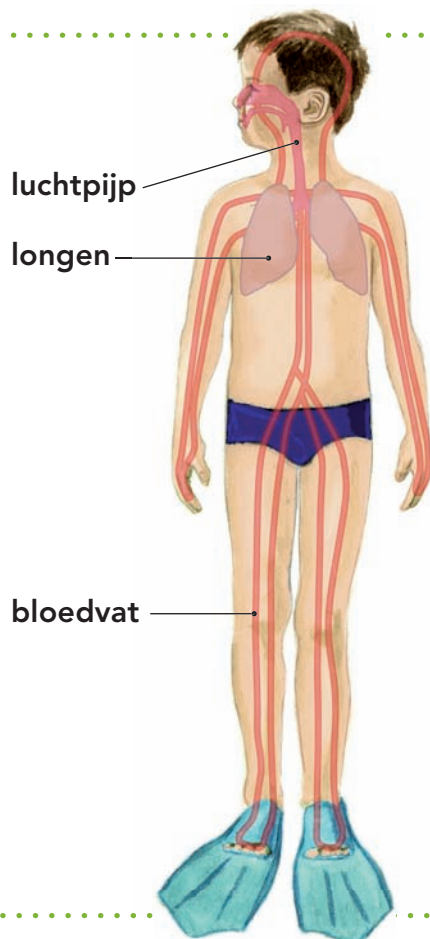
Wat heb je nodig om zo ver te kunnen zwemmen? Stevige spieren in ieder geval. Om je spieren te laten bewegen, heb je energie nodig. Die energie zit in voedsel. Vooral in voedsel met veel koolhydraten, zoals aardappelen, pasta en brood. Koolhydraten zijn brandstof voor je lichaam.

- * Bij de **verbranding** van die brandstoffen komt de energie vrij. Dus als je naar Engeland wilt zwemmen, moet je van tevoren flink veel eten.



Als je naar Engeland wilt zwemmen, moet je koolhydraten eten.

2



Zonder zuurstof kun je niets

- * Voor verbranding is **zuurstof** nodig, een gas dat in de lucht zit. Een kaarsvlam brandt niet zonder zuurstof. Voor de verbranding van voedsel in je lichaam is ook zuurstof nodig. Hoe komt die zuurstof in je lichaam? Haal maar eens diep adem. Lucht komt via je neus of mond in
- * je **luchtpijp**. Daarna gaat het naar je **longen**. Je longen halen de zuurstof eruit en sturen het
- * naar je bloedvaten. Een **bloedvat** is een dunne buis in je lichaam waar bloed doorheen stroomt.

Je longen zorgen ervoor dat er zuurstof in je lichaam komt.



3



In en uit

Als je thuis op de bank zit, dan is je ademhaling veel rustiger dan wanneer je naar Engeland zwemt. Maar ademen doe je altijd.

Elke keer dat je inademt, komt er zuurstof in je bloedvaten. Wanneer je lichaam voedsel verbrandt, gebruikt het die zuurstof. Bij het

- * verbranden komt **kooldioxide** vrij. Ook dat is een gas, net als zuurstof. Je bloedvaten sturen die kooldioxide terug naar je longen. Elke keer dat je uitademt, stroomt het naar buiten. Kooldioxide is het uitlaatgas van jouw lichaam.

Kooldioxide komt naar buiten door je mond of neus.

4

Ga buiten spelen

Frisse lucht van buiten zit vol met zuurstof. In de lucht die je uitademt, zit bijna geen zuurstof meer. Wel veel kooldioxide. Als je de hele dag in de klas zit, ademt iedereen kooldioxide uit. Daarom moet er af en toe een raam open. Dan kan er verse lucht met zuurstof naar binnen. Als je dat niet doet, word je moe. Dus als je dit leest, moet je maar aan de meester of juf vragen of jullie buiten mogen spelen. Gewoon om wat extra zuurstof in te ademen.



Als je met veel mensen bij elkaar bent, is er meer zuurstof nodig.



Om te onthouden

- * de verbranding
- * de zuurstof
- * de luchtpijp
- * de long
- * het bloedvat
- * de kooldioxide



les 2 – Een sporthart

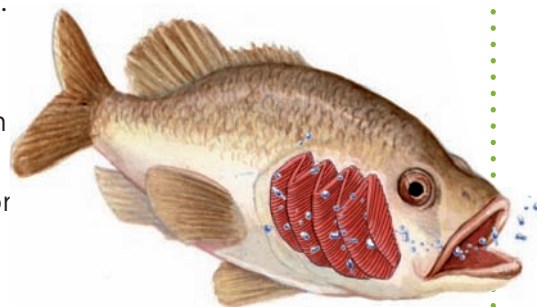
Wat doet dat bloed in je lichaam?

We ademen twintigduizend keer per dag in en uit om zuurstof binnen te krijgen. Na het inademen gaat de zuurstof via je bloed door je hele lichaam. Zelfs tot in het puntje van je kleine teen.

1

Zo haal je adem onder water

Om naar Engeland te zwemmen, heb je zuurstof nodig. Om naar school te fietsen trouwens ook. Zuurstof heb je altijd nodig. In water zit ook zuurstof. Alleen kunnen wij dat met ons lichaam er niet uit halen. Vissen kunnen dat wel. Zij hebben geen longen, maar aan beide * kanten van hun kop een **kieuw**. Het water stroomt door de bek van de vis naar de kieuwen toe. De kieuwen halen de zuurstof eruit. Daarna stroomt het water via een spleet weer naar buiten. Zo kunnen vissen onder water ademen.



Een vis heeft geen longen, maar kieuwen.

2



Waarom jij op een zeehond lijkt

Niet alle dieren die onder water leven hebben kieuwen. Zeehonden, dolfijnen, walvissen en krokodillen bijvoorbeeld hebben longen, net als jij. Ze kunnen heel goed en heel lang onder water zwemmen. Maar ze moeten wel af en toe naar boven om adem te halen. Goudvissen, karpers en guppies kunnen boven water helemaal geen adem halen. Palingen kunnen dat wel. Een paling heeft kieuwen. Maar wanneer hij over land beweegt, haalt hij adem door zijn huid.

Je lijkt niet echt op een zeehond hoor ...

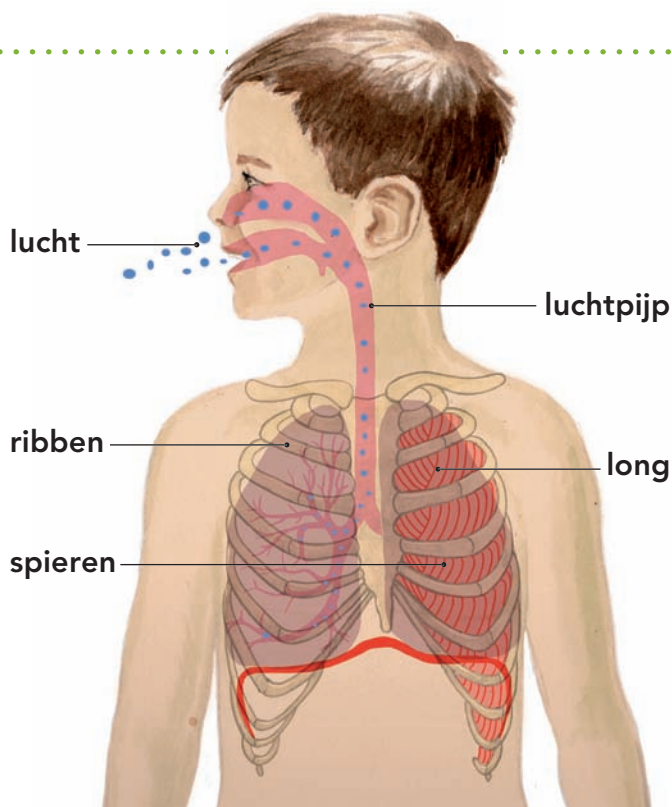


3

Zuig je longen vol lucht

Dieren op het land en in de lucht halen net als jij zuurstof uit de lucht. Als je ademhaalt, vullen je longen zich met lucht. Maar longen kunnen niet uit zichzelf bewegen. Ze krijgen hulp van de ribben en van de spieren die rond je longen zitten. Zo werkt alles in je lichaam mee om jou te laten ademen. Voordat jij onder water gaat, zuig je je longen vol lucht. Dan heb je een voorraadjie zuurstof.

