

Blok 1

INHOUD

BASISSTOF

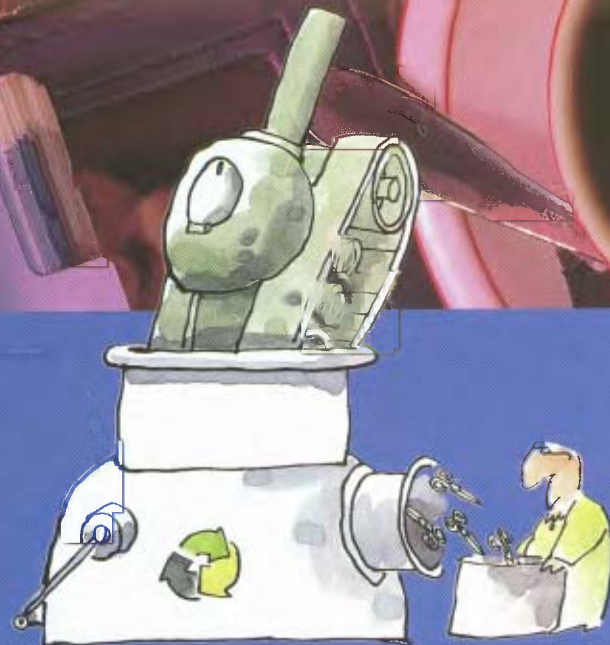
T1	Stoffen en afval	8
W1		11
T2	Praktisch bezig	13
W2		15
T3	Soorten materialen	16
W3		18
T4	Organische stoffen	19
W4		20
T5	Kunststof maken	21
W5		22
T6	Metalen	23
W6		25
T7	Afvalverwerking	26
W7		30
T8	Hergebruik van afval	31
W8		33

HERHAALSTOF

H1	Practicum	34
H2	Metalen	35
H3	Afval en hergebruik	36

EXTRASTOF

E1	Coca Cola en Coca Cola light	38
E2	Aluminium	39
E3	Oefenvragen en opgaven	41



LEERDOELEN

- 1 Je moet weten waarvoor wij het milieu nodig hebben. [T1, W1]
- 2 Je moet weten wat uitputting van de bodem betekent. [T1, W1]
- 3 Je moet weten wat de gevolgen zijn van de vervuiling van het milieu. [P1, T1, W1, P7, T7, W7]
- 4 Je moet kunnen vertellen dat door gescheiden inzamelen van afval een aantal soorten afval hergebruikt kunnen worden. [P1, T1, P8, T8, W8]
- 5 Je moet weten wat je zelf kunt doen om minder afval te krijgen. [P1, T1, W1, P8, T8, W8]
- 6 Je moet weten op welke manieren er meer soorten afval opnieuw te gebruiken zijn. [P1, T1, P8, T8, W8]
- 7 Je moet kunnen uitleggen hoe een gasbrander werkt en met welke vlam je moet verwarmen. [P2, T2, W2]
- 8 Je moet weten welke veiligheidsvoorschriften er gelden bij het practicum. [P2, T2, W2]



Materialen in je omgeving

- 9 Je moet een aantal practicumspullen kennen en kunnen herkennen. [P2, T2, W2]
- 10 Je moet weten wat met een materiaaleigenschap bedoeld wordt en enige materiaaleigenschappen kunnen noemen. [T2, W2]
- 11 Je moet stoffen kunnen beschrijven met behulp van materiaaleigenschappen. [T2, W2]
- 12 Je moet van een aantal stoffen de algemene eigenschappen kunnen opnoemen. [P3, T3, W3]
- 13 Je moet kunnen aangeven waarom men voor een bepaalde stof kiest. [P3, T3, W3]
- 14 Je moet kunnen vertellen wat organische stoffen zijn en een aantal organische stoffen kunnen noemen. [P4, T4, W4]
- 15 Je moet kunnen vertellen wat er gebeurt als je organische stoffen verhit. [P4, T4, W4]
- 16 Je moet kunnen vertellen wat een chemische reactie is. [P4, T4, W4]
- 17 Je moet kunnen uitleggen hoe uit aardolie kunststoffen gemaakt worden. [T5, W5]
- 18 Je moet een aantal algemene eigenschappen van metalen kunnen opnoemen. [T6, W6]
- 19 Je moet kunnen vertellen waar het roesten van ijzer van afhangt en hoe ijzer tegen roesten beschermd kan worden. [P6, T6, W6]
- 20 Je moet weten dat ijzer uit ijzererts en aluminium uit bauxiet gemaakt wordt. [T6, W6]
- 21 Je moet weten wat GFT-afval is en hoe het verwerkt wordt. [T7, W7]
- 22 Je moet weten wat (klein) chemisch afval is en waarom dit apart verwerkt moet worden. [T7]
- 23 Je moet weten dat een gedeelte van het afval gestort of verbrand moet worden. [T7, W7]
- 24 Je moet kunnen vertellen welke milieuproblemen er optreden bij het storten en verbranden van afval. [T7, W7]
- 25 Je moet weten dat papier, glas en ijzer opnieuw gebruikt kunnen worden. [P8, T8, W8]

T1 Stoffen en afval

Het milieu

Om je heen zie je allerlei materialen. In het klaslokaal maar ook buiten. Kijk maar eens naar figuur 1. Dat is je milieu, de omgeving waarin je leeft. Het milieu is belangrijk voor ons. We halen er voedsel, lucht en water uit. Dat hebben we nodig om te leven. Een goed milieu is van belang voor onze gezondheid.



STOFFEN EN MATERIALEN

Stoffen en materialen zijn twee verschillende woorden. Er wordt echter hetzelfde mee bedoeld!

FIG. 1 Je eigen milieu.



Grondstoffen

De aarde levert grondstoffen. De industrie maakt daar verschillende produkten van. Van aardolie worden benzine en kunststoffen gemaakt (figuur 2). IJzererts is de grondstof voor de produktie van ijzer en staal. Van bauxiet maakt men aluminium.



ALUMINIUM

Er is steeds meer aluminium nodig (figuur 3). De voorraad bauxiet op aarde wordt snel kleiner.



FIG. 2 Een booreiland op de Noordzee.

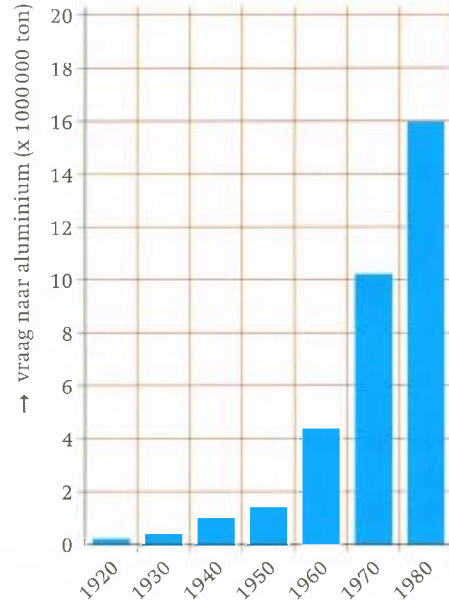


Vernieuwbaar?

Eens zal de voorraad ijzererts op aarde op zijn. Alle ijzererts is dan uit de bodem gehaald. Dat noemen we *uitputting*. Stoffen zoals aardolie, ijzererts en bauxiet kunnen niet bijgemaakt worden. Het zijn 'niet-vernieuwbare' stoffen.

Er zijn ook 'vernieuwbare' stoffen. Hout is vernieuwbaar. Bossen kunnen aangeplant worden. Deze bossen leveren na verloop van tijd weer nieuw hout.

FIG. 3 De sterk groeiende vraag naar aluminium.



Afval

Elke dag gooien we huisvuil weg (figuur 4). In heel Nederland enkele miljarden kilogrammen per jaar. De afvalberg wordt daardoor steeds groter. We moeten ons afvragen of dat niet minder kan. Zeker voor het zwerfvuil op straat (figuur 5).

FIG. 4 Wat zit er in huisvuil?

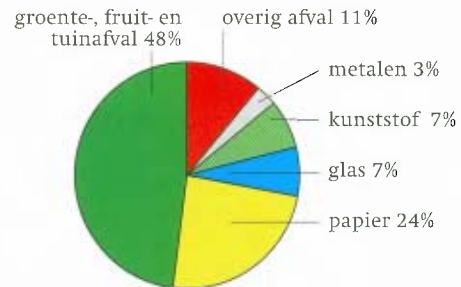


FIG. 5 Zwerfvuil op straat, een probleem?



Belangrijke afvalstoffen zijn:

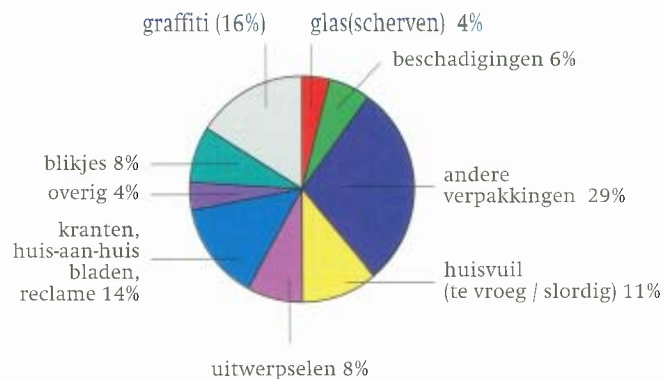
- papier en karton;
- kunststoffen (plastics);
- metaal;
- glas;
- groente-, fruit-, en tuinafval (GFT-afval);
- textiel;
- (klein) chemisch afval (KCA).

Een groot deel van ons afval is verpakkingsmateriaal. Verpakking is nodig om spullen te vervoeren en te beschermen. Per jaar gooien we miljoenen plastic tassen en bekertjes weg. Door stoffen zoals plastic opnieuw te gebruiken kan de afvalberg flink slinken. Je kunt je ook afvragen of sommige verpakkingen wel nodig zijn.

FIG. 6 Afvalstromen in Nederland.

soort afval	jaarlijkse hoeveelheid
huishoudelijk afval	6 miljard kg
bedrijfsafval	6 miljard kg
bouw- en sloopafval	7 miljard kg
baggerslib uit havens	65 miljard kg
zuiveringslib	6 miljard kg
mestoverschot	14 miljard kg
chemisch afval	5 miljard kg
autowrakken	1 miljard kg

SAMENSTELLING STRAATVUIL



AFVALSTROMEN

Niet alleen huishoudens leveren afval. De industrie levert het meeste afval. De totale jaarlijkse afvalstroom in Nederland is 110 miljard kilogram. In de tabel van figuur 6 kun je zien welke soorten afval er zoal ontstaan.

Veel afval van de industrie is giftig (figuur 7). Het moet op een speciale manier verwerkt worden. Dat gebeurt nog lang niet altijd!

FIG. 7 Verontreinigd zuiveringslib.

Verontreinigd zuiveringslib

MIDDELBURG (AGD) - Zeker twee partijen zuiveringslib die als grondverbeteraar aan Zeeuwse akkerbouwers zijn aangeboden, zijn verontreinigd met cyanide. Dat heeft het openbaar ministerie in Middelburg bekend gemaakt.

De analyses van de partijen zuiveringslib tonen zulke grote hoeveelheden cyanide aan, dat er sprake is van chemisch afval. Cyanide wordt onder meer gebruikt voor het reinigen van steenkool, galvaniseren en als verdelgingsmiddel voor knaagdieren. De complexe cyanideverbindingen zijn niet direct gevaarlijk voor plant en dier. De niet-gebonden (vrije) cyaniden daarentegen kunnen wel door planten worden opgenomen.

Problemen voor het milieu

Er is heel veel afval. Dat is een groot probleem. Afval wordt gestort, verbrand of hergebruikt. Door storten en verbranden ontstaat milieuvervuiling. Het milieu wordt vervuild. Het milieu moet zichzelf weer schoon zien te krijgen. Door de sterke vervuiling lukt dat niet meer. Daarom zijn er maatregelen nodig om de hoeveelheid afval te beperken. Voor ons betekent dat kiezen. Wel of geen statiegeldverpakking, wel of geen plastic tas, wel of geen blikje? Waar kies jij voor?



KEUZES MAKEN

Je kunt alleen kiezen als je een aantal dingen weet. Je moet weten hoe materialen gemaakt worden. Je moet weten of dat erg milieuvervuilend is. Je moet stoffeigenschappen kennen. Je moet weten hoe vervuilend storten en verbranden van afval is. Al deze zaken komen in dit blok aan de orde.

Samenvatting

Er zijn *vernieuwbare* en *niet-vernieuwbare* stoffen. Huishoudens en industrie leveren *afval*. Afval wordt *gestort*, *verbrand* of *opnieuw gebruikt*. Soorten afval zijn papier en karton, GFT-afval, metalen, glas, kunststoffen, textiel en (klein) chemisch afval. We gebruiken het *milieu* als afvalbak. Daardoor kan onze *gezondheid* en die van planten en dieren in gevaar komen.

