

# NA BISTA



**Methode**  
**Natuur en**  
**Techniek voor**  
**de Basiscyclus**

**Werkboek**  
**DEEL 2A**

**De mens/  
Werktuigen**



# NA BISTA

**Werkboek  
Methode Natuur en Techniek  
voor de Basiscyclus**



## **DEEL 2A De mens/ Werktuigen**

### **Projectgroep Natuur en Techniek**

Projectleider: Erik Jongejan

Leden: Chris Bakker

Dirk Jan Boerwinkel

Ruben Figaroa

Ruud Groot

Cor van Huis

Toon Kokx

Geert Loonen

Mireille Sint Jago

### **Eindredactie**

Afdeling Curriculumontwikkeling

Directie Onderwijs

Druk 1-2



# Colofon

Met dank aan: Samuel Dumfries, Stascha Hornix, Ainsley Kelly, Carola Peeters

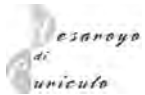
## Serie-overzicht leerjaar 1 N&T/Basiscyclus

Leerboek 1a	Stoffen om ons heen Licht en zien
Werkboek 1a	Stoffen om ons heen
Werkboek 1b	Licht en zien
Leerboek 1b	Licht en zien/Leven en energie
Werkboek 1c	Leven en energie
Docentenboek 1	

## Serie-overzicht leerjaar 2 N&T/Basiscyclus

Leerboek 2a:	De mens/Werktuigen
Werkboek 2a:	De mens/Werktuigen
Leerboek 2b:	De Mens/Bouwen
Werkboek 2b:	De Mens/Bouwen
Docentenboek 2	

Uitgegeven door afdeling Curriculumontwikkeling, Directie Onderwijs Aruba



Opdrachtgever: Stuurgroep Herstructurering AVO (SHA)



Distributie: Penta Educational Aruba



ISBN 99904-89-43-2

Copyright 04/040426

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 op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

# Inhoud

## Hoofdstuk 12 De mens 4

- 12.1 Waarom moeten we eten? 5
- 12.2 Wat zit er in je voedsel? 10
- 12.3 De weg van het voedsel 16
- 12.4 Ademhaling 20
- 12.5 Bloedsomloop 28

## Hoofdstuk 13 Industrie 34

- 13.1 Producten maken 35
- 13.2 Input: grondstoffen en energie 42
- 13.3 Output: product en afval 48
- 13.4 Afval, ... hoe ga je ermee om? 54
- 13.5 Vergelijking mens en machine 60

## Hoofdstuk 14 Wie niet sterk is...? 66

- 14.1 Krachten vergroten 67
- 14.2 Kracht en beweging aanpassen 74
- 14.3 Krachten en beweging om ons heen 82



# WERKBOEK HOOFDSTUK **12**

HOOFDSTUK 12 DE MENS

4



# De mens

## 12.1 Waarom moeten we eten?

Je doet eerst de proef: "Eten en bewegen".

### Een proef doen: Eten en bewegen

In deze opdracht krijg je iets te eten en je moet bewegen.  
De enige regel hierbij is:

**Je moet net zoveel energie verbruiken met bewegen, als je binnenkrijgt door te eten!**

De docent zal aangeven uit welke voeding en uit welke beweging je mag kiezen.

1. Geef hieronder aan wat je gekozen hebt:

Gekozen voeding:

---

Gekozen beweging:

---

2. Is de beweging die je moet doen om het eten te verbruiken meer of minder dan je had verwacht?

---

Lees nu in je leerboek paragraaf 12.1 tot aan "Eten, bewegen en calorieën". Maak dan opdracht 3 tot en met 5.

### De taken van het voedsel

3. Welke twee belangrijke taken heeft voedsel voor je lichaam?

---

4. Zelfs als je niet meer groeit, heeft je lichaam nog steeds bouwstoffen nodig. Hoe komt dat?

---

5. Zelfs als je niet beweegt, heeft je lichaam brandstoffen nodig. Hoe komt dat?

---

Lees nu in je leerboek het stukje "Eten, bewegen en calorieën". Maak dan opdracht 6 tot en met 11.

### Eten, bewegen en calorieën

#### Herhalingsoefening

In het eerste jaar hebben we het gehad over grootheden en eenheden.

Nu  
Servin  
Servin  
Amount  
Calori  
Total  
Satur  
Chole  
Sodiu  
Total

Grootheden zijn eigenschappen die je kunt meten, zoals lengte, temperatuur en massa. Eenheden zijn de maten waarin je die grootheden kunt aangeven, zoals centimeter, graad Celsius en kilogram. In de tabel achterin het leerboek staat een overzicht van grootheden en eenheden.

6. Vul onderstaande woorden in in de tabel hieronder. Let op! Soms worden meerdere eenheden gebruikt om een grootheid te meten.

*seconde, temperatuur, gram, graad Fahrenheit, uur, snelheid, kilogram*

Grootheid	Eenheden
Lengte	Centimeter, inch, meter
Massa	
	Graad Celsius
Tijd	
	Kilometer per uur

Energie kun je meten in calorie of in joule.

7. Welke van de drie woorden energie, calorie en joule geven nu een grootheid aan, welke een eenheid? Streep het foute woord door.
- Energie geeft een grootheid / eenheid aan.
  - Calorie geeft een grootheid / eenheid aan.
  - Joule geeft een grootheid / eenheid aan.
8. Een blikje cola bevat 140 kcal energie. Hoeveel calorieën is dat?
- 

9. Bekijk vraag 8 nog eens. Reken het aantal calorieën in een blikje cola om in joule. Hoeveel kilojoule is dat?
- 
- 

10. 100 gram suiker bevat 400 kcal energie. Hoeveel kilojoule is dat? Schrijf dit op met de juiste afkorting voor kilojoule.
- 
- 

11. In 100 gram rijst zit 1442 kilojoule aan energie. Hoeveel kilocalorieën zijn dat?
- 
- 

Lees nu het stukje "Hoeveel energie heb je nodig?". Maak dan opdracht 12, 13, 14 en 15. Je gebruikt daarbij verschillende tabellen. Achterin je leerboek staan drie tabellen. In de "snacktabel" kun je zien hoeveel calorieën er bijvoorbeeld in een pastechi zitten. In de voedingsmiddelentabel staat van veel voedingsmiddelen zoals rijst en brood hoeveel calorieën er per 100 gram in zitten. In de activiteitentabel kun je zien hoeveel energie je verbruikt met bepaalde activiteiten.

### Hoeveel energie heb je nodig?

12. Bekijk de tabel in Figuur 12.6 in je leerboek. Hoeveel kilocalorieën moet iemand van jouw geslacht en leeftijd per dag ongeveer binnenkrijgen?
-

13. Bekijk de 'snacktabel'. Hoeveel calorieën krijg je binnen als je een cola drinkt en een pastechi eet?

---



---

14. Bekijk de voedingsmiddelentabel. Hoeveel calorieën zitten er in een maaltijd van 200 gram rijst, 100 gram rundvlees en 150 gram broccoli?

---



---

15. Bekijk de activiteitentabel. Hoeveel minuten moet je fietsen om de maaltijd van vraag 13 weer helemaal te verbruiken?

---



---

**Controleer nu je antwoorden op opdracht 3 tot en met 15. Maak dan de slotopdracht. Daarbij moet je weer de tabellen raadplegen die achterin je leerboek staan. In deze opdracht moet je alle kennis uit deze paragraaf toepassen. Het is dus meteen een soort samenvatting.**

16. Ontwerp een dag eten en drinken voor jezelf. Je krijgt nu de opdracht om voor jezelf te bedenken wat je op een dag allemaal zou willen eten en drinken. Er is één voorwaarde: het totaal aantal calorieën mag niet meer zijn dan wat je op jouw leeftijd mag binnenkrijgen!

*Een voorbeeld: Stel dat je een jongen bent van 14 jaar met niet veel lichaamsbeweging, dan zoek je eerst op in de tabel in het leerboek hoeveel calorieën je mag binnenkrijgen. Volgens de tabel is dat 2100 kcal. Als je in je plan opneemt, dat je snickers wilt eten, dan heb je al 280 kcal daarvan verbruikt. Als je er een cola bijneemt, is dat nog eens 140 kcal. Van de 2100 kcal heb je dan al 420 gebruikt!*

*Als je een maaltijd met rijst wilt, moet je eerst opzoeken in de voedingsmiddelentabel hoeveel energie er in rijst zit. Je ziet dan in de tabel dat er in 100 gram rijst 346 kcal energie zitten. 100 gram is een normale portie. Als je gewend bent veel rijst te eten, moet je 150 of 200 gram rijst berekenen.*

*Als je een glas melk wilt opnemen in je plan, moet je eerst weten hoeveel er in een glas zit. Meestal is dat 200 milliliter. 200 milliliter melk weegt ongeveer 200 gram. Dan moet je weer in de voedingsmiddelentabel opzoeken hoeveel calorieën dat is.*

Jouw dieet voor een dag werk je verder uit. Je levert dit met alle berekeningen in bij de docent.

Begin eerst met alles wat je wilt eten en drinken op een dag op te schrijven. Je kunt het schema op de volgende pagina erbij gebruiken.

Nu  
Servin  
Servin  
Amount  
Calori  
Total  
Satu  
Chole  
Sodiu  
Total

7







## 12.2 Wat zit er in je voedsel?

Je begint deze paragraaf met twee praktische opdrachten, waarin je voedingsstoffen onderzoekt.

### Een proef doen: Voedingsstoffen bestuderen

Bij deze proef ga je een aantal voedingsstoffen vergelijken.

Je hebt nodig per twee studenten:

- o zes potjes met voedingsstoffen
- o zes plastic lepeltjes
- o zes bekertjes
- o water

Doe van elke voedingsstof met een apart lepeltje een klein schepje in het bekertje.

1. Beschrijf hoe de voedingsstof eruitziet. Geef aan of het een vaste stof is of een vloeistof, de kleur, de reuk, enzovoort.

Lees nu van paragraaf 12.2 de inleiding en het stukje "In voedsel zitten voedingsstoffen". Doe dan de volgende praktische opdracht en maak de opdrachten 2 tot en met 8.

### Een proef doen: Aantonen voedingsstoffen in voedingsmiddelen:

Je gaat verschillende voedingsmiddelen onderzoeken. Je gaat kijken of er in deze voedingsmiddelen zetmeel zit.

Je hebt nodig:

- o acht plastic bekertjes
- o marker
- o zetmeelpoeder
- o vet of olie
- o suiker
- o voedingsmiddelen
- o plastic lepeltjes
- o druppelflesje met joodoplossing

Beker	Voedingsstof	Beschrijving	Vast/vloeibaar	Overig
	Kleur	Reuk		
1	Zetmeel			
2	Suiker			
3	Olie			
4	Eiwit			
5	Vitamine C			
6	Keukenzout			

*Stap 1. Zet met de marker op de bekertjes de nummers 1 tot en met 8.*

*Stap 2. In bekertje 1 doe je een klein beetje zetmeel, in bekertje 2 een klein beetje olie, in bekertje 3 een beetje suiker, in bekertje 4 een beetje water.*

*Stap 3. In bekertje 1,2, 3 en 4 druppel je een beetje joodoplossing.*

2. Beschrijf de kleurverandering in bekertje 1 tot en met 4 in de tabel hieronder.

Nr.	Bekertje	Kleur vóór toevoegen joodoplossing	Kleur na toevoegen joodoplossing
1	Zetmeel		
2	Olie		
3	Suiker		
4	Water		
5			
6			
7			
8			

3. Welke van de voedingsstoffen 1 tot en met 4 reageert met joodoplossing?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Stap 4. Kies voor de bekertjes 5 tot en met 8 een voedingsmiddel.*

*Stap 5. Doe nu van de gekozen voedingsmiddelen een klein beetje in de bakjes 5 tot en met 8.*

*Stap 6. Noteer in de tabel welk voedingsmiddel erin zit.*

*Stap 7. Doe in de bekertjes 5 tot en met 8 een paar druppels joodoplossing.*

5. Beschrijf weer de kleurverandering in de tabel.

6. In welk van de gekozen voedingsmiddelen zit zetmeel?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Onderstreep in het verhaal hieronder met rood als het om een voedingsmiddel gaat, en met blauw als het om een voedingsstof gaat. Soms kan het allebei tegelijk zijn!

*Als ontbijt nam ik vanmorgen cornflakes met melk. Melk is gezond, omdat er vitaminen en eiwitten in zitten. Daarna nam ik brood met een gebakken ei. Ik deed er geen boter op, want door het bakken had ik al genoeg vet in mijn lichaam. Wel een beetje zout. Tot slot nog een glas water, want water drink je nooit teveel!*

Vaak zie je op etiketten ook Engelse namen.

8. Vul in de tabel hieronder de Nederlandse en Engelse namen in. De bovenste is al ingevuld.

Nederlandse naam	Engelse naam
Vezels	Fibers
Vet	
Koolhydraten	
	Proteïns
	Iron
Natrium	
	Calcium
Cholesterol	

Lees nu het stukje “De voedingsstoffen op een rij”. Maak dan de opdrachten 9 tot en met 15.

### De voedingsstoffen op een rij

Hieronder zie je twee etiketten van melk. Een van beide etiketten is van magere melk.

Nutrition Facts Valeur nutritive		Nutrition Facts Valeur nutritive	
Par cup (250 mL) / par tasse (250 mL)		Par cup (250 mL) / par tasse (250 mL)	
Amount Teneur	% Daily Value % valeur quotidienne	Amount Teneur	% Daily Value % valeur quotidienne
<b>Calories / Calories 110</b>		<b>Calories / Calories 120</b>	
<b>Total Fat / Lipides 2.5 g</b>	<b>4 %</b>	<b>Total Fat / Lipides 5 g</b>	<b>8 %</b>
Saturated / saturés 1.5 g	3 %	Saturated / saturés 3 g	6 %
+ Trans / trans 0.1 g	0 %	+ Trans / trans 0.2 g	0 %
<b>Cholesterol / Cholestérol 10 mg</b>	<b>3 %</b>	<b>Cholesterol / Cholestérol 20 mg</b>	<b>7 %</b>
<b>Sodium / Sodium 130 mg</b>	<b>5 %</b>	<b>Sodium / Sodium 120 mg</b>	<b>5 %</b>
<b>Potassium / Potassium 370 mg</b>	<b>11 %</b>	<b>Potassium / Potassium 380 mg</b>	<b>11 %</b>
<b>Total Carbohydrate / Glucides 12 g</b>	<b>4 %</b>	<b>Total Carbohydrate / Glucides 12 g</b>	<b>4 %</b>
Fibre / Fibres 0 g	0 %	Fibre / Fibres 0 g	0 %
Sugars / Sucres 12 g		Sugars / Sucres 12 g	
<b>Protein / Protéines 8 g</b>		<b>Protein / Protéines 8 g</b>	
Vitamin A / Vitamine A	10 %	Vitamin A / Vitamine A	10 %
Vitamin C / Vitamine C	0 %	Vitamin C / Vitamine C	0 %
Vitamin D / Vitamine D	45 %	Vitamin D / Vitamine D	45 %
Calcium / Calcium	30 %	Calcium / Calcium	30 %
Iron / Fer	0 %	Iron / Fer	0 %

FIG. 12.1 Melketiketten

9. Welk van beide etiketten is de magere melk en waar zie je dat aan?

Hieronder zie je nog een ander etiket.

<p>Not a significant source of Calories from Fat, Cholesterol, Dietary Fiber, Vitamin A, Vitamin C, Calcium, and Iron.</p> <p>*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.</p> <p><b>INGREDIENTS:</b> SUGAR, GELATIN, ADIPIC ACID (FOR TARTNESS), CONTAINS LESS THAN 2% OF ARTIFICIAL FLAVOR, DISODIUM PHOSPHATE AND SODIUM CITRATE (CONTROL ACIDITY), FUMARIC ACID (FOR TARTNESS), RED 40, BLUE 1.</p> <p><b>KRAFT FOODS NORTH AMERICA, INC., BOX JOGL-C RYE BROOK, NY 10573, USA PRODUCT OF CANADA</b></p>
--

FIG. 12.2 Etiket onbekend voedingsmiddel

10. Welke voedingsstof uit dit product zit ook in melk?

11. Om welk voedingsmiddel zou het hier kunnen gaan?

12. Welke voedingsstoffen zijn bouwstoffen voor ons lichaam?

13. Welke voedingsstoffen zijn brandstoffen voor ons lichaam?

In de inleiding van deze paragraaf 12.2 zijn vragen gesteld over vet. Die ga je nu beantwoorden met uitleg.

14. Is het waar dat vet altijd slecht voor je is?

15. Is het waar dat je niet vet wordt als je geen vet eet?

Lees nu het stukje “In voedsel zitten ook nog andere stoffen”. Maak dan de opdrachten 16 tot en met 19.