Zo zien je longen eruit als je inademt.



4

Als een kikker in het water

Landdieren, mensen en vogels hebben longen, net als sommige waterdieren. Vissen, kreeften en mosselen hebben kieuwen. Kikkers hebben het grappig genoeg allemaal een keer gehad. Een kikkervisje heeft eerst kieuwen aan de buitenkant van zijn lichaam. Als hij iets groter wordt, zitten die kieuwen aan de binnenkant. En een volwassen kikker heeft helemaal geen kieuwen meer, maar longen.

Een kikkervisje heeft kieuwen, maar een kikker heeft longen.



Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 67



les 2 – Een sporthart

5

Kleine bloedsomloop

Als je heel diep ademhaalt, voel je je longen groter worden. Ze zitten dan vol met lucht. De zuurstof die in die lucht zit, gaat naar je bloed. Het stroomt door je bloedvaten naar je hart. Als de zuurstof uit het bloed is, zit er vooral kooldioxide in. Dat is een soort afval van je lichaam. Vanuit je hart gaat het bloed met kooldioxide terug naar je longen. Daar wordt het bloed weer gevuld met zuurstof. Je bloed stroomt dus van je longen naar je hart met zuurstof en weer * terug met kooldioxide. Dat heet de **kleine bloedsomloop**.

Zwemmers hebben vaak heel sterke en grote longen.

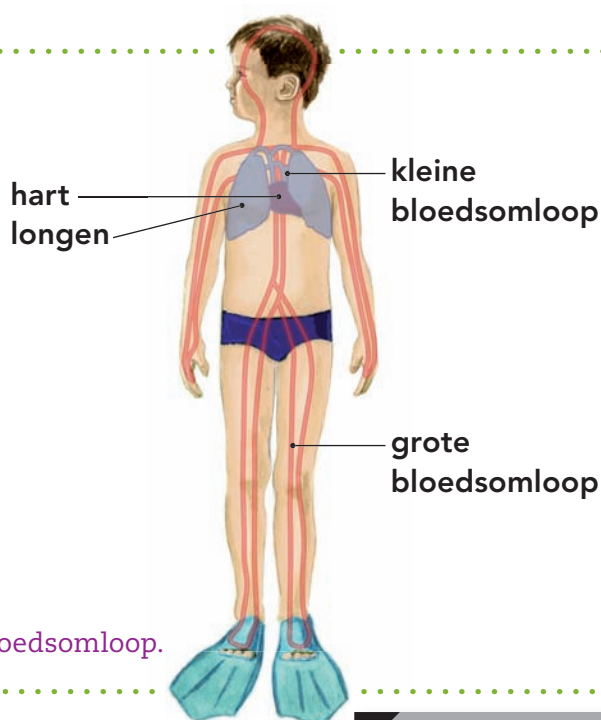


6

Grote bloedsomloop

Je lichaam zit vol met bloedvaten. De grote bloedvaten die van je hart af * gaan heten **slagaders**. De bloedvaten * die naar je hart toe gaan heten **aders**. Het zijn de snelwegen van je lichaam. Dan zijn er ook nog een heleboel kleine bloedvaatjes, de haarvaten. Je bloed stroomt van je longen naar je hart. Vanuit je hart gaat het naar de rest van je lijf. Dat rondstromen van bloed door je * lichaam heet de **grote bloedsomloop**.

In je lichaam heb je een grote en een kleine bloedsomloop.



7



Rood wondermiddel

Een volwassene heeft vijf tot zes liter bloed in zijn lijf. Bij jou is dat waarschijnlijk zo'n twee en een halve liter. Dat bloed vervoert niet alleen zuurstof en kooldioxide. Het brengt ook voedingsstoffen door je hele lichaam. Je bloed zorgt ervoor dat jij gezond blijft. Je bent vast wel eens heel hard op je knie gevallen. Dan komt er bloed uit stromen. Het bloed zorgt ervoor dat de wond weer snel dichtgaat. Het stolt, waardoor je een korstje krijgt. Als je er goed over nadenkt lijkt het wel een wondermiddel, dat bloed.

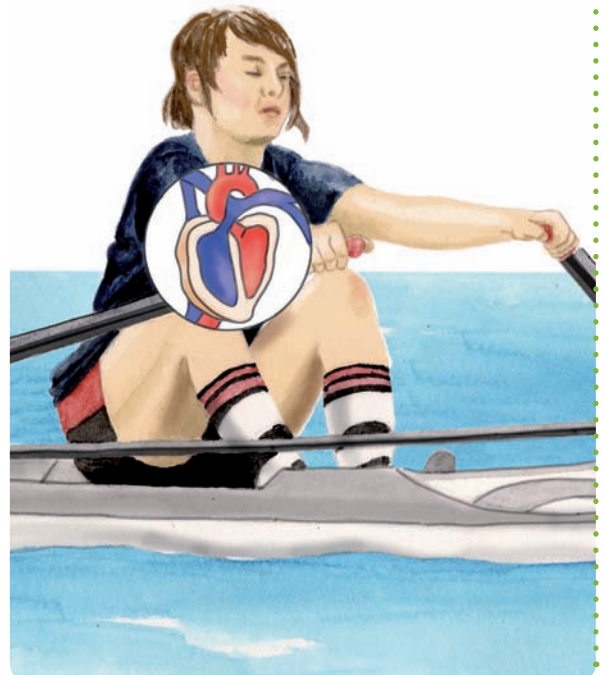
Zo veel bloed stroomt er ongeveer door jouw lichaam.

8

Wat doet je hart?

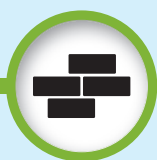
Wat zorgt ervoor dat al dat bloed blijft
* rondstromen? Dat doet je **hart**. Je hart is een heel sterke spier, die hol is vanbinnen. In je hart zijn twee ruimtes, hartkamers heten die. De rechterkamer pompt het bloed naar je longen. Hier begint de kleine bloedsomloop. De linkerkamer pompt het bloed naar de rest van je lichaam. Hier begint de grote bloedsomloop. Als je sport, moeten je spieren hard werken. Dan hebben ze meer zuurstof nodig. Daarom slaat je hart sneller als je sport.

Bij het tv-kijken klopt je hart niet zo snel. Bij het sporten wel.



Om te onthouden

- * de kieuw
- * de kleine bloedsomloop
- * de slagader
- * de ader
- * de grote bloedsomloop
- * het hart



les 3 – Vast en zeker

Een huis bouwen kost tijd. Veel tijd. Helaas is die tijd er niet altijd. Bijvoorbeeld als er na een zware storm of overstroming snel huizen nodig zijn.

Stevige muren

Heb je de muren van het klaslokaal wel eens goed bekeken? Of die van het huis waarin je woont? Zelfs als het buiten keihard stormt, blijven ze netjes staan. Gelukkig maar! Die muren zijn zo stevig doordat de bakstenen aan elkaar zijn gemetseld. Elke baksteen zit met cement vastgeplakt aan de bakstenen naast, boven en onder hem.



