



**Argus Clou**  
professor in alles



**Aardrijkskunde Proeflessen**  
**Leerling Groep 7**  
**Thema 3 – De oertijd in je tank**

# De werkkamer van Argus Clou





Ik ben al heel wat jaren professor in alles. Ik heb veel problemen opgelost in alle hoeken van de wereld. Nu wil ik het toch wat rustiger aan doen.

Maar het is wel nodig dat er mensen zijn die verder gaan met mijn werk. Dus zoek ik jonge mensen die mij kunnen opvolgen. Kom jij in mijn team?



Mijn Argusscoop heeft rechtstreeks contact met de Goochelsatelliet. Dat is een mooie uitvinding: ik zit in mijn Globekuip en kan toch zien wat er in de wereld gebeurt. Als ik bijvoorbeeld inzoom op de tuin van mijn tante Agaath in Ravenswoud, zie ik zo of ze al met de kersenpluk bezig is. Ik weet dan wanneer ik bij haar op visite moet gaan, want zij maakt de lekkerste kersenjam van het land. Maar er zijn ook belangrijker zaken. Dat bleek bijvoorbeeld toen ik op zoek was naar nieuwe energiebronnen en onverwacht een oud geheim in een Italiaans klooster ontdekte.

## Het wonder van de Zelfschenkende Fles

Het gebeurde op een warme zomeravond. Stokstaartje Jules stond in de vensterbank te kijken naar de bootjes in de GRACHT. Ik zat in mijn Globekuip en zoomde met de Goochelsatelliet onverwacht in op de binnenplaats van een oud Italiaans klooster. Er liepen mannen in zwarte kleren rond. Ik zag een raam openstaan en zoomde verder in. Op de tafel lag een boek. Ik kon de titel lezen 'Bysondere Uitvindingen' van Simon Stevens. 'Jammer dat mijn Argusscoop daar niet een bladzijde kan omslaan', mompelde ik.

'Misschien is het boek hier in een bibliotheek te vinden', zei mijn assistente Mista.

Ze tikte op haar zakcomputer de titel van het boek in, maar ze vond niks. 'Het zal een heel oud boek zijn, professor.'

'Of er bestaat maar één exemplaar van.' Het maakte mij nieuwsgierig.

Een week later was ik voor geheim overleg bij de paus in Rome. En na afloop reisde ik door naar het klooster. Mista en Jules gingen mee. Ik kwam er laat in de middag aan en vond er een vriendelijke monnik.

Hij had zijn kleding met een wit touw om zijn middel vastgesnoerd en slofte rond met blote voeten in sandalen. Mista mocht met wat extra sjaaltjes om mee naar binnen. Jules schrok eerst van al die mannen in **zwarte** kleren. Maar wat later rende hij door de kloostergangen en joeg hij mediterende monniken de schrik op het lijf.

In de bibliotheek lag het boek al voor ons klaar. Het was uit het jaar 1753, met de handgeschreven, maar ingebonden als een boek. Het leek mij een soort dagboek dat nooit gedrukt was. De schrijver Simon Stevens bleek een wonderlijke man. Hij beschreef 123-uitvindingen in alfabetische volgorde in zijn boek. De uitvindingen waren van lang geleden en vaak al vergeten. Ik kwam bijvoorbeeld de Mosselpeller tegen, de Oogdraailepel en de Kersenpitmikker.

'Wat is een Kersenpitmikker?', vroeg Mista.

'Wat is een Kersenpitmikker?'

'Een soort katapult', zei ik.

'Herders schoten met kersenpitten op afdwalende schapen. Op scholen gebruikten de meesters ze ook wel als kinderen niet opletten.'

'Net iets voor tante Agaath', vond Mista. 'Om de spreuwen bij haar kersen weg te houden.'



Wat mij het meest interesseerde was de uitvinding van de Zelfschenkende Fles. Ik wist dat ze vroeger op zoek waren naar de Zelfbeweger. Een machine die geen **brandstof** nodig had, maar gewoon uit zichzelf bleef bewegen. De mensen hadden veel dingen uitgevonden, maar ze moesten ze altijd zelf laten bewegen of dieren gebruiken. Een mensenarm draaide dan een wiel rond. Een paard trok de koets of de trekschuit. Het zou veel gemakkelijker zijn als zo'n koets uit zichzelf bewoog. Ze zochten, maar vonden geen Zelfbeweger.





doorschenken. 'Ik weet niet wat zijn bedoeling was', zei ik. 'Misschien maakte hij die fles gewoon voor de lol. Hij bedacht het Zelfdraaiende Schoepenrad er immers niet bij.'



Dat was ook niet meer nodig toen ze de stoommachine uitvonden. De ijzeren 'paarden' deden nu het werk. Die hadden wel brandstof nodig: hout, kolen en later olie. Maar brandstof was er toen nog genoeg en naar de Zelfbeweger werd niet meer gezocht.

'En nu blijkt dat Simon Stevens misschien toch zoiets uitgevonden heeft', zei ik.

'Hoe komt het dat het zo onbekend bleef?', vroeg Mista.

'Omdat die Simon in een **Italiaans** klooster zat', zei ik. 'Daar kon niemand zijn boek lezen.'

'Hebben we nu nog wat aan zijn uitvindingen, professor?'

'Die Zelfschenkende Fles zou nog wel eens heel belangrijk kunnen worden.'

Ik liet Mista een tekening zien van de Zelfbeweger. Het water liep door een buisje onderuit de fles en erboven weer in. De fles schonk zich uit in zichzelf en bleef zo dus maar

Ik legde Mista met de tekening uit dat je in de waterstraal van de Zelfschenkende Fles een Schoepenrad kon bouwen. Het water viel dan op de schoepen en die lieten een as draaien. Met die as kon je iets laten bewegen. Zonder brandstof en steeds maar door. 'Maar het is een klein asje', zei Mista. 'Daar kun je geen machine op laten lopen.' 'Je kunt het zo groot maken als je wilt', zei ik. 'Het gaat om het principe.'

Natuurlijk moest ik alles nog precies narekenen. Had Simon Stevens bijvoorbeeld wel gedacht aan waterverlies door **verdamping**? Misschien moest ik er ook nog een Sleufzuiger bij bouwen en een paar Gruisslurpers. Ik moest de Zelfschenkende Fles eerst maar eens vergroten en uitproberen.



Met Europese subsidie konden we daarna torenhoge Waterhouders bouwen. En zo konden we gratis en zonder vervuiling ⚡ elektriciteit ⚡ opwekken. Ook bij elk huis moest er een Zelfbeweger komen. Gewoon een grote waterbak met zo'n doorstromer erin. Als je dat wilde kon je er nog vissen in laten zwemmen ook. Of je ging er zelf in zwemmen als je wat oppaste met het Schoepenrad. 'Het was een bijzondere monnik, die Simon Stevens', zei Mista.

*'Er zat veel wijsheid in zijn hoofd.'*

'Er zat veel wijsheid in zijn hoofd', zei ik. 'En bijna was alles verloren gegaan.'

'Gelukkig heeft hij zijn kennis opgeschreven.'

'Maar dan kan een boek ook nog zoekraken in een klooster.'

Mista vond het maar jammer dat kennis van wijze mensen zo vaak verloren ging als ze stierven. En ook dat nieuwe mensen altijd weer met een leeg hoofd moesten beginnen.

'Kun je niet uitvinden dat je het geheugen van iemand kunt opslaan?', vroeg ze.

'Misschien in de toekomst', zei ik, 'ooit kunnen we het geheugen downloaden in een computer. Dan kunnen we het verstand van slimme mensen bewaren.'

We bleven nog lang praten over die toekomst. Mista vond dat ik die uitvinding maar gauw moest doen. Dan hoefden kinderen niet meer te leren lezen of de tafels en de jaartallen te leren. Dan hoefden ze niet eens meer naar school. Ze gingen gewoon naar het Pakhuis van Geheugens. Daar konden ze direct het geheugen van bijvoorbeeld Argus in hun jonge koppies laden.

We bleven nog een paar dagen bij de vriendelijke monniken. Ik kopieerde met mijn Argusscoop het boek van Simon Stevens en ontwierp alvast verbeteringen voor het Zelfdraaiende Schoepenrad. Jules groef wat onderaardse gangen en kreeg ruzie met een kolonie Italiaanse woelratten. Mista vond in het boek van Simon Stevens nog een onbekend muziekinstrument. Iets met bamboestokjes, Windsuizers en een Schelpventiel. Ze bouwde het na en wist er zoveel mooi geluid uit te halen dat de monniken hun benen niet stil konden houden. Op de avond dat we afscheid namen, liepen ze zelfs dansend op hun sandalen door de kloostergangen.