### In voedsel zitten ook nog andere stoffen

16. Voedingsvezels worden niet door het lichaam opgenomen. Waarom zijn ze toch belangrijk?

Voedsel met veel voedingsvezels stimuleert de darmbewegingen. Soms heb je te weinig darmbewegingen, dan krijg je last van verstopping. Soms heb je teveel darmbewegingen, dan heb je diarree.

17. Bij welk van deze darmklachten moet je nu bruin brood eten en bij welke wit brood? En waarom?

Bij verstopping moet je \_\_\_\_\_ brood eten, omdat \_\_\_\_\_

Bij diarree moet je \_\_\_\_\_ brood eten, omdat \_\_\_\_\_

Hieronder zie je een etiket van een snack. Op het etiket staan ook stoffen die erin zitten voor de smaak of voor de kleur.



FIG. 12.3 Etiket Jello

18. Welke stoffen zie je op het etiket staan die kleurstoffen zouden kunnen zijn?

\_\_\_\_\_

19. Welke stoffen zie je op het etiket staan die smaakstoffen zouden kunnen zijn?

Lees nu de stukjes “De voedingspiramide” en “Hoeveel heb je nodig van elke voedingsstof”. Maak dan opdracht 20 tot en met 24.

### Hoeveel heb je nodig van elke voedingsstof?

Hieronder zie je een etiket van grapefruitsap. Daarop staat bij ‘vitamine C’ dat een ‘serving’ 120 % van de dagelijkse behoefte bevat. Eén serving is 240 milliliter.

Nutrition Facts	
Serving Size 8 fl oz (240 mL)	
Servings Per Container 8	
Amount Per Serving	
Calories 90	Calories from Fat 0
% Daily Value*	
Total Fat 0g	0%
Sodium 0mg	0%
Potassium 300mg	8%
Total Carbohydrate 22g	7%
Sugars 17g	
Protein 1g	
Vitamin C 120%	Calcium 2%
Thiamin 6%	Riboflavin 2%
Niacin 2%	Vitamin B <sub>6</sub> 4%
Folate 10%	Magnesium 6%
Not a significant source of saturated fat, trans fat, cholesterol, dietary fiber, vitamin A and iron.	
*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.	

**American Heart Association**

Meets American Heart Association food criteria for saturated fat and cholesterol for healthy people over age 2.

While many factors affect heart disease, a diet that is low in total fat, saturated fat and cholesterol combined with a healthy lifestyle may reduce the risk of heart disease.

**INGREDIENTS:** 100% Pure Squeezed Grapefruit Juices.\*

\*Contains juice from the United States and Mexico.

Tropicana Products, Inc.  
Bradenton, Florida 34206 USA  
©2005 Tropicana Products, Inc.

00122 6

FIG. 12.4 Etiket grapefruitsap

20. Hoeveel milliliter sap zou je moeten drinken om 1 procent van de dagelijkse behoefte aan vitamine C binnen te krijgen? En hoeveel om 100% binnen te krijgen?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

21. Zoek in de voedingsmiddelentabel twee andere voedingsmiddelen waar veel vitamine C in zit.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Hieronder staat een etiket van pindakaas.



FIG.12.5 Etiket pindakaas

22. Welk mineraal zit er in pindakaas? Hoeveel pindakaas moet je eten om genoeg van dit mineraal binnen te krijgen?

---



---



---

23. Zoek in de voedingsmiddelentabel een ander voedingsmiddel op, dat ook dit mineraal bevat.

---

\*24. Zoek op in literatuur of op het internet waarvoor dit mineraal belangrijk is.

---

Controleer nu je antwoorden op vraag 7 tot en met 24. Maak daarna de laatste opdracht. In plaats van een samenvatting ga je nu testen of je in staat bent een etiket op een voedingsmiddel helemaal uit te leggen.

25. Verzamel zelf een etiket van een voedingsmiddel. Je maakt daar een kort verslagje over, waarin je schrijft welke stoffen erin zitten en of het voedingsmiddel veel of weinig van deze stoffen bevat. Zorg dat je alles wat op het etiket staat, kunt uitleggen! Lever het verslagje in bij de docent.

### Vragen van jezelf

Waarover zou je nu meer willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen? Schrijf dat hieronder op.

26. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---

27. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---

28. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



---



---





## 12.3 De weg van het voedsel

Je doet eerst de opdracht "Wat gebeurt er met het voedsel?". Daarin moet je een tekening maken. Je doet dit in een groepje. De tekening wordt bewaard.

### Wat gebeurt er met het voedsel?

Hieronder zie je een omtrektekening van een lichaam. Je krijgt per groepje ook een groot vel waarop je net zo'n tekening maakt. Met je groepje ga je in die tekening invullen, wat er met het voedsel in je lichaam gebeurt. In de tekening kun je de namen die je kent erbij zetten.

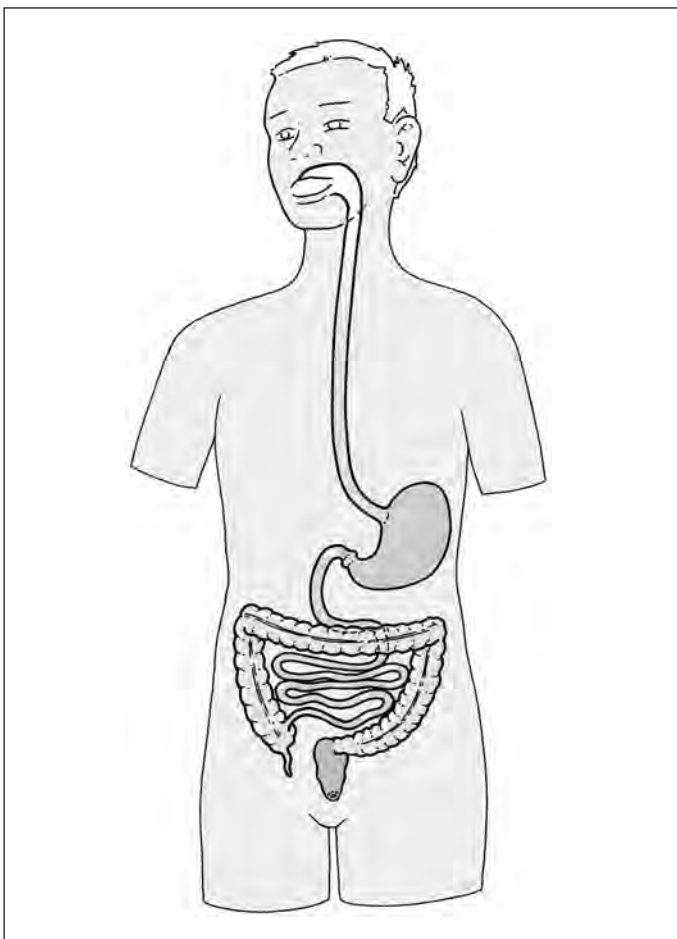


FIG.12.6 Omtrek lichaam

Lees nu van paragraaf 12.3 de inleiding en het stukje "Vertering". Maak dan opdracht 1 en 2.

### Vertering

1. Kruis aan welke van de onderstaande stoffen door de darmwand kunnen en welke niet.

	Wel door de darmwand	Niet door de darmwand
Glucose		
Voedingsvezels		
Vetten		
Zouten		
Water		

2. Vul in de volgende zinnen de woorden in: darmwand, enzym, verteren, voedingsstoffen, bloed, vetten.

Vetten zijn grote \_\_\_\_\_

Zij moeten eerst in kleine onderdelen worden geknipt door \_\_\_\_\_

Daarna kunnen ze de \_\_\_\_\_ passeren en

komen terecht in het \_\_\_\_\_

Dit proces noemen we \_\_\_\_\_

Lees nu van paragraaf 12.3 het stukje "De spijsvertering stap voor stap". Maak dan opdracht 3 tot en met 8.

## De spijsvertering stap voor stap

3. Waarom kan eten ook gevaarlijk zijn?

---



---

4. Geef aan op welke wijze het lichaam beschermd wordt tegen schadelijke stoffen. Er is al een stukje ingevuld.

Onderdeel	Wijze van bescherming tegen gevaarlijk voedsel
Neus en Mond	Je ruikt of je voedsel bedorven is.
Slokdarm	
Maag	
Dunne darm en dikke darm	
Lever	

5. Wat betekent peristaltiek?

---

6. In welke delen van het spijsverteringskanaal komt peristaltiek voor?

---

7. In deze paragraaf zijn veel onderdelen genoemd: mond, maag, lever, alveesklier, dunne darm, galblaas, anus, dikke darm. Welke van deze onderdelen vormen geen onderdeel van het spijsverteringskanaal?

---



---

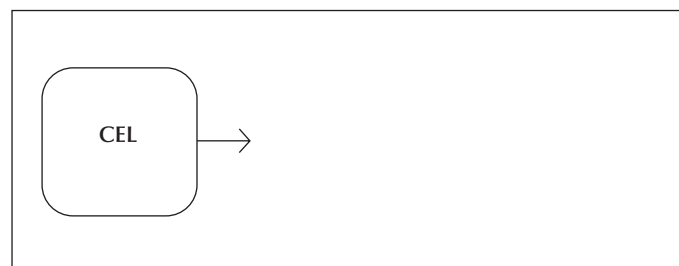
8. In welk onderdeel van het spijsverteringskanaal worden voedingsstoffen in het bloed opgenomen?

---

Lees nu het stukje "Cellen maken met bouwstoffen nieuwe cellen". Maak dan opdracht 9 en 10.

## Cellen maken met bouwstoffen nieuwe cellen

9. Teken wat er gebeurt bij een celdeling.



10. Op welk moment van de celdeling heeft de cel meer bouwstoffen nodig; bij de splitsing in twee cellen of bij het groter worden van de twee cellen?

---

Lees nu het stukje "Cellen verbranden brandstoffen om te werken". Maak dan opdracht 11.

## Cellen verbranden brandstoffen om te werken

11. Als je veel eet en weinig beweegt, krijg je meer brandstof binnen dan je verbruikt. Je lichaam slaat dan de extra energie van het voedsel op als vet. Je wordt daardoor dikker. Verklaar nu hoe het komt, dat je magerder wordt als je veel beweegt en niet veel eet.

---



---

Controleer nu je antwoorden op vraag 1 tot en met 11.  
Daarna maak je de samenvatting.  
Deze keer maak je de samenvatting in de vorm van een tekening.

## SAMENVATTING

12. Je kiest een voedingsmiddel dat je vandaag binnen hebt gekregen. Als je melk hebt gedronken of brood hebt gegeten, ga je kijken welke voedingsstoffen er in melk of in brood zitten. Je kunt dat zien in de voedingsmiddelentabel.

Van deze voedingsstoffen ga je tekenen wat ermee gebeurt, door net zo'n tekening te maken als in de startopdracht. Bij elk deel van het spijsverteringskanaal schrijf je, wat er met je voedingsstoffen gebeurt. Je begint vanaf het moment dat de voedingsstof in je mond terecht komt en je eindigt de weg als de voedingsstof terecht is gekomen in de duim van je rechterhand.

Overleg met je docent of je de extra stof moet maken.

### Extra stof

\*enzymen

Voor elke voedingsstof is er een ander enzym dat het in stukjes knipt. Zo heb je eiwitplitsende enzymen, vetsplitsende enzymen enzovoort. Mensen hebben andere enzymen dan bijvoorbeeld schildpadden of schimmels. Daarom kunnen wij wel ons eigen voedsel verteren, maar niet het voedsel dat schildpadden en schimmels gebruiken.

\*13. Verklaar waardoor termieten wel van hout kunnen leven, maar wij niet.

---



---



---

Ook in wasmiddelen worden enzymen gebruikt. Daar doen ze hetzelfde als in je darm: ze verteren bijvoorbeeld het vet in vetvlekken op je kleren, zodat de vlekken er beter uit gaan.

\*14. Zoek uit in literatuur of op het internet, wat voor enzymen in wasmiddelen zitten en welke werking ze hebben.

---



---



---



---

\*15. De dunne darm heeft darmvlokken, de slokdarm niet. Beredeneer waarom de slokdarm geen darmvlokken heeft.

---



---



---

\*16. Bij een patiënt wordt in het ziekenhuis de galblaas verwijderd. Wat voor voedingsstof kan deze patiënt dan niet meer eten?

---



---

### Vragen van jezelf

Waarover zou je nu meer willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen? Schrijf dat hieronder op.

17. Ik zou meer willen weten over:

---



---



## 12.4 Ademhaling

Je begint met een aantal proeven. Deze doe je met twee leerlingen. Daarna worden de resultaten in de klas besproken.

### Een proef doen: 1. Je adem inhouden

Je hebt nodig per twee leerlingen:

- o een stopwatch

Je gaat meten hoeveel seconden je je adem kunt inhouden. Degene die de adem gaat inhouden, geeft aan wanneer de andere leerling de stopwatch moet indrukken. Als de proefpersoon weer ademhaalt, wordt de stopwatch gestopt. Het aantal seconden wordt opgeschreven. Daarna wisselen de leerlingen om.

Je doet deze meting daarna nog een keer. Deze keer adem je eerst tien keer diep in en uit, voordat je je adem inhoudt. Het aantal seconden wordt weer genoteerd in de tabel.

1. Vul de tabel in met de proefresultaten.

Naam leerling	Aantal seconden dat je je adem kunt inhouden	
	Eerste meting	Tweede meting na 10 x diep in- en uitademen.

2. Welke invloed heeft het diep in- en uitademen op het aantal seconden dat je je adem kunt inhouden?

---



---

### Een proef doen: 2. Hoe vaak haal je adem per minuut?

Je hebt nodig per twee leerlingen:

- o een stopwatch

Een van de leerlingen bedient de stopwatch. Zij/hij geeft het startsein. De andere leerling ademt gewoon in en uit, maar telt elke ademhaling. Na een minuut geeft de leerling met de stopwatch weer een teken. Het aantal ademhalingen per minuut wordt opgeschreven. Daarna wisselen de leerlingen van taak.

3. Vul het aantal ademhalingen per minuut in van beide leerlingen.

Naam leerling	Aantal ademhalingen per minuut

### Een proef doen: 3. Hoeveel lucht kan je maximaal uitademen?

Een van de testen die men doet om iemands conditie te bepalen, is te meten hoeveel lucht iemand maximaal kan uitblazen. Dit noemen we de vitale capaciteit.

Je vitale capaciteit wordt groter als je groeit, doordat je longen groter worden. Bij langere mensen is de vitale capaciteit daarom ook groter. Maar ook door trainen kun je je vitale capaciteit vergroten.

Je hebt nodig per twee leerlingen:

- o een stopwatch
- o een spirometer met blaaspijpjes

Een spirometer is een apparaat dat meet hoeveel milliliter lucht je erdoorheen blaast.

Bovenop zie je een schaalverdeling en een wijzer.

*Stap 1. Zet de wijzer op de 0, door aan de rand te draaien.*

*Stap 2. Zet een blaaspijpje op de ingang. Elke leerling gebruikt een eigen pijpje.*

*Stap 3. Als je nu door het pijpje blaast, beweegt de wijzer. Als je ophoudt met blazen, blijft de wijzer staan. Je kunt dan aflezen hoeveel milliliter je hebt geblazen. Na elke keer blazen zet je de wijzer weer op 0. Probeer dit allebei even uit.*

*Stap 4. Degene die gaat blazen, ademt eerst zo diep mogelijk uit, dan zo diep mogelijk in, en dan zoveel als maar kan, uitblazen door de spirometer. Doe dit twee keer en noteer het hoogste getal.*

4. Noteer de gegevens in de onderstaande tabel.

Naam leerling	Vitale capaciteit in milliliter

#### **Een proef doen: 4. Normaal ademvolume**

We gaan nu bepalen hoeveel lucht je in- en uitademt bij een normale ademhaling.

Je hebt nodig per twee leerlingen:

- o een stopwatch
- o een spirometer met blaaspijpjes

*Stap 1. Zet de wijzer van de spirometer op 0.*

*Stap 2. Adem 10 x op normale wijze in en uit. Bij de uitademing blaas je de lucht steeds in de spirometer. Je zet de spirometer ondertussen niet op de 0!*

*Stap 3. Noteer het getal na tien uitademingen. Deel dit getal door tien, en noteer dit getal ook. Je hebt dan de gemiddelde hoeveelheid lucht die je per uitademing uitblaast.*

5. Noteer de gegevens in de onderstaande tabel.

Naam leerling	Uitgeademde lucht in 10 ademhalingen	Gemiddelde hoeveelheid uitgeademde lucht per ademhaling

*\*6. Waarom is het nauwkeuriger om tien keer te ademen en het totaal door tien te delen, dan om één keer te ademen?*

7. Denk na over de volgende vraag: Is de hoeveelheid lucht die je uitademt, gelijk aan de hoeveelheid lucht die je inademt? Geef je mening.