Na een ramp hebben veel mensen tegelijkertijd een nieuw huis nodig. Er is dan geen tijd om lang na te denken over het ontwerp. En al helemaal niet om maandenlang te bouwen. Gelukkig kan het ook sneller. Maar hoe?



Het cement waarmee je stenen aan elkaar metselt, is een materiaal. Net als de lijm die je gebruikt om twee stukken karton aan elkaar te plakken. Dit zijn voorbeelden van **materiaalverbindingen**. Bij een materiaalverbinding gebruik je een materiaal zonder vaste vorm om twee dingen aan elkaar te plakken. Je krijgt de onderdelen daarna niet meer los.





wildverband



kruisverband



Vlaams verband



halfsteensverband

Een muur wordt pas echt stevig als
 * de stenen in **metselverband** liggen.
 Het metselverband is de manier waarop
 de bakstenen op elkaar zijn gestapeld.
 Niet schots en scheef, maar netjes recht.
 En niet precies boven elkaar, maar om en
 om. Zo houden de stenen elkaar op hun
 plek. Er zijn allerlei soorten metselverbanden.
 Hier zie je een paar voorbeelden.



Sommige voorwerpverbindingen
 kun je bewegen, zoals een scharnier
 in de deur. Gelukkig maar.



De balken van deze dakconstructie
 zitten aan elkaar met spijkers.



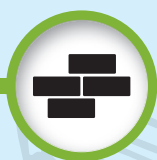
Los en vast

Als alle muren staan, is het tijd
 voor het volgende onderdeel:
 het dak. Eerst wordt er een
 dakconstructie gemaakt van
 houten balken. De balken
 worden aan elkaar vastgemaakt
 met spijkers of schroeven.

- * Dit is een **voorwerpverbinding**:
 je gebruikt een voorwerp,
 zoals een spijker, om twee
 andere voorwerpen aan elkaar
 vast te maken.

Voorwerpverbindingen zijn er in
 soorten en maten. Soms krijg
 je de onderdelen nog maar
 moeilijk van elkaar. Zoals bij
 spijkers in een stuk hout of
 nietjes in een vel papier.
 Andere voorwerpverbindingen
 zijn juist bedacht om
 makkelijk weer los te krijgen.
 Schoenveters bijvoorbeeld.





les 3 – Vast en zeker

Puzzelen op het dak

Een dak maken is net een puzzel. Elke dakpan leunt op de dakpan ernaast.

Dankzij hun vorm passen ze precies in elkaar. Net als legoblokjes. Daarom heet

* dit een **vormverbinding**.

Een vormverbinding kun je makkelijk weer uit elkaar halen.

Bij een vormverbinding is het logisch dat alles precies moet passen. Toch is dat ook bij andere verbindingen belangrijk.

Een stevige muur metselen is een stuk makkelijker als de stenen allemaal dezelfde vorm hebben.

G

H



Dakpannen leggen is net puzzelen.

Een schroefdop is een vormverbinding. Een rits ook.

I



J



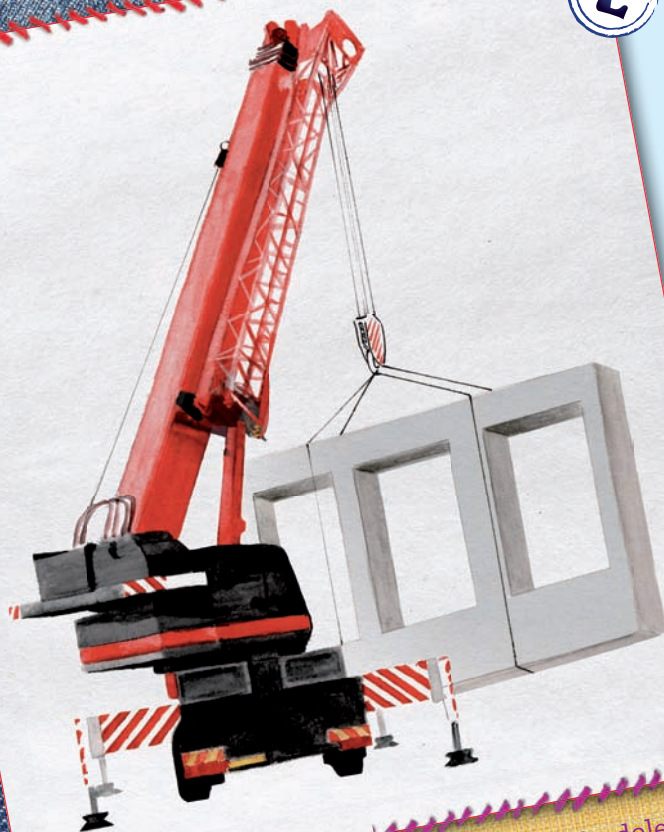
In sommige muren wordt helemaal geen cement gebruikt. Voor dit muurtje moest de maker flink puzzelen!





Met kant-en-klare onderdelen kun je zelfs je eigen boot bouwen. Zou je hiermee naar Engeland kunnen varen?

L



Een huis bouwen van kant-en-klare onderdelen.

K

Snel, snel, snel

Als je écht snel wilt bouwen, zijn kant-en-klare materialen ideaal. Alles is op maat gemaakt. De onderdelen horen bij elkaar. Zo weet je zeker dat het past. Denk maar aan lego. Zelfs al gebruik je tien verschillende steentjes, alles past perfect in, op en aan elkaar.

Nog makkelijker: bouwen met complete onderdelen. De onderdelen worden van tevoren gemaakt. Dat kan bij huizen, maar ook in het klein. Denk aan een bouw pakket van een meubelwinkel. Zelf een stoel zagen hoeft niet meer. Je zet gewoon alle onderdelen uit de doos in elkaar.



Om te onthouden

- * de materiaalverbinding
- * het metselverband
- * de voorwerpverbinding
- * de vormverbinding

Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 73



les 4 – Schuitje varen

Hoe kom je zo snel mogelijk aan de overkant van Het Kanaal?

Het Kanaal overzwemmen mag alleen in de zomermaanden.
Anders raak je als zwemmer onderkoeld en verdrink je.
En er moet altijd een bootje meevaren. Voor als het misgaat.

1



Geen zin om te zwemmen

Goed, stel je voor dat je geen zin hebt om naar Engeland te zwemmen. En je hebt ook geen geld voor het vliegtuig. En ook niet voor de trein die door een tunnel onder Het Kanaal rijdt. Hoe zou je dan gaan? Waarschijnlijk met de boot. En om een boot te laten bewegen, heb je energie nodig. Bij een zeilboot levert de wind die energie. Bij een waterfiets moet je zelf energie leveren. Door heel hard te trappen.

Met deze waterfiets fietsten twee mannen van Griekenland naar Nederland.

2

Met de waterfiets

Op een waterfiets trap je met je benen.
Toch kost het minder moeite dan wanneer je met je benen trapt bij het zwemmen. Dat komt doordat er in een waterfiets trappers zitten. In gewone waterfietsen zit een schoepenrad. De trappers brengen de beweging van jouw benen over op het schoepenrad. De beweging wordt van het ene onderdeel van de waterfiets naar het andere * doorgegeven. Dat noem je **overbrenging**.

Hard trappen, dan draait het schoepenrad sneller.