# AARDRIJKSKUNDE

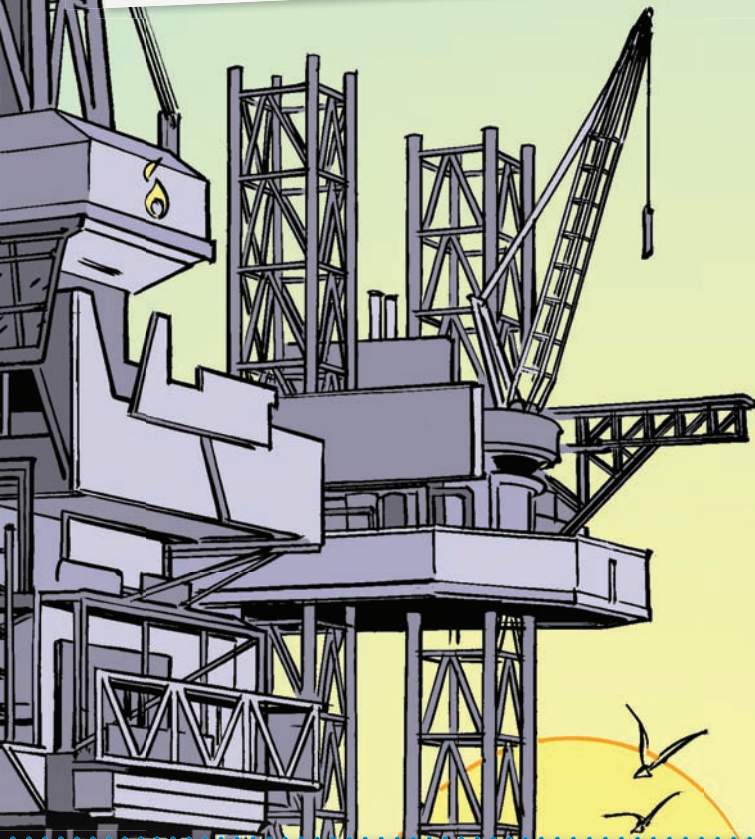
GROEP **7** LESBOEK  
THEMA 3



# les 1 – Energie uit de aarde

Waarom wordt aardolie wel 'het zwarte goud' genoemd?

Een eiland van staal, midden op zee. Op grote pijlers staat het productieplatform van de gasmaatschappij stevig op de bodem van de Noordzee. 365 dagen per jaar, 24 uur per dag wordt hier aardgas gewonnen.



## De dag begint

**6.00 uur:** de wekker gaat. Ron klimt uit zijn stapelbed. Hij gaat onder de douche, trekt zijn overall aan en ontbijt met zijn collega's. Over een uurtje moet hij klaarstaan om de nachtploeg af te lossen.

**7.00 uur:** Ron begint aan zijn werk. Er moet een steiger worden gebouwd, zodat het platform kan worden geschilderd. Dat is vaak nodig: het zeewater tast de verf aan.

**9.00 uur:** de bevoorradingsboot uit Den Helder komt aan. 1 400 eieren, twintig kilo meel en 170 liter melk worden op het platform gehesen. De kok kan weer aan het werk!

## Alles okay?

**10.00 uur:** het Hoofd Mijnbouwinstallatie, de baas op het platform, inspecteert Rons werk. De steiger is stevig. Dat mag ook wel: de schilders werken vlak boven de golven!

**12.00 uur:** Ron heeft hoofdpijn. Hij gaat langs bij verpleegkundige Lia.

**12.30 uur:** Lia controleert het water in de grote tank aan boord. Gelukkig, de 190 000 liters drink- en douchewater zijn schoon.





Tientallen mensen werken hier hard om Nederland van warmte en energie te voorzien. Want zonder aardgas zouden de centrale verwarming en het gasstel bij jou thuis niet branden.



## Noodsituatie

**14.00 uur:** het alarm gaat af. Man overboord! In de golven beneden drijft iemand in een oranje overall. De reddingsboot wordt te water gelaten. Vol gas varen de redders op de drenkeling af en hijsen hem aan boord. Hij beweegt niet ... Maar dat is niet zo vreemd, want hij is een pop. Dit 'ongeluk' was een oefening. Zulke oefeningen worden elke twee weken gehouden, zodat iedereen weet wat hij moet doen als het echt misgaat.

## Een lange dag

**19.00 uur:** Rons lange werkdag zit erop. Vermoeid schuift hij bij de tafel in de kantine aan. Straks even mailen naar huis en dan naar bed!

**20.00 uur:** Harry, één van de stewards, is bijna klaar met de was. Samen met zijn collega's zorgt hij ervoor dat het platform schoon blijft. Hij haalt een lading overalls uit de wasmachine. Nu nog de kantine schoonmaken en ook zijn werk zit er op.





# les 1 – Energie uit de aarde

1



## De oertijd in een klompje kool

Een donker moerasbos, driehonderd miljoen jaar geleden. Een zware storm doet de enorm hoge varens in het bos dansen. Plotseling gebeurt een van de hoogste varens het. Met een zware klap valt hij op de grond. Al snel raakt hij bedolven onder een laag modder en andere dode planten. In de loop van de tijd wordt die laag steeds dikker ... Je zou \*

- \* het niet zeggen, maar dat is wat **steenkool** is: samengeperste planten uit de oertijd. Eigenlijk een soort fossiel. Brandstoffen
- \* uit de aarde noemen we daarom **fossiele**
- \* **brandstoffen**. **Aardolie** en **aardgas** horen daar ook bij.

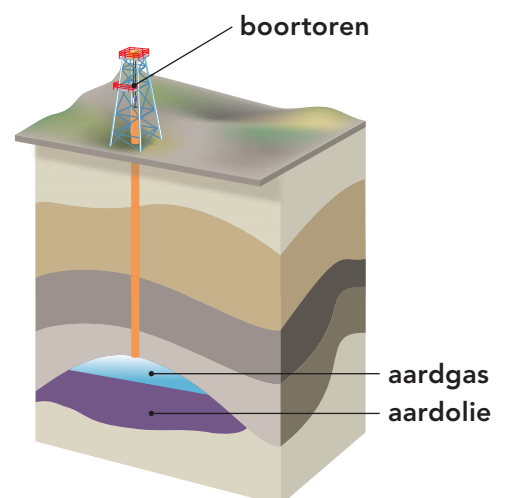
Een varen uit de oertijd is nu steenkool.

2

## Hoe ontstaan fossiele brandstoffen?

De vorming van steenkool duurt heel lang. In moerassen blijven hout en stengels van dode planten op de grond liggen en vormen daar een dikke, \*

- \* sponzige laag: **turf**. Daarop groeien nieuwe planten en ook die sterven af. De laag wordt steeds dikker én zwaarder. De onderste laag turf wordt hierdoor zo stevig samengeperst dat deze verandert in steenkool. Bij aardolie gaat het ook zo: die ontstaat doordat dode zeediertjes worden samengeperst. Bij de vorming van aardolie en steenkool ontstaat aardgas: een naar rot ei stinkend gas. Niet zo fris, maar wel nuttig ...



Aardgas en aardolie zijn diep in de grond te vinden.



3



### Een volle tank

- Aardolie en aardgas branden gemakkelijk. Daarom worden ze
- \* **brandstof** genoemd. Gevaarlijk? Ja, maar vooral handig. Aardgas wordt gebruikt om op te koken en om er het huis mee te verwarmen. Aardolieproducten, zoals benzine, vind je in de tanks van de meeste auto's. De benzine wordt in de motor verbrand. De energie die hierbij vrijkomt, wordt omgezet in energie om de auto te laten voortbewegen. Wat in een auto kan, kan ook in een vliegtuig, een schip of een fabriek. Aardolieproducten worden verbrand om een straalmotor, schepsschroef of machine in beweging te zetten.

De vliegtuigbrandstof kerosine is ook een aardolieproduct.

4



### Het zwarte goud

Omdat olie zo belangrijk is, wordt het 'het zwarte goud' genoemd. Je kunt het overal ter wereld vinden, maar niet op elke plaats evenveel. Saudi-Arabië, de VS en Rusland zijn de grootste olieproducenten ter wereld. Olie is nu letterlijk goud waard. Dat is niet altijd zo geweest. Pas vanaf de negentiende eeuw werd er naar olie geboord. Na de komst van de auto nam de vraag snel toe. In 1946 was olie al de meest gebruikte energiebron ter wereld. Bedrijven die in olie handelen, verdienen daar veel geld mee. Een bekende oliemaatschappij is het Nederlands-Britse Shell.

Shell heeft overal ter wereld tankstations.



### Om te onthouden

- \* de steenkool
- \* de fossiele brandstof
- \* de aardolie
- \* het aardgas
- \* de turf
- \* de brandstof



Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 47



# les 2 – Leven van de wind?

Waar halen we onze energie vandaan?

1

'Voor niets gaat de zon op.' Anders dan in dit gezegde is energie niet gratis. Je moet ervoor betalen. Maar waar halen we die energie eigenlijk vandaan?

## Ooit de grootste

Het Brent-olieveld ligt 186 kilometer uit de kust van het Verenigd Koninkrijk. Ooit was het een van de grootste aardolievelden ter wereld, maar nu is er weinig olie meer te vinden. De vier productieplatforms pompen nog maar zo weinig olie op dat oliemaatschappij Shell erover denkt het Brent-olieveld te sluiten.