- 1 **a** Wat zijn grondstoffen?
b Schrijf vijf grondstoffen op.
c Noem bij elke grondstof een produkt dat ervan gemaakt wordt.
d Geef bij elke grondstof aan of het een vernieuwbare of niet-vernieuwbare grondstof is.
- 2 **a** Waarvoor gebruiken mensen het milieu?
b Wat wordt bedoeld met uitputting van de bodem?
- 3 **a** Vroeger gaf het storten van afval weinig problemen. Geef twee redenen.
b Waarom kan het afval tegenwoordig niet zomaar gestort worden? Schrijf twee redenen op.
- 4 Je kunt het huishoudelijk afval indelen in zes groepen (zie figuur 4).
a Schrijf de zes groepen op.
b Geef voor de volgende voorbeelden aan tot welke groep ze behoren:
 - oud brood;
 - lege plastic melkfles
 - plastic tasje;
 - oude krant;
 - batterijen;
 - leeg blikje;
 - appelkroos;
 - versleten paar sokken.
- 5 **a** Waar zijn verpakkingen voor nodig?
b Welke problemen geven verpakkingen als ze weggegooid worden?
c Welke maatregelen zijn nodig om die problemen te voorkomen?

FIG. 8 De milieumeter.

En hoe zit het met jou??
Zet in het midden je eigen score en tel op het einde je punten bij elkaar. Dan kun je zien hoe milieuvriendelijk je zelf bent.

DE MILIEUMETER

MAXIMAAL MILIEUBELASTEND		SCORE	MINIMAAL MILIEUBELASTEND	
als je iedere dag vlees eet	10	*****	0	als je nooit vlees eet
als je chips en snoep in een blinkende verpakking koopt	2	*****	0	als je chips en snoep in een gewone verpakking koopt
als je apparaten nodeloos aan laat staan	3	*****	0	als je apparaten altijd uitzet na gebruik
als je spuitbussen gebruikt	5	*****	0	als je geen spuitbussen gebruikt
als je nooit kringlooppapier gebruikt	2	*****	0	als je altijd kringlooppapier gebruikt
als je nooit papier apart houdt	2	*****	0	als je altijd papier apart houdt
als je altijd blikjes frisdrank koopt	3	*****	0	als je nooit blikjes frisdrank koopt
als je blikjes laat slingeren	2	*****	0	als je geen blikjes laat slingeren
als je nooit een broodtrommel gebruikt	2	*****	0	als je altijd een broodtrommel gebruikt
als je alle plastic verpakkingen aanneemt	3	*****	0	als je plastic verpakkingen niet aanneemt
als je kapotte spullen direct weggooit	3	*****	0	als je eerst kijkt of het te repareren valt
als je met de mode meegaat en oude kleren weg doet	3	*****	0	als je oude kleren verstelt en zelden nieuwe koopt
als je niet bijhoudt waar je geld aan op gaat	3	*****	0	als je nadenkt over je aankopen
TOTAAL	43	*****	0	TOTAAL

jij bent: meer dan 40 = niet milieuvriendelijk
 tussen 30-40 = gemiddeld
 tussen 20-30 = tamelijk milieuvriendelijk
 tussen 10-20 = milieuvriendelijk
 onder 10 = zeer milieuvriendelijk; volhouden!

- 6 Drank kan op verschillende manieren verpakt worden:
- in een glazen statiegeldfles;
 - in blik;
 - in geplastificeerd karton;
 - in een plastic wegwerpfles.
- Zet de verpakkingen op volgorde. Plaats de milieuvriendelijkste verpakking bovenaan. Geef een korte toelichting op je keuze.

- 7 Test jezelf! Hoe milieuvriendelijk ben je? Bepaal met de milieumeter je score en trek je conclusie (figuur 8).

T2 Praktisch bezig

Proeven doen is soms gevaarlijk. Daarom zijn veiligheid, discipline en kennis van practicumspullen erg belangrijk.

Practicumvoorschriften

Bij het doen van practicum moet je je aan een aantal regels houden.

- Draag steeds een *dichtgeknoopte labjas* om je kleren te beschermen.
- Draag steeds een *veiligheidsbril* om je ogen te beschermen. Doe dat óók als je een bril draagt. Een gewone bril beschermt je ogen niet van opzij.
- Richt bij het verwarmen van een reageerbuis de *opening nooit op je zelf of anderen*.
- Draai de *zuurstoftoevoer* dicht als je de brander niet gebruikt. Je ziet dan aan de gele vlam dat de brander aan is.
- Bind *lange haren* samen met een elastiekje als je met een gasbrander werkt.
- Mocht je kleding in brand raken, probeer dan kalm te blijven. Ga onder de *douche* staan of sla een *branddeken* om.
- Maak aan het eind van de les het *glaswerk* goed schoon met een reageerbuisborstel.
- Hang *labjas* en *veiligheidsbril* op de juiste plaats terug.
- Was na afloop van het practicum *je handen*. Veel stoffen zijn min of meer giftig.

De gasbrander

Een gasbrander bestaat uit een *schoorsteen*, een *gasregelaar* en een *luchtregelaar* (figuur 9).

Draai voor het aansteken de luchtregelaar dicht. Zet de gasregelaar open en steek de brander aan. Je ziet dan een gele, geruisloze vlam.

Als je de luchtregelaar opendraait, wordt de vlam blauw en gaat ruisen. De temperatuur van de vlam wordt dan hoger.

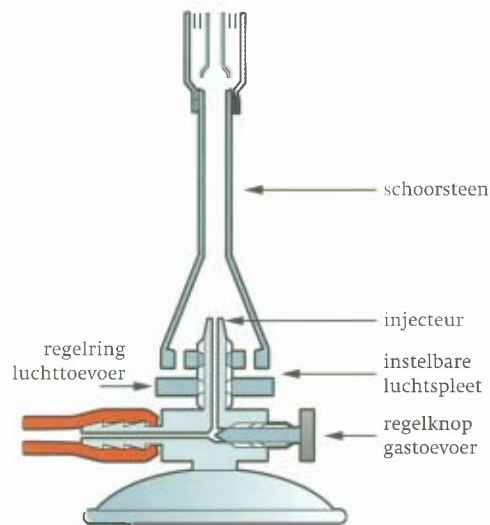


FIG. 9 De gasbrander.

Afval

Ook tijdens het practicum ontstaat afval. Sommige stoffen worden door de gootsteen gespoeld. Andere stoffen worden ingezameld. Al dat afval moet op de juiste manier verwerkt worden.

Materiaaleigenschappen

Het beschrijven van een stof is niet gemakkelijk. Wol is zacht, het isoleert en is licht van gewicht. Je moet een aantal eigenschappen van de stof opnemen om een goede beschrijving te geven. Dat zijn steeds kenmerkende eigenschappen van de stof. Die noemen we ook wel *stof- of materiaaleigenschappen*.

Een aantal materiaaleigenschappen zijn:

- kleur;
- geur, reuk en smaak;
- de fase bij kamertemperatuur;
- het kookpunt en het smeltpunt;
- hardheid en sterkte.

FIG. 10 Hout blijft hout.



De vorm is *geen* materiaaleigenschap. Een voorwerp van hout kan vele vormen hebben. Of je nu gaat om een blok van hout of een houten bal, hout blijft hout (figuur 10). Ook volume en massa zijn *geen* materiaaleigenschappen.

Bij de toepassing van materialen spelen ook andere eigenschappen een rol. Denk aan:

- brandbaarheid;
- roestbestendigheid;
- uitzettingsvermogen;
- geleidbaarheid;
- afbreekbaarheid.

Materiaalkeuze

Hout, kunststof, papier, ijzer, katoen en glas zijn bekende materialen. De ene keer kiest men voor kozijnen van hout. De andere keer wordt kunststof gebruikt.

Bij de keuze van materialen wordt gekeken naar:

- materiaaleigenschappen;
- kostprijs;
- wel of niet opnieuw te gebruiken;
- modebeeld, enzovoort.

De uiteindelijke keuze hangt af van al die factoren. Voor verpakkingen kan dat betekenen:

- koekjes in plastic;
- kant-en-klaar-maaltijden in aluminium;
- zeepoeders in karton;
- frisdrank in blik.



KLEDING

Bij de keuze van kleding let je natuurlijk op de prijs ('Hoe duur is het?'). Maar je kijkt ook hoe het eruit ziet ('Yeah, een T-shirt van Take that!'). Je moeder kijkt zeker naar de prijs, maar ook naar de kwaliteit van de stof.

Samenvatting

Practicum doen betekent:

- bril op en labjas aan;
- weten hoe je moet verwarmen;
- practicumspullen kennen en kunnen gebruiken.

Stoffen en materialen kun je *herkennen* aan bepaalde *eigenschappen*. *Materiaaleigenschappen* zijn kenmerkende eigenschappen van de stof. Voorbeelden van materiaaleigenschappen zijn: brandbaarheid, geleidbaarheid, buigzaamheid, afbreekbaarheid, roestvorming, hardheid en sterkte.

De *keuze van een materiaal* hangt onder andere af van het gebruiksdoel, de materiaalprijs en de materiaaleigenschappen.

BLOK 1 BASISSTOF

W2

- a** Welke vlam moet je gebruiken om een vloeistof in een reageerbuis te verwarmen?

b Teken een doorsnede van de ruisende vlam met blauwe kern.
- Bij een gasfornuis zie je een blauwe vlam.

a Wat weet je nu van het mengsel dat uit de gasbrander komt?

b Neem figuur 11 over. Geef in de tekening duidelijk aan waar beide bestanddelen vandaan komen.
- Bekijk figuur 12 goed. Schrijf alle onveilige situaties op die je ziet.

FIG. 11 De brander van een gasfornuis.

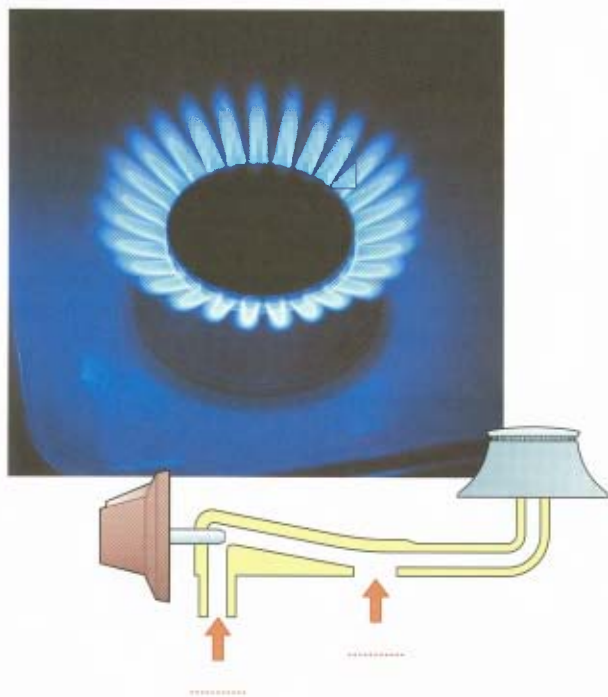


FIG. 12 Een practicum situatie.

- a** Schrijf drie voorbeelden op van glas als verpakkingsmateriaal.

b Geef bij elk voorbeeld aan waarom men juist voor glas gekozen heeft.
- a** Schrijf drie voorbeelden op van plastic als verpakkingsmateriaal.

b Geef bij elk voorbeeld aan waarom men juist voor plastic gekozen heeft.
- a** Schrijf drie voorbeelden op van karton als verpakkingsmateriaal.

b Geef bij elk voorbeeld aan waarom men juist voor karton gekozen heeft.

T3 Soorten materialen

Je kunt materialen indelen naar soort. Een geschikte indeling, is:

- | | | |
|---------|-------------|----------------------|
| - hout | - metaal | - plantaardige vezel |
| - steen | - glas | - dierlijke vezel |
| - beton | - kunststof | - keramiek |

Hout, steen, beton, metaal en glas zijn bekend. Die stoffen zul je ongetwijfeld kennen.

Hout wordt gebruikt voor meubels en kozijnen.

Van steen en beton worden huizen gebouwd.

Blikjes en auto's zijn van metaal.

Glas wordt gebruikt voor flessen en ruiten.

Kunststof, keramiek, dierlijke en plantaardige vezels zullen we wat uitvoeriger behandelen.

Vezels

Bij *plantaardige vezels* moet je denken aan materialen zoals katoen en linnen (figuur 13).

FIG. 13 Rijpe katoenbollen.



KATOEN

Katoen wordt gemaakt van het pluus van de katoenplant. Veel zon en een temperatuur van minstens 18 °C zijn voor deze plant van levensbelang. De meeste katoenplantages liggen dan ook in warme streken. De Verenigde Staten, China, India, Turkije, Pakistan en Egypte zijn de belangrijkste 'katoentelers'.

Bij de verwerking van de katoenvezel zijn kleur, vezellengte en zuiverheid van belang. Meer dan de helft van alle in de wereld gebruikte textielvezels bevatten katoen.

Behalve plantaardige vezels zijn er ook *dierlijke vezels*. Je moet dan denken aan stoffen als wol en zijde (figuur 14).

Textielvezels zoals wol en katoen moeten bepaalde eigenschappen hebben. Kleren gemaakt van deze vezels moeten soepel zitten, vocht opnemen en isoleren.

Kunststoffen

Behalve plantaardige en dierlijke vezels zijn er ook *kunststofvezels*. Kunststofvezels worden in een fabriek gemaakt. Een andere naam voor kunststof is plastic.



KUNSTSTOFVEZELS

Polyamide, polyacryl en polyester zijn een paar bekende kunststofvezels. Ze worden in kleding verwerkt (figuur 15).



FIG. 14 Ruwe wol.

FIG. 15 Slaapzakken van polyester.



FIG. 16 Een moderne keuken van kunststof.

De textielindustrie gebruikt kunststofvezels voor sport- en regenkleding. Sportkleding moet licht en sterk zijn. Dat zijn precies de eigenschappen van kunststofvezels. Vaak worden kunststofvezels gemengd met katoen of wol. Kleding van gemengde vezels bezit zowel eigenschappen van natuurlijke vezels als van kunststofvezels.