3

Waterfietsen en fietsen

Een gewone waterfiets trapt best zwaar. Daarmee fiets je niet even naar Engeland. Dat komt doordat de trappers vastzitten aan het schoepenrad. Voor elk rondje dat het rad maakt, moet je één keer rond met de trappers. Een driewieler werkt net zo. De trappers zitten vast aan het voorwiel. Als je kleine zusje één keer trapt, maakt het wiel ook één rondje. Jij kunt veel sneller. Dat komt doordat jouw fiets een ketting heeft.

Een driewieler heeft geen ketting.

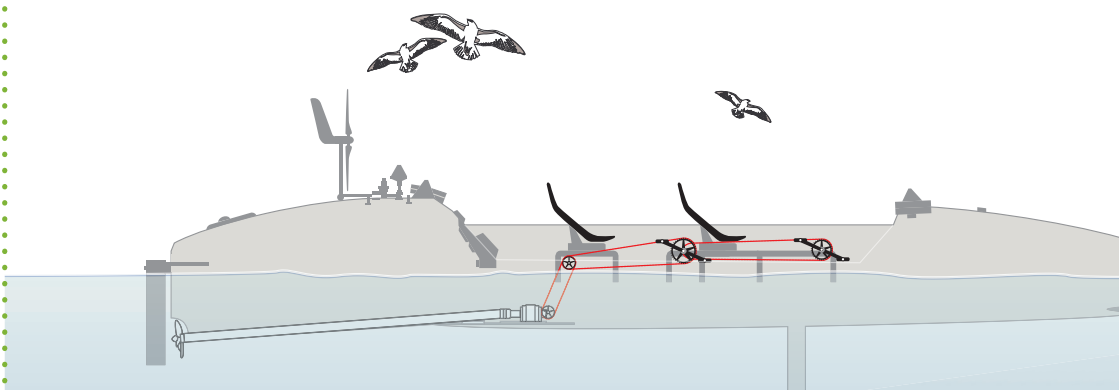


4

Zo ga je sneller

Hoe werkt dat met die ketting? Een fiets heeft een groot en een klein **kettingwiel**. Daaromheen zit de fietsketting. De trappers zitten vast aan het grote kettingwiel. Als jij trapt, maakt dat wiel een rondje. De ketting brengt de beweging over naar het kleine kettingwiel. Dat gaat meedraaien. Maar ... een klein wiel draait sneller dan een groot wiel. Door overbrenging naar een kleiner kettingwiel, kun je je beweging dus versnellen. Van klein naar groot zou je de beweging vertragen. Dan ga je langzamer.

De speciale waterfiets voor op zee heeft wél kettingwielen.



Ga naar een park in de buurt en verstopt je in de bosjes. Kies een doel op minstens honderd meter afstand. Dat kan een eend bij de waterkant zijn, een trimmer die uitrust op een bankje, enzovoort. Sluip onhoorbaar als een kat door de bosjes naar het doel. Schuif de laatste tien meter op je buik. Doe het de volgende dag over als je gezien of gehoord wordt.

Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 75



les 4 – Schuitje varen

5

Kurken en schroeven

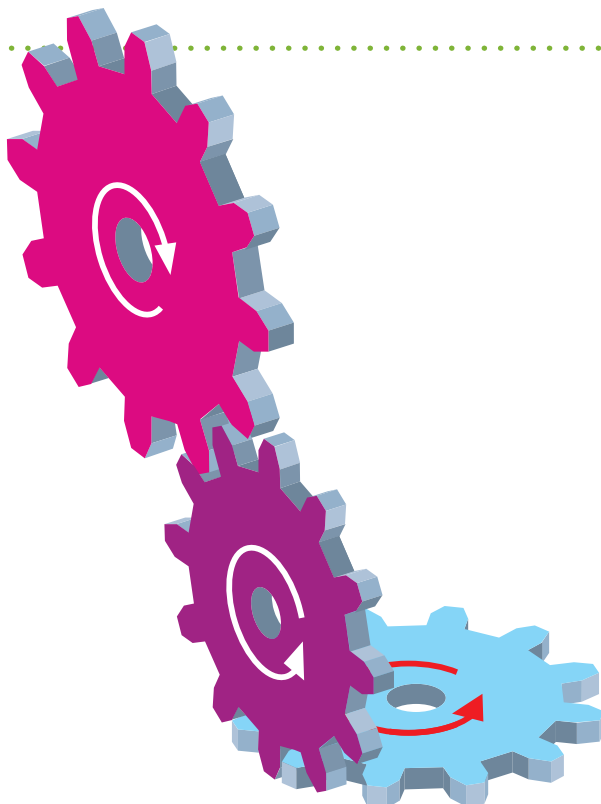
Een kettingwiel draait rondjes als je fietst. Je kunt ook zeggen: het maakt een draaiende beweging.

- * Net als een **tandwiel**. Een tandwiel is eigenlijk een kettingwiel zonder ketting. Je ziet ze bijvoorbeeld in een kurkentrekker. Als je de armpjes omhoog of omlaag duwt, gaan de tandwielen draaien. Ze trekken de schroef in het midden met zich mee. De schroef gaat daardoor op en neer. De schroef maakt dus geen draaiende, maar een rechte beweging.



Een kurkentrekker draait en trekt.

6



van groot naar klein en dan de andere kant op

(K'N)experiment

Tandwielen zijn reuzehandig. Ze zitten bijvoorbeeld in klokken. En in bouwspeelgoed, zoals K'NEX en Lego. Je kunt grote en kleine tandwielen in elkaar laten grijpen. Zo kun je een beweging versnellen of vertragen. Net als bij je fiets. Je kunt een beweging ook een andere kant op laten gaan. Daarvoor moet je twee

- * tandwielen **haaks** op elkaar zetten. Haaks betekent: in een rechte hoek. Het ene tandwiel draait bijvoorbeeld van rechts naar links. Het andere tandwiel draait naar je toe.



7



Warme handen

- Met een gewone waterfiets ben je heel lang onderweg naar Engeland. De vierkante vorm
- * zorgt voor veel **wrijving**. Dat wil zeggen: de fiets en het water wrijven langs elkaar. Dat houdt de fiets tegen. Bij wrijving wordt bewegingsenergie omgezet in warmte. De energie wordt dan niet gebruikt om sneller vooruit te gaan. Wrijf je handen maar eens een tijdje stevig tegen elkaar. Daar worden ze lekker warm van. Die warmte ontstaat door de beweging van het wrijven.

Met een gestroomlijnde boot heb je minder last van wrijving.

8

De uitvinding van het (tand)wiel

Sommige mensen vinden de uitvinding van het wiel heel belangrijk. Maar de uitvinding van het tandwiel was dat zeker ook. Met tandwielen kun je beweging overbrengen. Je kunt beweging versnellen en vertragen. En je kunt beweging een andere kant op laten gaan. Maar tandwielen werken alleen goed als ze soepel in elkaar grijpen. Het helpt om er wat smeerolie op te doen. Daarmee maak je de wrijving minder. Ook fietskettingen worden daarom ingesmeerd met olie.



De wijzers van een horloge draaien dankzij tandwielen.



Om te onthouden

- * de overbrenging
- * het kettingwiel
- * het tandwiel
- * haaks
- * de wrijving

thema 4 – Alles in beweging



les 5 – Kijkplaat



78



Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 78



Dit is een kopie van:
Lesboek, pagina 79







NATUUR EN TECHNIEK

GROEP **6** WERKBOEK
THEMA 4



les 1 – Zwemmers gezocht

1

Stevige spieren

David Morgan maakt zich klaar voor een zwemtocht.
Wat doet hij, en wat doet zijn lichaam?
Zet de zinnen in de goede volgorde.
Gebruik de nummers 1 tot en met 5.