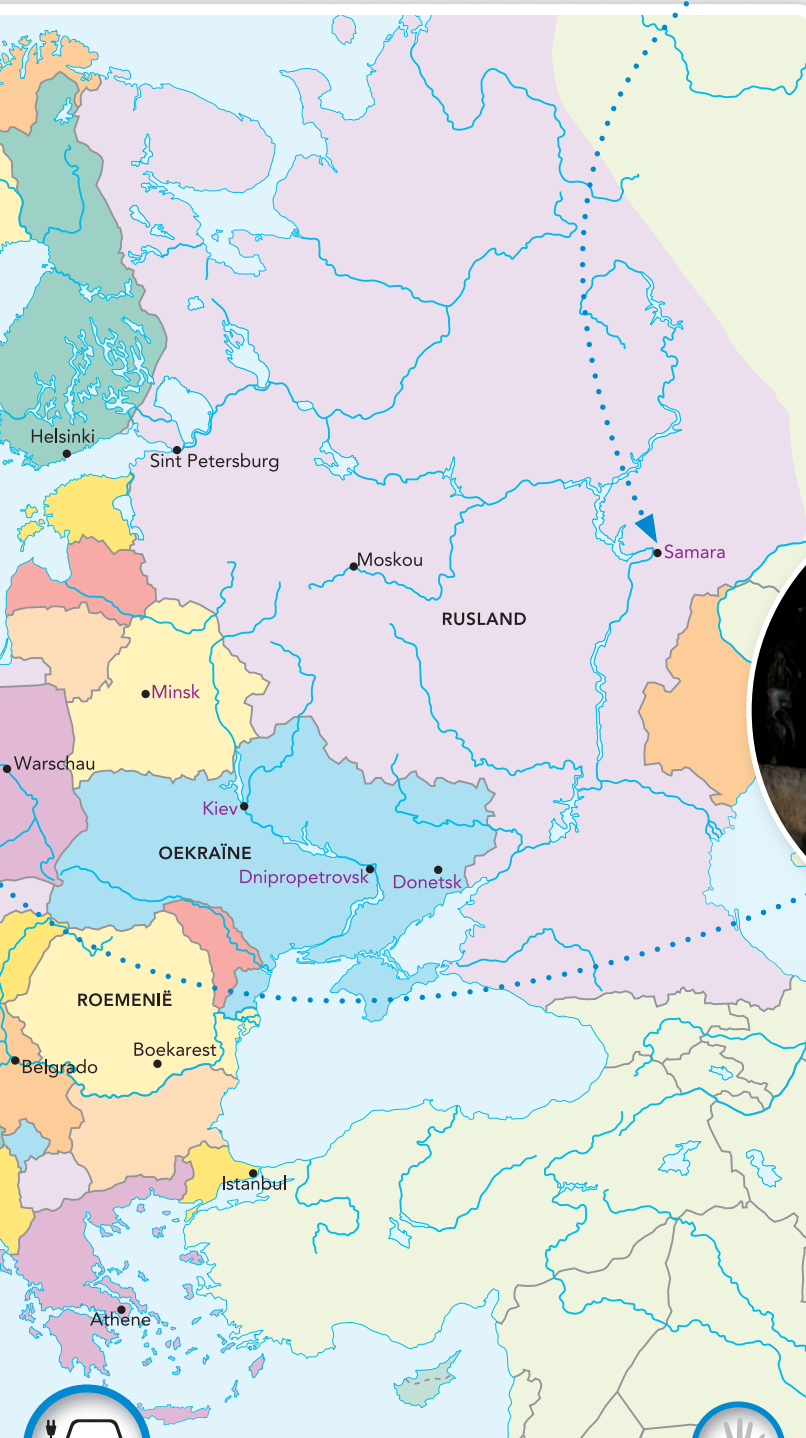


NOORWEGEN

De kust van Noorwegen is één lange rafelrand. Door diepe inhammen (fjorden) stroomt het zeewater tot ver het land in.



kaart 1



### Een grote gasbel

In de bodem van Rusland zit de grootste hoeveelheid aardgas ter wereld. Geen wonder dat landen die zelf geen aardgas hebben, of maar heel weinig, dit graag willen kopen. Via duizenden meters lange pijpleidingen wordt het naar alle vier de windstreken vervoerd. Ook Nederland koopt aardgas van Rusland.



### Minder mijnen

Als je steenkool nodig hebt, moet je zaken doen met Polen. Een groot deel van de Europese steenkool komt uit Polen. In veel landen zijn de kolenmijnen gesloten. De steenkool raakte op of het werd te duur om het naar boven te halen. Omdat steenkool erg vervuילend is, wordt het steeds minder gebruikt. Ook in Polen sluiten steeds meer mijnen.



Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 49



# les 2 – Leven van de wind?

2

## Winnen van fossiele brandstoffen

Aardgas, aardolie en steenkool vind je op veel plekken, maar niet overal. Terwijl wel elk land ze nodig heeft. Op deze kaart kun je zien waar gas, olie en steenkool worden gewonnen. En je ziet welke landen het meeste aardgas en de meeste aardolie naar boven halen. Rond de naam van deze landen staat een blauw vak voor aardgas of een rood vak voor aardolie.

## Verbruik van fossiele brandstoffen

Je ziet ook op de kaart waar grote hoeveelheden fossiele brandstoffen worden verbruikt: op plekken waar veel mensen werken en wonen, dus in steden en industriegebieden. Deze gebieden worden op de kaart aangegeven als roze vlekken.



kaart 2







Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 51



# les 3 – De bomenplakker

'Ik filter 70 % fijnstof.' Alweer zo'n poster, de hele stad hangt er vol mee! Wat betekent die tekst eigenlijk? Waarom hangen die posters er? En wie heeft ze eigenlijk opgehangen?

**A**

**IK  
FILTER  
70 %  
FIJNSTOF**

## Fijnstof

- \* **Fijnstof** bestaat uit heel kleine deeltjes die in de lucht zitten. Je kunt ze niet zien of vastpakken, maar je ademt ze wel in. Fijnstof is een vorm van
- \* **luchtvervuiling** en kan slecht zijn voor de gezondheid van mensen. Op sommige plekken in Nederland, zoals vlak bij snelwegen, zit erg veel fijnstof in de lucht.

## Uitstoot

Een groot deel van de luchtvervuiling ontstaat door de verbranding van fossiele brandstoffen. Daardoor worden schadelijke stoffen de lucht

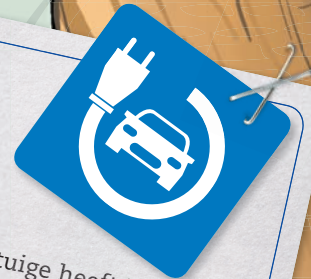
- \* ingeblazen, dat heet **uitstoot**. Uitstoot wordt voor een groot deel veroorzaakt door het verkeer, bijvoorbeeld door
- \* **uitlaatgassen** uit de motor. Maar ook door de industrie, door elektriciteitscentrales en door Nederlandse huishoudens.

**B**

## Oproep

Wie is deze mysterieuze aanplakker? Wij verzoeken iedereen om uit te kijken naar deze persoon. Het is niet bekend of het om één persoon gaat of dat er een organisatie achter deze geheimzinnige actie zit.

**F**



Een getuige heeft 's nachts een bijzonder voertuig in de buurt van deze bomen zien rijden. Het voertuig had bovenstaand teken op de zijkant.

Vervuiling waait ook binnen  
Een groot deel van de vervuiling in de lucht boven Nederland komt uit het buitenland. Omgekeerd waait ook een groot deel van de in Nederland uitgestoten stoffen over de grens.

Vieze luchtjes  
Ook mensen produceren uitlaatgassen, bijvoorbeeld als we een scheetje laten. Zo'n scheetje bevat ook stoffen die je niet ziet, maar vaak wel ruikt!



**C**

0 25 km



Het westen van ons land heeft de meeste overlast van fijnstof.

**D**

### Filteren

Hoe zorg je voor minder schadelijke uitlaatgassen? Door ze te filteren. De uitlaatgassen van dieselmotoren zijn schadelijker dan die van benzinemotoren. Daarom zit in nieuwe dieselauto's standaard een roetfilter. Zo'n filter laat de uitlaatgassen door, maar houdt een groot deel van de roetdeeltjes tegen. Zo vermindert de uitstoot van fijnstof en blijft de lucht schoner.

### Of elektrisch?

Je kunt ook de auto zelf schoner maken. Een kleinere en lichtere auto verbruikt minder benzine, en stoot dus minder uitlaatgassen uit. Een elektrische auto stoot zelfs helemaal geen uitlaatgassen uit! De ideale oplossing? Toch niet. Want de meeste elektriciteit wordt opgewekt door ... het verbranden van fossiele brandstoffen.

**E**

Binnenland  
Brommer is nog vuiler dan vrachtwagen

Kleine Fiat 500 zuinigste benzineauto

Rijden op aardgas schoon, milieuvriendelijk en voordelig

Rijdt u een oude dieselauto? Spaar het milieu! Laat een roetfilter inbouwen.



Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 53



# les 3 – De bomenplakker

**G**

## Nederlandse doorbraak in biobrandstof

Het 'zwarte goud' wordt in de toekomst misschien het 'groene goud'. Wetenschappers zijn erin geslaagd om van landbouwafval olie te maken. De bio-olie kan worden verwerkt tot benzine, diesel en kerosine. Over tien tot vijftien jaar kan misschien 20 % van de brandstoffen voor het verkeer zo worden gemaakt.

**H**

### Zelf doen

Wat kun je zelf doen om de kwaliteit van de lucht te verbeteren? Veel luchtvervuiling wordt veroorzaakt door elektriciteitscentrales. Als we allemaal zuiniger zijn met elektriciteit, worden in deze centrales minder fossiele brandstoffen verbrand. Laat het licht dus niet onnodig branden. Kies voor spaarlampen. Koop energiezuinige apparaten. Zet de verwarming een graadje lager en laat apparaten niet stand-by staan. Alle beetjes helpen.