Kunststoffen worden ook gebruikt in huizen en auto's (figuur 16). Eigenschappen van kunststoffen zijn:

- licht van gewicht;
- isolerend;
- vochtbestendig.

Keramische materialen

Keramische materialen zijn produkten van gebakken klei. Ze hebben de volgende eigenschappen:

- zeer slijtvast;
- nauwelijks geleiding van warmte;
- nauwelijks geleiding van elektriciteit;
- vaak bestand tegen hoge temperaturen.

Een nadeel van keramische materialen is de breekbaarheid. Voorbeelden van keramische materialen zijn dakpannen, bloempotten en bakstenen.



FIG. 17 Space shuttle met een keramische laag aan de onderkant.

Keramisch materiaal wordt ook gebruikt bij de space shuttle (figuur 17). Het beschermt de onderkant van de shuttle tegen hoge temperaturen.

Samenvatting

Er zijn veel *materiaalsoorten* elk met kenmerkende eigenschappen.

Metalen: stevig, geleiden stroom, geleiden warmte.

Kunststoffen: licht van gewicht, goede isolatoren, roesten niet.

Hout: isolerend, duurzaam, bewerkbaar.

Steen en beton: hard en stevig, isolerend.

Glas: isolerend, doorzichtig, breekbaar.

Vezels: isolerend, licht van gewicht, buigzaam.

Keramiek: slijtvast, isolerend, bestand tegen hoge temperaturen, breekbaar.

- 1 **a** Waarom wordt sportkleding vaak van zuivere kunststofvezel gemaakt?
b Waarom wordt in andere kleding wol en katoen steeds meer gemengd met kunststofvezel?
- 2 **a** Wat zijn keramische materialen?
b Welke eigenschappen hebben keramische materialen?
c Waarom is de onderkant van de space shuttle bedekt met keramisch materiaal?
- 3 Een huis wordt gebouwd van allerlei materialen. Veel van die materialen zijn genoemd in T2 en T3.
a Schrijf zoveel mogelijk materialen op die bij het bouwen van een huis gebruikt worden.
b Geef aan waarom juist die materialen gebruikt worden.

- 4 Na het bouwen volgt het inrichten van het huis. De keuken wordt geplaatst. Er wordt vloerbedekking gelegd. Er komen meubels te staan.
a Schrijf zoveel mogelijk materialen op die voor de inrichting van een huis gebruikt worden.
b Geef aan waarom juist die materialen gebruikt worden.
- 5 Figuur 18 geeft een overzicht van materialen die in een Fokker 100 gebruikt worden.
a Welke drie soorten kunststofvezels worden in de Fokker 100 toegepast?
 Lees het stukje tekst bij figuur 18.
b Schrijf de materiaaleigenschappen van koolstofvezels op.
c Verklaar waarom deze soorten vezels in vliegtuigen toegepast worden.
- 6 Maak thuis je klerenkast open. Schrijf op van welke materialen je kleren gemaakt zijn.

FIG. 18 De Fokker 100.

Koolstofvezels

Door verkoling bij 1200 à 1500° C van acrylvezels of pek komt de koolstofvezel tot stand. Deze vezel is uitermate geschikt als versterking voor samengestelde materialen (composieten) voor de vliegtuigindustrie. De vlamwerende eigenschappen maken de vezel geschikt voor bekleding van bijvoorbeeld vliegtuigstoelen. Koolstofvezels hebben verder een zeer grote sterkte en ze zijn heel elastisch. Ze zijn licht in gewicht.

Kunststoffen versterkt met:

-  aramidevezel
-  kunststofvezel
-  glasvezel



T4 Organische stoffen

Kleding

Kleren worden gemaakt van katoen, wol, polyester, polyacryl (nylon), enzovoort. Voor kleding worden zowel natuurlijke stoffen als kunststoffen gebruikt.

Organische stoffen

Bij verhitting van suiker verdwijnt de suiker. Er blijft een zwarte vaste stof achter. Dat is koolstof. Bij het verhitten van veel stoffen blijft vaak koolstof over. Dergelijke stoffen worden organische stoffen genoemd. Organische stoffen zijn te verdelen in natuurlijke stoffen en kunststoffen.

Chemische reacties

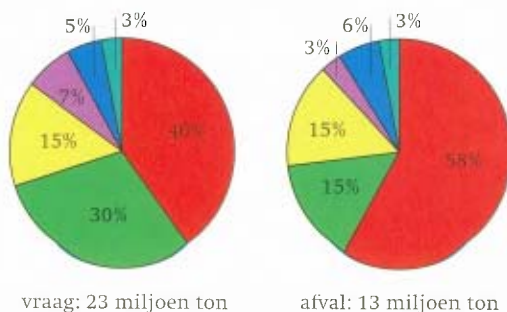
Suiker verdwijnt bij verhitten. Er ontstaan nieuwe stoffen. Er is sprake van een *chemische reactie*.

Bij een chemische reactie verdwijnt(en) de beginstof(fen) en er ontstaan één of meer nieuwe stoffen.

Kunststoffen

Kunststoffen kom je niet alleen bij kleding tegen. Ook in huizen en auto's worden veel kunststoffen toegepast. En ook veel verpakkingen zijn van kunststof (figuur 20).

De meeste produkten van kunststof belanden uiteindelijk op de vuilnisbelt of in de verbrandingsoven (figuur 21). Verpakkingsmateriaal levert een belangrijke bijdrage aan de enorme afvalberg van 'plastics'.



vraag: 23 miljoen ton

afval: 13 miljoen ton

SUIKER

Suiker, hout en zetmeel zijn natuurlijke organische stoffen. De natuur maakt deze stoffen zelf. Suiker wordt gewonnen uit suikerbieten. De Suiker Unie is de grootste producent van suiker en suikerprodukten in Nederland (figuur 19).

Er bestaat ook rietsuiker. Rietsuiker wordt in veel Derde Wereldlanden gewonnen uit suikerriet. Door hoge invoerrechten en subsidies aan eigen boeren is rietsuiker in Europa veel duurder dan bietsuiker.

FIG. 19 Een aantal suikerprodukten.

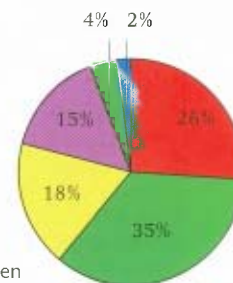


FIG. 20 Toepassingen van kunststoffen en kunststofgebruik.



FIG. 21 Een afvalhoop van kunststoffen.



PLASTIC BEKERTJES

Op veel scholen gebruikt men plastic bekertjes als 'verpakking' van dranken. Een school met 1500 leerlingen gooit ieder jaar 300 000 plastic bekertjes weg! Alternatieven zijn mokken en bekertjes van hard kunststofmateriaal. Die kunnen na schoonmaken opnieuw gebruikt worden (figuur 22).

FIG. 22 Gebruik van mokken in plaats van plastic bekertjes.



Gebruik van mokken in plaats van plastic bekertjes

Leerlingen gaan zuiniger om met hun eigen spullen dan met de eigendommen van de school. Dat is de ervaring van veel onderwijsinstellingen, en dat is ook het uitgangspunt van Kox Catering, die de kantines van een tiental scholen beheert. Vanuit de ervaring die de afgelopen jaren werd opgedaan, heeft men vanuit de praktijk oplossingen proberen te vinden voor het probleem van zwerfvuil. Deze werd uiteindelijk gevonden in een rouleringssysteem van mokken met munten als onderpand.

Samenvatting

Een grote groep materialen zijn de *organische stoffen*. Organische stoffen bevatten koolstof.

Organische stoffen zijn te verdelen in *natuurlijke stoffen* en *kunststoffen*.

Kunststoffen worden *heel veel* toegepast. Er zitten ook veel kunststoffen in ons *afval*.

Bij een *chemische reactie* verdwijnt(en) de beginstof(fen) en worden er één of meer nieuwe stoffen gevormd.

BLOK 1 BASISSTOF

W4

- 1 Een plastic boterhamzakje is van organisch materiaal gemaakt.
 - a Wanneer noem je iets een organisch materiaal?
 - b Welke twee groepen organische materialen ken je?
 - c Tot welke groep hoort het plastic boterhamzakje?
- 2 Als je suiker in een reageerbuis zachtjes verhit, ontstaat er caramel. Caramel is een lichtbruine, stroperige stof.
 - a Is caramel dezelfde stof als suiker? Licht je antwoord toe.
 - b Is het verhitten van suiker, waarbij caramel ontstaat, een chemische reactie? Licht je antwoord toe.
- 3 Geef van de volgende materialen aan of het natuurlijke stoffen of kunststoffen zijn.
 - a wol;
 - b katoen;
 - c nylon;
 - d polyacryl.
- 4 Kunststoffen worden steeds vaker toegepast. Metaal en hout worden meer en meer door kunststoffen vervangen.
 - a Verklaar waarom men steeds vaker kiest voor kunststoffen.
 - b Geef voorbeelden waarbij metaal en hout vervangen worden door kunststoffen.

T5 Kunststof maken

Kunststoffen worden gemaakt van aardolie. Aardolie is een fossiele brandstof (figuur 23).

De eerste stap is het raffinageproces. De aardolie wordt verhit. Daardoor wordt de aardolie gesplitst in delen, ook wel fracties genoemd (figuur 24). 'Nafta' is een van de fracties. Van nafta kunnen kunststoffen gemaakt worden. Het is de grondstof voor de productie van kunststof. Jaarlijks maakt men in Nederland miljarden kilogrammen kunststof. Zowel bij het raffinageproces als bij de productie van kunststoffen ontstaan afvalstoffen.

Het raffinageproces is een volledig geautomatiseerd proces. Speciale vakmensen houden het proces in de gaten. Die vakmensen heten procesoperators.

FIG. 23 Diverse soorten aardolie.



FIG. 24 Het scheiden van aardolie in diverse fracties.

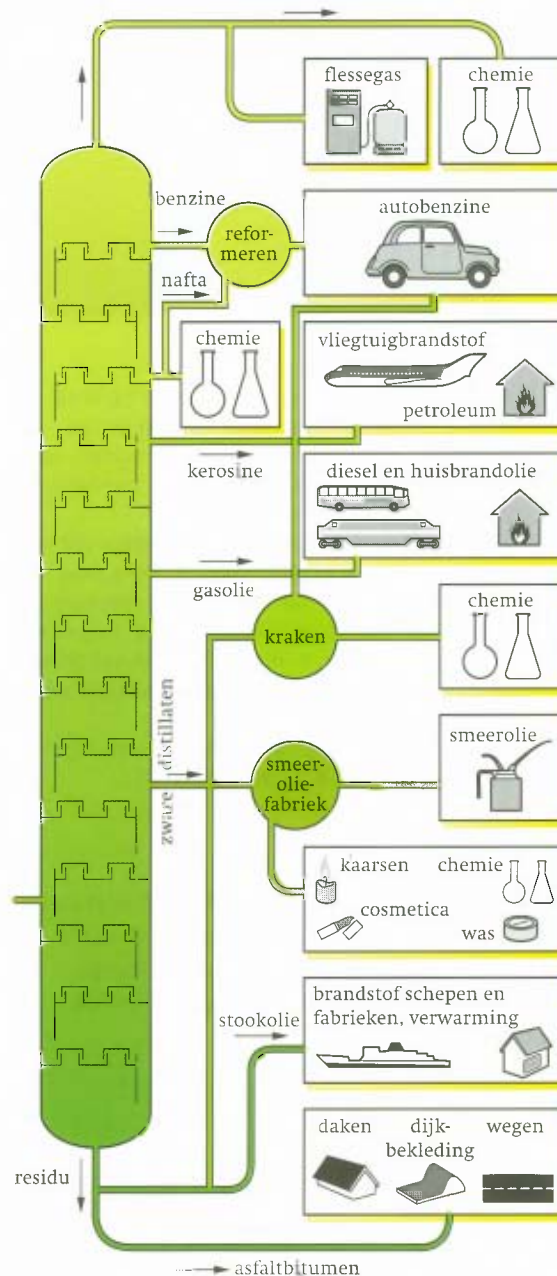


FIG. 25 Proces-operator Harro Sterrenburg.



PROCES-OPERATOR

Harro Sterrenburg is proces-operator bij Shell Pernis. Hij werkt in een team van vier proces-operators. Zijn werk bestaat uit het regelen, controleren, coördineren en begeleiden van het hele raffinage-proces (figuur 25).

Harro: 'Wij werken continu, dat betekent dat we in ploegdienst werken. Logisch, want Shell Pernis draait 24 uur per dag. Op het moment dat je bij Shell Pernis binnenkomt, weet je nog niets. Het vak leer je hier, in de praktijk. Het vak leren betekent ook doorleren, opleidingen en cursussen volgen.'

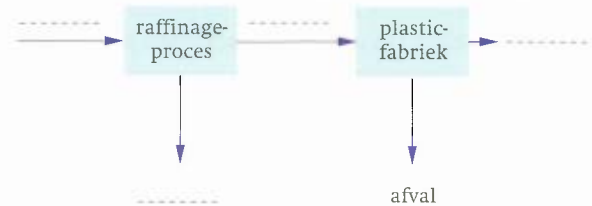
Proces-operator is een veelzijdig beroep, technisch van aard en je raakt nooit uitgeleerd.

Samenvatting

Uit aardolie haalt men de *grondstof* voor het maken van kunststoffen. Die grondstof is *nafta*. Uit nafta maakt de kunststofindustrie vele soorten kunststoffen. Bij de *raffinage* en het *maken* van kunststoffen ontstaat *afval*.