- ☐ Door het verbranden komt energie vrij.
- ☐ David eet een heleboel boterhammen.
- ☐ Met zijn spierkracht zwemt David naar de overkant.
- ☐ David gebruikt de energie om zijn spieren te laten bewegen.
- ☐ Zijn lichaam verbrandt de brandstoffen uit het voedsel.



2

Zonder zuurstof kun je niet zwemmen

Wat gebeurt er als je ademhaalt? Vul in.
Kies uit: **zuurstof – bloedvaten – longen – lucht – lichaam.**

Met je mond of neus zuig je naar binnen.

Door je luchtpijp gaat de lucht naar je

Die halen de uit de lucht.

Bloed met zuurstof stroomt door je

Zo gaat de zuurstof door je hele



3

In en uit

3a Vul aan. Als je inademt, krijgt je lichaam binnen.

Als je uitademt, stoot je lichaam uit.

3b Hoe gaat de zuurstof door je lichaam?
En de kooldioxide? Schrijf het bij het goede nummer.

1

2



3c Als je je dekbed over je hoofd trekt,
krijg je het benauwd. Hoe komt dat?

.....

.....

4

Ga buiten spelen

Wat heb je nodig om naar Engeland te zwemmen? Omcirkel de goede antwoorden.

Om te zwemmen heeft je lichaam **energie** / **lucht** nodig.

Die krijg je door goed te **eten** / **bewegen**.

Voor het verbranden van voedsel is **kooldioxide** / **zuurstof** nodig.

Die haal je uit de lucht door te **ademen** / **eten**.

Bij de verbranding komt **kooldioxide** / **zuurstof** vrij.

Die gaat via je bloedvaten terug naar je **darmen** / **longen**.

Als je uitademt, geef je **zuurstof** / **kooldioxide** terug aan de lucht.



Dit is een kopie van:
Werkboek, pagina 59



les 2 – Een sporthart

1

Zo haal je adem onder water

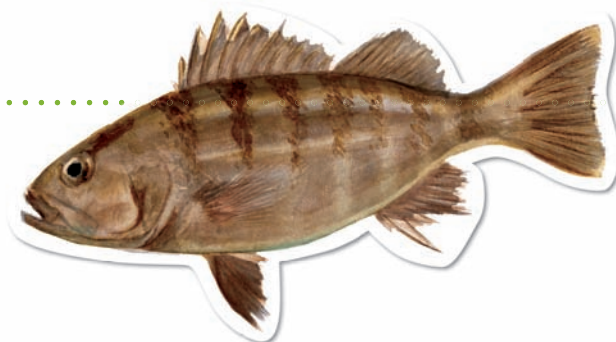
Omcirkel het goede antwoord.

In lucht zit **wel** / **geen** zuurstof.

In water zit **wel** / **geen** zuurstof.

Dieren met longen kunnen **in de lucht** / **onder water** ademen.

Dieren met kieuwen kunnen **in de lucht** / **onder water** ademen.



2

Waarom jij op een zeehond lijkt

2a Schrijf drie dieren op met longen en drie dieren met kieuwen.
Vul het schema in.

longen	kieuwen
.....	
.....	
.....	

2b Met een paling is iets bijzonders aan de hand.
Hij kan in de lucht ademen, maar ook onder water.
Leg uit hoe dat kan.

.....

.....

.....



3

Zuig je longen vol lucht

3a Waarom haal je extra diep adem voordat je met je hoofd onder water gaat?

.....

.....

3b Wat zou er gebeuren als je longen zich vullen met water in plaats van lucht?

.....

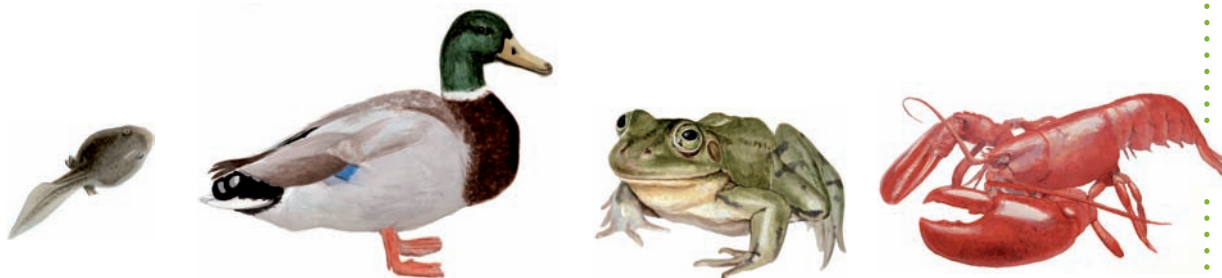
3c Hoe kunnen mensen nog langer onder water blijven?
Bedenk drie manieren.

.....

4

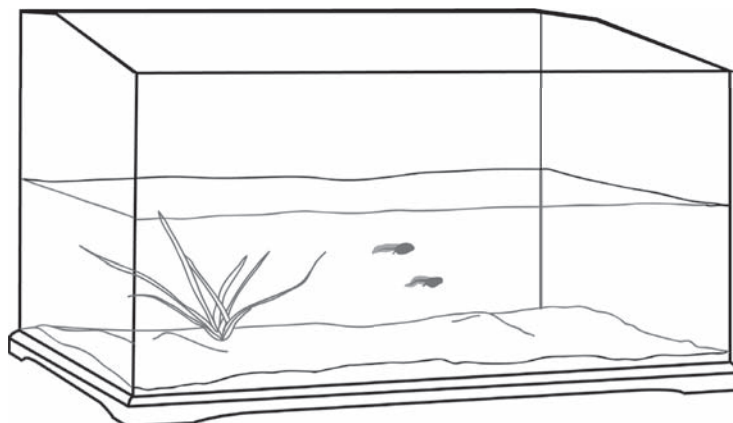
Als een kikker in het water

4a Heeft het dier longen of kieuwen?
Schrijf het eronder.



.....

4b Casper heeft een bak met kikkervisjes. Nog even en dan zijn het kikkers. De bak met water is dan niet genoeg meer. Waar moet Casper voor zorgen? Teken het in de bak.





les 2 – Een sporthart

5

Kleine bloedsomloop

5a Leg je hand op je borst. Haal heel diep adem.
Wat voel je? Leg uit.

.....

.....

5b Omcirkel de goede antwoorden.

Bloed met **zuurstof** / **kooldioxide** stroomt van je hart naar je longen.

Bloed met **zuurstof** / **kooldioxide** stroomt van je longen naar je hart.

6

Grote bloedsomloop

6a Is het de grote of de kleine bloedsomloop? Omcirkel de goede antwoorden. Vul aan.



Dit is de **grote** / **kleine**
bloedsomloop. Het bloed
stroomt van de
naar het en terug.

Dit is de **grote** / **kleine**
bloedsomloop. Het bloed
stroomt door je hele
.....



6b Wat is het verschil tussen een ader en een slagader?

.....

.....



7

Rood wondermiddel

Wat doet je bloed? Kruis de goede antwoorden aan.

- ☐ Bloed zorgt ervoor dat er een korstje op een wond komt.
- ☐ Met meer bloed in je lichaam kun je harder rennen.
- ☐ Bloed vervoert zuurstof en kooldioxide.
- ☐ Bloed vervoert voedingsstoffen door je lichaam.



8

Wat doet je hart?

- 8a** Leg je hand op de linkerkant van je borst.
Je voelt je hart kloppen.
Wat is je hart nu eigenlijk aan het doen?

.....
.....

- 8b** Wanneer klopt je hart sneller? Omcirkel het goede antwoord. Vul aan.