**J**

In de EnergieBespaarWijzer staan de beste bespaarmogelijkheden.

Wat nog meer? Vraag je ouders eens om in plaats van de auto de fiets te pakken, of het openbaar vervoer. En wist je al dat bomen en planten de lucht zuiveren? Groene planten ademen. Daarbij halen ze vervuiling zoals fijnstof uit de lucht. Hoe groener je tuin, hoe beter dus!

## De Energie BespaarWijzer

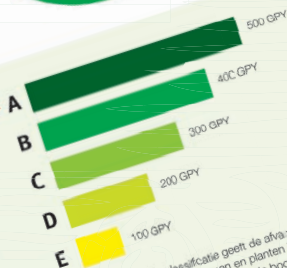


# Bomen als luchtfilter

Een gemiddelde stadsboom vangt per jaar het fijnstof op van zo'n 3 300 autokilometers. Hoeveel fijnstof er precies wordt gevangen, is afhankelijk van de soort boom. Dat kun je zien op het fijnstoflabel. Een naaldboom verwijdert meer fijnstof dan een loofboom en grote bomen zijn beter dan kleine bomen en struiken.

## FIJNSTOFLABEL

www.fijnstoflabel.nl



Bovenstaande classificatie geeft de afvangcapaciteit van fijnstof weer van bomen en planten in grammen per jaar (GPY). De prestatie van de boom hangt af van: afmeting van de boom, groeiomstandigheden, windrichting, concentratie fijnstof in de lucht en de vegetatiestructuur van de groenstrook. Voor meer informatie zie [www.fijnstoflabel.nl](http://www.fijnstoflabel.nl)

Care for fresh air!

## Duurzame energie

Niet alle elektriciteit wordt opgewekt door fossiele brandstoffen te verbranden. Je kunt ook kiezen voor

- \* schone, **duurzame energie**, waarbij de zon, de wind of stromend water als energiebron worden gebruikt. Bij
- \* **zonne-energie** worden de warmte en het licht van de zon opgevangen
- \* met zonnepanelen. **Windenergie** wordt gemaakt doordat de wind de wieken van windmolens laat draaien.
- \* En **waterkracht** is de energie die wordt opgewekt als stromend water een schoepenrad in beweging zet. Bij al deze vormen van duurzame energie is er geen uitstoot van schadelijke stoffen. En nog een voordeel: de energie van wind, water of zon raakt nooit op!

Een boom met fijnstoflabel A haalt meer fijnstof uit de lucht dan een boom met fijnstoflabel B.

### Om te onthouden

- \* het fijnstof
- \* de luchtvervuiling
- \* de uitstoot
- \* het uitlaatgas
- \* de duurzame energie
- \* de zonne-energie
- \* de windenergie
- \* de waterkracht

Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 55

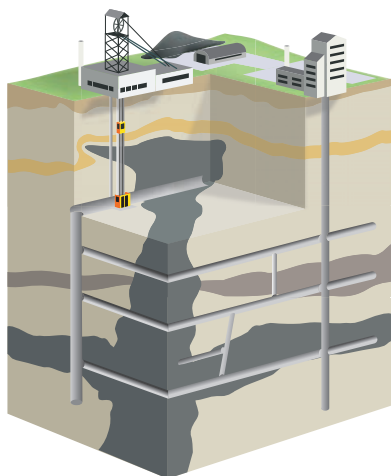


# les 4 – Aardolie is overal

Wat kun je met aardolie, dat zwarte goedje uit de aarde?

Fossiele brandstoffen zijn heel belangrijk. Vooral aardolie lijkt een magisch goedje. Je kunt er tientallen andere stoffen van maken. Maar eenvoudig is dat niet. Wat moet er allemaal gebeuren voor ruwe olie verandert in iets bruikbaar?

1



## Het bruine goud uit de kolenmijn

Steenkool is een belangrijke fossiele brandstof voor verwarming en het aandrijven van machines. Om de steenkool diep in de aarde te bereiken, wordt een mijnschacht gegraven. Vanuit die schacht worden zijgangen gegraven naar de steenkoollagen. Vroeger hakten mijnwerkers de steenkool los. Dat was gevaarlijk werk. Nu wordt dat werk bijna overal door machines gedaan.

- \* Ook in Nederland was er **mijnbouw**. Maar toen er bij Slochteren aardgas werd ontdekt, en de steenkool uit het buitenland steeds goedkoper werd, sloten de Nederlandse kolenmijnen.

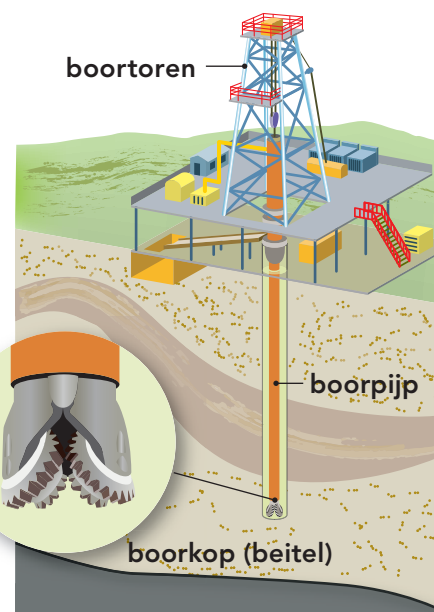
een kolenmijn en steenkoollagen in de aarde

2

## Kilometers diep

Olie- en gasvelden zoeken is echt speurwerk. Satelliet- en luchtfoto's helpen daarbij: door goed naar die foto's te kijken, kunnen specialisten van de oliemaatschappij zien of berekenen of er aardolie of aardgas in de grond zit. Dan wordt er een proefboring gedaan: hoeveel aardolie of aardgas zit er? Is het van goede kwaliteit? Zit het niet te diep? Als de antwoorden positief zijn en de olie of het gas niet onder een beschermd natuurgebied zit, wordt er een **boortoren** geplaatst en gaat de oliemaatschappij boren. Soms wel kilometers diep. Door lange pijpen wordt de olie of het gas naar boven gehaald.

- \* Er wordt een boor van diamant gebruikt, omdat diamant keihard is.



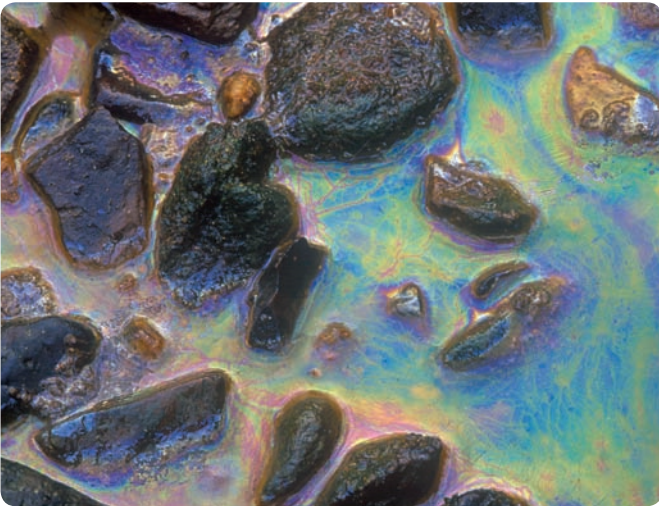
3



### Een maanlandschap

Ook al zitten fossiele brandstoffen onder de grond, vaak kun je aan de oppervlakte zien waar kolenmijnen en olievelden zijn. Het landschap verandert erdoor. Bij sommige mijnen wordt de grond afgegraven om bij de steenkool te komen. Er ontstaat een soort maanlandschap.

- Op de Noordzee zie je boven de gas- en olievelden grote productieplatformen. Aardolievelden herken je aan boortorens en \*
- \* **pijpleidingen.** Ook door vervuiling verandert het landschap: dieren en planten lijden eronder en verdwijnen soms. Om de natuur te beschermen, mag niet overal worden geboord.



vervuiling door mijnbouw en oliewinning

4

### Olie onderweg

- Ruwe, pas opgepompte olie is een dik en stroperig goedje. Geen goed idee om dat in de tank van je auto te stoppen! Er moet dus eerst iets met de ruwe olie gebeuren voor je hem kunt gebruiken. Dat gebeurt \*
- \* in een **raffinaderij.** Hier wordt de ruwe olie bewerkt tot allerlei bruikbare producten, zoals benzine en kerosine. Lange pijpleidingen en tankschepen brengen de ruwe olie van de plaats waar hij is opgepompt naar de raffinaderij. Dat zijn enorme hoeveelheden. De grootste olietankers kunnen in één keer meer dan vier miljoen vaten olie vervoeren.