- 1 Welke fossiele brandstof heb je nodig om kunststoffen te maken?
- 2 **a** Wat is de eerste stap bij het maken van kunststoffen?
b Welke fractie wordt daarvoor gebruikt?
- 3 Een groot probleem bij het maken van plastics is het ontstaan van afval.
a Waarom is dat een groot probleem?
b Wat moet de kunststofindustrie dus altijd doen?

FIG. 26 Van aardolie tot plastic.



- 4 Nafta is de grondstof voor het maken van plastic.
a Hoe wordt 'nafta' geproduceerd?
b Neem figuur 26 over in je schrift. Vul op de stippe lijnen één van de volgende woorden in:
- aardolie
- nafta
- plastic
- afval.

Algemene eigenschappen

Metalen zijn heel belangrijk. Veel produkten zijn van metaal. Bekende metalen zijn ijzer en aluminium.

De meeste metalen zijn grijs van kleur.

Uitzonderingen zijn goud en koper. Goud is geel en koper is rood.

Alle metalen geleiden warmte goed. Ze geleiden ook elektrische stroom goed.

Heel veel metalen hebben een glanzend uiterlijk.

Roesten

Ijzer is een metaal dat gemakkelijk roest. Vooral in een vochtige omgeving roest ijzer snel.

Het roesten van ijzer kan worden voorkomen door het te bedekken met een beschermend laagje. Dat laagje kan zijn:

- verf;
- vet;
- een ander metaal.

Zo kan ijzer verchromd worden. Ook blik wordt heel veel gebruikt. Blik is ijzer bedekt met een laagje tin (figuur 27).

FIG. 27 Blik is dun gewalst staal met een heel dun laagje tin.



STAAL

Er zijn veel soorten staal. Men spreekt van gelegerd en ongelegerd staal. Ongelegerd staal is ijzer met een klein beetje koolstof. Het is smeedbaar als het koolstofpercentage lager is dan 1,5%. Bij een hoger koolstofpercentage spreekt men van *gietijzer*. Gietijzer kan wel worden gegoten, maar niet worden gesmeed.

Roestvrij staal is gelegerd staal. Dat is staal waaraan andere metalen zijn toegevoegd. Roestvast staal zou een betere benaming zijn. Het roestvaste staal dat het meest wordt toegepast, is 18/8-staal. Dit staal bestaat voor 18% uit chroom en 8% uit nikkel. Het wordt roestvast staal genoemd, omdat het niet roest in een vochtige ruimte.

Het maken van metalen

De meeste metalen komen niet zuiver voor in de natuur. Je komt wel stoffen tegen waaruit metalen te maken zijn. Dergelijke stoffen noemt men *ertsen*.

Zo wordt uit bauxiet aluminium gemaakt (figuur 28). Bij Hoogovens te IJmuiden maakt men uit ijzererts ijzer en staal (figuur 29).

Metalen zoals aluminium en ijzer worden in grote hoeveelheden gemaakt. Grondstoffen worden in grote hoeveelheden aangevoerd. Eindprodukten worden in grote hoeveelheden afgevoerd. Er ontstaat ook veel afval. Dat afval is een probleem.



FIG. 28 De aluminiumfabriek van Pechiney bij Vlissingen.

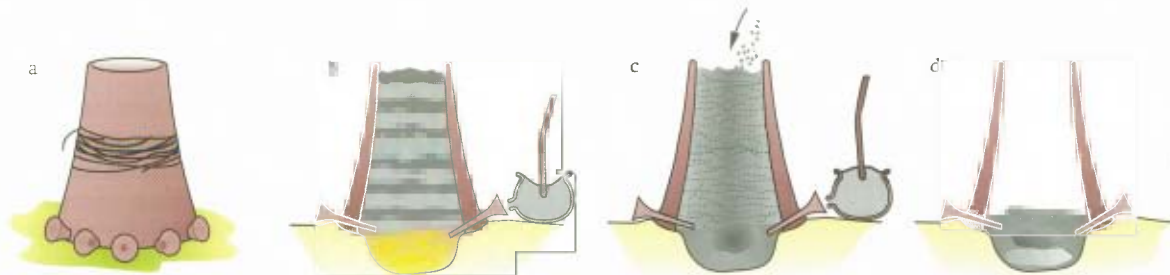


FIG. 30 IJzerproductie in een primitieve (nagebouwde) hoogoven.

a De hoogoven met de tuyères in de basis van de wand is op kritieke plaatsen omwonden met botanisch materiaal.

b Doorsnede van de oven vóór het proces begint. De ovenkuil is gevuld met papyrusstengels. De ovenzuil is geladen met lagen houtskool, afgewisseld met lagen ijzererts.

c De houtskool verbrandt en wordt bijgevuld. Het ijzererts zakt naar het centrum van de haard en de reductie vindt plaats. Het blok ijzer begint zich te vormen.

d De reductie is beëindigd. Onder een laag as en houtskool ligt het resulterende blok ijzer. Op de bodem van de kuil ligt de klomp slakken.



FIG. 29 Een hoogoven te IJmuiden.



IJZERSMELTERS

Het principe van de hoogoven wordt al heel lang toegepast. In Midden-Afrika zijn archeologische vondsten gedaan. Die wijzen op hoogovens uit de derde eeuw na Christus. De afmetingen waren een stuk kleiner dan bij een moderne hoogoven. Verder zat een groot gedeelte van de hoogoven in de grond. Zo'n primitieve hoogoven is nagebouwd om de werking te controleren. In figuur 30 zie je hoe zo'n hoogoven werkt.

Metalen en het milieu

De voorraden metaalerts in de bodem beginnen op te raken. Metaalertsen zijn niet-vernieuwbare grondstoffen. Het storten van metaalafval is dus verspilling. Verder wordt het milieu vervuild. Vooral de 'zware metalen' zijn zeer slecht voor het milieu. *Cadmium* en *kwik* zijn het meest schadelijk. Maar ook *chromium* tast het milieu sterk aan. Zware metalen vergiftigen het leven op aarde. Ze worden dan ook steeds minder toegepast.

FIG. 31 Productie en reserve-voorraad van metalen.

metaal	productie in ton per jaar	voorkomen in de aardkorst	reserve in de bodem voor
aluminium	20 000 000	8,1 %	ca. 200 jaar
goud	1 000	0,000 000 4 %	ca. 25 jaar
chromium	6 000 000	0,01 %	ca. 110 jaar
ijzer	400 000 000	5,0 %	ca. 195 jaar
koper	8 000 000	0,005 5 %	ca. 40 jaar
zink	5 000 000	0,007 %	ca. 30 jaar



VOORRAAD

Jaarlijks wordt er veel metaal geproduceerd. In de tabel van figuur 31 staan de gegevens van enkele metalen.

Samenvatting

Er zijn veel verschillende *metalen*. Ze zijn meestal *grijs* van kleur en *glimmen*.

IJzer moet tegen *roesten* beschermd worden. Roesten is aantasting van ijzer door lucht en water.

IJzer wordt in het groot gemaakt uit *ijzererts*.

Aluminium wordt gemaakt uit *bauxiet*. Dat gebeurt op grote schaal *industriële* processen. Industriële processen zijn te herkennen aan:

- grote hoeveelheden;
- aanvoer van grondstoffen en afvoer van produkten;
- vorming van afval.

- 1 **a** Schrijf drie algemene eigenschappen van metalen op.
b Schrijf vijf metalen op die veel gebruikt worden.
- 2 **a** Wanneer roest ijzer het snelst?
b Wat kun je doen om het roesten van ijzer tegen te gaan?
- 3 Waarom maakt men
a de draad in een elektriciteitsnoer van koper;
b een ring van goud;
c een pan van roestvrij staal;
d een vliegtuig van aluminium?
- 4 Verchroomd ijzer is ijzer met daarop een laagje chroom. Waarom wordt ijzer verchroomd? Schrijf twee redenen op.
- 5 Gegevens kun je ordenen in een tabel. In deze opgave ga je dat voor een aantal metalen doen. Neem de tabel van figuur 32 over in je schrift. Probeer de tabel zo volledig mogelijk in te vullen. Je mag ook in andere boeken kijken.
- 6 Lees het stukje tekst van figuur 33.
a Welke zware metalen worden genoemd?
b Welke van de genoemde zware metalen zijn het gevaarlijkst?
c Welke oorzaken worden genoemd voor de uitstoot van zware metalen?
 In het stukje tekst staat dat door de toename van het treinverkeer meer koper wordt uitgestoten.
d Hoe kan dat? (Aanwijzing: het zijn *elektrische* treinen!)

FIG. 32 Metaaleigenschappen en hun toepassingen.

metaal	kleur	dichtheid (g/cm ³)	smeltpunt (°C)	prijs per kg	toepas- singen
aluminium
goud
chroom
ijzer
koper
zink

FIG. 33 Zware metalen in de bodem.

Grond vol zware metalen

De ophoping van zware metalen in de bodem blijft doorgaan. Maar het tempo daarvan neemt iets af. Voor een deel is dat de verdienste van de landbouw.

Bij de zware metalen speelt niet alleen de landbouw een rol, maar ook de consument, het verkeer en de industrie. Zware metalen, zoals cadmium, koper of kwik, zijn een groot probleem. Ze belasten bodem, lucht en water. En ze zijn schadelijk voor de gezondheid van mens en dier.

SCHADE

Ook de landbouw zelf kan schade ondervinden van de metalen in de grond. Blijft de ophoping in de bodem doorgaan, dan wordt die ongeschikt voor de landbouw, schrijft het RIVM in zijn rapport. De landbouw voert de metalen aan, maar doet ook zijn best die te verminderen. Voor een deel lukt dat ook.

De grootste reductie ontstaat door minder gebruik van kunstmest en dierlijke mest. Ook de eisen die gelden voor het gebruik van zuiveringsslib, hebben effect.

Daarnaast daalt de ophoping van lood in landbouwgrond. Dat is een gevolg van het verbod op loodhagel in de veldjacht.

EFFECT FYTASE

Niet alleen de hoeveelheid mest neemt af, ook het gehalte van de metalen in de mest vermindert. Doordat de voerindustrie steeds meer overgaat op toevoeging van fytase, raakt mest minder verontreinigd met zink en cadmium.

De vermindering in de ophoping van kwik en koper blijft ver achter bij het gestelde doel voor 2000: 90 en 80 procent minder. De vermindering zal volgens het RIVM blijven steken bij 35 en 40 procent: de toevoer van beide metalen via dierlijke mest zal nog te hoog zijn.

Ook gaan er nog te veel zware metalen de lucht en het water in. Zo veroorzaakt de toename van het treinverkeer een toename van de uitstoot van koper naar de lucht.

T7 Afvalverwerking

Afval kan worden gestort, verbrand of hergebruikt. Hergebruik kan alleen als het afval gescheiden wordt ingezameld.

Gescheiden inzameling

Door gescheiden inzamelen kan afval opnieuw gebruikt worden. Door hergebruik vermindert de afvalberg (figuur 34). Dat betekent:

- papier apart houden;
- wegwerpglas in de glascontainer;
- groente-, fruit- en tuinafval in de GFT-bak;
- lege batterijen in de chemiebox of inleveren bij de fotograaf.

GFT-afval wordt verwerkt tot compost. Compost dient als voedingsstof in de land- en tuinbouw (figuur 35).

FIG. 34 Gescheiden inzameling van afval.



Je kunt nog meer soorten afval apart houden. Denk aan het gescheiden inzamelen van:

- aluminium blikjes;
- allerlei soorten kunststof;
- textiel.

Afval weggooien is verspilling van grondstoffen. Toch zal er altijd afval gestort worden. Het is onmogelijk om al het afval opnieuw te gebruiken.

Storten van afval

Het afval wordt op een vuilstortplaats gegooid. Een deel wordt door de natuur afgebroken. Een ander deel wordt niet afgebroken. Afval storten betekent vervuiling van de bodem. Schadelijke stoffen kunnen zich in de bodem verspreiden. Zo kan het grondwater verontreinigd worden. Storten moet 'gecontroleerd' plaatsvinden (figuur 36). Het afval mag zich niet verspreiden.

FIG. 35 Verwerking van GFT-afval tot compost.

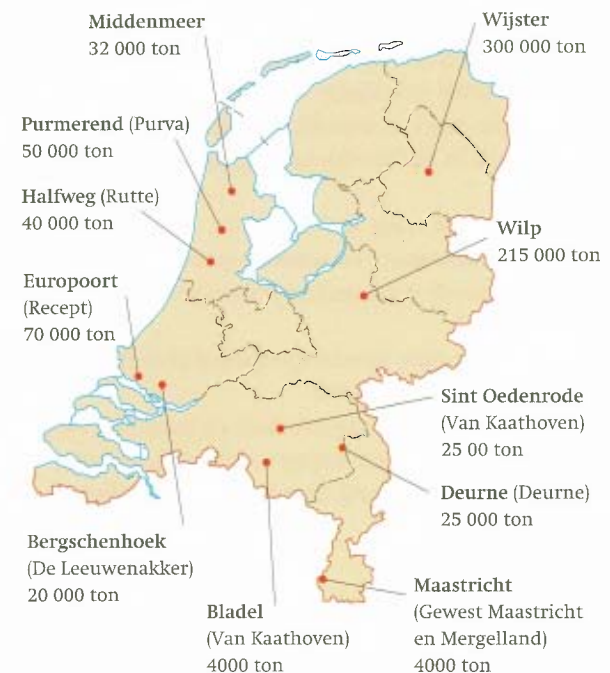




FIG. 36 'Gecontroleerd' storten.