8. In de tweede proef heb je berekend hoe vaak je ademhaalt per minuut. Nu je weet hoeveel lucht je per ademhaling in- en uitademt, kun je berekenen hoeveel lucht je per minuut in- en uitademt. Bedenk hoe je dit kunt berekenen en voer de berekening uit.

9. Bereken hoeveel lucht je *per dag* in- en uitademt.

---



---

Lees nu van paragraaf 12.4 de inleiding tot en met het stukje “De lucht moet naar binnen”. Maak dan de opdrachten 10 en 11, en de proef over borst- en buikademhaling.

10. Welke spieren trekken samen bij de inademing?

---



---

11. Omcirkel de goede antwoorden:

- Bij de inademing gaan de ribben *omhoog* / *omlaag*.
- Bij de inademing gaat het middenrif *omhoog* / *omlaag*.

### Een proef doen: Borstademhaling en buikademhaling

Leg je handen op je buik, zodat je vingertoppen elkaar net raken. Probeer nu zodanig adem te halen, dat je vingertoppen uit elkaar worden geduwd. Als dat lukt, heb je een goede buikademhaling gedaan. Probeer daarna zodanig adem te halen, dat je vingertoppen juist niet uit elkaar gaan. Je merkt dat je dan meer met je borst ademhaalt.

Lees nu het stukje “De lucht moet langs het bloed”. Maak dan opdracht 12 en 13.

### De lucht moet langs het bloed

12. Waarom is het belangrijk dat de longen een groot oppervlak hebben?

---



---

13. Darmvlokken en longblaasjes hebben veel overeenkomsten. Kruis hieronder aan welke beweringen juist zijn:

Bewering	Juist	Onjuist
Darmvlokken en longblaasjes dienen allebei om een groot oppervlak te vormen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Langs darmvlokken en longblaasjes lopen veel bloedvaatjes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Darmvlokken en longblaasjes horen allebei bij het spijsverteringskanaal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Darmvlokken en longblaasjes dienen allebei om zoveel mogelijk stoffen in het bloed te brengen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Darmvlokken en longblaasjes staan in verbinding met elkaar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lees nu het stukje “De lucht moet ook weer naar buiten”. Daarna maak je opdracht 14 tot en met 17.

### De lucht moet ook weer naar buiten

Lucht bestaat uit de gassen stikstof, zuurstof en koolstofdioxide. Door de ademhaling wordt de samenstelling van de lucht veranderd. Hieronder staat een tabel, waarin aangegeven wordt welk deel van de lucht uit deze drie gassen bestaat.

Gassen in de lucht	Percentage in ingeademde lucht	Percentage in uitgedemde lucht
Stikstof	80	80
Zuurstof	20	15
Koolstofdioxide	Bijna 0	5

14. Welk gas wordt door het lichaam uit de lucht gehaald?

---

15. Welk gas wordt door het lichaam aan de lucht toegevoegd?

---

16. Met welk gas doet het lichaam niets?

---

17. Hoe komt het dat je met mond-op-mondbeademing iemand zuurstof kunt toedienen, terwijl je dan uitgedemde lucht gebruikt?

---



---

Lees nu het stukje "De lucht moet gecontroleerd worden".  
Maak dan opdracht 18.

### De lucht moet gecontroleerd worden

18. Geef aan waarom het gevaarlijk zou zijn om onbehandelde lucht in de longen te brengen. Geef ook aan op welke wijze de lucht in je lichaam wordt behandeld. Je doet dat door de lege plekken in onderstaande tabel in te vullen.

Gevaar	Behandeling
Buitenlucht bevat stof	
	Je ruikt of er schadelijke gassen in de lucht zitten. Je probeert dan weg te lopen naar een veilige plek
	De lucht wordt vochtig gemaakt
Buitenlucht is soms te koud	
Buitenlucht bevat bacteriën	

Lees nu het stukje "Verbranding in de cel". Maak dan opdracht 19.

### Verbranding in de cel

19. Geef met pijlen aan hoe brandstof, zuurstof en koolstofdioxide van het bloedvat naar de cel gaan en omgekeerd:

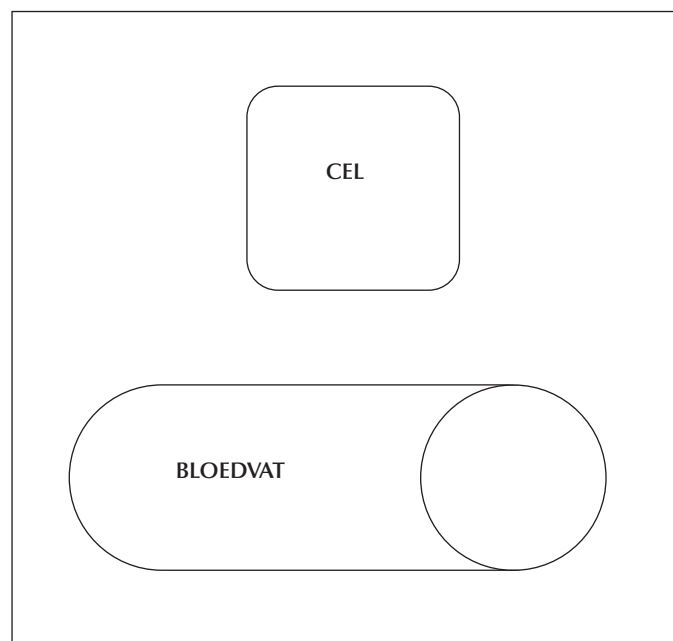


FIG. 12.7 Cel en bloedvat



Lees nu het stukje "Aanvoer en afvoer". Controleer daarna de antwoorden op de opdrachten 1 tot en met 19. Daarna kun je beginnen met de onderstaande praktische opdracht.

### Een proef doen: Aantonen van koolstofdioxide

Bij inspanning verandert er van alles. Je beweegt, je wordt warm en je produceert koolstofdioxide. Dat je lichaam beweegt en warm wordt, kun je goed merken. Maar hoe kun je weten of je lichaam koolstofdioxide maakt? Koolstofdioxide kun je aantonen met kalkwater. Dat gaan we eerst bekijken.

### Aantonen van koolstofdioxide met kalkwater

Je hebt nodig per twee leerlingen:

- o een reageerbuisrekje
- o twee bekertjes met kalkwater, bekertje A en bekertje B
- o een bekertje met kraanwater
- o een bekertje met sodawater, sodawater bevat veel koolstofdioxide (de belletjes)

*Stap 1. Doe het kraanwater in bekertje A met kalkwater.*

*Stap 2. Doe het sodawater in bekertje B met kalkwater.*

20. Noteer wat je ziet in de tabel hieronder.

Bekertje A	
Bekertje B	

21. Wat gebeurt er als koolstofdioxide en kalkwater bij elkaar worden gebracht?

22. Waarom doen we de test ook met een bekertje met kraanwater?

### Aantonen van koolstofdioxide in de uitgeademde lucht

Je hebt nodig:

- o een reageerbuisrekje
- o twee bekertjes met kalkwater
- o twee in- en uitblaasrietjes

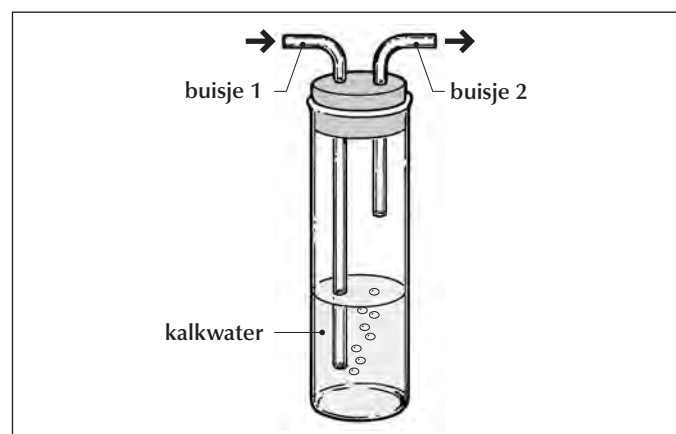


FIG.12.8 Opstelling om lucht te onderzoeken

Je kunt nu onderzoeken of er koolstofdioxide zit in de lucht die je uitademt, door met een bekertje door kalkwater te blazen.

Er zijn twee opstellingen:

- a. Een bekertje waarbij lucht uit de longen in het kalkwater wordt geblazen
- b. Een bekertje waarbij lucht uit het lokaal door het kalkwater wordt gezogen

23. Voorspel nu wat er met het kalkwater zal gebeuren:

Het kalkwater waar lucht uit de longen in wordt geblazen zal \_\_\_\_\_

Het kalkwater waar lucht uit het lokaal door wordt gezogen zal \_\_\_\_\_

24. Schrijf op of het resultaat is zoals je verwacht.

---



---



---

Overleg met de docent of je het stukje "Praten en zingen, verslikken en hoesten" moet lezen en de volgende opdrachten maken.

### Extra stof

Praten en zingen, verslikken en hoesten

\*25. Ga na welke veranderingen je in je mond moet doen om de letters O, E, T en P te maken.

---



---



---

\*26. Hou je vingers tegen je strottenhoofd en zing zachtjes een lage en een hoge noot. Schrijf op wat je voelt veranderen.

---



---



---

\*27. Schrijf op wat er gebeurt bij hoesten.

---



---

### Vragen van jezelf

Waarover zou je nu meer willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen? Schrijf dat hieronder op.

28. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---



---



---

29. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---



---

30. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



---



---



---

Nu  
Servin  
Servin  
Amount  
Calori  
Total  
Satu  
Chole  
Sodiu  
Total





## 12.5 Bloedsomloop

Deze paragraaf is extra stof. De docent zal aangeven wat je van deze paragraaf moet leren. Je begint deze paragraaf met op te schrijven wat je al weet over de bloedsomloop. Dat doe je in een groepje.

### Wat weet je al over de bloedsomloop?

Je hebt nodig per groepje van vier leerlingen :

- o een groot vel papier waarop de omtrek van een mens is getekend, en de longen
- o potloden en gum
- o een paar rode schijfjes die rode bloedcellen voorstellen
- o een paar paperclips
- o een paar kaartjes met 'zuurstof' erop

Je begint met de schijfjes en de kaartjes met paperclips aan elkaar vast te maken. Je hebt dan 'rode bloedcellen' (de schijfjes) met 'zuurstof' erin (de kaartjes). Je legt deze schijfjes en kaartjes in de longen.

Je opdracht is om te *tekenen langs welke weg een rode bloedcel zuurstof van de longen naar een armspier brengt. Ook moet je tekenen langs welke weg de rode bloedcel dan weer terugkomt in de longen.*

Je probeert dus de onderdelen van de bloedsomloop waar de rode bloedcel allemaal doorheen komt, te tekenen. Ook het hart!

Door dit te proberen, merk je meteen wat je al weet en wat je nog niet weet.

Elk groepje noteert waar ze vragen over hebben, of waar ze het nog niet over eens zijn.

De groepstekeningen worden opgehangen en door elk groepje uitgelegd.

Lees nu van paragraaf 12.5 de inleiding en het stukje "De taken van het bloed". Maak dan opdracht 1 en 2.

### De taken van het bloed

1. Noem de drie taken van het bloed.

---



---

2. Welke stoffen moet het bloed transporteren?

---

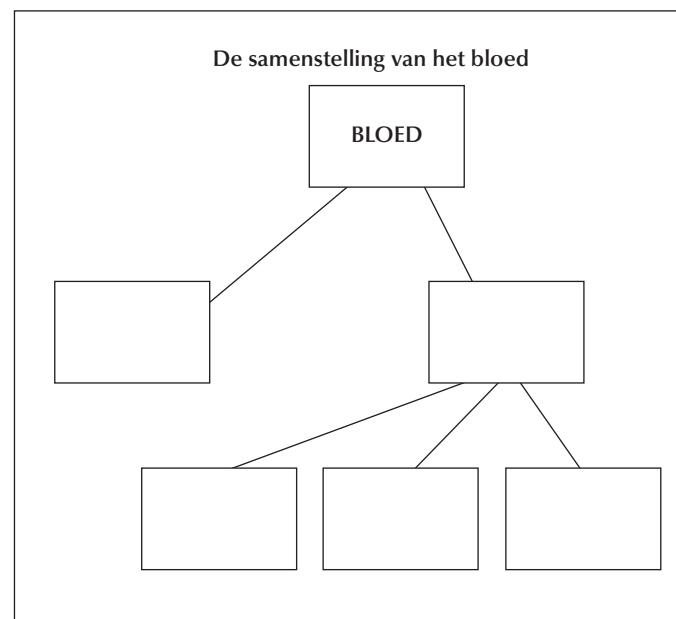


---

Lees nu het stukje "De samenstelling van het bloed". Maak dan opdracht 3 en 4.

### De samenstelling van het bloed

3. Vul het onderstaande schema in.



4. Geef aan wat de taken zijn van de onderdelen van het bloed.

Onderdeel	Taak
Plasma	
Rode bloedcellen	
Witte bloedcellen	
Bloedplaatjes	

Lees nu het stukje "De weg van het bloed". Maak dan opdracht 5 tot en met 7.

### De weg van het bloed

5. In het leerboek heb je gelezen over een rode bloedcel die terechtkomt in je hand. Deze rode bloedcel komt langs veel onderdelen van de bloedsomloop. Noem deze onderdelen in de juiste volgorde, te beginnen bij de haarvaatjes in de longen.

---



---

6. Maak nu net zo'n volgorde, maar nu voor een rode bloedcel die terechtkomt in de hersenen.

---



---

7. Een rode bloedcel kan zuurstof opnemen en afstaan. Onderstreep in je antwoorden op vraag 5 met rood de onderdelen waarin de rode bloedcel nog veel zuurstof heeft.

Lees nu het stukje "Kleppen zorgen voor eenrichtingsverkeer". Maak dan opdracht 8 tot en met 12.

### Kleppen zorgen voor eenrichtingsverkeer

8. Waarom spreken we van een dubbele bloedsomloop?

---



---



---

9. Wat gebeurt er bij een hartslag met de kamers?

---



---

10. Wat gebeurt er bij een hartslag met de kleppen tussen kamers en boezems?

---



---

11. Waarvoor dienen deze kleppen?

---



---

12. Hoe komt het dat het hart geluid maakt bij de hartslag?

---



---

Controleer nu je antwoorden op opdracht 1 tot en met 12. Als je vorig jaar bij bewegingsonderwijs je hartslag voor en na inspanning hebt gemeten, kun je het volgende onderdeel overslaan. Als je dit nog niet hebt gedaan, kun je de volgende proef uitvoeren. Bespreek dit met de docent.

### Een proef doen: Je hartslag meten voor en na inspanning

In deze proef ga je onderzoeken hoeveel je hartslag toeneemt na inspanning en hoe snel de hartslag weer normaal is.

Je hebt nodig:

- o een stopwatch

*Stap 1. Zoek een plek op je lichaam waar je goed je hartslag kunt voelen. De beste plaatsen zijn aan de binnenkant van je pols onder de duim, of in je hals.*

*Stap 2. Je telt gedurende dertig seconden je hartslagen. Vermenigvuldig dit getal met twee om het aantal slagen per minuut te krijgen.*

\*13. Noteer het aantal hartslagen in deze tabel:

Leerling	Aantal hartslagen per minuut in rust (tweemaal het aantal in dertig seconden)	Aantal hartslagen per minuut na inspanning	Aantal hartslagen per minuut, vijf minuten na inspanning

*Stap 3. Spreek met de klas een oefening af, bijvoorbeeld 25 diepe kniebuigingen. Voer deze uit en meet direct daarna weer de hartslag zoals in stap 2.*

*Stap 4. Wacht vijf minuten en meet weer de hartslag zoals in stap 2.*

\*14. Hoeveel is je hartslag toegenomen na inspanning?

---



---

\*15. Is je hartslag na vijf minuten weer normaal geworden?

---



---

Hierna begin je met de samenvatting. De samenvatting van deze paragraaf doe je in de vorm van opdrachten. De samenvatting gaat ook over de vorige paragrafen! Je werkt weer in groepjes van vier.

**Samenvattingsopdracht 1. Puzzel**

Bedenk zelf een omschrijving bij de onderstaande begrippen.  
Je mag in een groep werken en de begrippen onderverdelen  
binnen jouw groep.