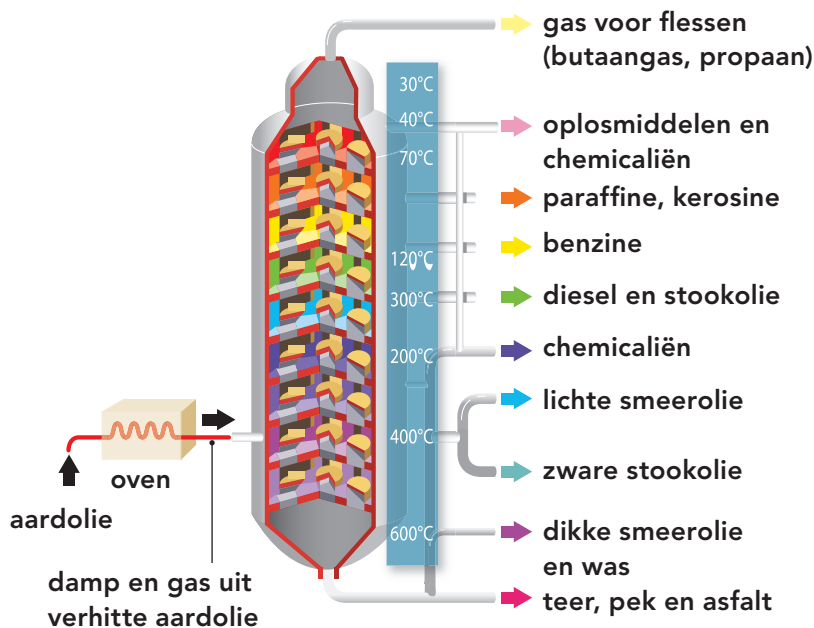
Zo ziet onbewerkte aardolie eruit.





# les 4 – Aardolie is overal

5



## Het kookpunt

Met ruwe olie kunnen allerlei stoffen worden gemaakt: asfalt voor wegen, brandstof voor schepen en fabrieken, grondstoffen voor kaarsen en make-up ... In de raffinaderij worden deze stoffen uit de ruwe olie gehaald. De olie wordt verhit tot hij kookt en gaat verdampen. Die damp wordt omhoog geleid in een hoge pijp en dan weer afgekoeld. Door het afkoelen wordt de damp opnieuw vloeibaar. Omdat dit bij elke stof bij een andere temperatuur gebeurt, kun je de stoffen scheiden. Boven in de pijp kun je gas aftappen, onder in de pijp teer en de grondstof voor asfalt.

In een raffinaderij wordt de ruwe olie gescheiden.

6

Allemaal gemaakt van plastic ... en dus van aardolie!

## Plastic soep

Een kunstkerstboom is niet hetzelfde als een kerstboom uit het bos. Een **kunststof**, zoals plastic, is niet hetzelfde als een natuurlijke stof, zoals wol. Kunststoffen kun je niet in de natuur vinden, ze worden door mensen gemaakt. Zo wordt plastic gemaakt uit ruwe olie. De grondstoffen hiervoor worden verhit tot er een hete plastic soep ontstaat. Als die soep afkoelt, verandert hij in hard plastic. Dat wordt in kleine korrels gehakt. Als die korrels worden verhit en weer vloeibaar worden, kunnen ze in een vorm worden gegoten, bijvoorbeeld in die van een legoblokje.





7

### Olie om je lijf

Draag jij wel eens aardolie? Dat is geen gekke vraag! Veel kleren bevatten kunststoffen die van aardolie zijn gemaakt. Zoals regenjassen, panty's en fleece-truien, maar ook dat mooi glanzende truitje. Ook in veel schoenen wordt plastic verwerkt. De stoffen die in de raffinaderij uit aardolie worden gehaald, worden ook gebruikt in zeep en wasmiddelen, in bestrijdingsmiddelen, kunstmest en zelfs in medicijnen! Het scheiden van stoffen heet ook wel chemie. Alle stoffen die zijn ontstaan door het scheiden van aardolie, zijn gemaakt in de \*

**chemische industrie.**



In al deze spullen is aardolie verwerkt ...

8



**PLASTIC AFVAL KUN JE BETER SCHEIDEN**

### Olie raakt op

En als de olie ooit opraakt? Een heleboel producten die we nu heel gewoon vinden, kunnen dan niet meer worden gemaakt. Auto's zouden niet meer kunnen rijden en fabrieken niet meer draaien. Gelukkig zijn wetenschappers en fabrikanten zich er tegenwoordig van bewust dat aardolie ooit opraakt. Ze zijn op zoek naar vervangers. Zoals auto's die op zonne-energie rijden, en geen plastic verpakkingen meer, maar verpakkingen van maïsmeel. Maar voor die vervangers er zijn, is het maar beter om zuinig te doen met aardolieproducten en deze als dat kan te recyclen.

Plastic wordt ingezameld en hergebruikt: slim en zuinig!



### Om te onthouden

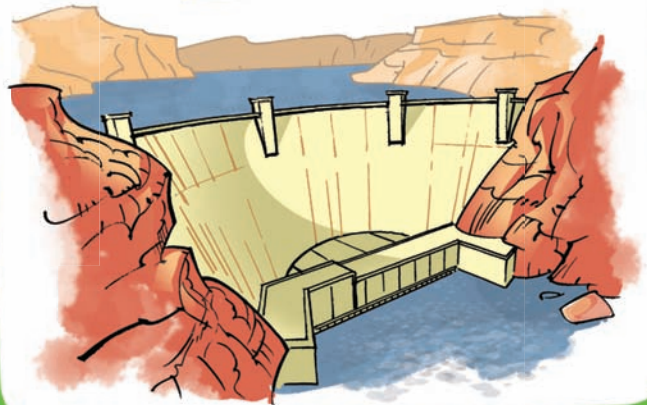
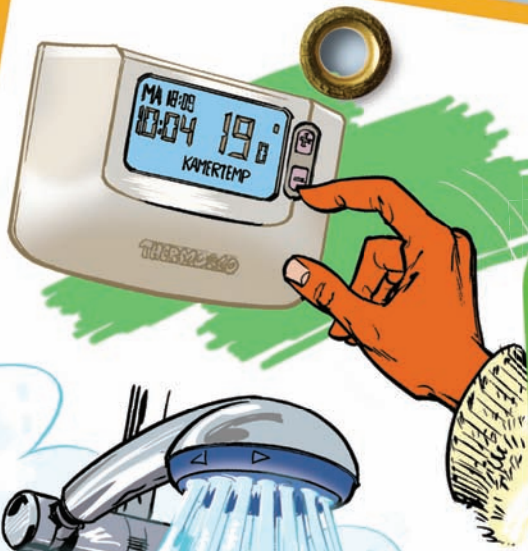
- \* de mijnbouw
- \* de raffinaderij
- \* de boortoren
- \* de kunststof
- \* de pijpleiding
- \* de chemische industrie





# les 5 – Kijkplaat





Dit is een kopie van:  
Lesboek, pagina 61





# AARDRIJKSKUNDE

GROEP **7** WERKBOEK  
THEMA 3

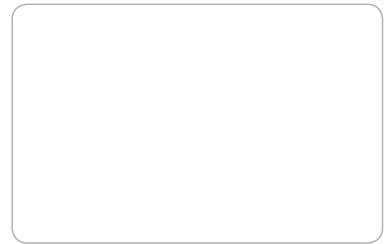
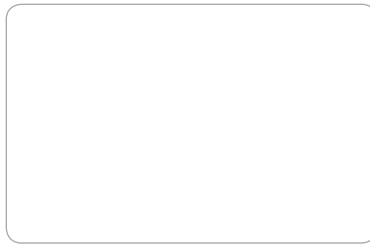
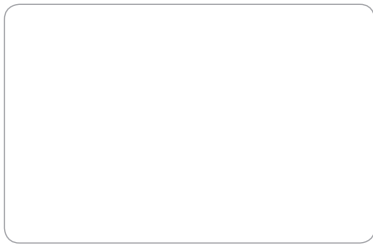


# les 1 – Energie uit de aarde

1

## De oertijd in een klompje kool

Hoe verandert een omgevallen varen in het moeras in steenkool? Teken een strip. Schrijf onder elk plaatje wat er gebeurt.



.....

.....

.....

2

## Hoe ontstaan fossiele brandstoffen?

2a Trek lijnen.

turf	onder grote druk samengeperste zeediertjes
aardolie	onder grote druk samengeperste planten
steenkool	dikke, sponzige laag dode planten
aardgas	ontstaat bij de vorming van aardolie en steenkool

2b Waarom worden steenkool, aardolie en aardgas fossiele brandstoffen genoemd? Leg uit.

.....

.....

2c Denk je dat er diep in de aarde nog steeds steenkool wordt gevormd? Leg uit.

.....



3

### Een volle tank

3a Aardolie en aardgas worden overal om je heen gebruikt. Schrijf drie voorbeelden op.

.....  
.....

3b Je ziet dit bordje bij de benzinepomp. Waarom staat het er, denk je?

.....  
.....



4

### Het zwarte goud

4a In de negentiende eeuw bouwde Edwin Drake een boortoren. Iedereen lachte hem uit. Waarom was dat, denk je? Schrijf het onder het plaatje.



.....  
.....

4b Wat zeiden de mensen een eeuw later, in de twintigste eeuw, over olieboringen? Schrijf het in de spreekballon.





# les 2 – Leven van de wind?

1

**1a** Bekijk kaart 1 en 2 in het lesboek. De volgende drie steden liggen in landen die veel aardolie produceren. Trek lijnen naar het goede land.