- 1 De inzamelauto brengt het afval naar het stortterrein dat eerst voorzien is van een afdichtingslaag.
- 2 + 3 Het afval wordt dan door een zware afvalverdichtingsmachine verdeeld en zo goed mogelijk aangeregen.
- 4 Dan wordt een nieuwe lading bij de ontstane laag gestort.
- 5 Ook deze lading wordt door de afvalverdichtingsmachine verdeeld en aangeregen. Zo gaat het de hele dag door.
- 6 Aan het einde van de dag wordt alles met zand afgedekt. De volgende dag gaat men weer verder.
- 7 Zo wordt laag na laag gestort en iedere dag wordt het afval gedekt met zand. Het storten gaat door tot het hele terrein vol is. Dat kan soms jaren duren. Omdat het afval steeds bedekt wordt met zand, kan er geen ongedierte bij. Ook het stinken is voorbij en het afval kan niet meer in brand raken.
- 8 Als het terrein vol is, kan het worden afgewerkt. De laatste afdekking vindt dan plaats met ongeveer een halve meter grond en teelaarde. Tenslotte wordt het terrein beplant.
- 9 Hier zien we hoe het worden kan. Wie in dit heuvelachtige park loopt, weet niet meer dat er afval onder ligt.



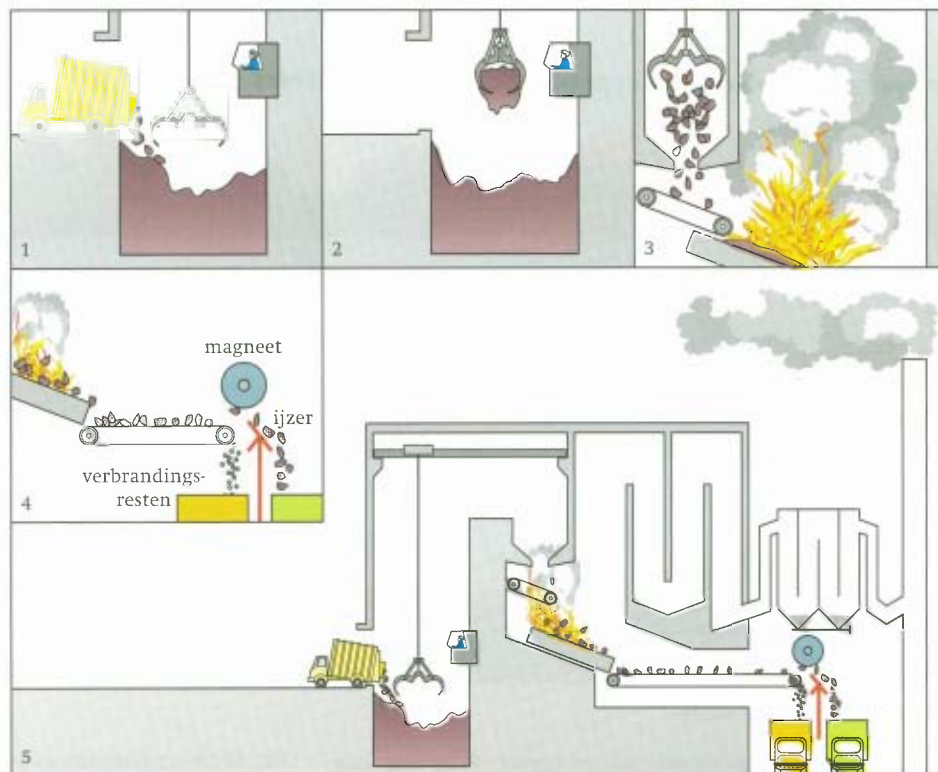
VUILNISBELT ALS ENERGIEBRON

Door de afbraak van afval ontstaat *biogas*. Op veel stortplaatsen van huisvuil wordt dit brandbare gas verzameld (figuur 37). Biogas kan na zuivering als brandstof dienen.

FIG. 37 De vuilstortplaats als energiebron.

Stortgascentrale levert 12 miljoen kilowattuur per jaar Schijndel krijgt stroom van eigen gasbel

De 'gasbel' van Schijndel. Zo wordt de stortplaats de Vlagheide in die gemeente ook wel genoemd. En niet ten onrechte. Want tussen de miljoenen vuilniszakken die daar in het verleden zijn gestort, afkomstig van gezinnen uit deze regio, borrelt het methaangas (CH_4) zo naar boven. Tot voor kort werd dat stortgas verbrand; nuttige energie vloog zomaar de lucht in. Nu de nieuwe stortgascentrale klaar is komt daar verandering in. De Vlagheide kan nu half Schijndel van stroom voorzien.



Verbranden van afval

Afval kan ook verbrand worden. Dat gebeurt in vuilverbrandingsovens. In het afval moeten dan wel voldoende brandbare bestanddelen zitten. Kunststofafval is een prima brandstof. Het levert veel energie. Maar ook veel verontreiniging. Bij verbranding van PVC kan dioxine ontstaan. Dioxine is een kankerverwekkende stof. In figuur 38 wordt het verbranden van afval schematisch weergegeven.

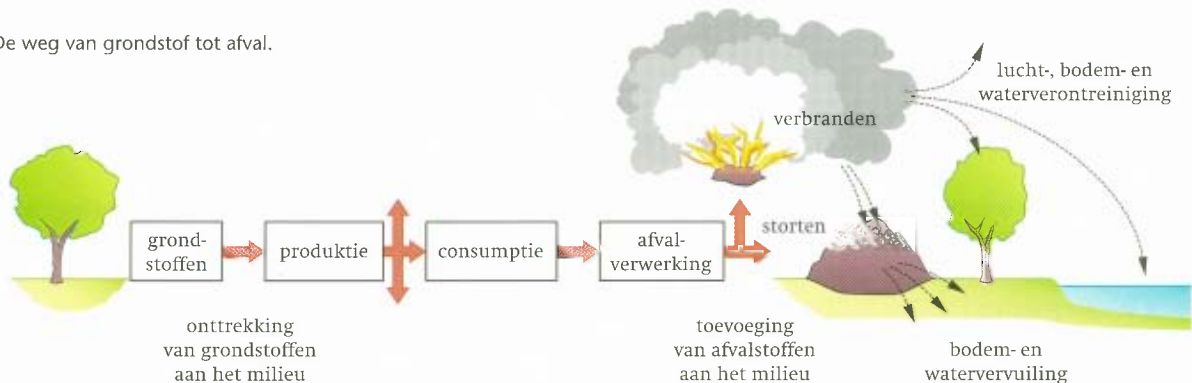
De verbranding van afval levert weer nieuw afval op. Er ontstaan verbrandingsgassen en as. De verbrandingsgassen moeten gezuiverd worden. Het as wordt gestort.

In figuur 39 zie je de weg van grondstof tot afval schematisch weergegeven.

FIG. 38 Het verbranden van afval.

- 1 Het afval wordt door de inzamelauto's in de bunker gestort. Deze bunker is er voor opslag van het afval, niet alles kan tegelijk de oven in. Vaak wordt 's nachts wel verbrand maar niet ingezameld.
- 2 De kraanmachinist gooit het afval van de bunker in de trechter van de oven.
- 3 Het afval wordt nu verbrand. De rookgassen worden afgekoeld. Daarna worden ze gereinigd van stofdeeltjes, het zogenaamde vliegas.
- 4 De verbrandingsresten worden gekoeld en gaan op een lopende band naar buiten. Boven de band zit een magneet, die het ijzer op de band aantrekt. Zo wordt het ijzer gescheiden van de andere reststoffen.
- 5 Op deze tekening zie je hoe de hele installatie eruit ziet en hoe alles op elkaar aansluit.

FIG. 39 De weg van grondstof tot afval.



Chemisch afval

Chemisch afval is moeilijk te verwerken. Vroeger stopte men dit afval gewoon in de grond. Regelmatig staan in de krant berichten over vervuilde grond door giflozingen (figuur 40).

Milieu-organisaties zoals Milieudefensie en Greenpeace vertellen het publiek wat er allemaal mis gaat (figuur 41).

Chemisch afval kan giftig en kankerverwekkend zijn. Het moet apart ingezameld en verwerkt worden. Dat kost veel geld. Maar het is nodig dat het zo gebeurt.

FIG. 40 Wéér een gifschandaal.

Pluimveehouder krijgt schone grond

HOEK (AGD) – Negenduizend ton grond onder het woonhuis van pluimveehouder J. van Wijck in het Zeeuwschvlaamse Hoek wordt afgegraven. Woonhuis en pluimveeschuren staan op een voormalige stortplaats, waar verscheidene bedrijven, onder andere het aangrenzende chemieconcern Dow Chemicals jarenlang chemisch afval stortten. De put van Van Wijck is vervuild met arseen, zink, asbest, oplosmiddelen en gechloreerde koolwaterstoffen. De Van Wijcks wonen voorlopig in een noodwoning op grasland van de buurman. Terneuzen draagt de kosten van de schoonmaak; 2,4 miljoen.



CHEMISCH AFVAL

Onder andere de volgende producten vormen chemisch afval als je ze weggooit:

- batterijen;
- tippex;
- remover;
- inkt;
- lege viltstiften;
- lijm en lijmresten;
- verf en verfresten;
- medicijnen;
- cosmetica;
- printerlinten;
- spuitbussen;
- foto-chemicaliën;
- afval van de scheikunde-les;
- gebruikte oplosmiddelen.

Het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) geeft een brochure uit waarin staat welk afval als chemisch afval verwerkt moet worden.

FIG. 41 De logo's van twee bekende milieu-organisaties.



Samenvatting

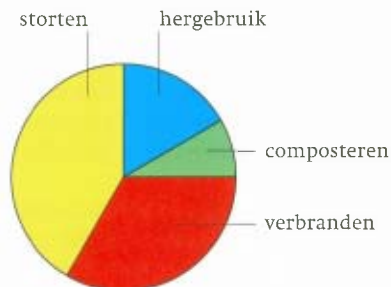
Verwerking van afval vindt plaats door hergebruik, storten en verbranden.

Soorten afval zijn papier en karton, GFT-afval, metalen, glas, kunststoffen, chemisch afval, textiel en overig afval.

Het milieu wordt gebruikt als stortplaats voor afval. Het milieu wordt daardoor vervuild. Vaak ontstaan daardoor problemen voor de gezondheid van planten, dieren en mensen.

- 1 Bij afval kun je onderscheid maken in de verwerking.
 - a Schrijf zes soorten afval op.
 - b Geef van elke soort aan hoe dat afval verwerkt wordt.
 - c Welke soorten huishoudelijk afval worden vaak hergebruikt?
- 2 In het cirkeldiagram van figuur 42 zie je de verdeling van de soorten afval. Afval wordt gestort, verbrand, gecomposteerd en hergebruikt.

FIG. 42 De verwerking van afval.



- a Welk deel van het afval wordt gestort en verbrand?
 - b Welk deel wordt hergebruikt?
- 3
 - a Wat is het doel van gecontroleerd storten van huisvuil?
 - b Wat is het belangrijkste nadeel van gecontroleerd storten?
- 4
 - a Wat is het doel van het verbranden van huisvuil?
 - b Wat is het belangrijkste nadeel van verbranden van huisvuil?

- 5 Milieu verkoopt. Dat merk je als je een winkel binnenloopt. Bekijk de verpakking van de artikelen maar eens goed. Je komt de meest uiteenlopende figuurtjes tegen. Ze hebben allemaal met het milieu te maken. In figuur 43 zie je een aantal milieu-logo's. Schrijf op wat elk logo aangeeft.

FIG. 43 Milieu-logo's.



- 6
 - a Wat moet er met het chemisch afval gedaan worden?
 - b Leg uit waarom chemisch afval apart gehouden wordt van de rest van het afval.

T8 Hergebruik van afval



Het grof huisvuil staat langs de weg. Een auto stopt. Een oude stoel uit het grof vuil wordt ingeladen. Wat de een weggooit kan de ander weer gebruiken. Dat is de beste manier van hergebruik (figuur 44). Het gebruik van tweedehandsspullen is hergebruik. Maar meestal denken we bij hergebruik aan het opnieuw gebruiken van papier, glas en ijzer. Glas en papier moeten daarvoor apart ingezameld worden.

FIG. 44 Organisatie voor hergebruik.

Centrale Vervoersdienst der gemeente Nijmegen
 Divisie Stadsreiniging
AFHALEN INGEZAMELDE HUISRAAD
 (bankstellen, kasten, stoelen, tafels, etc.)

Voor wie? Inwoners van Nijmegen (legitimatie verplicht), geen handelaren.
Waarom? Omdat onze grofvuilinzameling veel bruikbare goederen oplevert, die wij graag gratis ter beschikking stellen aan mensen die ze goed kunnen gebruiken.

Hergebruik van ijzer

Ijzer is vrij eenvoudig uit huisvuil te halen. Ijzer wordt door een magneet aangetrokken. Het kan zo gescheiden worden van de rest van het vuil. Toch wordt nog maar de helft van al het ijzer opnieuw gebruikt. In huisvuil zit veel blik. Het blik doorloopt een kringloop. Bij Hoogovens wordt van 'oud' blik weer nieuw blik gemaakt (figuur 45).

FIG. 45 Van ijzerafval tot nieuw staal.