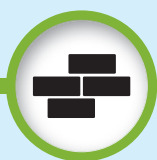
Mijn hart klopt sneller als ik **ren** / **loop**, want

.....
.....

- 8c** Een volwassene haalt ongeveer twaalf tot achttien keer adem per minuut. Hoe vaak adem jij per minuut?
Tel een minuut lang je ademhaling.

- ☐ 8 tot 12 keer per minuut
- ☐ 20 tot 30 keer per minuut
- ☐ 40 tot 50 keer per minuut.





les 3 – Vast en zeker

Soms moet een huis binnen een paar dagen af zijn.
Bijvoorbeeld als mensen plotseling dakloos zijn geworden
door een overstroming of aardbeving. Hoe pak je dat aan?

1

A

Lees bron A, B en C. Omcirkel het goede antwoord.

B

Lijm is een voorbeeld van een **metselverband (k)** / **materiaalverbinding (n)**.

C

Als je stenen in metselverband legt, wordt de muur **steviger (e)** / **dikker (i)**.

In een boterham met hagelslag werkt de **boter (u)** / **hagelslag (a)** als
materiaalverbinding.

2

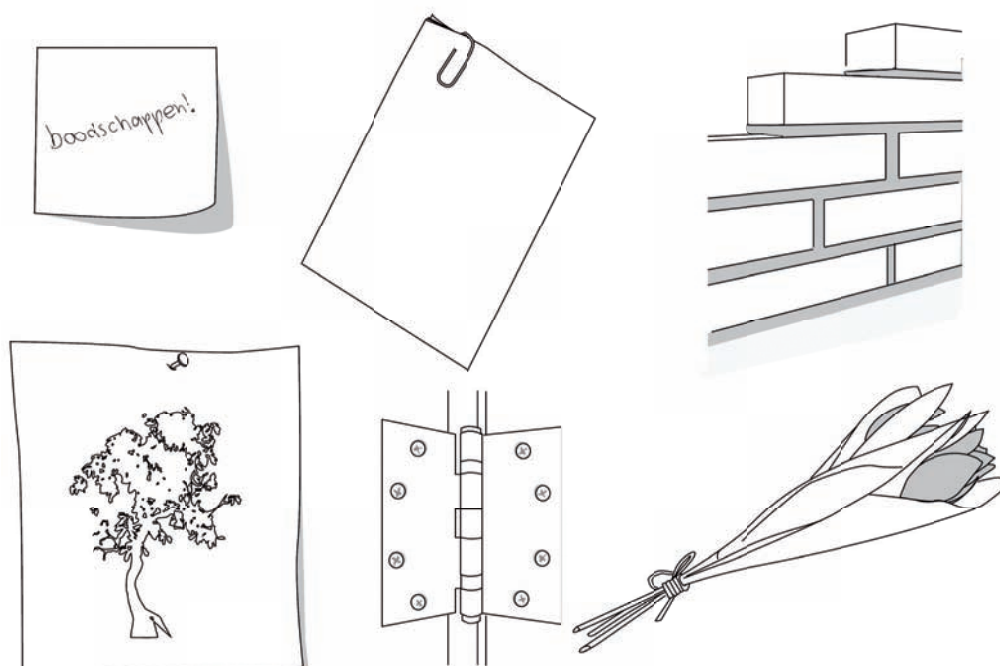
D

Lees bron D. Bekijk bron E en F.

Welke voorwerpverbindingen zie je in deze plaatjes? Kleur ze in.

E

F



Hoeveel voorwerpverbindingen heb je gevonden?



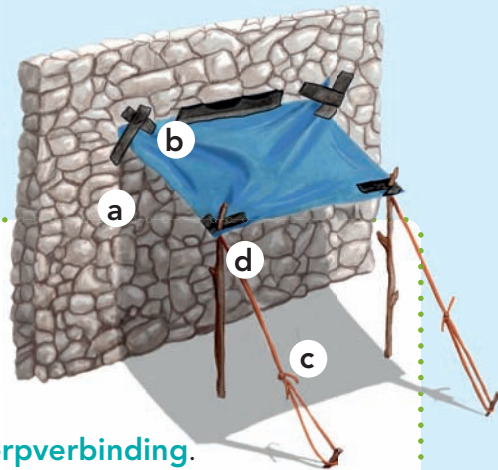
3

G

H

I

J



Lees bron G. Bekijk bron H, I en J. Welke verbindingen zijn gebruikt bij het maken van deze noodhut? Vul in.

Kies uit: **materiaalverbinding** – **vormverbinding** – **voorwerpverbinding**.

a de stenen die mooi in elkaar passen:

b de lijm waarmee het plakband vast zit aan het zeil:

c de knoop waarmee het touw vastzit:

d het touw waarmee de pin vastzit aan de stok:

Welk soort verbinding heb je twee keer ingevuld?-verbinding.

4

K

L

Lees bron K. Bekijk bron L. Wat zijn drie voordelen van kant-en-klare bouwonderdelen? Zet ze op de goede plek in het muurtje. Kies uit:

goedkoop – **snel** – **makkelijk** – **extra sterk** – **past altijd** – **mooi**.



Schrijf de letters van de stenen met een cijfer hier op.

1	2	3	4	5	6
---------	---------	---------	---------	---------	---------

Oplossing

Los de rebus op. Ontdek wat je kunt gebruiken om supersnel een huis te bouwen.

oplossing opdracht 1

..... + s
n=r

oplossing opdracht 2

..... x 2 =
+ ig

oplossing opdracht 3

v=b r=u m=w

oplossing opdracht 4

n=k

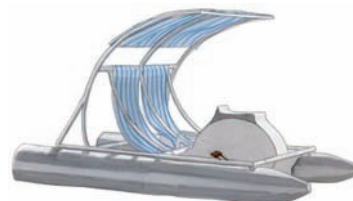


les 4 – Schuitje varen

1

Geen zin om te zwemmen

Om naar Engeland te varen, heb je energie nodig. Waar komt die vandaan? Schrijf het eronder. Kies uit: **wind – spieren – motor**.



2

Met de waterfiets

Welke overbrengingen zijn er op een waterfiets? Vul in.
Kies uit: **het schoepenrad – de trappers – je benen**.

Eerst wordt de beweging overgebracht van

naar

Dan wordt de beweging overgebracht van

naar



3

Waterfietsen en fietsen

Met een gewone fiets kun je sneller dan met een driewieler.
Hoe komt dat?

.....

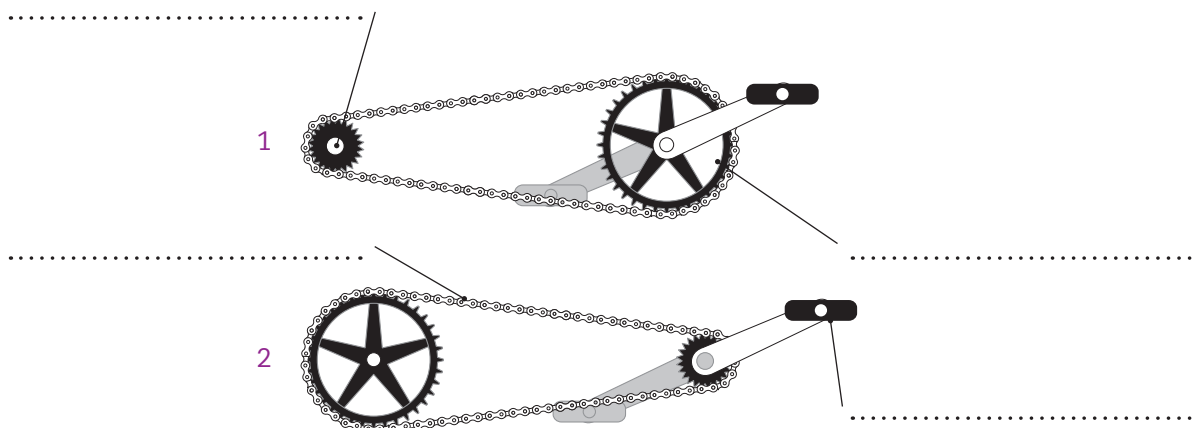
.....