Oslo

Denemarken

Glasgow

Noorwegen

Kopenhagen

Verenigd Koninkrijk

**1b** Welke stad ligt het meest noordelijk? Omcirkel het goede antwoord.

Hamburg / Helsinki

Lissabon / Liverpool

Moskou / München

Warschau / Wenen

**1c** Welke twee steden liggen het dichtst bij elkaar? Omcirkel de goede antwoorden.

Belgrado / Boekarest / Bordeaux

Athene / Budapest / Bratislava

Dublin / Liverpool / Stockholm

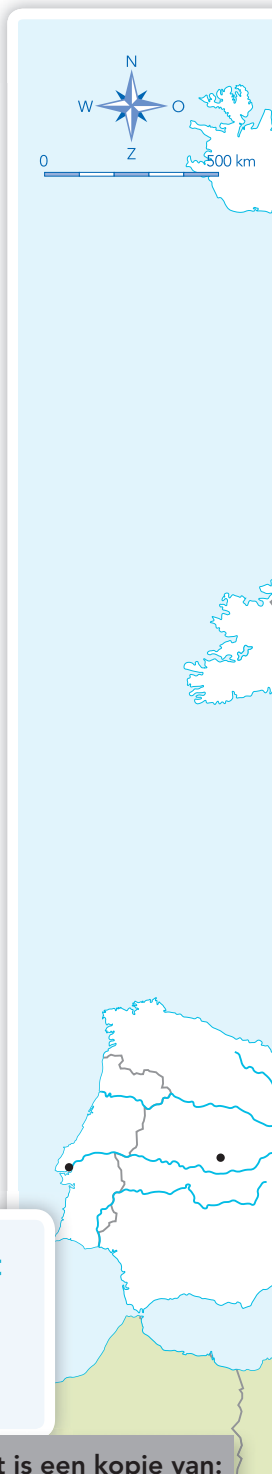
Barcelona / Keulen / Madrid

**1d** Bekijk kaart 1 in het lesboek. De chauffeurs van transportbedrijf Rapide rijden van Antwerpen naar Belgrado. Ze nemen de kortste route. Langs welke steden rijden ze? Kruis het goede antwoord aan.

via Berlijn, Warschau en Budapest

via Keulen, Wenen en Budapest

via Marseille, Wenen en Budapest



## Oefenen met de blinde kaart

**1e** Schrijf de vetgedrukte letters op de goede plek op de kaart. De paarse namen doe je nog niet.





### Gebieden

Ruhrgebied

Randstad

### Landen

Denemarken

Duitsland

Nederland

Noorwegen

Oekraïne

Polen

Roemenië

Rusland

Tsjechië

Verenigd

Koninkrijk

### Plaatsen

Antwerpen

Athene

Barcelona

Belgrado

Berlijn

Boekarest

Bordeaux

Bratislava

Budapest

Dublin

Glasgow

Hamburg

Helsinki

Istanbul

Keulen

Kopenhagen

Lissabon

Liverpool

Londen

Luxemburg

Lyon

Madrid

Marseille

Milaan

Moskou

München

Oslo

Parijs

Sint Petersburg

Stockholm

Warschau

Wenen

Birmingham

Dnipropetrovsk

Donetsk

Frankfurt

Katowice

Kiev

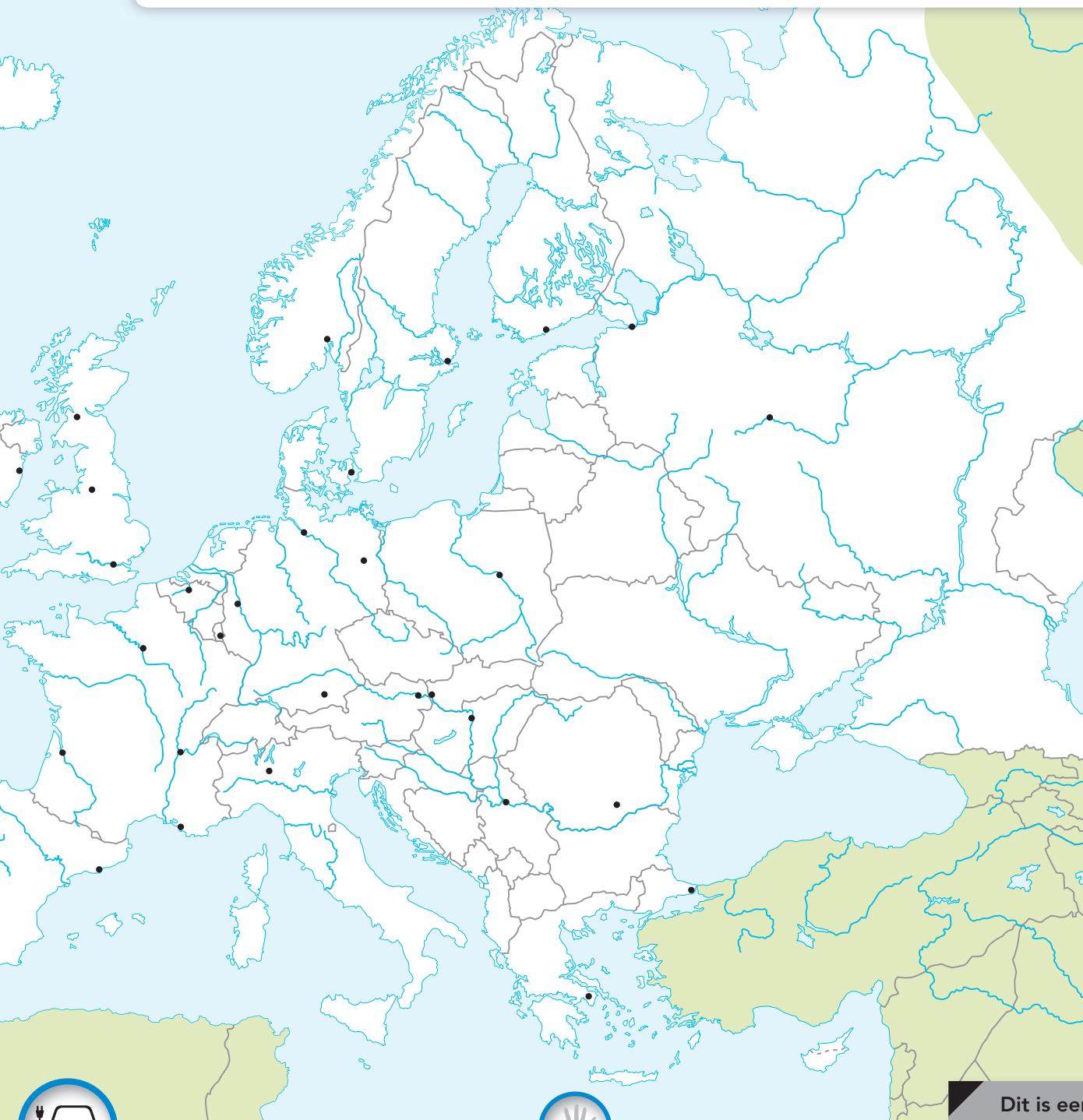
Manchester

Minsk

Samara

### Wateren

Noordzee



Dit is een kopie van:  
Werkboek, pagina 43



# les 2 – Leven van de wind?

2

**2a** Bekijk kaart 2 in het lesboek. In welke drie landen wordt zowel de meeste aardolie als het meeste aardgas uit de bodem gehaald?

.....

Welke landen hebben zowel aardgas als steenkool? Schrijf er drie op.

.....

.....

**2b** Bekijk kaart 2 in het lesboek. In Nederland wordt geen steenkool meer uit de bodem gehaald. Welke landen om ons heen halen nog wel steenkool uit de bodem? Schrijf er minstens twee op.

.....

**2c** Bekijk kaart 2 in het lesboek. In de bodem van de Noordzee zit veel aardolie en aardgas. De landen die aan de Noordzee grenzen mogen elk een deel van de aardolie en het aardgas uit de zeebodem halen. Schrijf vier landen op die recht hebben op een stuk van de zeebodem.

.....

.....

Hoe kan het dat Noorwegen heel veel aardolie en aardgas produceert terwijl er geen aardolie- of aardgasvelden in het land liggen? Leg uit.

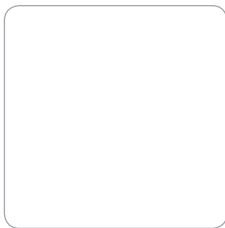
.....

**2d** Bekijk kaart 2 in het lesboek. Bij de stad Dublin in Ierland is een industriegebied dat veel fossiele brandstoffen nodig heeft. Toch haalt Ierland zelf bijna geen fossiele brandstoffen uit de bodem. Waar kunnen de brandstoffen voor dit gebied het gemakkelijkst vandaan komen?

.....



**2e** Bekijk kaart 2 in het lesboek. Hier staan ook industriegebieden. Deze zijn roze gekleurd. Bedenk een symbool voor de kaart waarmee je laat zien dat industriegebieden veel fossiele brandstoffen gebruiken.



**2f** Bekijk kaart 2 in het lesboek. Er zit een scheur in de krant. Over welk land kan dit krantenbericht gaan?

- Tsjechië
- Denemarken
- Rusland

**gaskraan draait  
naar  
Oost-Europa dicht**

**2g** Bekijk kaart 2 in het lesboek. Nederland haalt een deel van het aardgas uit het buitenland via pijpleidingen.

Er moet een nieuwe pijpleiding worden aangelegd.