											Omschrijving	
1.											S L A G A D E R S	bloedvaten die het bloed van het hart naar een orgaan vervoeren
2.		H	A	R	T	K	L	E	P			
3.								V	I	T	A M I N E S	
4.									J	O	U L E	
5.					M	A	A	G	S	A	P	
6.									V	E	R T E R E N	
7.						R	O	D	E	B	L O E D C E L	
8.					L	E	V	E	R			
9.			B	R	A	N	D	S	T	O	F F E N	
10.									E	N	Z Y M E N	
11.				M	I	D	D	E	N	R	I F	
12.									M	I	N E R A L E N	
13.		B	O	U	W	S	T	E	N	E	N	
14.									G	L	U C O S E	
15.	L	O	N	G	B	L	A	A	S	J	E S	
16.									K	O	O L H Y D R A T E N	
17.									D	A	R M V L O K K E N	
18.				V	E	T	T	E	N			
19.									W	A	T E R	
20.									A	O	R T A	
21.			Z	E	T	M	E	E	L			

**Samenvattingsopdracht 2. Een reis door je lichaam**

16. Je krijgt per groepje een opdracht. Een opdracht bestaat uit een stof, een startpunt en een bestemming. Een opdracht kan bijvoorbeeld zijn:

*'Je neemt een hap van een stuk brood. Het brood is dus in je mond. Het zetmeel van je brood wordt omgezet in glucose. De glucose moet naar een beenspier'.*

Als groepje moet je dan de hele route van het zetmeel in het brood tot de glucose in de spier beschrijven. Daarna ga je jullie route uitleggen aan de klasgenoten door middel van tekeningen.



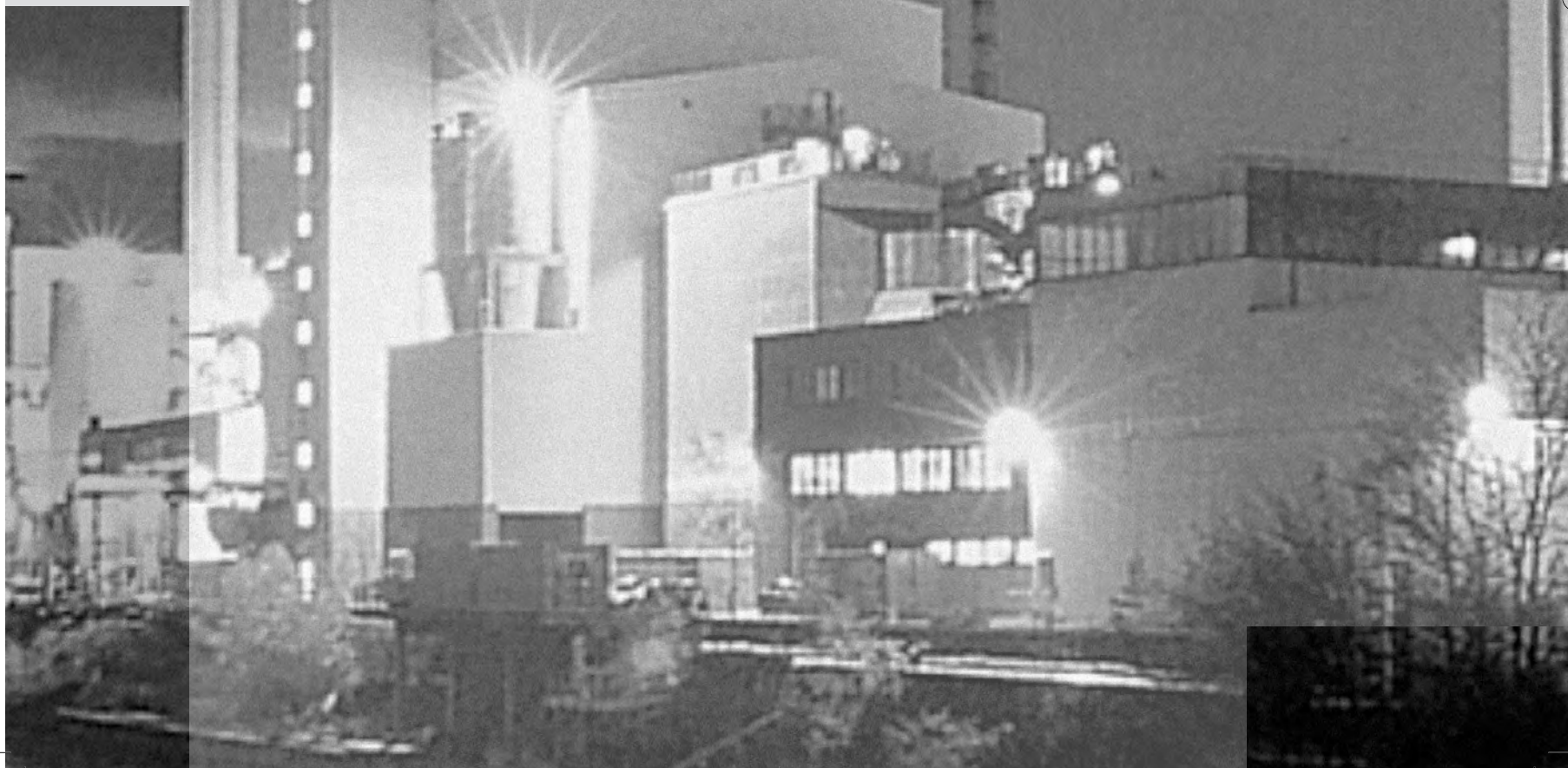




# WERKBOEK HOOFDSTUK **13**

HOOFDSTUK 13 INDUSTRIE

34



# Industrie

## 13.1 Producten maken

Doe eerst met z'n tweeën de proef "Een product maken" en maak daarna opdracht 1 tot en met 3.

### Een proef doen: Een product maken

Je hebt nodig:

- o 2 eetlepels azijn
- o 1/2 liter slaolie
- o 2 eierdooiers
- o 1 eetlepel mosterd
- o 1 theelepels tabasco
- o 5 theelepels citroensap
- o zout
- o mixer
- o beker
- o een kom of schaal

Wat je moet doen:

- Stap 1 Doe de twee eierdooiers in een kom samen met twee eetlepels azijn.*
- Stap 2 Klop het mengsel ongeveer drie minuten op de hoogste stand van de mixer.*
- Stap 3 Voeg hierna beetje bij beetje de olie toe en blijf kloppen.*
- Stap 4 Daarna kun je de rest van de olie in een dun straaltje toevoegen. Blijf kloppen.*

*Stap 5 Als alle olie is opgenomen, doe je de mosterd, een paar druppels citroensap, wat tabasco en een beetje zout erbij.*

*Stap 6 Als het product te dik is, kun je nog wat azijn erbij doen.*

1. Proef het product dat je gemaakt hebt. Hoe heet dit product?

---

2. Welke hulpmiddelen heb je gebruikt om dit product te maken?

---



---

3. Wat heb je allemaal weg moeten gooien?

---



---

Lees nu uit het leerboek van Hoofdstuk 13 de "Inleiding" en van paragraaf 13.1 de inleiding en het stukje "Producten... waar werden en worden ze gemaakt?" Maak dan opdracht 4 tot en met 9.



**Producten... waar werden en worden ze gemaakt?**

4. Vul het onderstaande schema in. Bedenk voor beide soorten producten vijf voorbeelden.

Producten om in leven te blijven:	Producten die het leven gemakkelijker maken:
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

5. Kleur in het bovenstaande schema alle producten die rechtstreeks uit de natuur komen groen. De producten die in de industrie gemaakt worden, mag je rood kleuren.

**Een proef doen: Tandpasta maken**

Je hebt nodig:

- maatcilinder van 25 mL
- bekeerglas of cup
- theelepel van plastic
- glycerol
- halve theelepel kukident
- water
- peppermuntolie
- sacharine
- vloeibare zeep
- krijtpoeder

Wat je moet doen:

*Stap 1 Doe 15 mL glycerol in een bekeerglas.*

*Stap 2 Doe hier een halve, afgestroken lepel kukident bij.*

*Stap 3 Meet 25 mL water af in de maatcilinder en doe dit ook in het bekeerglas.*

*Stap 4 Doe er nu 4 druppels peppermuntolie bij. Roer het mengsel goed.*

*Stap 5 Voeg nu 3 mespuntjes sacharine toe.*

*Stap 6 Meet 3 mL vloeibare zeep af en doe dit ook bij het mengsel.*

*Stap 7 Voeg 7 theelepels krijtpoeder toe. Blijf roeren tot je een gladde massa hebt gekregen.*

*Stap 8 Je mag meer krijt toevoegen: dit maakt de pasta dikker.*

6. Waarom werd tandpasta honderd jaar geleden nog niet gemaakt?

---



---

7. Waarom wordt tandpasta niet thuis gemaakt?

---



---

8. Er bestaan verschillende soorten tandpasta. Welke soort gebruik jij? En waarom gebruik jij die soort? Vergelijk je antwoord met je buurman of buurvrouw en ook met andere klasgenoten. Beantwoord dan de volgende vragen:

- a. Schrijf de soorten tandpasta die genoemd zijn, hieronder op.

---



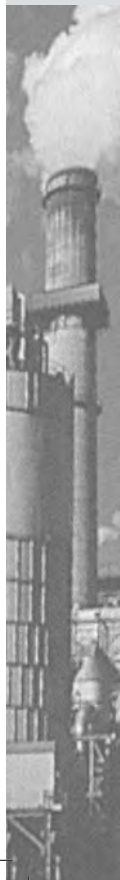
---

- b. Waarom gebruikt iedereen een ander soort tandpasta?

---

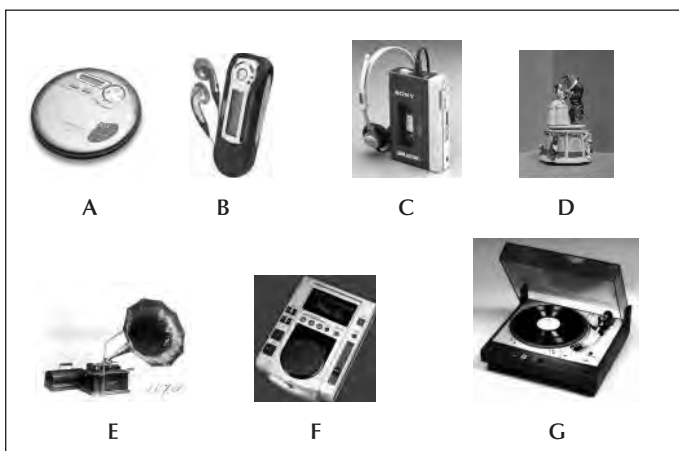


---



9. Muziek afspelen kan op verschillende manieren. In de loop der tijden is de manier van muziek afspelen veranderd. Bekijk de foto's goed.

- Hoe heten al deze apparaten?
- Probeer de apparaten in de juiste volgorde van tijd te zetten. Begin met het oudste apparaat. Vul de antwoorden in het onderstaande schema in.



	Volgorde	Naam apparaat
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Lees nu uit het leerboek van Hoofdstuk 13 van paragraaf 13.1 de stukjes "Wat er nodig is om producten te maken" en "Het productieschema". Maak dan de proef "Lijm maken" en vervolgens opdracht 10 tot en met 12.

## Wat er nodig is om producten te maken

### Een proef doen: Lijm maken

Je hebt nodig:

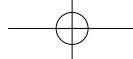
- dertig gram dextrine
- vijf gram suiker
- honderd mL water
- één gram natriumbenzoaat
- potje met deksel (jampot)
- kwastje
- roerstaafje

Wat je moet doen:

*Los alle vaste stoffen op in honderd mL water en roer goed met het roerstaafje. De lijm is klaar en je kunt de lijm met een kwast vanuit de pot opbrengen.*

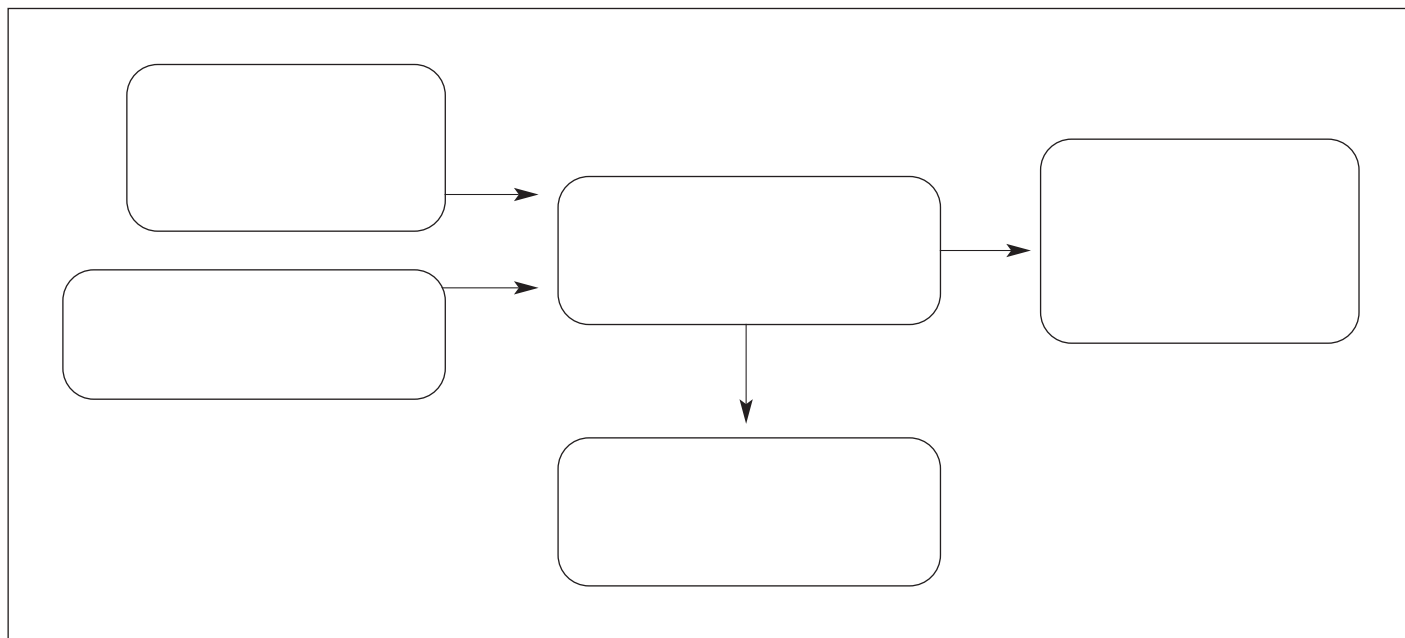
- Vul de antwoorden op de vragen in het schema in.
  - Noem de grondstoffen die je hebt gebruikt bij de proef 'Lijm maken'.
  - Welke hulpmiddelen heb je gebruikt tijdens de proef?
  - Wat is je output?

Grondstoffen	Hulpmiddelen	Output



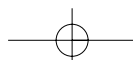
## Het productieschema

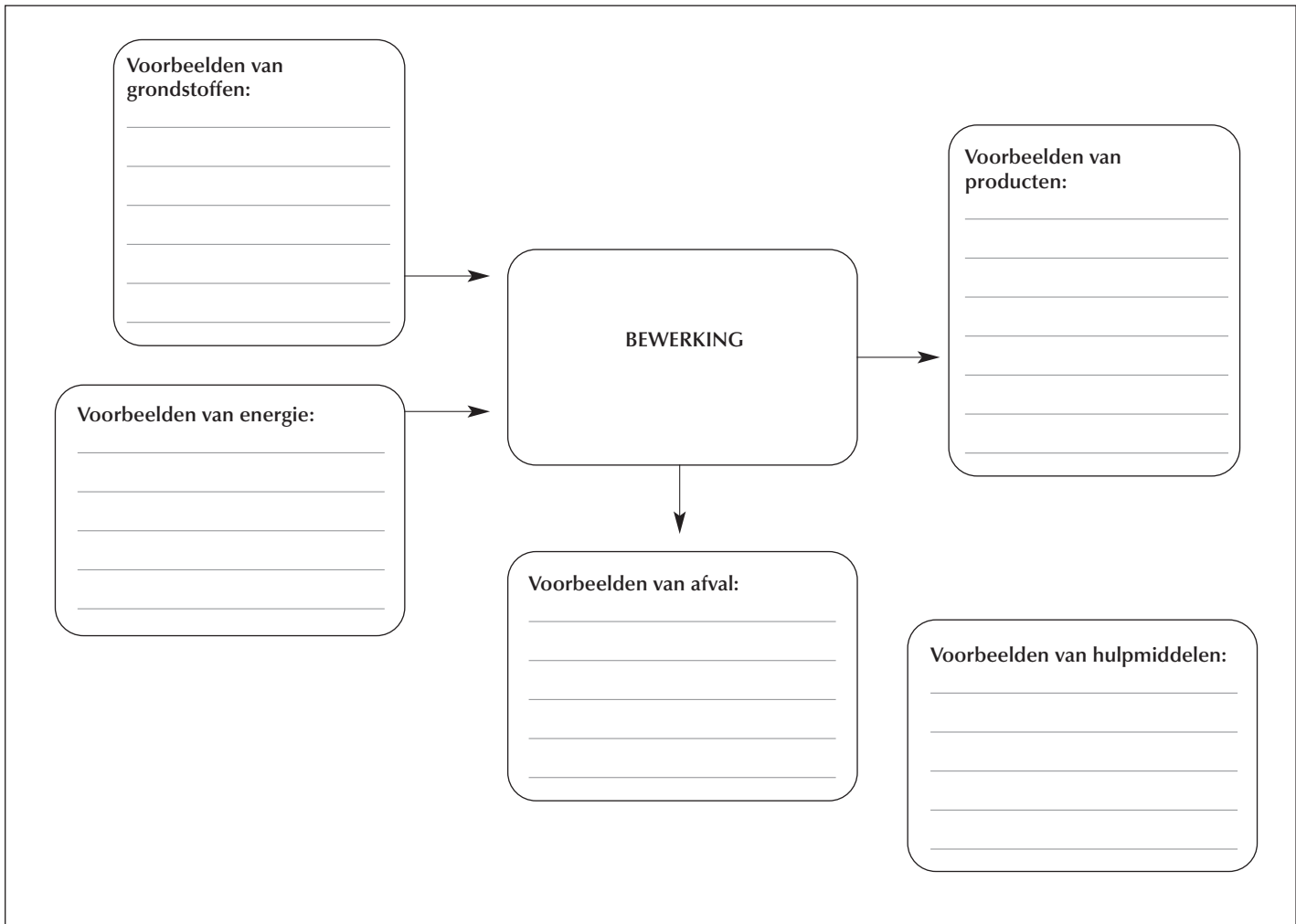
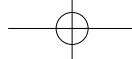
11. Hoe heb je de lijm gemaakt? Vul het onderstaande lege productieschema in.