4

Zo ga je sneller

4a Schrijf de goede woorden bij het plaatje.

Kies uit: **groot kettingwiel – klein kettingwiel – trapper – ketting.**



4b Wat gebeurt er op plaatje 1 en 2? Omcirkel het goede antwoord.

plaatje 1: de beweging **versnelt** / **vertraagt**

plaatje 2: de beweging **versnelt** / **vertraagt**

4c De eerste fietsen hadden een heel groot voorwiel.
Waarom was dat, denk je?

.....

.....

.....



Dit is een kopie van:
Werkboek, pagina 67



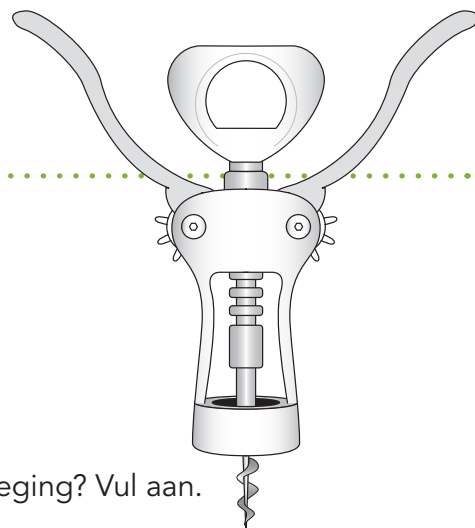


les 4 – Schuitje varen

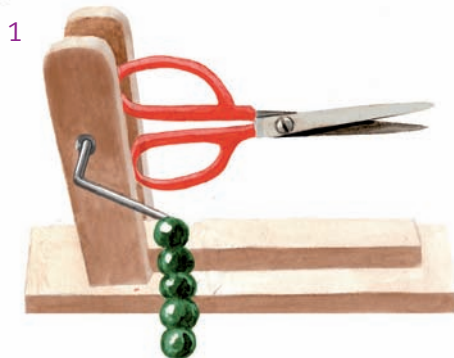
5

Kurken en schroeven

5a Hier zie je een kurkentrekker.
Waar zit een 'rechte' beweging? Kleur dat blauw.
Waar zit een 'draaiende' beweging? Kleur dat geel.

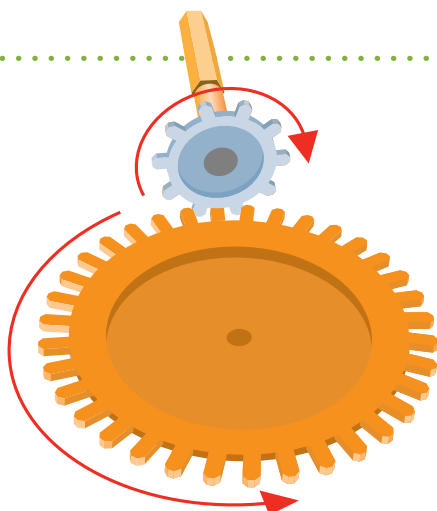


5b Wat is de draaiende beweging en wat is de rechte beweging? Vul aan.



draaiende beweging	rechte beweging
1 je draait aan de hendel	
2	de kwast gaat op en neer

6



(K'N)experiment

Kijk naar de tekening.
Het kleine tandwiel gaat als eerste draaien.
Wat gebeurt er met de beweging? Omcirkel het goede antwoord.

De beweging wordt **versneld** / **vertraagd**.

De beweging **stopt** / **verandert van richting**.



7

Warme handen

7a Wat gebeurt er bij wrijving?

Gebruik de woorden: **wrijven – bewegingsenergie – warmte**.

.....

.....

7b Waarom wil je zo min mogelijk wrijving hebben als je fietst?

.....

7c Met een grote boot heb je meer last van wrijving dan met een kleine boot. Hoe komt dat?

.....

.....

8

De uitvinding van het (tand)wiel

8a Ook in machines met tandwielen komt wrijving voor.
Hoe zorg je ervoor dat er zo min mogelijk wrijving is?

.....

8b Teken een constructie met tandwielen.
Laat zo veel mogelijk uit de les terugkomen, zoals: overbrenging,
rechte beweging, draaiende beweging, versnellen en vertragen.





les 5 – Kijkplaat

1

Lekker lang zwemmen

- 1a** Het meisje op de kijkplaat is net onder water gedoken. Ze moet snel weer met haar snorkel naar boven, om adem te halen. Hoe gaat dat?
Vul in. Kies uit: **kooldioxide – longen – zuurstof – bloedvaten**.

Elke keer dat ze inademt, stoomt er in haar lijf.

Via haar komt die terecht in de

Bij het uitademen komt er naar buiten.

- 1b** Deze vissen hoeven niet naar boven. Hoe komt dat?

.....
.....



2

Je binnenkant in beweging

- 2a** Omcirkel de goede antwoorden.

In je eten zitten **brandstoffen** / **bloedcellen**.

Die kan je lichaam **afvoeren** / **verbranden**. Daardoor komt de

energie / **elektriciteit** vrij die je spieren laat bewegen.

- 2b** Hoort het bij de kleine of bij de grote bloedsomloop? Kruis de goede antwoorden aan.

	kleine bloedsomloop	grote bloedsomloop
Vanuit het hart stroomt bloed met kooldioxide naar de longen.	☐	☐
Bloed met zuurstof stroomt van de longen naar het hart.	☐	☐
Bloed met zuurstof wordt door heel het lichaam gepompt.	☐	☐



3

Bootje bouwen

- 3a** Er bestaan verschillende soorten verbindingen.
Geef van elke verbinding een voorbeeld uit de kijkplaat.

materiaalverbinding:

vormverbinding:

voorwerpverbinding:

- 3b** Een nieuwe boot kun je helemaal zelf maken. Je kunt ook kant-en-klare bouwonderdelen gebruiken. Wat zou jij doen? Leg uit.

.....

.....

.....

4

Een handig horloge

- 4a** Welke bewegingen zie je in het duikhorloge? Omcirkel en leg uit.

Je ziet **rechte** / **draaiende** bewegingen.

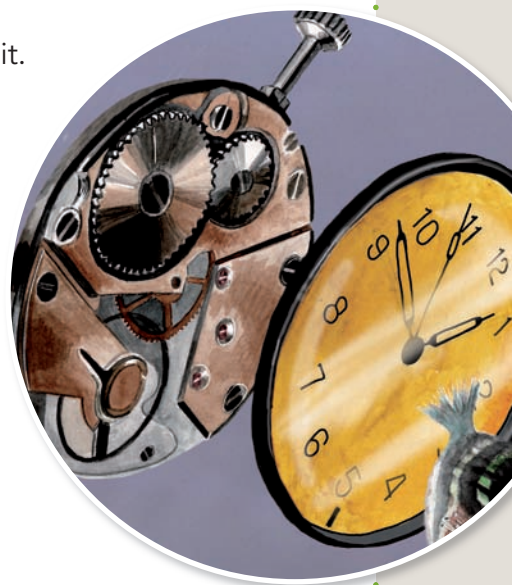
Want

- 4b** Omcirkel de goede antwoorden.