Liefst niet al te lang, want dat kost zo veel!

Let op: een pijpleiding kan ook op de zeebodem liggen.

Welke drie landen met aardgas liggen het dichtst bij Nederland?

Omcirkel de goede antwoorden.

**Duitsland / Noorwegen / Oekraïne / Roemenië /**

**Verenigd Koninkrijk / Rusland**





3

G

H

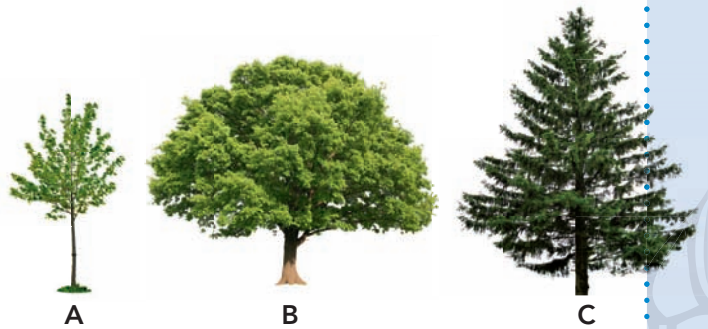
I

Lees bron G, H en I. De aanplakker weet veel over bomen.

Welke boom vangt het meeste fijnstof?

Kruis het goede antwoord aan.

- boom A (a - m - e - r)
- boom B (p - o - f - i)
- boom C (l - i - e - t)



Een auto rijdt per jaar twintigduizend kilometer.

Hoeveel stadsbomen zijn er ongeveer nodig om het fijnstof van deze auto op te vangen?

- 6 (f - e - r - n)
- 60 (g - a - e - n)
- 600 (s - p - o - b)

Maak met de letters achter de twee goede antwoorden een woord.

Waarom zijn bomen belangrijk volgens de aanplakker? Ze ..... de lucht.

4

J

K

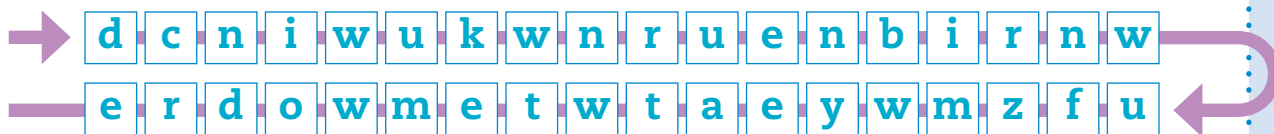
Bekijk bron J. Lees bron K. Welke drie bronnen leveren schone energie?

Kruis het goede antwoord aan.

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> zonnepanelen (2) | <input type="radio"/> waterkracht (1)   |
| <input type="radio"/> olieveld (3)     | <input type="radio"/> gasbel (3)        |
| <input type="radio"/> windmolen (1)    | <input type="radio"/> steenkoolmijn (4) |

Tel de nummers achter de drie bronnen op. De uitkomst is .....

Zoek het woord: begin met de d en sla steeds het aantal letters van de uitkomst over.



Hoe beperk je uitstoot volgens de aanplakker? Door d..... bronnen te gebruiken.

### Oplossing

Kijk naar de oplossingen bij de vier opdrachten. Hoeveel keer zit hier de letter e in? Tel ze op en ontdek wie de aanplakker is. Kruis het goede antwoord aan.

- 6: een lid van een milieuactiegroep
- 7: een medewerker van de afdeling milieuzaken van de gemeente
- 8: een bomenkweker



Dit is een kopie van:  
Werkboek, pagina 47



# les 4 – Aardolie is overal

1

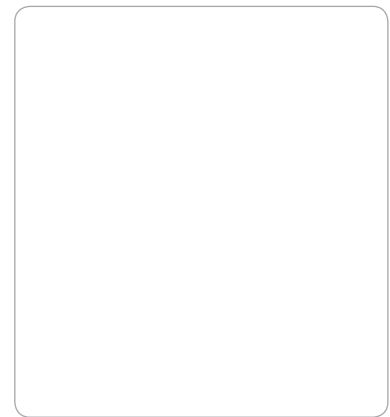
## Het bruine goud uit de kolenmijn

**1a** Vroeger werd er ook in Nederland steenkool gewonnen. Waarom gebeurt dat nu niet meer?

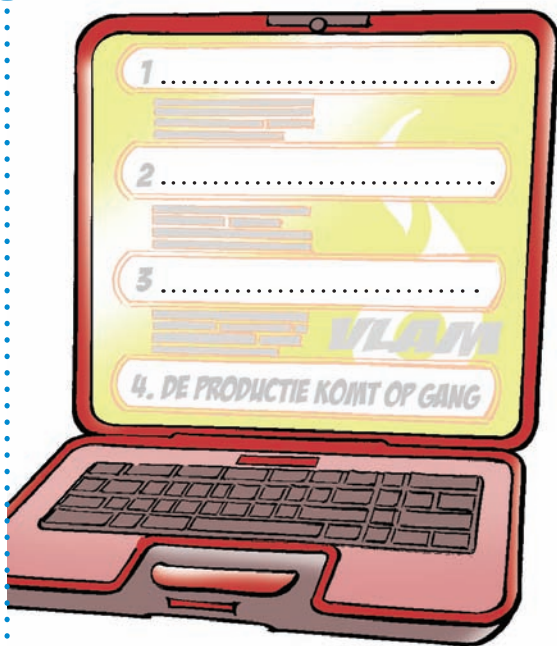
.....  
.....

**1b** Diep onder de grond zitten steenkoollagen. Hoe bereik je die? Maak een tekening van een steenkoolmijn. Schrijf ernaast hoe de steenkool wordt gewonnen.

.....  
.....  
.....  
.....



2



## Kilometers diep

**2a** Oliemaatschappij Vlam beschrijft op haar website hoe het zoeken naar olie gaat. Zet de kopjes in de goede volgorde op de website. Kies uit: **Kwaliteit beoordelen – Proefboring – Luchtfoto's bekijken.**

**2b** Bij de winning van steenkool werken de mijnwerkers onder de grond. Bij de winning van aardolie werken er geen mensen onder de grond. Waarom is dat niet nodig? Leg uit.

.....  
.....  
.....



## De ongerepte natuur van Antarctica

Antarctica is het koude continent rond de Zuidpool. Op enkele honderden wetenschappers na is Antarctica onbewoond. Op dit ongerepte continent is zoveel voedsel te vinden dat vele diersoorten er ongestoord naast elkaar kunnen leven. Er leven onder andere zeehonden, zeevogels, pinguïns, orka's en ...



3

### Een maanlandschap

**3a** Lees het krantenbericht. In de bodem van het koude continent Antarctica is olie te vinden. Mag er op Antarctica naar olie worden geboord, denk je?

.....

**3b** Waarom denk je dat? Leg uit.

.....

.....

.....

4

### Olie onderweg

**4a** Lees het krantenbericht. Waarom zijn de mensen bang voor een tekort aan benzine door de staking in de raffinaderij?

.....

.....

.....

**4b** Een raffinaderij in Denemarken komt te hulp. Ze wil de olie verwerken zolang de staking duurt. Maar hoe krijg je olie daar? Er ligt geen pijpleiding ... Bedenk een oplossing.

.....

.....

.....

## Oliepijpleiding dicht door staking

LONDEN – Een belangrijke oliepijpleiding in de Noordzee is zondagmorgen afgesloten. Dit komt door een staking in een raffinaderij in Schotland. De pijpleiding verbindt het productieplatform met de raffinaderij. De olie die er normaal doorheen stroomt, kan daar door de staking nu niet worden verwerkt. Vandaar dat de oliemaatschappij gedwongen was de pijpleiding af te sluiten.

### Benzinetekort?

De afgelopen dagen is in Schotland brandstof gehamsterd uit vrees voor tekorten. Bij benzinepompen in Schotland mag nu nog maar een beperkt aantal liters benzine worden getankt.

Dit is een kopie van:  
Werkboek, pagina 49





# les 4 – Aardolie is overal

5

## Het kookpunt

Hoe werkt een raffinaderij? Zet de zinnen in de goede volgorde. Zet de nummers 1 tot en met 7 ervoor.

- .... De olie gaat koken.
- .... De stoffen in de olie worden gescheiden.
- .... De damp wordt omhoog geleid.
- .... De damp wordt vloeibaar.
- .... De olie verandert in damp.
- .... De ruwe olie wordt verhit.
- .... In een hoge pijp wordt de damp afgekoeld.



6

## Plastic soep

**6a** Wat is het belangrijkste verschil tussen kunststoffen en stoffen als wol en hout?

.....

.....

**6b** Wat is gemaakt van kunststof? Omcirkel de goede antwoorden.

katoenen trui / panty / houten vloer / potlood / wollen sjaal /

legoblokje / viltstift / regencap

**6c** Bedenk zelf nog een product van kunststof.

.....





7



### Olie om je lijf

**7a** Draag jij kleren waarin olie is verwerkt? Zoek op de labels of je nylon, (poly)acryl, polyamide, lycra of polyester draagt en schrijf op welke kleren het zijn.

.....  
.....

**7b** Kleed jezelf aan in het plaatje hiernaast met kleren die uit aardolie zijn gemaakt. Schrijf erbij wat je draagt.

.....  
.....  
.....