12. Je ziet hier allerlei voorbeelden van grondstoffen, energie, hulpmiddelen, afval en producten door elkaar staan. Zet ze in het schema op de juiste plek. Bedenk dat sommige woorden op meerdere plekken in het schema kunnen staan.

Ijskast	Mixer	Eieren	Brood	Kiezelstenen
Papier	Maatbeker	Water	Mes	Telefoon
Olie	Gas	Suiker	Oven	Ijzererts
Hout	Glas	Hamer	Vezels	Schroevendraaier





## SAMENVATTING

13. Maak een samenvatting van paragraaf 13.1.  
Gebruik in je samenvatting de onderstaande begrippen.

grondstoffen	fabriek	output
consumenten	input	afval
hulpmiddelen	brandstoffen	producten
bewerking	industrie	energie

---



---



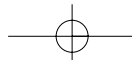
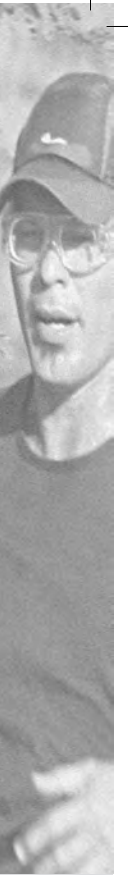
---



---



---











## Grondstoffen...wat zijn het?

5. Je krijgt van je leraar een kopie van een etiket van een product. Je gaat met dat etiket het product onderzoeken.
  - a. Schrijf de namen op van de grondstoffen die in het product verwerkt zijn.
  - b. Kruis achter iedere grondstof aan, of de grondstof uit de levende of dode natuur komt of dat de grondstof al een bewerking ondergaan heeft.

Grondstof	Levende natuur	Dode natuur	Bewerkte grondstof

6. Maak zelf een etiket van het product chocola. Probeer te achterhalen welke grondstoffen er allemaal in chocolade zitten.

7. De zandstranden op Aruba bestaan grotendeels uit koraalzand.  
Leg uit of koraalzand uit de levende natuur of uit de dode natuur komt.

---



---

8. Noem drie grondstoffen die op Aruba worden gewonnen of die vroeger werden gewonnen. Schrijf achter deze grondstoffen of ze uit de levende of dode natuur komen.

---



---



---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.2 het stukje "Waarvoor energie nodig is" en "Energiebronnen en omzetting van energie". Maak dan opdracht 9 tot en met 13.

### Waarvoor energie nodig is

9. Ga voor jezelf eens na, waar je vandaag allemaal elektriciteit voor nodig gehad hebt.

---



---



---



## Energiebronnen en omzetting van energie

### Een proef doen: Een windmolen maken

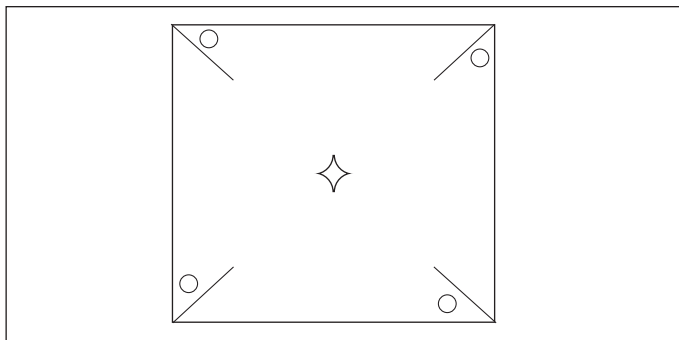
Je hebt nodig:

- o vierkant stuk stevig papier (40 bij 40 cm)
- o schaar
- o liniaal
- o kopspeld
- o kurk
- o kraaltje
- o stokje
- o plakband
- o paperclip

Wat je moet doen:

*Stap 1* *Neem het stuk stevig papier en leg een liniaal schuin over het papier.*

*Stap 2* *Trek streepjes van 10 cm van de ene naar de andere hoek (zie voorbeeld).*



*Stap 3* *Zet een kruisje in het midden van het papier.*

*Stap 4* *Knip de streepjes van 10 cm in.*

*Stap 5* *Steek nu een kopspeld door de vier punten en breng ze naar het midden van het papier. Zorg ervoor dat alle punten dezelfde kant opwijzen.*

*Stap 6* *Als je naar de achterkant van de molen kijkt, zie je de speld uitsteken.*

*Steek een kraal over de speld heen (zodat het stokje niet tegen het papier gaat schuren als de molen draait).*

*Stap 7* *Plak aan het stokje een paperclip. Zorg dat de paperclip ietwat uitsteekt boven het stokje.*

*Stap 8* *Steek de speld door de paperclip en steek het kurkje op de punt van de speld. Niet te hard aandrukken want dan kan de molen niet draaien.*

Je molen is klaar. Beantwoord nu de volgende vragen.

10. Test je molen op een aantal plaatsen in Aruba. Waar draait je molen het hardst?

Wat zou de meest geschikte plek op Aruba zijn om windmolens te plaatsen? Maak een kort verslag (maximaal drie zinnen) van je bevindingen.

---



---



---

Overleg eerst met je leraar of je de extra stof moet maken.

### Extra stof

\*11. Je molen draait nu. Je hebt een geschikte plek gevonden om veel bewegingsenergie op te vangen. Maar hoe kan deze energie omgezet worden in elektriciteit? Wat moet er toegevoegd worden aan de windmolen?

---



---



---



- \* 12. Waarom zijn er zo weinig zonnepanelen op Aruba te zien, terwijl er zoveel zon is?

---



---



---



---



---

- \*13. Ons water en onze elektriciteit zijn afkomstig van de WEB.

- Welke grondstoffen gebruikt de WEB?
- Welke brandstof gebruikt de WEB?
- Waar komt deze brandstof vandaan?
- Wat zijn de eindproducten van de WEB?

---



---



---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.2 het stukje "Bewerking van grondstoffen". Maak dan opdracht 14 tot en met 18.

### Bewerking van grondstoffen

14. De bewerking van een product vindt meestal in een aantal fasen achter elkaar plaats. Kijk maar naar het maken van de windmolen. Eerst knippen, dan prikken, plakken, enzovoorts.

Ook bij het bewerken van aloë hebben we verschillende fasen achter elkaar besproken.

Ga nu eens na, welke stappen plaatsvinden bij het maken van een taart. Omschrijf deze stappen achtereenvolgens.

---



---

15. We gaan een fabriek op Aruba bezoeken. Schrijf drie kritische vragen op, die je graag tijdens de excursie beantwoord zou willen hebben.

1.

---

2.

---

3.

---

16. Schrijf na afloop van de excursie de antwoorden op je kritische vragen op.

1.

---

2.

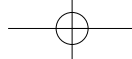
---

3.

---

17. Maak een productieschema van het product, dat in de fabriek die je bezocht hebt, gemaakt wordt.





## SAMENVATTING

18. Trek bij iedere omschrijving uit de linker kolom een streep naar het woord in de rechter kolom dat bij de omschrijving past. Bijvoorbeeld een grondstof uit de dode natuur is water.

Grondstof dode natuur

Bewerking

Windenergie

Grondstof levende natuur

Zonne-energie

Chemische energie

Grondstof die al een bewerking ondergaan heeft

zonnepanelen

ijzer

steenkool

knippen

water

Vader Piet

mango

46

### Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

19. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---



---

20. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---



---

21. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



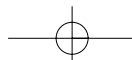
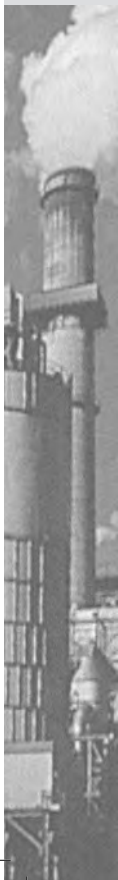
---

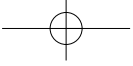


---



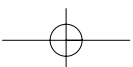
---





**RUIMTE VOOR AANTEKENINGEN OVER 13.2 INPUT: GRONDSTOFFEN EN ENERGIE**

Lined writing area for notes, consisting of two columns of horizontal lines.





## 13.3 Output: product en afval

Doe eerst de proef "Zeep maken" en maak daarna opdracht 1 en 2.

### Demonstratieproef: Zeep maken

Je hebt nodig:

- o 525 g rundvet
- o 200 g maïsolie
- o 100 g natriumhydroxide
- o 280 ml water
- o bekersglas van 1 L
- o plastic roerstaaf
- o pannetje
- o mal (=bakje)

Wat je moet doen:

- Stap 1* Eerst moeten we natronloog maken. Doe 280 mL water in een bekersglas van 1 L en doe hier heel voorzichtig 100 g natriumhydroxide in.
- Stap 2* Even roeren met een plastic roerstaaf. Het water wordt heet bij het oplossen. Laat de oplossing even afkoelen.
- Stap 3* Meet 525 g rundvet af en doe dit in een pannetje.
- Stap 4* Verwarm het vet langzaam totdat het ongeveer 50 graden is geworden.
- Stap 5* Wacht tot de natronloog ook is afgekoeld tot 50 graden. Doe het vuur uit en giet de natronloog langzaam in het gesmolten vet. Blijf steeds roeren. De oplossing begint een beetje troebel te worden.
- Stap 6* Blijf een kwartier goed roeren en blijf daarna om de tien minuten roeren. Na een uur is het mengsel dik geworden.

*Stap 7* Nu kun je geuren en kleuren toevoegen .

*Stap 8* Giet de zeep in een mal en doe de mal met zeep in een koelkast. De zeep moet hier minstens een dag blijven liggen, totdat de zeep hard is geworden. Daarna kun je de zeep uit de mal halen.

1. Geef aan welke bewerkingen je achtereenvolgens moet uitvoeren bij het maken van zeep.

---



---



---



---



---

2. Wat heb je allemaal weg moeten gooien tijdens het maken van de zeep?

---



---



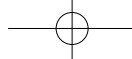
---



---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.3 de inleiding en de stukjes "Een verpakt eindproduct" en "Soorten verpakking". Maak daarna opdracht 3 tot en met 6.





### Een verpakt eindproduct

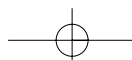
3. Welke verpakking is het beste voor de volgende producten? Waarom kiest men juist voor deze soort verpakking? Vul je antwoorden in het schema in.

Product	Verpakking	Waarom gebruikt men juist deze verpakking?
Walkman		
Vis		
Houten plank		
Cola		

### Soorten verpakking

4. In de tabel hieronder staat een aantal voedingsmiddelen. Kruis aan welk verpakkingsmateriaal het meest geschikt is. Geef ook aan, waarom je dat denkt.

Product	Glas	Papier	Blik	Plastic	Ik denk dat omdat ...
Melk					
Kiwi's					
Kip					
Bananen					
Brood					
Thee					
Boter					
Eieren					
Koffie					
Stoba					



5. Als je op zondag eten haalt bij de 'take-away' wordt dit vaak verpakt in een doos van piepschuim. Dit heeft voordelen en nadelen.

a. Noem drie voordelen van een verpakking van piepschuim voor warm eten.

---



---



---

b. Noem twee nadelen van een piepschuimverpakking.

---



---

6. Waarom worden kleine dingen zoals geheugensticks soms in een grote plastic verpakking in de winkel te koop aangeboden?

---



---



---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.3 het stukje "Afval.. waar komt het vandaan?" Maak daarna opdracht 7 tot en met 11.

### Afval...waar komt het vandaan?

7. Welk afval ontstaat bij:

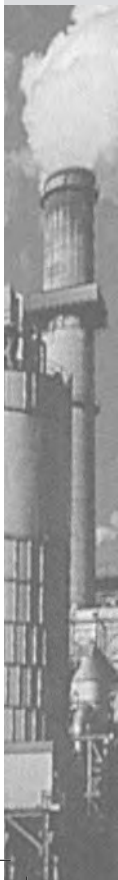
A Winning van  
ijzererts

B Productie van  
ijzer uit erts

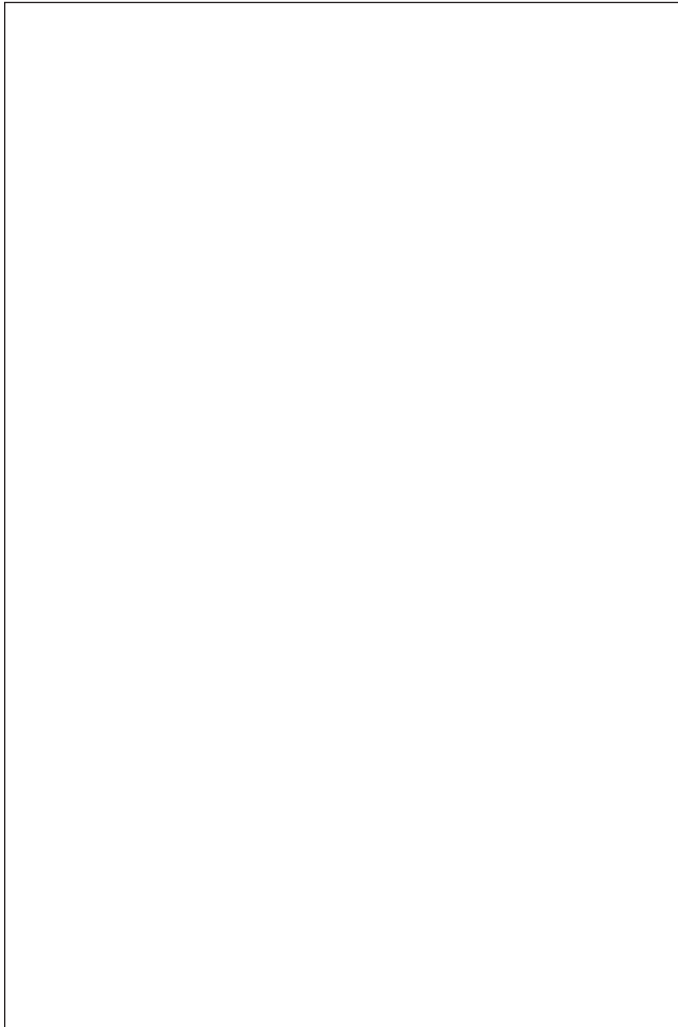
C Productie van  
elektriciteit uit olie

D Vervoer van personen  
met een vliegtuig

E Kopen van een  
televisie



8. We gaan het productieproces van een pak orange juice goed bekijken.  
Maak allereerst een productieschema van orange juice.



9. Welk verpakkingsmateriaal is gebruikt voor een pak orange juice?

---



---



---

10. Leg uit welke soorten afval ontstaan bij een pakje orange juice tussen productie en gebruik.

Afval bij grondstofwinning

Afval bij energieverbruik

Afval bij bewerking

Afval bij productverbruik

Maak nu de samenvatting van paragraaf 13.3.

## SAMENVATTING

11. Maak een korte samenvatting door antwoord te geven op de leerinhouden van deze paragraaf. Zorg ervoor dat je samenvatting niet langer dan tien zinnen is. Leerinhouden paragraaf 13.3.
- Waarom gebruiken we verpakking?
  - Welke soorten verpakking gebruiken we?
  - Waarom ontstaat afval?

### Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

12. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---







5. Ga nu na, wat er gebeurt met het water, dat door het putje van de douche verdwijnt. Probeer de reis van het afvalwater zo goed mogelijk te omschrijven.

---



---



---

6. Voor het gasvormig afval zijn op Aruba nog maar weinig oplossingen bedacht. Schrijf op welke oplossingen er bedacht kunnen worden voor bijvoorbeeld Valero of de WEB om ervoor te zorgen, dat de gassen die de lucht ingaan minder schadelijk zijn.

---



---



---

Lees nu uit het leerboek paragraaf 13.4 het stukje "Hoe je de hoeveelheid afval kunt verkleinen met het R4 principe".  
Maak dan opdracht 7 tot en met 13.

### Hoe je de hoeveelheid afval kunt verkleinen met het R4 principe

7. Wat betekent de afkorting R4?

---



---



---

8. In de volgende tabel worden verschillende soorten afval genoemd. Je kunt bij elk soort afval steeds een van de R's kiezen om de hoeveelheid afval te verkleinen. Zet kruisjes op de juiste plaats in de tabel.

Afval	Reduce	Refuse	Reuse	Recycle
Glas				
Karton				
Batterijen				
Tuinafval				
Plastic flessen				
Pakpapier				
Boodschappentasjes				
Oud ijzer				

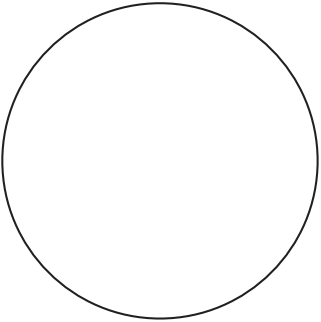
9. Het afvalprobleem is een groot probleem. De hoeveelheid afval die je zelf produceert, lijkt maar heel weinig. Maar als we alle beetjes afval, die alle mensen maken, bij elkaar leggen, dan is de hoeveelheid afval heel veel. Het is dus belangrijk om bij jezelf te beginnen. Geef nu aan hoe jij het afvalprobleem kunt verkleinen door bij jezelf te beginnen. Geef zowel een reduce, refuse, reuse en recycle-oplossing aan.

Het probleem		Mijn oplossing
Lege flesjes op het schoolterrein	Reduce	
Plastic tasjes in de supermarkt	Refuse	
Etensoverblijfselen	Reuse	
Papierafval in de kantine	Recycle	





10. Bekijk figuur 13.18 in je leerboek. In dit cirkeldiagram staat hoeveel van welk afval geproduceerd wordt op Aruba. Probeer nu het afvalgebruik bij jullie thuis ook in een cirkeldiagram te zetten. Maak hierbij gebruik van de antwoorden die je gegeven hebt bij opdracht 1 en 2. Denk eraan dat je de legenda ook maakt.

	Legenda
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____
	_____

11. Tuin en keukenafval. In de keuken en in de tuin ontstaat veel afval waar we compost van kunnen maken. Zoek op in een woordenboek wat compost is en waarvoor het wordt gebruikt.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

12. Zoek in een boek of op het internet op, hoe je zelf een compostbak kunt maken. Maak een ontwerp of tekening van de compost, die jullie kunnen maken.



13. Maak met je groep een poster, waarin je uitlegt wat je hebt geleerd over afval en milieu. Vermeld ook de oorzaken en de gevolgen van afval. Hang deze poster op in het lokaal.

**Overleg eerst met je leraar of je de extra stof moet maken.**

### Extra stof

- \*14. Sommige bedrijven en sommige vrachtwagens veroorzaken uitstoot van roet. Roet bestaat uit kleine deeltjes koolstof en ontstaat bij verbranding van bepaalde stoffen. Geef de namen van twee van deze stoffen.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \*15. Een bedrijf wil door bepaalde maatregelen voorkomen, dat er roet wordt uitgestoten. Noem twee van deze maatregelen.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \*16. Op de dump in Parkietenbos wordt vast afval opgeslagen. Hierdoor kan giftig grondwater ontstaan. Bijvoorbeeld door het oplossen van vaste stoffen in regenwater. Geef de naam van dit proces. Kies daarbij uit filtreren, destilleren, extractie en absorptie.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- \*17. Bij de dump kan men twee maatregelen nemen om te voorkomen dat giftig grondwater ontstaat. Noem deze twee maatregelen.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



- \*18. Je kunt het vaste afval verbranden in een vuilverbrandingsinstallatie. Noem een voordeel en een nadeel van vuilverbranding.

---



---

## SAMENVATTING

19. Maak een samenvatting van paragraaf 13.4 Afval, ... hoe ga je ermee om?  
Maak gebruik van de posters van opdracht 13 van je eigen groep en die van de andere groepen. Zet alle belangrijke informatie van alle posters hieronder:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

20. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---

21. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---

22. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



---



---

## RUIMTE VOOR AANTEKENINGEN OVER 13.4 AFVAL, ...HOE GA JE ERMEE OM?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

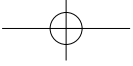


---



---

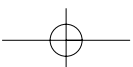


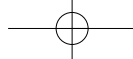


HOOFDSTUK 13 INDUSTRIE

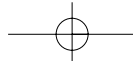


A large area of the page is filled with horizontal lines, providing a space for writing or drawing.





Two columns of horizontal lines for writing, separated by a central vertical line.



## 13.5 Vergelijking mens en machine

In hoofdstuk 12 hebben we een mens vergeleken met een fabriek. We kunnen bijvoorbeeld de spijsvertering zien als een productieproces.

1. Schrijf het productieproces van de spijsvertering in het schema. Doe dit samen met je buurman of buurvrouw.

INPUT	BEWERKING	OUTPUT

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.5 de inleiding en het stukje "De overeenkomst tussen mens en machine".  
Maak daarna opdracht 2 tot en met 6.

### De overeenkomst tussen mens en machine

2. De WEB bij Balashi maakt uit verschillende grondstoffen een aantal producten. Kijk naar het productieproces van de WEB.
  - a. Schrijf hieronder op wat de input van de WEB is.

---



---



---

- b. Schrijf op wat de output van de WEB is (product en afval).

---



---



---

3. We kunnen het productieproces van de WEB vergelijken met het samentrekken van een spiercel. Wat zijn de overeenkomsten?

---



---



---

4. Bij veel processen ontstaat warmte. Is warmte altijd afval of kunnen we warmte ook nuttig gebruiken?

---



---



---



5. Wat gebeurt er met je lichaam als je meer inspanning levert?

---



---



---

6. Wat moet de WEB doen om meer water en elektriciteit te leveren?

---



---



---

7. Vergelijk de antwoorden op opdracht 5 en 6 met elkaar. Schrijf je bevindingen hieronder op.

---



---



---

Overleg eerst met je leraar of je de extra stof moet maken.

### Extra stof

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 13.5 het stukje "Besturing van processen". Maak dan opdracht 8 tot en met 18.

### Besturing van processen

- \*8. De besturing van een stortbak. Een voorbeeld van besturing is de werking van de vlotter in een toilet. Als je hebt doorgetrokken, loopt er opnieuw water in de stortbak. De vlotter geeft aan dat er geen water meer in de stortbak zit. Dan gaat de kraan open. De hoeveelheid water moet steeds worden gemeten en vergeleken met een bepaalde waarde. Als deze waarde wordt bereikt, moet de kraan weer dicht.

In de stortbak drijft een vlotter (een soort bal) en deze zit met een arm verbonden aan de kraan. Als de stortbak voller wordt gaat de vlotter omhoog en drukt uiteindelijk de kraan dicht.

Als je doortrekt, daalt het waterniveau. Hierdoor gaat de vlotter met de arm naar beneden. Daardoor gaat de kraan open en vult de bak zich weer.

Haal met je groep bij je docent of TOA een wc-vlotter met een kraan. Maak in een tekening een doorsnede van het systeem.

- \*9. Als het water in het toilet blijft doorlopen, heb je een probleem. Het systeem is niet goed gestuurd. Met behulp van een schroef kun je de hoeveelheid water in de stortbak regelen. Zet in je tekening hierboven duidelijk welke schroef je moet draaien om het waterreservoir minder vol te maken.



\*10. Moet de schroef naar boven of juist naar beneden worden gedraaid?

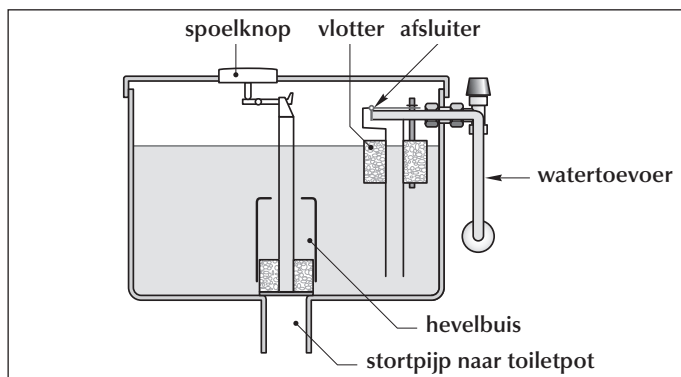
---



---



---



\*11. Bij besturing wordt er iets gemeten. Het resultaat wordt doorgegeven en vergeleken. Leg uit of bij de besturing van een airco de input of juist de output wordt gemeten.

---



---

\*12. De input van een airco is energie:  
Wat voor soort energie gebruikt een airco?

---



---

\*13. In het schema staat als product een lagere temperatuur. Toch heeft een airco nog andere output. Welke andere output heeft een airco?

---



---

\*14. Als we zelf de airco lager zetten, veranderen we de besturing. Dit doen we door de thermostaat te veranderen. Zet een kruisje in de juiste kolom:

Uitspraak:	Waar	Niet waar
Als we de airco lager zetten		
Slaat deze eerder af		
Wordt de temperatuur in de kamer lager		
Gebruikt de airco minder energie		

\*15. Demonstratie besturing. De volgende proef gaat je docent demonstreren met behulp van het computerprogramma IPCOACH. IPCOACH bestuurt het proces dus.

Als product willen we een beker zout water maken, met een temperatuur van 50 graden Celcius.

De besturing moet dus de volgende zaken regelen:

- o Watertoevoer aanzetten, controle op hoeveelheid en watertoevoer uitzetten.
- o Zouttoevoer aanzetten, hoeveelheid controleren, zouttoevoer uitzetten.
- o Roeren met een mixer, gedurende een bepaalde tijd.
- o Verwarmen tot een bepaalde temperatuur.

Hoe kan het programma de hoeveelheid water meten?

---



---

\*16. Hoe kan het programma de hoeveelheid zout meten?

---



---

\*17. Hoe kun je het beste een bekersglas met zout water verwarmen, zodat het programma dit kan sturen?

---



---



\*18. Hoe moet het programma de temperatuur meten?

---



---

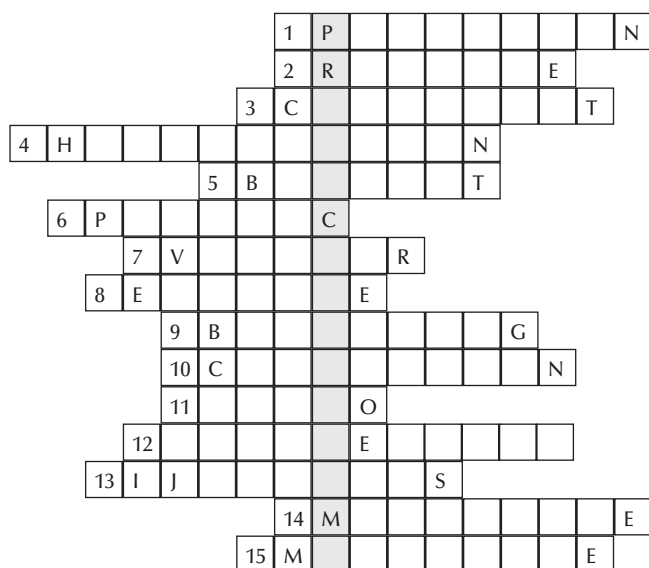


---

Maak nu de samenvatting van hoofdstuk 13.

## SAMENVATTING

19. Maak als samenvatting van hoofdstuk 13 de puzzel.



### Omschrijving:

1. Verzamelnaam voor brood, auto's, kleding, snoep, enzovoorts.
2. Vul aan: Reduce, Refuse, Reuse, ...
3. Gebruiker van een product.
4. Apparaten, gereedschappen en machines noemen we ook wel: ...
5. De grondstof voor het maken van aluinaarde.
6. Een synthetische grondstof die gemaakt wordt van aardolie.
7. Een soort bal die in de stortbak van een toilet drijft (zie paragraaf 13.5, opdracht 7).
8. Input voor het productieproces.
9. De omzetting van grondstoffen in een product.
10. Het gebruiken van producten.
11. Een apparaat dat de temperatuur in de kamer regelt.
12. Grondstoffen gemaakt uit andere producten noemen we ...
13. De grondstof voor ijzer.
14. Vloeibaar afval die het grondwater kan verontreinigen.
15. Wat krijg je als je azijn, eierdooiers, slaolie, mosterd, citroensap, zout en tabasco mengt?

Welk woord ontstaat in het gearceerde veld? Vul het woord hieronder in.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15





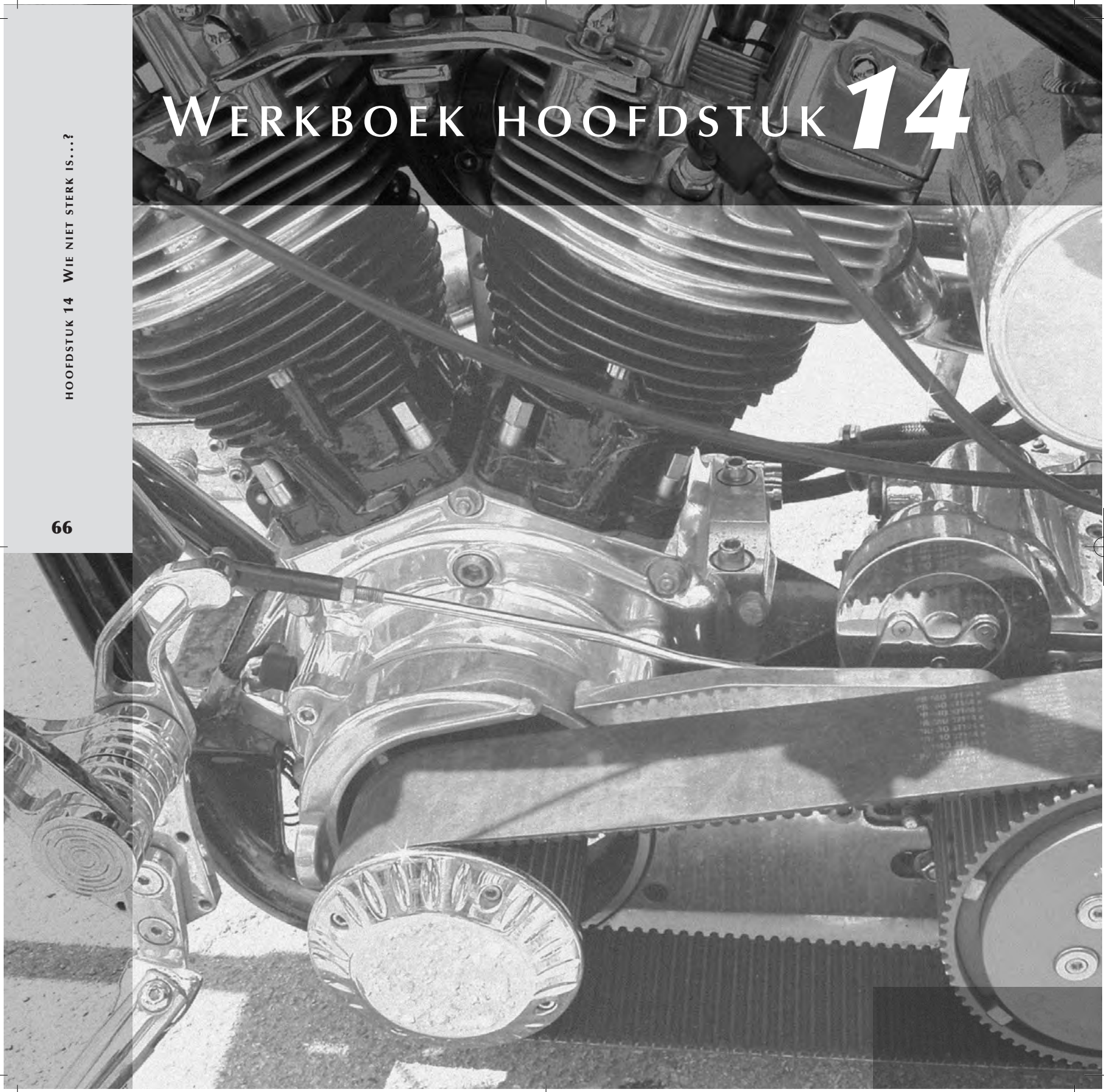




# WERKBOEK HOOFDSTUK 14

HOOFDSTUK 14 WIE NIET STERK IS...?