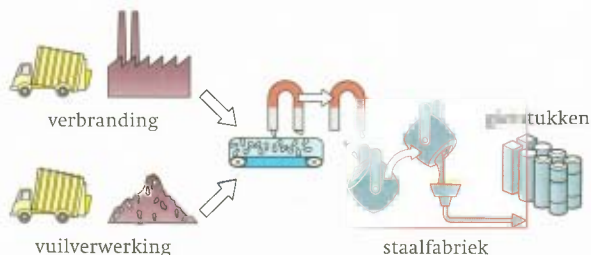


FIG. 46 De weg van grondstof tot afval met hergebruik.

Hergebruik zal steeds meer toenemen. Niet alleen van ijzer, maar ook van andere metalen. Door hergebruik krijgen we minder afval en verspillen we geen grondstoffen.

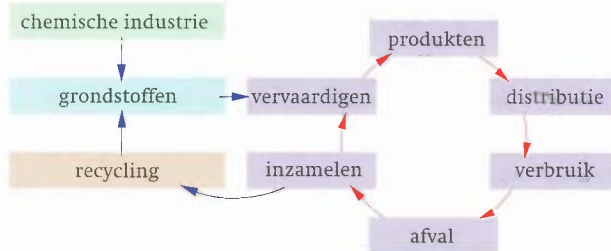
In figuur 46 zie je de weg van grondstof tot afvalverwerking met kringloop in een schema.

Hergebruik van kunststoffen

Ook kunststoffen zullen steeds meer hergebruikt worden (figuur 47).

Hergebruik is alleen mogelijk als kunststofafval gesorteerd wordt. Het scheiden van de soorten kunststof in het afval is een probleem.

FIG. 47 Schema 'hergebruik van kunststof'.



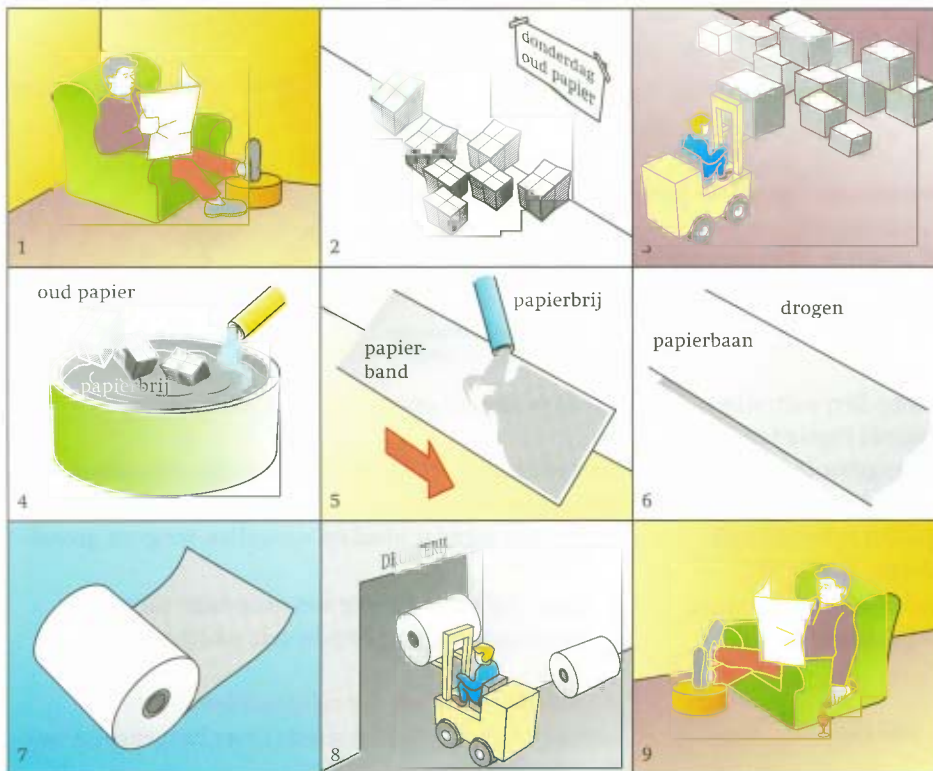


FIG. 49 De kringloop van krantepapier.

- 1 Als we de krant uit hebben, moeten we hem niet in de afvalzak gooien, maar apart bewaren.
- 2 Vaak halen scholen en verenigingen dat papier op.
- 3 Dat papier gaat dan naar de papierfabriek.
- 4 Hier wordt van het papier een brij gemaakt. Dat gebeurt door de kranten goed nat te maken. Als je een krant goed nat maakt, valt hij uit elkaar.
- 5 Die brij wordt nu dun uitgegoten op een langzaam lopende band.
- 6 De band loopt zo langzaam dat het water door de hoge temperatuur van de lucht goed kan verdampen. Zo droogt het papier.
- 7 Aan het einde van de band wordt het nieuw gemaakte papier op een grote rol gedraaid.
- 8 Die rol kan nu weer gebruikt worden om nieuwe kranten van te drukken.
- 9 Als we de krant uit hebben, moeten we hem niet in de afvalzak gooien, maar apart bewaren ...

FIG. 48 Symbool van de papier- en kartonkringloop.



FIG. 50 Glas in de glasbak.



Papierkringloop

Papier doorloopt een kringloop bij hergebruik (figuur 48). Meer dan driekwart van het gebruikte papier in Nederland gaat terug naar de papierfabriek. Daar wordt van oud papier weer nieuw papier gemaakt. In figuur 49 kun je dat zien.

Glaskringloop

Ook glas kan een kringloop doorlopen (figuur 50). Meer dan de helft van al het wegwerpglas komt in de glasbak terecht. In figuur 51 zie je wat er met dat glas gebeurt.

Duurzame oplossingen

Door het voorkomen van afval en door hergebruik vermindert de hoeveelheid afval. Er zijn dan ook minder grondstoffen nodig.

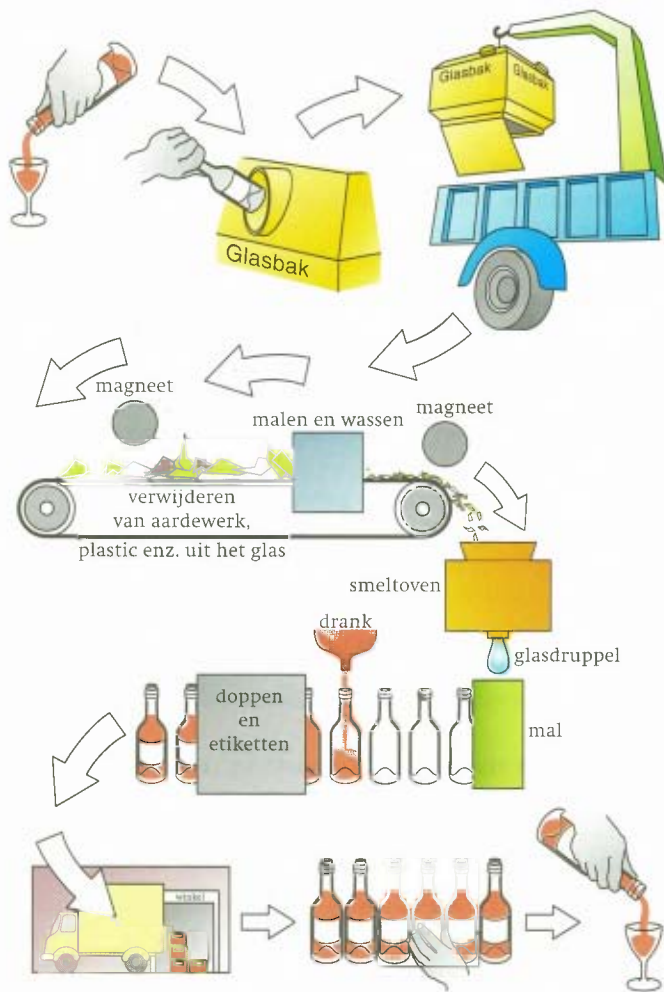


FIG. 51 Schema hergebruik van glas.

Minder afval betekent ook minder vervuiling. Iedereen moet daar aan meewerken. Niet alleen huishoudens, maar ook de industrie. Er moeten keuzes gemaakt worden; ook door jou!

Samenvatting

Met de volgende maatregelen zorgen we met z'n allen (industrie en huishoudens) voor minder afval:

- Producten maken die langer meegaan.
- Minder verpakkingsmateriaal gebruiken.
- Nog meer hergebruik van papier, glas en metaal.
- Hergebruik van ander afval, zoals kunststoffen.

BLOK 1 BASISSTOF

W8

- 1 **a** Welke materialen uit het afval worden opnieuw gebruikt?
b Welke materialen moeten daarvoor apart ingezameld worden?
- 2 **a** Wat wordt bedoeld met het afvalprobleem?
b Waarom noemt men hergebruik een duurzame oplossing voor het afvalprobleem?
- 3 IJzer wordt voor een deel hergebruikt. IJzer hoeft daarvoor niet apart ingezameld te worden.
a Waarom hoeft ijzer niet apart gehouden te worden van de rest van het afval?
b Met welk logo wordt aangegeven dat ijzer hergebruikt is?
- 4 Hergebruik van metalen wordt steeds meer toegepast.
a Waarom wordt hergebruik steeds vaker toegepast?
b Waarom werden tot voor kort metalen nog zo weinig hergebruikt? Geef drie redenen.
c Welke oplossing is nog beter dan hergebruik?
- 5 'Een beter milieu begint bij jezelf'. Dat is de bekende slogan van het Ministerie van VROM. Je moet daarvoor vaak keuzes maken.
 Maak bij de volgende voorbeelden steeds een keuze. Leg uit waarom je die keuze maakt.
a Als je 's morgens je brood voor klaarmaakt kun je als verpakking kiezen uit plastic zakjes òf uit aluminiumfolie.
b Op school kun je bij de automaten kiezen uit plastic wegwerpbekertjes òf je eigen mok van hard kunststof.
c Op school verkopen ze twee verschillende soorten proefwerkblokken. Het ene proefwerkblok bevat wit papier en kost f 1,75. Het andere bevat grijs kringlooppapier en kost f 1,90.

- 6** Duurzame oplossingen vragen keuzes van iedereen.
- a** Schrijf vijf veranderingen op die tot een duurzame oplossing van het afvalprobleem leiden.
- b** Welke van deze veranderingen hebben te maken met je eigen levenswijze?
- c** Ben je bereid één of meer veranderingen toe te gaan passen voor jezelf? Leg uit waarom wel of niet.
- Bekijk de milieumeter uit opgave **7** van W1 nog eens.
- d** Kijk je nu anders naar de vragen uit die milieumeter? Is je score nu anders geworden?

Tijdens de lessen moet je vaak practicum doen. Je moet dan de practicumspullen kennen en kunnen gebruiken.

- 1** Maak van de volgende practicumspullen een tekening. Schrijf ook op waar ze voor gebruikt worden.
- | | | |
|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| a bekerglas; | d spatel; | g driepoot; |
| b erlenmeyer; | e reageerbuis; | h trechter; |
| c maatcilinder; | f spuitfles; | i kroezentang. |

Je moet vaak een brander gebruiken. Je moet weten hoe je een brander aansteekt. Je moet ook weten welke vlam je moet gebruiken voor verwarmen.

- 2** **a** Schrijf op wat je achtereenvolgens moet doen om de brander aan te steken.
- b** Welke vlam gebruik je meestal om te verwarmen?
- c** Welke vlam gebruik je nooit om te verwarmen? Waarom niet?

Veiligheid staat bij het practicum voorop. Je moet je houden aan de voorschriften.

- 3** **a** Schrijf de veiligheidsvoorschriften op.
- b** Waarom zijn deze veiligheidsvoorschriften gemaakt?

Bij het practicum moet je vaak stoffen gebruiken. Het is belangrijk dat je de eigenschappen van die stoffen kent. Je beschrijft een materiaal met zijn materiaaleigenschappen.

- 4** **a** Wat zijn materiaaleigenschappen?
- b** Schrijf minstens acht materiaaleigenschappen op.
- c** Waarom zijn vorm, massa en volume geen materiaaleigenschappen?

H2 Metalen

Materiaaleigenschappen zijn belangrijk voor het kiezen van materialen. Er zijn veel soorten materialen. Je moet de volgende materialen kennen en kunnen herkennen:

- hout; - metaal; - kunststof;
- steen; - glas; - keramiek.
- beton; - natuurlijke vezels;

5 Schrijf van elk van de bovenstaande materialen in het kort op.

- a** de twee belangrijkste eigenschappen;
- b** twee toepassingen;
- c** één belangrijk nadeel.

Materialen kun je verdelen in organische en niet-organische stoffen. Bij verhitting van organische stoffen blijft een zwarte vaste stof over. Die zwarte vaste stof is koolstof. Bij het verhitten is een chemische reactie opgetreden.

Tot de organische materialen behoren hout, natuurlijke vezels en kunststoffen. Ook suiker is een organische stof. Organische stoffen kun je verdelen in natuurlijke stoffen en kunststoffen.

6 a Schrijf op wat een chemische reactie is.
b Wat is de overeenkomst tussen alle organische stoffen?

Organische stoffen komen in de natuur voor of worden gemaakt van stoffen uit de natuur. Voorbeelden van organische stoffen zijn de volgende:

- Suiker wordt gewonnen uit suikerbieten.
- Kunststoffen worden gemaakt uit aardolie.

Suiker zit in suikerbieten. Kunststoffen zitten niet direct in aardolie. Kunststoffen worden gemaakt uit nafta. Nafta zit in aardolie. Nafta ontstaat bij de raffinage van aardolie.

7 Schrijf in het kort op hoe kunststoffen gemaakt worden. Begin je verhaal met aardolie.

Metalen spelen een heel belangrijke rol in de samenleving. Dat heeft te maken met de eigenschappen van metalen:

- goede warmtegeleiders;
- goede geleiders van elektrische stroom;
- vaak een glanzend uiterlijk;
- vaak een hoog smeltpunt.