Tandwielen gebruik je voor **wrijving** / **overbrenging**.

De beweging **versnelt** / **vertraagt** als de beweging van een klein naar een groot tandwiel gaat.

De beweging **versnelt** / **vertraagt** als de beweging van een groot naar een klein tandwiel gaat. Tandwielen kunnen er **wel** / **niet** voor zorgen dat een beweging de andere kant op gaat.





Vast en zeker

Een huis kun je op heel veel verschillende manieren bouwen.
Is het belangrijk dat het weinig kost of moet het vooral mooi zijn?
Kies je voor kant-en-klare onderdelen of maak je alles zelf?
En wat doe je als je het huis dezelfde dag nog nodig hebt?



Wat ga ik doen?

Lees bron A, B en C. Je gaat zelf een huis bouwen met vier muren, een deur en een dak. Je gebruikt de materialen die klaarliggen in de klas. Gebruik ten minste twee verschillende soorten verbindingen.

Denk eerst na over de muren. Vul aan.

Ik bouw mijn muren van:

Hiervoor heb ik nodig:

Lees bron D. Bekijk bron E en F. Denk na over het dak. Vul in.

Ik bouw mijn dak van:

Hiervoor heb ik nodig:

Lees bron G. Bekijk bron H, I en J. Hoe maak je het dak vast aan de muren? Vul in en omcirkel.

Ik maak het dak aan de muren vast met:

Dit is een **materiaalverbinding** / **voorwerpverbinding** / **vormverbinding**.



Dit gebruik je

- materialen en voorwerpen om verbindingen te maken (bijvoorbeeld punaises, lijm, cement, plakband, splitpennen)
- onderdelen voor de muren (bijvoorbeeld karton, ijsstokjes, wc-rollen of kiezelsteentjes)
- onderdelen voor het dak (bijvoorbeeld karton of satéprikkers)



Hoe ga ik het doen?

Lees bron K. Bekijk bron L.

- 1 Teken je ontwerp. Verwerk je aantekeningen van daarnet in de tekening.
- 2 Verzamel de spullen waarmee je het huis gaat maken. Denk ook aan de materialen voor de verbindingen!
- 3 Sommige onderdelen kun je misschien van tevoren in elkaar zetten, zoals het dak. Maak deze onderdelen alvast. Met kant-en-klare onderdelen kun je het huis straks veel sneller in elkaar zetten.

Tip: vergeet de deur niet!
Waar komt hij? En hoe zorg je ervoor dat hij open en dicht kan?
Maak het duidelijk in je ontwerp.



Ik doe mijn werk

Zet je huis in elkaar. Kies je tijdens het bouwen toch voor een andere oplossing of verbinding? Schrijf dan op waarom je dat doet. Is het makkelijker? Waarom werkte die andere verbinding niet?



Ik kijk mijn werk na

Omcirkel je antwoord.

Ben je tevreden over het huis dat je hebt gebouwd? **ja / nee**

Is het huis stevig genoeg? **ja / nee**

Heb je ten minste twee soorten verbindingen gebruikt? **ja / nee**

Welk materiaal vond jij handig om mee te werken? Geef een voorbeeld. Leg ook uit waarom je het handig vond.

.....
.....

Welk materiaal vond jij niet zo handig om mee te werken? Geef een voorbeeld. Leg ook uit waarom je het niet handig vond.

.....
.....



Dit is een kopie van:
Werkboek, pagina 73



Kijkplaat

Zwemmen met een dolfijn, dat is bijzonder. Ook in Het Kanaal tussen Nederland en Engeland leven dolfijnen. Misschien zwemt dit meisje wel helemaal naar Engeland met haar maatje. Hoe zou dat gaan?



Wat ga ik doen?

Je gaat een brief schrijven aan het meisje op de kijkplaat.
Vertel waarmee ze rekening moet houden als ze Het Kanaal overzwemt.



Hoe ga ik het doen?

Tijdens het zwemmen kan het meisje buiten adem raken.
Hoe komt dat? Omcirkel de goede antwoorden.

Haar lichaam heeft meer **kooldioxide** / **zuurstof** nodig.

Want ze gebruikt haar **longen** / **spieren** lang achter elkaar.

Haar longen gaan daardoor **sneller** / **trager** werken,

waardoor je **spierbeweging** / **ademhaling** sneller gaat.

Vul aan. Het hart pompt door slagaders bloed met zuurstof door je hele lichaam. Door de aders stroomt bloed met kooldioxide terug naar het hart.

Dit noem je de

Bloed met zuurstof stroomt van de longen naar het hart.

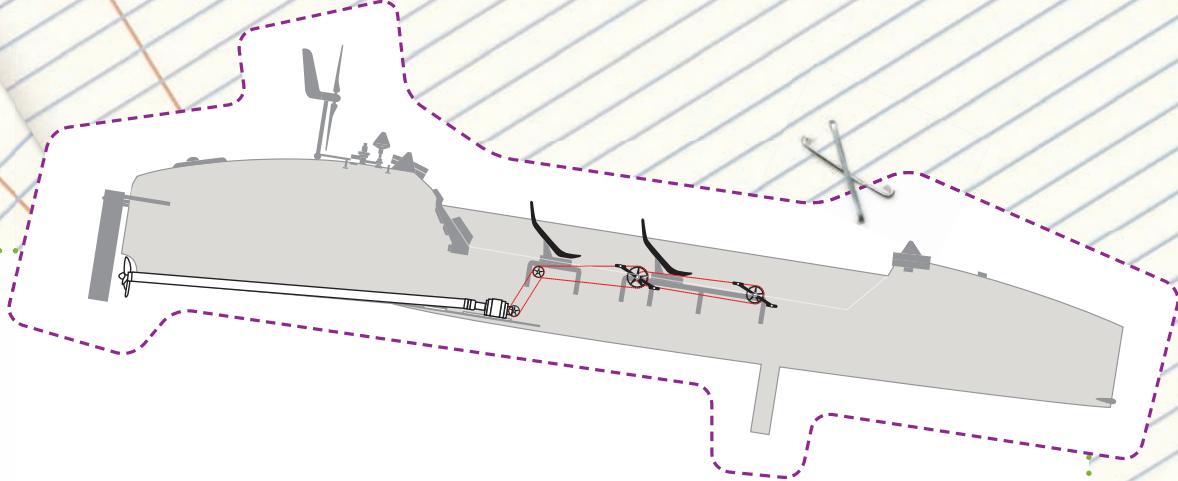
Bloed met kooldioxide stroomt van het hart terug naar de longen.

Dit noem je de

Wat is een belangrijk verschil tussen vissen en mensen?

.....
.....





Stel dat het meisje te moe is om verder te zwemmen.
Dan is het fijn als er een boot meevaart. Bijvoorbeeld deze
supersnelle zeewaterfiets. Leg uit hoe deze waterfiets werkt. Gebruik in
elk geval de woorden: **kettingwiel – overbrengen – versnellen**.

.....

.....

.....

.....



Ik doe mijn werk

Schrijf een brief aan het meisje. Geef haar tips hoe ze zo veilig mogelijk
aan de overkant van Het Kanaal komt. Leg uit wat haar lichaam allemaal
doet en nodig heeft onderweg. Hoe bereidt ze zich voor? Wat moet ze
eten? Wat neemt ze mee? Vaart er ook een boot mee en zo ja,
wat voor een?



Ik kijk mijn werk na

Omcirkel je antwoord.

Heb je het meisje goede tips kunnen geven? **ja / nee**

Hoe zou jij Het Kanaal oversteken?
Zwemmend of op een andere manier? Leg uit.

.....

.....