66



# Wie niet sterk is...?

Soms wil je iets doen en dan blijkt dat je niet sterk genoeg bent. Bijvoorbeeld een auto optillen omdat die een lekke band heeft, of een spijker in een plank duwen of een schroef in de muur draaien. Zonder hulpmiddelen zal je dat allemaal niet lukken. Maar de techniek biedt hulp! Zo kunnen deze problemen opgelost worden door *werktuigen* en *gereedschappen* te gebruiken.

1. Vanmorgen ben je opgestaan. Een hulpmiddel dat je vast wel gebruikt hebt, is een tandenborstel. Noem nog drie hulpmiddelen die je gebruikt hebt, voordat je op school aankwam.

1

2

3

Lees nu uit het leerboek van Hoofdstuk 14 de "Inleiding" en van paragraaf 14.1 "Wat is een hefboom?"

Doe daarna, met z'n tweeën, de proeven en maak opdracht 2 tot en met 9.

## 14.1 Krachten vergroten

### Wat is een hefboom?

#### Een proef doen: De klauwhamer

Je hebt nodig:

- o een klauwhamer
- o een stuk hout
- o spijkers
- o een liniaal

Wat je moet doen:

*Stap 1* Meet de lengte van de spijker

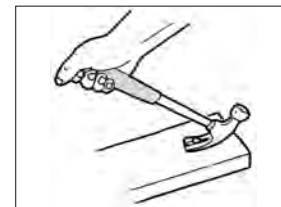


FIG. 14.1

*Stap 2* Sla, met de hamer, de spijker in de plank. Laat ongeveer 2 cm van de spijker uitsteken!

*Stap 3* Probeer met de hand (dus zonder de klauwhamer) de spijker uit de plank te trekken.

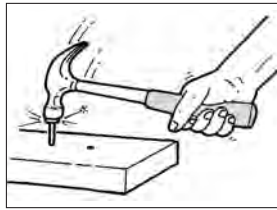
*Stap 4* Zet de klauwhamer met de kop naar beneden en de steel naar boven op de plank. Zet de spijker tussen de klauwen.



**Stap 5** Pak de steel van de hamer bij het uiteinde vast (dus helemaal bovenaan!). Probeer de spijker uit het hout te trekken door de steel naar achteren te bewegen. Zie tekening!



**Stap 6** Sla opnieuw een spijker in het hout zoals bij stap 1. Op een andere plaats, dus niet in hetzelfde gat!



**Stap 7** Trek de spijker weer uit het hout. Pak de steel niet bij het uiteinde vast maar aan het begin. Je hand zit tegen de kop van de hamer!

2. Bij welke stap (3, 5 of 7) ging het uittrekken van de spijker het makkelijkst?

3. Hoeveel centimeter zat de spijker in het hout (dus "Hoe ver moest de spijker eruit getrokken worden?")? Je zult dus moeten meten!

4. Hoeveel centimeter ging je hand naar achteren bij stap 4? Je zult waarschijnlijk stap 4 nog eens moeten herhalen en deze keer met de liniaal erbij.

5. Hoeveel centimeter ging je hand naar achteren bij stap 6? Herhaal dus stap 6, maar nu moet er gemeten worden!

6. Vul in: 'langste' of 'kortste' en 'grootste' of 'kleinste'  
Bij stap 6 legt je hand de \_\_\_\_\_ afstand af en daar is de \_\_\_\_\_ kracht nodig om de spijker eruit te trekken.

### Een proef doen: De schroevendraaier

Je hebt nodig:

- o één schroevendraaier met handvat
- o één schroevendraaier zonder handvat
- o één stuk hout
- o één schroef

Wat je moet doen:

**Stap 1** Draai de schroef in het hout met de schroevendraaier met handvat tot er nog één centimeter uit het hout steekt.

**Stap 2** Probeer de schroef met je handen, dus zonder schroevendraaier, uit het hout te draaien. Laat je partner het ook proberen.

**Stap 3** Probeer de schroef eruit te draaien met de schroevendraaier zonder handvat.

**Stap 4** Probeer nu de schroef eruit te draaien met de schroevendraaier met handvat.



7. Wanneer ging de schroef er het gemakkelijkste uit? Met of zonder handvat?

8. Geef aan wat er met je hand gebeurt, als je de schroef één keer rond laat gaan. Streep het foute woord door. Mijn hand maakt een *kleine/grote* draai, als ik de schroevendraaier met handvat gebruik. Mijn hand maakt een *kleine/grote* draai, als ik de schroevendraaier zonder handvat gebruik.
9. Vul in: 'langste' of 'kortste' en 'grootste' of 'kleinste' Bij de schroevendraaier met handvat legt je hand de \_\_\_\_\_ afstand af en je kunt daar dan de \_\_\_\_\_ kracht uitoefenen.

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 14.1 het gedeelte "Toepassingen van hefboomen kennen en herkennen." Maak daarna opdracht 10 tot en met 16.

### Toepassingen van hefboomen kennen en herkennen

10. Geef, met een stip, in de figuur aan waar je het beste de steeksleutel kunt vasthouden om een moer los te draaien.

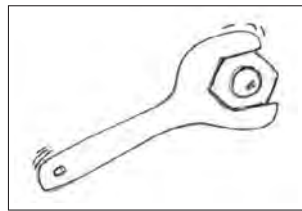


FIG. 14.2 Steeksleutel

11. Vul in: 'groot' of 'klein'.

De afstand die je hand aflegt is \_\_\_\_\_ dus de kracht is \_\_\_\_\_.

De afstand die de moer aflegt is \_\_\_\_\_ dus de kracht is \_\_\_\_\_.

12. In de figuur zie je drie verstelbare sleutels. Welke sleutel zou jij gebruiken om een grote moer stevig vast te draaien? Verklaar waarom!



FIG. 14.3A Verstelbare sleutels

13. In de tekeningen is het bovenaanzicht getekend van de proef met de schroevendraaier. Teken de ontbrekende pijlen in de tekeningen. Let op de lengte en de dikte van de pijlen.

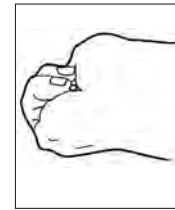


FIG. 14.3B

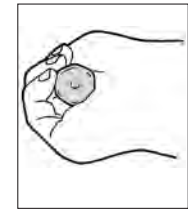


FIG. 14.3C

### Hoe til je een auto op met één hand?

Als je auto een lekke band heeft, moet er een ander (reserve)wiel voor in de plaats gezet worden. Bij dit karwei zijn er erg grote krachten nodig. Eerst moeten de moeren een beetje losgedraaid worden, anders gaat het wiel meedraaien.

14. Kleur het gereedschap dat het beste gebruikt kan worden om de moer van het wiel los te draaien. Hoe heet dat stuk gereedschap? Leg uit, waarom je dat het beste vindt.

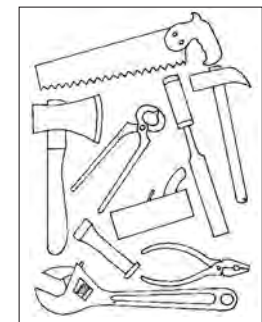


FIG. 14.4

Een stuk gereedschap om een auto op te tillen heet een autokrik ('jack'). Ze zijn er in alle soorten en maten. Voor kleine auto's, voor grote auto's en zelfs voor vrachtauto's die helemaal volgeladen zijn. Sommige zijn klein omdat ze mee moeten in de auto en andere worden in de garage gebruikt en zijn groot. Bij sommige moet je draaien en bij andere moet je hand op en neer. Maar hoe dan ook, je hand moet een *grote* afstand afleggen, terwijl de auto maar een *klein* beetje omhoog gaat.



FIG. 14.5 Kruissleutel.

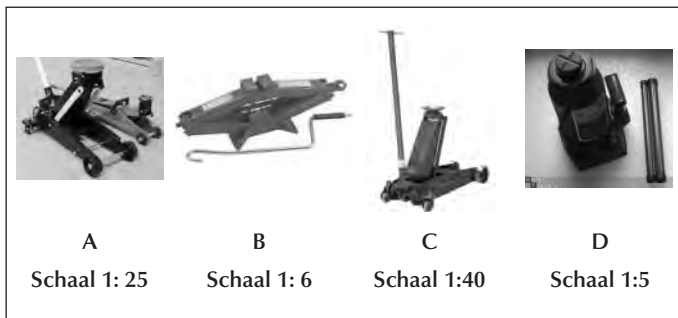
In de praktijk gebruik je vaak een kruissleutel.

15. Waar worden de autokrikken in figuur 14.6 gebruikt?

Schrijf erbij: *auto of garage*.

16. a Bij welke krik(ken) maakt de hand een op- en neergaande beweging ?

b Bij welke krik(ken) maakt de hand een draaiende beweging?



A  
Schaal 1: 25

B  
Schaal 1: 6

C  
Schaal 1: 40

D  
Schaal 1: 5

FIG. 14.6 Autokrikken

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 14.1 het gedeelte "Hoe til je een auto op met één hand?"

Maak daarna de opdrachten 17 tot en met 20.

17. Geef in de figuur met een stip aan, waar je moet vasthouden om te draaien.



FIG. 14.7 Autokrik

18. Je hand legt bij een volledige draai van de hendel een afstand af van 75 cm. De omtrek van de cirkel is dus 75 cm. De auto gaat daarbij 2 cm omhoog.

a Hoeveel keer groter is de afstand die de hand heeft afgelegd?

---



---



---

b Hoeveel keer groter is de kracht dus geworden?

---



---



---

19. Bij een andere krik is de lengte van de hendel waaraan je moet draaien gelijk aan 25 cm.

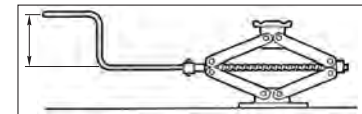


FIG. 14.8

Hoe groot is de afstand die de hand aflegt bij één keer draaien? Bij wiskunde heb je geleerd hoe je de omtrek van een cirkel kunt uitrekenen namelijk.

**Omtrek = 2 x straal x 3,14**

---



---



---

20. Bij de krik uit de vorige vraag, gaat de auto 1,5 cm omhoog bij één keer draaien. Hoeveel keer is de kracht groter geworden?

---



---



---

Overleg eerst met je leraar of je de extra stof moet maken.

### Extra stof

In de eerste klas heb je geleerd wat *eenheden* zijn. Lengte druk je uit in *meters*, temperatuur in *graden Celsius*, tijd in *seconden* enzovoort.

Om aan te geven hoe groot een kracht is, gebruiken we de eenheid *Newton*. We korten dat af met 'N' (hoofdletter!) Deze eenheid is vernoemd naar de beroemde Engelse natuurkundige Sir Isaac Newton. Hij heeft veel onderzoek gedaan naar krachten. Als 'beloning' wordt de eenheid van kracht naar hem vernoemd.

Om je een idee te geven hoeveel één Newton is: Om 1 kilogram op te tillen is een kracht van 10 Newton nodig.

Dus om een boekentas van 4 kg op te tillen is een kracht nodig van 40 Newton (dus 40N).



FIG. 14.9 Isaac Newton

\*21. Hoeveel Newton is er nodig om een auto van 980 kg op te tillen?

---

Om een wiel te verwisselen hoef je natuurlijk niet de hele auto op te tillen. We *kantelen* de auto eigenlijk. Er blijven minstens twee wielen op de grond. De kracht is dus minder dan het antwoord dat je bij vraag 19 gevonden hebt.

\*22. Je hebt 5700 N nodig om de auto te laten kantelen om een wiel te verwisselen. Je maakt gebruik van een krik, waarvan de hendel een lengte heeft van 20 cm. De auto gaat bij één omwenteling 1,5 cm omhoog. Reken uit hoeveel kracht (in *Newton*) je nodig hebt om de auto omhoog te krijgen.

---



---



---



---

## SAMENVATTING

23. Verbind links en rechts met een lijn

Een brede pijl

Een lange pijl

Hefbomen gebruiken we

Om een auto op te tillen

Om het wiel los te maken

als de kracht te klein is

gebruiken we een kruissleutel

stelt een grote afstand voor




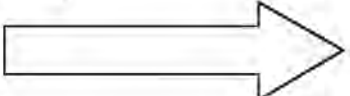

stelt een grote kracht voor

gebruiken we een krik





24. Onderstaande pijlen stellen krachten voor en de afstand waarover ze werken. Kruis het juiste hokje aan.

	kracht		afstand	
	groot	klein	groot	klein
		X	X	
				
				
				
				

### Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

25. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---



---



---

26. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---



---



---

27. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



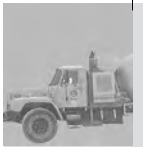
---

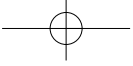


---



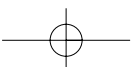
---





**RUIMTE VOOR AANTEKENINGEN OVER 14.1 KRACHTEN VERGROTEN**

Lined writing area consisting of two columns of horizontal lines for taking notes.



## 14.2 Kracht en beweging aanpassen

### Hoe komen de kracht en beweging op de juiste plaats?

In de tekening zie je een 'worsten-testapparaat'. Als de professor onderaan de hendel naar zich toe trekt, zal er boven in het worstje geprikt worden om te testen of het worstje al gaar is. Een mooi voorbeeld van hoe een beweging verplaatst kan worden. Helaas is dit geen praktische oplossing voor een probleem. Dit werktuig bestaat natuurlijk niet echt.

1. Aan het stuur van een auto draai je, omdat je de wielen wil verdraaien.  
Kun je ook de volgende vragen beantwoorden?  
Je duwt op de trappers van je fiets, omdat

---

Bij de wc duw je op de knop van de stortbak omdat

---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 14.2 de inleiding en het gedeelte "Hoe komen de kracht en beweging op de juiste plaats?"

Maak daarna opdracht 2 tot en met 5.

2. Noem drie manieren waarop je kracht en beweging kunt verplaatsen en geef bij iedere manier een voordeel en een nadeel

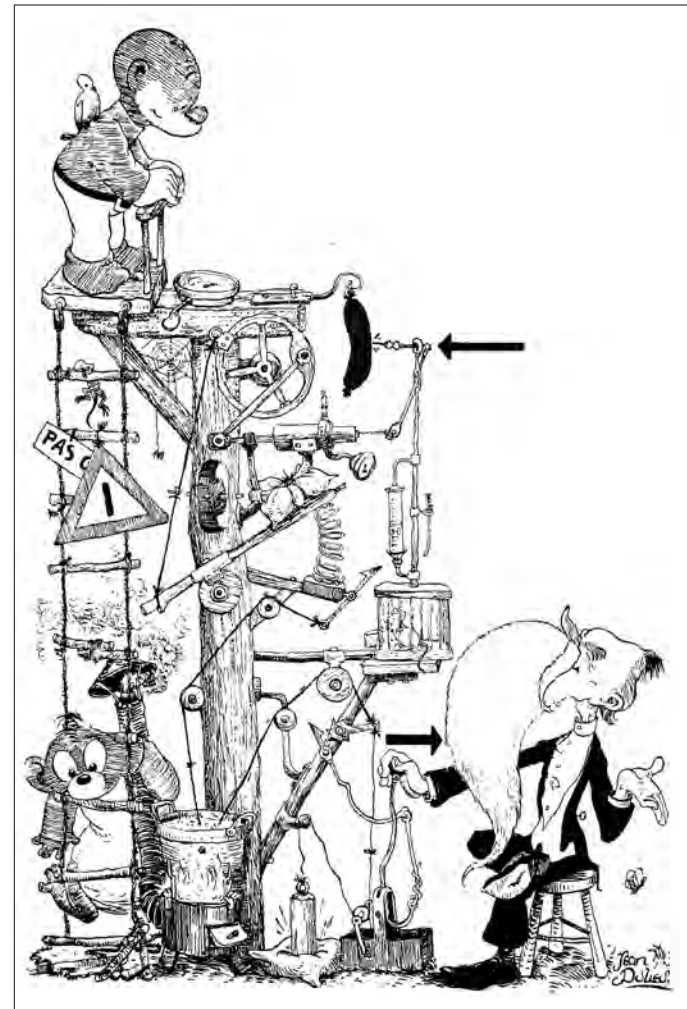


FIG. 14.10 Is de worst al gaar?

overbrenging	voordeel	nadeel
1		
2		
3		



FIG. 14.11

3. Hoe wordt bij deze motorfiets de kracht en beweging van de motor naar het achterwiel overgebracht? (Je moet heel goed kijken!)