8

### Olie raakt op

**8a** Hoe kun je zuinig omgaan met aardolieproducten? Bedenk zelf drie goede tips.

.....  
.....  
.....  
.....

**8b** Een kam, een lege colafles, een kapotte emmer. Kies één of meer van deze plastic spullen. Bedenk hoe je deze kunt hergebruiken. Teken het.





# les 5 – Kijkplaat

1

## Fossiele brandstoffen

1a Bekijk de plaatjes in de rode kolom op de kijkplaat. Welke fossiele brandstof hoort erbij? En op welke manier wordt de brandstof uit de bodem gehaald? Trek lijnen.



steenkool

boortoren



aardgas

productieplatform



aardolie

mijnschacht

1b Wat is een fossiele brandstof? Leg uit.

.....

.....

2

## Brandstof en grondstof

Bekijk de plaatjes in de oranje kolom op de kijkplaat. Je ziet plaatjes met producten waarbij olie als grondstof is gebruikt. Je ziet ook plaatjes over brandstof. Schrijf de woorden in het goede rijtje. Kies uit: **gas voor het gasfornuis – plastic flessen – benzine voor de auto – medicijnen – auto van lego – make-up – verf – kolen voor de elektriciteitscentrale.**

brandstof

.....

.....

.....

.....

.....

grondstof

.....

.....

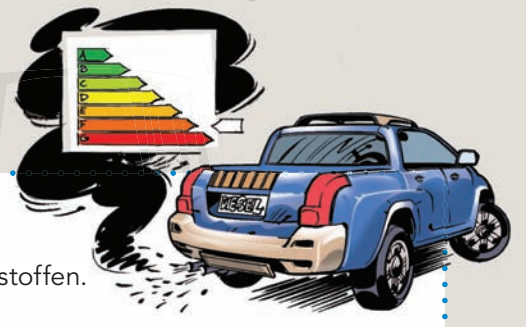
.....

.....

.....



3



**Zelf doen**

**3a** Hiernaast zie je een gevolg van het verbranden van fossiele brandstoffen.

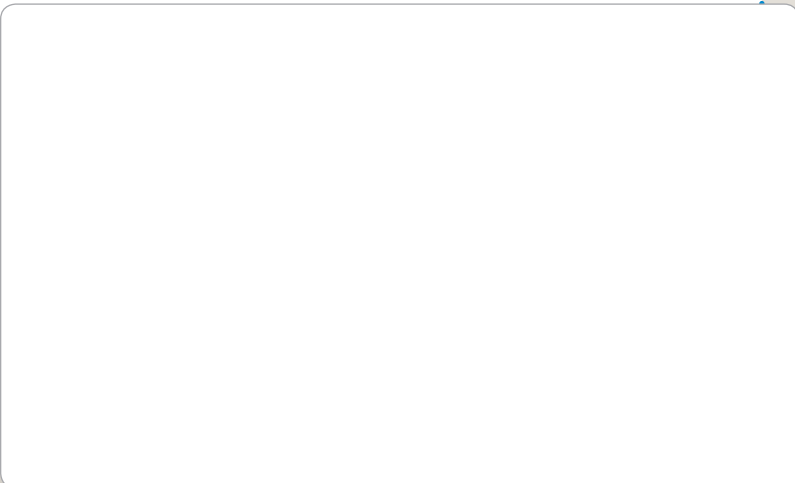
Welk gevolg is dat? .....

**3b** Bekijk de andere plaatjes in de gele kolom op de kijkplaat. Wat kun je zelf doen om energie te besparen en goed te zorgen voor het milieu?

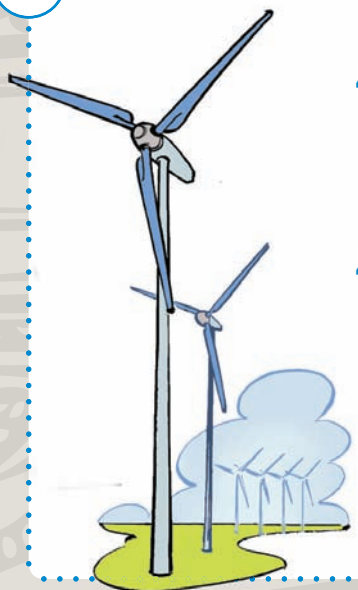
.....  
.....  
.....

**3c** Kun je zelf nog een manier bedenken om energie te besparen? Maak daarvan een tekening die in de gele kolom past.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



4



**Duurzame energie**

**4a** Windenergie is een vorm van duurzame energie. Welke vormen van duurzame energie zie je nog meer in de groene kolom op de kijkplaat?

.....

**4b** Bij deze vormen van energie is geen uitstoot van schadelijke stoffen. Noem nog een voordeel.

.....





# les 3 – De bomenplakker

De bomenplakker hangt posters op bomen om aandacht te vragen voor een probleem. De posters maken nieuwsgierig, maar als je de posters ziet, weet je niet zo goed wat het probleem is. En je weet ook niets over oplossingen. Jij wilt de bomenplakker helpen.



## Wat ga ik doen?

Een Podcast is een korte radio-uitzending die op internet wordt gezet. Zo'n uitzending kun je op ieder moment beluisteren. Jij schrijft een script voor een Podcast over luchtvervuiling.

In de uitzending houd je een interview met de bomenplakker. Je wilt dat de bomenplakker in jouw uitzending uitlegt wat luchtvervuiling is, en hoe het ontstaat. Laat hem uitleggen waarom hij de posters heeft opgehangen. Besteed ook aandacht aan de verschillende oplossingen voor luchtvervuiling.



## Hoe ga ik het doen?

**Lees bron B.** Maak kort enkele aantekeningen door antwoorden te geven op de vragen hieronder. Schrijf minstens drie oorzaken op voor de uitstoot van schadelijke stoffen.

.....  
.....

**Lees bron B, D, G en J.** Schrijf minstens drie oplossingen op om luchtvervuiling te verminderen.

.....  
.....  
.....

**Lees bron G en H.** Wat betekent de tekst op de poster? Leg uit.

.....  
.....





## Ik doe mijn werk

Schrijf in het script precies op wat door wie wordt gezegd. Bedenk eerst een inleiding waarin je vertelt waar de uitzending over gaat, en wie er te gast is.

Bijvoorbeeld: 'Vanavond gaan we het hebben over luchtvervuiling.

Hier in de studio hebben we als gast ...'. Bedenk daarna de vragen die je wilt stellen aan de bomenplakker. Schrijf alles uit en ook de antwoorden van de bomenplakker.

Gebruik hierbij je aantekeningen.



## Ik kijk mijn werk na

Omcirkel je antwoord.

Vertel je in je inleiding duidelijk waar de uitzending over gaat? **ja / nee**

Laat je de bomenplakker vertellen waarom hij de posters heeft opgehangen? **ja / nee**

Leg je duidelijk uit wat luchtvervuiling is? **ja / nee**

Besteed je aandacht aan de oorzaken? **ja / nee**

Vertel je over verschillende oplossingen? **ja / nee**



Dit is een kopie van:  
Werkboek, pagina 55



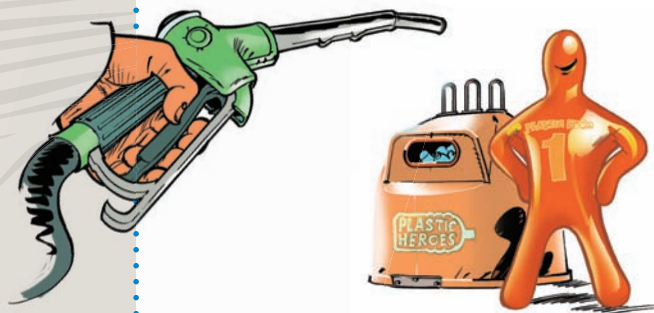
# les 5 – Kijkplaat

De tekst van een rap gaat vaak over iets dat fout gaat op onze aarde. Meestal zit er ook een boodschap in. Wat zou jij aan de wereld willen vertellen over luchtvervuiling?



## Wat ga ik doen?

Je schrijft de tekst van een rap over luchtvervuiling. Rappen is swingend praten op de maat van de muziek. Een rap hoeft niet te rijmen, maar de tekst moet wel lekker lopen.



- Dit gebruik je
- kladpapier
  - pen
  - rijmwoordenboek



## Hoe ga ik het doen?

Bedenk welke boodschap jij aan anderen wilt vertellen. Bekijk de vier gekleurde kolommen in de kijkplaat. Wat zie je? Schrijf bij iedere kolom een paar steekwoorden op. Wil je rijmwoorden gaan gebruiken? Bedenk er dan alvast zo veel mogelijk. Je kunt een rijmwoordenboek gebruiken.



## Ik doe mijn werk

Maak de rap en schrijf deze hiernaast op. Bedenk ook een refrein (één of twee zinnen die steeds terugkomen).



## Ik kijk mijn werk na

Lees je rap na. Omcirkel je antwoord.

Komen de tekeningen in de vier kolommen terug in de tekst? **ja / nee**

Is je boodschap duidelijk? **ja / nee**

Loopt de tekst goed? **ja / nee**

Pas je rap aan als dat nodig is. Misschien kun je hem nu aan je klasgenoten laten horen!