- 1 a** Welk metaal wordt gebruikt, omdat het warmte goed geleidt? Geef een voorbeeld.
b Welk metaal wordt gebruikt, omdat het elektrische stroom goed geleidt? Geef een voorbeeld.
c Welk metaal wordt gebruikt, omdat het mooi glanst? Geef een voorbeeld.
d Welk metaal wordt gebruikt omdat het een hoog smeltpunt heeft? Geef een voorbeeld.

- 2 a** Welke metalen zijn schadelijk voor het milieu?
b Waarom zijn deze metalen schadelijk voor het milieu?

Het meest gebruikte metaal is ijzer. 'Ijzer' wordt vaak 'staal' genoemd. Ijzer roest. Dat is een groot nadeel. Ijzer reageert met zuurstof en water. Er ontstaat roest. Je moet ijzer beschermen tegen roesten, omdat het anders helemaal 'wegrot'.

- 3 a** Wanneer roest ijzer het snelst?
b Hoe kun je dat door proefjes bewijzen?

4 Op welke manieren kun je ijzer beschermen tegen roesten?

Metalen kom je overal tegen. Niet alleen als materiaal voor gebruiksvoorwerpen, maar ook voor siervoorwerpen.

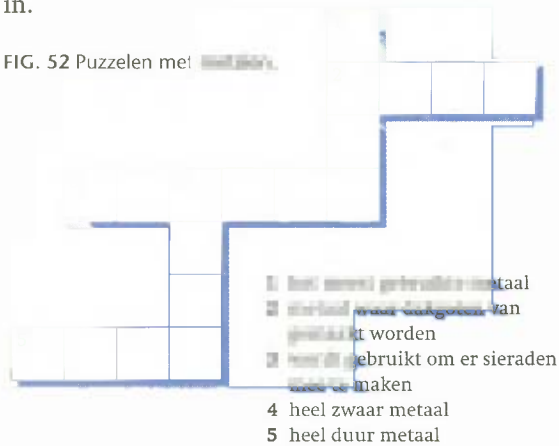
H3 Afval en hergebruik

5 Schrijf voor elk van de volgende metalen minstens één toepassing op.

- | | | |
|------------------|---------------------|---------------------|
| a zilver; | d aluminium; | g goud; |
| b koper; | e ijzer; | h magnesium; |
| c nikkel; | f lood; | i zink. |

6 Neem de puzzel van figuur 52 over. Vul de puzzel in.

FIG. 52 Puzzelen met metalen.



Metalen worden op grote schaal gemaakt. Voorbeelden zijn de produktie van aluminium uit bauxiet en ijzer uit ijzererts. Een erts is een gesteente waarin voldoende metaal zit.

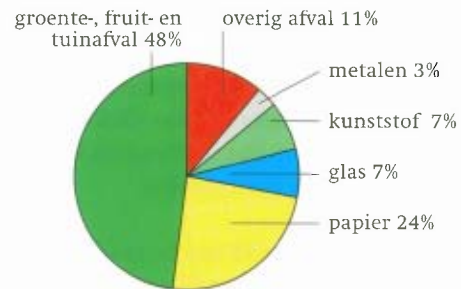
Bij de produktie van metalen ontstaat veel afval. Dat afval komt in het milieu terecht.

- 7 **a** Wat is een erts?
b Welke ertsen ken je?

Overal kom je afval tegen. Thuis en op school. Maar ook op weg naar school. Jaarlijks zorgen gezinnen voor miljarden kilogrammen huisvuil. Huisvuil kun je verdelen in een aantal soorten (figuur 53).

- glas;
- papier;
- kunststoffen (plastics);
- metalen;
- groente-, fruit- en tuinafval (GFT-afval);
- textiel;
- hout;
- (klein) chemisch afval (KCA).

FIG. 53 De samenstelling van huisvuil.



- 1 **a** Schrijf voor elke genoemde soort afval op hoe deze het beste verwerkt kan/moet worden.
b Waarom staat er bij vraag 1a 'kan/moet'?

Sommige soorten afval kunnen heel goed opnieuw gebruikt worden. Voorbeelden zijn papier en glas. Daarvoor moeten ze gescheiden ingezameld worden.

- 2 Hoe worden glas en papier apart gehouden van de rest van het afval?

De rest van het afval kan op twee manieren verwerkt worden. Dat kan door (gecontroleerd) storten of verbranden. Een groot probleem bij de verwerking van afval is de aanwezigheid van giftige stoffen. Giftige stoffen zijn onder andere:

- zware metalen zoals cadmium en kwik;
- verfresten;
- batterijen;
- afgewerkte olie.

Giftige stoffen verdwijnen niet bij storten. Ze verdwijnen ook niet altijd bij verbranden.

- 3 a** Wat wordt bedoeld met 'gecontroleerd' storten?
b Moet afval niet gecontroleerd verbrand worden? Licht je antwoord toe.
c Bedenk een manier om afval vrij van giftige stoffen te houden.

Er komt de laatste jaren steeds meer afval. De mogelijkheden voor verwerking op stortplaatsen en in verbrandingsovens nemen maar weinig toe. Er moet minder afval komen. Daaraan moet iedereen meewerken. Het hergebruik van afvalstoffen moet veel meer gestimuleerd worden. GFT-afval moet apart ingezameld worden en tot compost verwerkt worden. Kunststoffen moeten per soort gescheiden ingezameld en hergebruikt worden. Ook klein chemisch afval, metalen en textiel zullen gescheiden ingezameld moeten worden. Allemaal maatregelen die al genomen zijn of in de toekomst genomen zullen moeten worden.

- 4 a** Wat betekent GFT?
b Wat is compost?
- 5 a** Waarom moet chemisch afval apart ingezameld worden?
b Schrijf een aantal voorbeelden van chemisch afval op.
c Hoe verwerkt men chemisch afval?

6 Waarom is hergebruik van kunststoffen zo moeilijk uit te voeren?

7 IJzer is vrij eenvoudig uit huishoudelijk afval te verwijderen.

a Leg uit waarom.

Meestal is het ijzerafval geheel of gedeeltelijk verroest.

b Waarom is dat geen probleem bij hergebruik?

8 Waarom is aluminium veel moeilijker uit het afval te halen dan ijzer?

Een beter milieu begint bij jezelf. En alle kleine beetjes helpen. Een mens is een dier. Dieren apen elkaar na. Dus als jij je milieuvriendelijk gedraagt, doen je vrienden dat misschien ook. Het zal niet altijd makkelijk zijn. Maar waar een wil is, is een weg.

9 Bedenk tien veranderingen in je gedrag, waardoor je minder afval maakt. Schrijf ze op en vergelijk je lijst met die van enkele klasgenoten.

10 Bertus Aafjes heeft eens gedicht: *'Het goede dat de mens beaat, is vaak het kwade dat hij laat'*. Beschrijf kort waarom deze dichtregel zo goed past bij 'een beter milieu'.

E1 Coca Cola en Coca Cola light

Bepaling van het suikergehalte

Je kunt het suikergehalte van Coca Cola bepalen door indampen. De suiker blijft dan over. Je ziet dan één probleem over het hoofd.

1 Welk probleem wordt hier bedoeld?

Je gaat het suikergehalte op een heel andere manier bepalen. Als suiker in water oplost, wordt de oplossing zwaarder. Het volume blijft hetzelfde. Dus neemt de massa per cm^3 toe. De massa van 1 cm^3 van een stof wordt de *dichtheid* genoemd.

Van bekende suikerconcentraties is de massa van 100 cm^3 gegeven. Uit die gegevens is de dichtheid te berekenen. Daarna kan een *ijkgrafiek* opgesteld worden. Uit de ijkgrafiek kan de dichtheid van Coca Cola bepaald worden.

Je gaat eerst de twee soorten cola vrij van koolzuur maken.

Giet 200 ml Coca Cola in een bekeerglas.

Giet 200 ml Coca Cola light in een ander bekeerglas.

Verwarm de inhoud van beide bekeerglazen zachtjes tot er geen gasbelletjes meer ontsnappen. (Niet laten koken!) Door te verwarmen verdwijnt de 'koolzuur' uit de cola. Laat de cola afkoelen.

2 a Waarom moet de 'koolzuur' uit de cola verwijderd worden?

b Waarom moet de cola afkoelen voordat je de dichtheid gaat bepalen?

Bepaling van de ijkgrafiek

Van vijf bekende suikeroplossingen wordt een bepaald hoeveelheid genomen. Van die hoeveelheid wordt de massa bepaald. De dichtheid kan berekend worden door het aantal grammen (de massa) te delen door het aantal cm^3 (het volume).

VOORBEELD: We nemen een suikeroplossing van 25 g suiker per 1 dm^3 (1 liter) water. 100 cm^3 oplossing heeft een massa van 100,5 g. De dichtheid is gelijk aan 100,5 gedeeld door 100:

$$\text{dichtheid} = 100,5 : 100 = 1,005 \text{ g/cm}^3$$

3 a Neem de tabel van figuur 54 over. Bereken de dichtheid van de vijf suikeroplossingen. Vul de tabel verder in.

FIG. 54 Suikeroplossingen van verschillende concentraties.

suikeroplossing	volume (cm^3)	massa (gram)	dichtheid (g/cm^3)
25 g/ dm^3	100	100,5	1,005
50 g/ dm^3	100	101,1
75 g/ dm^3	100	102,5
100 g/ dm^3	100	103,3
125 g/ dm^3	100	104,1

b Zet in een diagram de concentratie suikeroplossing (horizontale as) uit tegen de dichtheid (verticale as).

4 Bepaal de dichtheid van de Coca Cola en de Coca Cola light.

- Neem 100 cm^3 Coca Cola.

- Bepaal de massa.

- Neem de tabel van figuur 55 over.

- Noteer de meetresultaten in de tabel.

- Bereken de dichtheid van Coca Cola.

- Doe hetzelfde met Coca Cola light.

FIG. 55 Dichtheid van Coca Cola en Coca Cola light.

soort cola	volume (cm^3)	massa (gram)	dichtheid (g/cm^3)
Coca Cola	100
Coca Cola light	100

5 Bepaal met behulp van de ijkgrafiek het suikergehalte van Coca Cola en Coca Cola light. Schrijf op hoe je dat gedaan hebt.

Geschiedenis

Keizer Tiberius leefde in de eerste eeuw na Christus. Op een dag kreeg hij een bord van een goudsmid. Het bord was heel licht en zilverkleurig. Het was van een metaal dat uit klei verkregen was. Keizer Tiberius was bang dat zijn goud en zilver veel minder waard zouden worden. Hij liet daarom de goudsmid ter dood brengen. Zo gaat althans het verhaal...

Het duurde tot het begin van de 19de eeuw voordat de eerste milligrammen aluminium geproduceerd werden. In de 19de eeuw ontwikkelde de Fransman St. Claire-Deville een bereiding op technische schaal. Hierdoor konden grotere hoeveelheden aluminium bereid worden. Napoleon III van Frankrijk had een servies van aluminium. Hoge gasten van koninklijke bloede mochten daarvan eten. Andere gasten moesten het doen met 'gewone' gouden borden.

Eigenschappen

Aluminium is een goede geleider van elektrische stroom.

Zuiver aluminium wordt gebruikt voor hoogspanningsleidingen. Om de kabel voldoende sterkte te geven zijn de aluminium draden getwijd ('gedraaid', zoals bij een draad garen) rond een kabel van staal (figuur 56).



FIG. 56 Hoogspanningsleidingen van aluminium.

- 1 Bedenk een proef waarmee je kunt onderzoeken of aluminium een goede stroomgeleider is. Je moet een batterij, draden, een lampje en een stukje aluminium gebruiken.
Beschrijf de proef. Vraag aan je leraar of je de proef zo kunt uitvoeren.
Voer de proef uit.

Aluminium heeft een glanzend oppervlak. Daardoor reflecteert het de warmte goed (figuur 57).

- 2 Neem twee gelijke reageerbuisen.
Vul beide reageerbuisen met evenveel water.
Omwikkel één reageerbuis met aluminiumfolie.
Zet in beide reageerbuisen een thermometer.
Plaats beide reageerbuisen op gelijke afstand van een sterke gloeilamp.
 - a Meet om de 30 seconden de temperatuur in beide reageerbuisen. Meet vijf minuten lang.
Noteer je meetwaarden in een tabel.
 - b Geef een verklaring voor je waarnemingen.

Van aluminium worden ook pannen gemaakt. In pannen van aluminium mag je geen zure stoffen doen. Zuren tasten aluminium aan.

FIG. 57 Brandweerpak bekleed met een laagje aluminium.



- 3** Pak een bekeerglas van 150 ml.
Doe er 50 ml azijn in.
Pak een stukje aluminiumfolie.
Bepaal de massa van het stukje aluminiumfolie.
- a** Noteer de massa van het stukje folie.
Dompel het stukje folie kort onder in zoutzuur.
Stop het stukje folie daarna in de azijn.
Verwarm de azijn zachtjes tot 80 °C. Kijk goed wat er met het folie gebeurt.
- b** Noteer je waarnemingen.
Haal na 10 minuten het stukje folie uit de (afgekoelde) azijn. Droog het stukje folie.
Bepaal de massa van het stukje folie.
- c** Noteer de massa.
- d** Geef een verklaring voor je waarnemingen.