FIG. 14.12

En bij deze (motor)fiets?

### Hoe krijg je de juiste snelheid?

Een motor zorgt dus voor de kracht en de beweging. Een riem, ketting of cardan-as zorgen ervoor, dat de kracht en beweging overgebracht worden. Maar niet alleen bij motorfietsen wordt er gebruik gemaakt van een motor. Ook in het dagelijks leven kom je apparaten tegen die aangedreven worden door een motor. Veelal een elektromotor of je eigen motor (je spieren).

4. Noem vier elektrische apparaten in huis, die aangedreven worden door een elektromotor.

1	2
3	4

5. Noem twee apparaten die aangedreven worden door spierkracht.

1	2
---	---

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 14.2 het gedeelte "Hoe krijg je de juiste snelheid?"

Doe daarna, met z'n tweeën de proeven. Maak opdracht 6 tot en met 13.

6. Kleur in de tekeningen de *aandrijvende* wielen rood en de *aangedreven* wielen blauw.

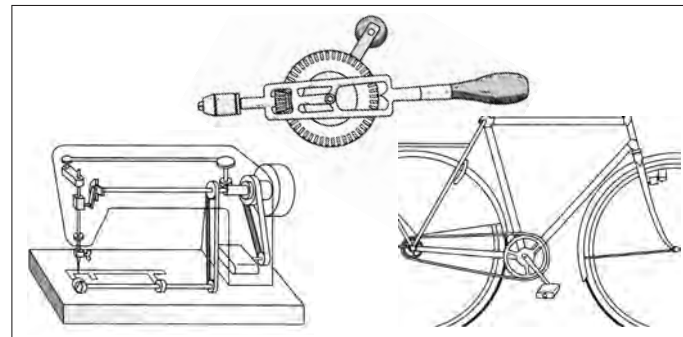


FIG. 14.13

**Een proef doen: De snelheid van de wielen**

Als een wiel *vaker* ronddraait, zeggen we dat het *sneller* draait. We gaan de snelheid bekijken in verschillende situaties.

Je hebt nodig:

o modellen met tandwielen met verschillende grootte.

Wat je moet doen:

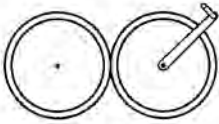
Bouw de verschillende modellen na met de onderdelen uit de doos.

7. Vul in: *groter dan*, *kleiner dan* of *gelijk aan*

**A. De wielen zijn even groot.**

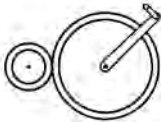
De snelheid van het aandrijvende wiel is

\_\_\_\_\_  
de snelheid van het  
aangedreven wiel.

**B. Het aandrijvende wiel is groot.**

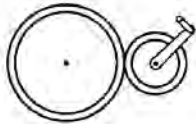
De snelheid van het aandrijvende wiel is

\_\_\_\_\_  
de snelheid van het  
aangedreven wiel.

**C. Het aandrijvende wiel is klein.**

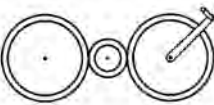
De snelheid van het aandrijvende wiel is

\_\_\_\_\_  
de snelheid van het  
aangedreven wiel.

**D. Er zit een 'tussenwiel' tussen.**

De snelheid van het aandrijvende wiel is

\_\_\_\_\_  
de snelheid van het  
aangedreven wiel.



De snelheid van het tussenwiel is \_\_\_\_\_  
de snelheid van het aangedreven wiel.

8. Schrijf in de figuur van vraag 6 bij elk van de vier tekeningen of de snelheid van het aangedreven wiel *groter* of *kleiner* is.



FIG. 14.14 Ook kettingaandrijving!

9. Gaat de trapper sneller of langzamer rond dan het achterwiel? Verklaar je antwoord!

---



---



---



---

Je kunt ook uitrekenen *hoeveel* sneller of langzamer het aangedreven wiel gaat draaien.

**Een proef doen: Hoeveel keer sneller?**

Je hebt nodig:

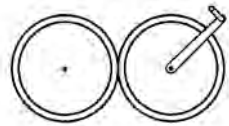
o modellen met tandwielen met verschillende grootte.

Wat je moet doen:

Bouw de modellen na met de onderdelen uit de doos.

10. Beantwoord dan de bijbehorende vragen.

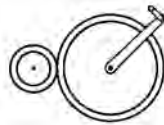
**A.** Aantal tanden  
aandrijvende wiel.



\_\_\_\_\_.  
Aantal tanden aangedreven wiel.

\_\_\_\_\_.  
Aantal keren dat de snelheid vergroot is

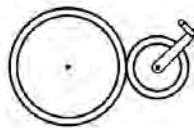
**B.** Aantal tanden aandrijvende wiel



\_\_\_\_\_.  
Aantal tanden aangedreven wiel

\_\_\_\_\_.  
Aantal keren dat de snelheid vergroot is .....

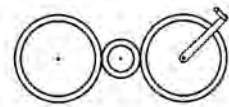
**C.** Aantal tanden aandrijvende



\_\_\_\_\_.  
Aantal tanden aangedreven wiel

\_\_\_\_\_.  
Aantal keren dat de snelheid vergroot is

**D.** Aantal tanden  
aandrijvende wiel



\_\_\_\_\_.  
Aantal tanden tussenviel \_\_\_\_\_.

Aantal tanden aangedreven wiel \_\_\_\_\_.

*Kijk naar het aandrijvende en aangedreven wiel!*

Aantal keren dat de snelheid vergroot is \_\_\_\_\_.

11. Als je de snelheid waarmee een wiel draait, wilt aanpassen, zul je gebruik moeten maken van wielen van verschillende grootte.

Bereken de omtrek van wiel A en van wiel B.

wiel A

\_\_\_\_\_

wiel B

\_\_\_\_\_

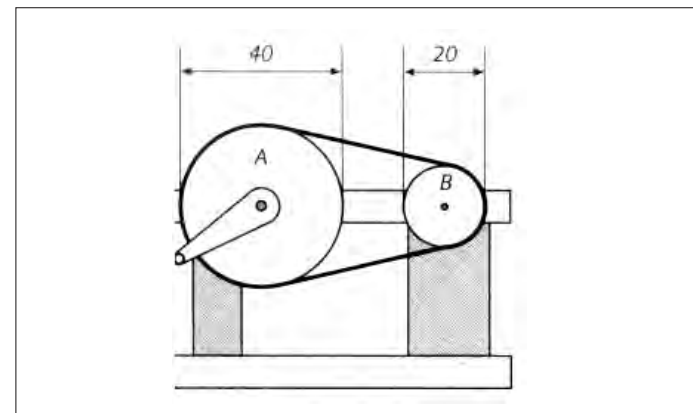


FIG. 14.15

12. Hoe vaak gaat wiel B rond als wiel A één keer rond gaat?

\_\_\_\_\_

13. a Geef in figuur 14.16 aan, met een pijl, in welke richting het laatste wiel draait. In het eerste tandwiel staat al een pijl met de draairichting.
- b Noteer in het vak ernaast hoe vaak het laatste wiel ronddraait als het eerste wiel één keer ronddraait.

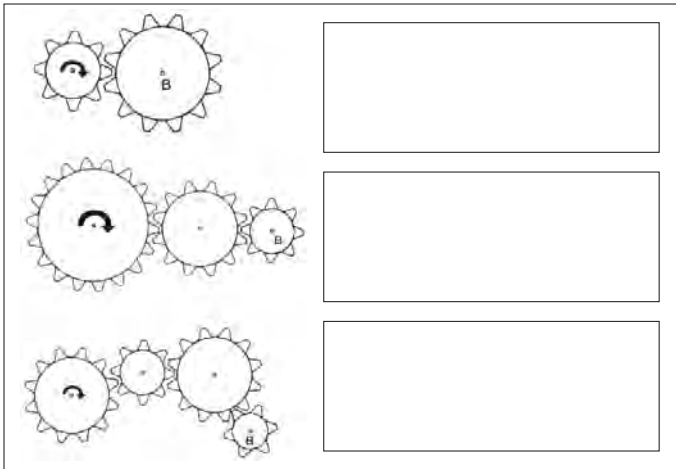


FIG. 14.16

### Hoe de kracht en beweging de juiste richting krijgen

Soms is het nodig om de richting van een beweging te veranderen. Je kunt daarvoor gebruik maken van speciale tandwielen.

Lees nu uit het leerboek van paragraaf 14.2 het gedeelte "Hoe de kracht en beweging de juiste richting krijgen." Maak daarna opdracht 14 tot en met 21.

14. Noem vier manieren om de richting van een beweging te veranderen.

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

15. Bij welke tekening van opdracht 5 gaat de beweging "de hoek om"?

\_\_\_\_\_

16. Van welke methode wordt hier gebruik gemaakt?

\_\_\_\_\_

17. Door welke methode gaat bij de elektrische mixer de beweging 'de hoek om'?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Wat kun je zeggen van de draairichting van de 'kloppers'?

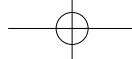
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



FIG. 14.17  
Mixer



## SAMENVATTING

18. Maak de samenvatting.

Een manier om de snelheid aan te passen is:

Drie manieren om de beweging van richting te veranderen zijn:

1

2

3

Drie manieren om de kracht op de juiste plaats te krijgen zijn:

1

2

3

### Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

19. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---



---



---

20. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---



---

21. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

---



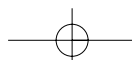
---



---

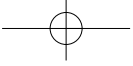


---

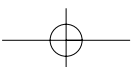








Two columns of horizontal lines for writing, separated by a central vertical margin.



## 14.3 Kracht en beweging om ons heen

Als we om ons heen kijken, komen we dagelijks voorbeelden tegen van gereedschappen, werktuigen en apparaten, waarbij *krachten* en *bewegingen* worden omgezet en overgebracht. Vaak is dat ook bij speelgoed het geval. Denk maar aan het autootje dat je op moet winden en dat dan 'vanzelf' wegrijdt. Maar ook in een "discman" wordt van alles in beweging gezet en worden er snelheden aangepast. In je leerboek staan nog een aantal voorbeelden.

1. Noem drie voorbeelden van apparaten uit de keuken, waarbij bewegingen omgezet worden.

1

2

3

Lees nu uit het leerboek paragraaf 14.3 de inleiding en het gedeelte "Kracht en beweging in de auto" en "Kracht en beweging in de keuken" door.

Doe daarna, met z'n tweeën, de proeven en maak de opdracht.

### Kracht en beweging in de auto en de keuken

#### Opdracht: Een 'bewegingsbord' maken.

Je hebt nodig:

- o een 'kapot' apparaat van thuis. Niet te groot!
- o gereedschap zoals: schroevendraaiers, tangen, hamer enzovoort.
- o een stuk 'plywood'
- o pen en papier
- o lijmpistool of ander bevestigingsmateriaal

Wat je moet doen:

*Stap 1* Neem een apparaat of speelgoed van thuis mee waarin beweging en kracht veranderd wordt en dat kapot is of niet meer gebruikt wordt. Als je niets kunt vinden, heeft je leraar misschien wel iets.

*Stap 2* Haal het apparaat helemaal uit elkaar.

*Stap 3* Probeer de volgende vragen te beantwoorden en zet de antwoorden ook op het bord.  
 Waardoor wordt het aangedreven? Door een motortje of door spierkracht?  
 Wordt de snelheid vergroot of verkleind?  
 Wordt de kracht vergroot of verkleind?  
 Noem de overbrengingen die daarvoor gebruikt worden. Zie paragraaf 14.2!

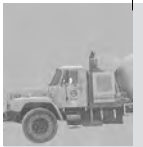
*Stap 4* Bevestig de onderdelen die voor de werking van belang zijn, overzichtelijk op het bord.

*Stap 5* Op je bord moet dus komen:  
 1. Naam van het apparaat  
 2. De onderdelen die voor de werking van belang zijn  
 3. Antwoorden op de vragen bij stap 3

De mooiste en duidelijkste borden worden klassikaal gepresenteerd. De klas moet kunnen leren van jouw resultaat!

### Kracht en beweging in je lichaam

Je weet dat spieren zorgen voor de kracht die je lichaam nodig heeft om voor **Voedsel** te zorgen, om **Voort** te planten en om zich te **Verdedigen** tegen de vijand en de omstandigheden. Grote spieren zijn sterk, maar ook zwaar. Soms zijn kleine spieren handiger. We moeten verstandig omgaan met de spierkracht die we tot onze beschikking hebben.



### Een proef doen: Hoe zwaar is de emmer?

Je hebt nodig:

- o een emmer met water
- o je partner

Wat je moet doen:

*Stap 1 Vul de emmer voor de helft met water.*

*Stap 2 Een van de twee gaat met de arm horizontaal gestrekt staan.*

*Stap 3 De ander hangt de emmer op drie verschillende plaatsen aan de arm.*



FIG. 14.18

2. Omcirkel de juiste woorden  
'Hoe *dichter bij/verder* van het lichaam, hoe harder je spieren moeten werken.

Lees nu uit het leerboek paragraaf 14.3 het gedeelte "Kracht en beweging in je lichaam" door. Doe daarna, met z'n tweeën, de proef en maak opdracht 3 tot en met 16. Voor de extra stof moet je dus overleggen met je leraar.

3. Waarmee zitten de spieren aan de botten vast?
- 

4. Wordt een spier langer of korter als hij samentrekt?
- 

5. Wordt een spier dikker of dunner als hij samentrekt?
- 

6. Een spier zit vast aan twee beenderen. Wat gebeurt er met de beenderen als de spier samentrekt?
- 

7. Kleur in de figuur de spieren rood, de pezen geel, aanhechtingsplaatsen blauw en de botten groen.

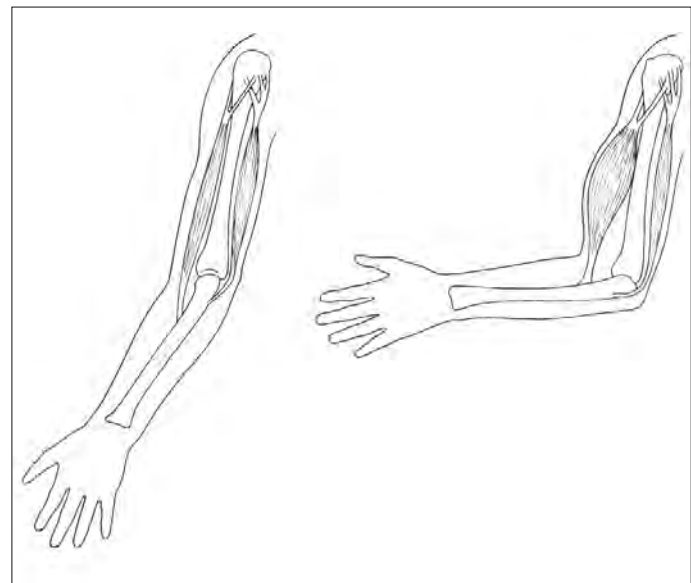


FIG. 14.19

8. Geef met een pijl de afstand aan die de hand rechts aflegt. Geef met een andere pijl de afstand aan die het aanhechtingspunt op de arm aflegt.



9. Welk punt legt de grootste afstand af? De hand of het aanhechtingspunt?

---

10. Waar werkt nu de grootste kracht? Bij de hand of bij het aanhechtingspunt?

---

Overleg eerst met je leraar of je de extra stof moet maken

### Extra stof

\*11. Waar zou het aanhechtingspunt op de onderarm beter kunnen zitten om zwaardere dingen op te kunnen tillen. Dichter naar de hand of er verder vanaf?

---

\*12. Wat zou een nadeel kunnen zijn van een aanhechtingspunt op een andere plaats?

---



---



FIG.14.20 Alleen kracht dat telt?

## SAMENVATTING

13. Schrijf in het kort, de belangrijkste punten op van het gedeelte 'Kracht en beweging in je lichaam'

---



---



---



---



---



---



---

### Vragen aan jezelf

Waar zou je nu wat meer over willen weten? En hoe zou je daar achter kunnen komen?

14. Ik zou meer willen weten over:

---



---



---

15. Een manier om daar achter te komen is:

---



---



---

16. Vragen van mijn klasgenoten zijn:

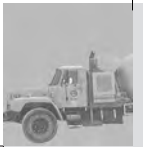
---

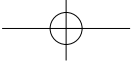


---



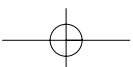
---





**RUIMTE VOOR AANTEKENINGEN OVER 14.3 KRACHTEN EN BEWEGING OM ONS HEEN**

Two columns of horizontal lines for taking notes.





*Desarrollo*  
di  
*Curriculo*

ISBN 99904-89-43-2