Aluminium en het milieu

Aluminium en het milieu zijn geen goede vrienden. Het probleem begint al bij de produktie. Daar zijn geweldige hoeveelheden elektrische energie voor nodig. Voor 1000 kg aluminium is 15 000 kWh elektrische energie nodig. Ter vergelijking: een gemiddeld Nederlands gezin gebruikt per jaar 3000 kWh. Pechiney in Vlissingen produceert 170 miljoen kg aluminium per jaar.

- 4 a** Bereken hoeveel kWh er nodig is om 170 miljoen kg aluminium te produceren.
- b** Bereken hoeveel Nederlandse gezinnen hiermee een jaar lang van elektrische energie voorzien kunnen worden.

Aluminium wordt toegepast in blikjes en chipszakken. Het wordt ook gebruikt als deksel op yoghurtbekertjes en als vochtvrije verpakking voor chocolade en sigaretten.

Aluminiumafval is zeer goed opnieuw te gebruiken. Nieuw aluminium kost f 2,50 per kg. Tweedehands aluminium kost maar f 2,- per kg. Een probleem is dat aluminium moeilijker van de rest van het afval te scheiden is dan ijzer.

- 5** Waarom is ijzer gemakkelijker te scheiden van de rest van het afval dan aluminium?

Omdat aluminium moeilijk te scheiden is, moet het apart ingezameld worden. In sommige landen (Oostenrijk) gebeurt dat al. Door gescheiden inzamen is hergebruik mogelijk en wordt de kringloop gesloten (figuur 58).

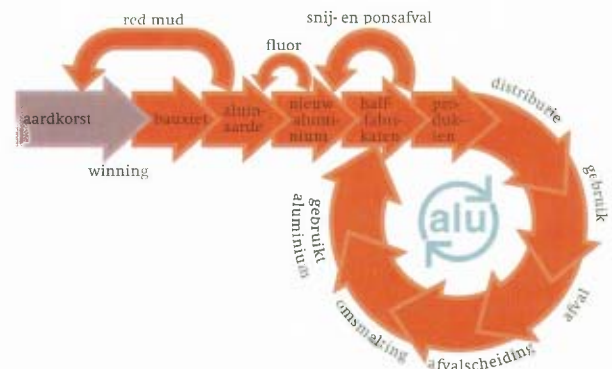
Het is verspilling om aluminium zomaar weg te gooien. Bij hergebruik is voor de produktie van 1000 kg aluminium maar 800 kWh aan energie nodig. Dat is veel minder dan bij het maken van aluminium uit bauxiet.

- 6 a** Hoeveel energie is nodig om 1000 kg nieuw aluminium te maken?
- b** Bereken hoeveel kg oud aluminium opnieuw te gebruiken is met deze hoeveelheid energie.

Het is nog veel beter om alternatieven te zoeken voor het gebruik van aluminium.

- 7** Bedenk alternatieven voor de volgende toepassingen van aluminium:
- aluminiumblikjes;
 - aluminiumwegwerpbakjes;
 - chipszakken van aluminium.
- Zorg dat je alternatief beter is voor het milieu en niet slechter voor het produkt.

FIG. 58 Schema hergebruik van aluminium.



Oefenvragen en opgaven

- 1 Het krante-artikel van figuur 59 gaat over verpakkingen die niet nodig zijn. Stel de Top-tien samen van de meest overbodige verpakkingen die in het krante-artikel genoemd worden.
- 2 De brander van een geiser of verwarmingsketel brandt het zuinigst als hij schoon is. Je kunt dat zien aan de kleur van de vlam.
 - a Welke kleur heeft de vlam als de brander schoon is?
 - b Welke kleur heeft de vlam als de brander vuil is? Je kunt dit thuis controleren!
- 3 Metalen kom je in nogal wat gezegdes en spreekwoorden tegen. Drie tal voorbeelden zijn:
 - Het is lood om oud ijzer.
 - Je moet het ijzer smeden als het heet is.
 - Je kunt geen ijzer met handen breken.
 - a Schrijf de betekenis van deze drie gezegdes op.
 - b Ken je nog meer gezegdes of spreekwoorden waarin een metaal voorkomt? Schrijf die dan op.
- 4 Gouden sieraden zijn nooit van zuiver goud gemaakt.
 - a Waarom niet? Schrijf twee redenen op. Voor sieraden wordt het goud meestal met zilver of koper gemengd. Het massapercentage goud wordt uitgedrukt in karaat. Zuiver goud is 24-karaat goud (100% goud).
 - b Hoeveel g goud zit er in een 12-karaats gouden armband die een massa heeft van 30 g?
- 5 Elke chocolade-Sinterklaas wordt in aluminiumfolie verpakt. De chocolade wordt opgegeten. Het aluminiumfolie wordt weggegooid. Een stuk verpakkingsfolie is 20 cm bij 20 cm. Het is 0,01 mm dik.
 - a Bereken het volume van één zo'n stukje verpakkingsfolie. De massa van 1 cm³ aluminium is 2,7 g.
 - b Bereken de massa van zo'n stuk verpakkingsfolie in g. Stel dat één op de 5 inwoners in Nederland zo'n Sinterklaas van chocolade krijgt. Nederland telt 15 miljoen inwoners.
 - c Bereken hoeveel kg aluminium er door het eten van deze Sinterklazen van chocolade weggegooid wordt.

Meest overbodige verpakkingen: plastic tasjes op nummer één

GRAVE - De Brabantse Consumenten vinden plastic tasjes de meest overbodige verpakking. Ze vinden dat men vaker met een eigen tas boodschappen moet doen. Dat blijkt uit de enquête die Konsument & Huishouden heeft georganiseerd.

Onder het motto 'Brabant laat zich niet inpakken' is de campagne tegen overbodige verpakkingen gevoerd. 5 346 Consumenten hebben meegedaan en dat leverde 20 387 'overbodige' verpakkingen op. Dat betrof de verpakking van 127 verschillende producten. Na de verwerking van deze gegevens ontstond een Top 10 met plastic tasjes bovenaan. De verpak-

king van koekjes komt op de tweede plaats en ook tempex-schaaltjes onder groenten worden overbodig gevonden (derde plaats). Dubbele verpakkingen in zijn algemeenheid staan op nr. 4 in de Top 10 en verder komen we nog andere dubbele verpakkingen tegen als die van tandpasta (nr. 8), soep (nr. 7) en vlees (nr. 10).

Ook zuivelproducten in plastic flessen (nr. 5) en pakken (nr. 6) is veel consumenten een doorn in het oog. Zuivel in statiegeld heeft de voorkeur. Plastic verpakkingen staan op nr. 9. Veel consumenten vinden dat het vaak kan worden weggelaten of vervangen door papier of karton. Minder overbodige verpakking levert minder ongemak op en minder afval.

FIG. 59 De meest overbodige verpakkingen.

- 6** Keramische materialen kunnen tegen hoge temperaturen. Ze zijn ook bestand tegen aantasting door agressieve stoffen. Hierdoor zijn ze soms geschikter dan de tot nu toe gebruikte metalen. Motorblokken worden meestal gemaakt van gietijzer.
- a** Wat is gietijzer?
Er is onderzoek gedaan naar de mogelijkheid om motorblokken van keramiek te maken.
- b** Welke eigenschappen bezit keramiek dat het juist zo geschikt maakt voor motorblokken?
In een auto worden veel verschillende materialen toegepast. Staal, rubber, kunststof, glas en textiel zijn materialen die verwerkt worden in een auto.
- c** Noem een auto-onderdeel van elk van deze materialen.
Uiteindelijk komt iedere auto als wrak op de afvalberg terecht.
- d** Wat moet er met de auto-onderdelen gebeuren om te zorgen dat auto's het milieu zo min mogelijk belasten?
- 7** Per jaar koopt iedereen een aantal kg PVC. Bewust of onbewust. Van PVC worden onder andere verpakkingen, vloerbedekking en rioleringsbuizen gemaakt. Voor de produktie van PVC is veel energie nodig. PVC is nog veel beruchter als afval. Bij verbranding ervan kan er *dioxine* ontstaan (figuur 60). PVC is niet afbreekbaar door de natuur. Storten is dus ook geen oplossing.
- a** Aan welke toepassing van PVC moet zeker een einde komen? Licht je antwoord toe.
- b** Met welke proef(ven) kun je vaststellen of er PVC in een materiaal zit?
Er wordt wel eens gezegd: 'Rood licht voor groene vlam'.
- c** Wat zou er met deze uitspraak bedoeld worden?
- 8** Tussen twee verschillende metalen kan een stroom ontstaan.
Dat principe wordt al heel lang in batterijen toegepast. Zo kennen we oplaadbare nikkel-cadmium-batterijen. Die zijn zeer milieu-onvriendelijk vanwege het cadmium.
- a** Waarom wordt cadmium wèl als boosdoener aangewezen en nikkel niet? Licht je antwoord toe.
- b** Maar is dat cadmium eigenlijk een probleem? Het zijn toch oplaadbare batterijen?! Geef hierop je commentaar.
- 9** Per jaar maakt men op de wereld 20 miljard kg aluminium. Aluminium wordt uit bauxiet gemaakt.
De produktie van aluminium kost heel veel energie. Voor 1 kg aluminium is 15 kWh elektrische energie nodig.
- a** Bereken hoeveel kWh aan elektrische energie nodig is om de wereldjaarproduktie te halen. Ongeveer 11% van de wereldjaarproduktie aan aluminium wordt gebruikt als verpakkingsmateriaal.
- b** Bereken hoeveel kg aluminium er per jaar voor verpakkingen gebruikt wordt.
- c** Wat gebeurt er na gebruik met de verpakkingen? Aluminium is in dubbel opzicht een milieu-onvriendelijke stof. Zowel bij de produktie als bij de storting als afval.
- d** Licht dit toe.
- 10** In 1987 werd in Nederland 2,6 miljoen kg aan batterijen weggegooid. In 1990 was dat al 4 miljoen kg (figuur 61).
- a** Bereken de toename in procenten.
Er zijn veel verschillende batterijen. In 1986 werden 60 miljoen zink-bruinsteenbatterijen weggegooid en 15 miljoen alkalinebatterijen. Een alkalinebatterij bevat 0,5% kwik. Een zink-bruinsteenbatterij bevat 0,01% kwik. Een batterij heeft een massa van 40 g.

FIG. 60 Besmetting van melk en vlees door dioxine.

Melk en vlees in dioxine-gebied al 4 jaar besmet verklaard

In 1989 werd het Lickebaert-gebied opgeschrikt door het nieuws dat de melk een hoog gehalte van het giftige dioxine bevatte. Nederland schrok hevig, omdat nu ook melk niet meer onaantastbaar veilig bleek. Alle kranten, radio en televisie besteedden dagen achtereen aandacht aan de kwestie en bestormden de veehouders aan de Zuidbuurt in Maasland. Vier jaar na dato is de rust weergekeerd aan het weggetje door het gebied langs de Nieuwe Waterweg,

maar de situatie is er allesbehalve normaal. De ovens van AVR (Afvvalverwerking Rijnmond) stoten nog steeds te veel dioxine uit, zodat het verbod op de verkoop van vlees en melk van kracht blijft. De zeven boeren die na de verkleining van de besmette zone in 1990 overbleven, produceren hun melk en vlees nog steeds voor de vernietiging. Ze krijgen gewoon uitbetaald dankzij een goede tegemoetkomingsregeling die jaar op jaar in juli wordt verlengd, maar ze snakken ernaar hun brood weer normaal te verdienen.

b Bereken hoeveel kg kwik er op deze manier in 1986 in het milieu terecht kwam.

Van de knoopcelbatterijen zijn de kwikoxidebatterijen het meest schadelijk. Ze bevatten ongeveer 30% kwik. In 1986 werden 3 miljoen kwikoxidebatterijen weggegooid. Een kwikoxidebatterij heeft een massa van 2 g.

c Bereken hoeveel kg kwik er in 1986 door knoopcelbatterijen in het milieu terecht is gekomen.

d Waarom is kwik zo'n probleem? Leg dit duidelijk uit.

11 Het aandeel van kunststoffen in de afvalstroom stijgt langzaam maar zeker. In 1971 was dat 4,7% van het huishoudelijk afval. In 1988 was al 7,5% van het huishoudelijk afval kunststof. De noodzaak tot hergebruik stijgt daardoor.

a Waarom stijgt de noodzaak tot hergebruik? Leg dit duidelijk uit.

b Welke mogelijkheden tot verwerking van kunststofafval ken je? Licht de voordelen en nadelen van elke verwerkmethode kort toe.

In het jaar 2000 zal er bij onveranderd gebruik 480 miljoen kg kunststofafval zijn. Het is de bedoeling daarvan 10% te voorkomen. Van het afval moet 49% hergebruikt worden, 13% gestort en de rest verbrand. In 1986 werd slechts 3% hergebruikt.

FIG. 61 Batterijen op de afvalberg.



Er werd 60% gestort en de rest werd verbrand. Er was in 1986 300 miljoen kg kunststofafval.

c Bereken de hoeveelheden kunststof (uitgedrukt in kg) die in 1986 werden hergebruikt, gestort of verbrand.

d Bereken de hoeveelheden kunststof (uitgedrukt in kg) die volgens afspraak in 2000 hergebruikt, gestort of verbrand gaan worden. In het jaar 2000 moet 10% van het kunststofafval voorkomen worden.

e Schrijf een aantal mogelijkheden op om dat te bereiken.

'Volgens afspraak' is mooi gezegd. Of de doelen voor het jaar 2000 gehaald worden is nog maar de vraag.

f Waar zal het grote knelpunt zitten in de doelstellingen voor het jaar 2000? Licht je antwoord toe.