

Het energieboekje

IK ONTDEK HOE
BELANGRIJK ENERGIE IS,
IK KOM OP
VOOR DE PLANEET



WWW.LEEFMILIEU.BRUSSELS



INLEIDING	4
DEEL 1	
IK ONTDEK HOE BELANGRIJK ENERGIE IS	11
1. DE MENS EN ENERGIE	13
2. ENERGIE IN HET DAGELIJKSE LEVEN	19
3. WAAROM MINDER ENERGIE VERBRUIKEN?	29
4. WELKE OPLOSSINGEN BIEDEN?	35
DEEL 2	
IK KOM OP VOOR MIJN PLANEET	39
1. ENERGIE IN ONZE SCHOOL	41
2. ONS ACTIEPLAN	45
3. ONZE BALANS	51
AANVULLINGEN	
BEZOEKEN EN REFERENTIES ROND ENERGIE	53
AANVULLENDE ACTIVITEITEN	57
1. IK ONTDEK ENERGIE	58
A.1 IK BOUW EEN WINDMOLEN	59
A.2 DE ZEESPIEGEL STIJGT	63
A.3 IK VRAAG HET AAN DE VOLWASSENEN	67
A.4 IK BEREKEN DE 'VERPLAATSINGSKOSTEN' VAN MIJN GEZIN	71
A.5 ENERGIEVRETENDE TOESTELLEN	77
A.6 CO ₂ IN HET TRANSPORT	86
A.7 OP WEG NAAR SCHOOL	90
A.8 KLASSIEKE GLOEILAMPEN OF SPAARLAMPEN	96
A.9 GANZENBORDSPEL OM ZELF TE MAKEN	102
2. IK VOER ONDERZOEK NAAR ENERGIE IN DE SCHOOL	105
A.10 IK MEET HET VERBORGEN VERBRUIK	106
A.11 IK MEET DE TELLERS OP	111
A.12 MET DE BUS OF WAGEN?	117
A.13 IK MEET DE TEMPERATUREN OP	121
3. IK KOM OP VOOR ENERGIE	125
A.14 DE ENERGIE-ELEKTRO	126
A.15 EEN FOTOROMAN ROND ENERGIE	128

IK KOM OP VOOR ONZE ENERGIE

VOORWOORD

"Onze energiebronnen raken uitgeput ...", "Het broeikaseffect veroorzaakt klimaatveranderingen ...", "De luchtvervuiling brengt onze gezondheid in gevaar ...", "De brandstofprijzen bereiken een recordhoogte ...", ... Alle specialisten zijn het erover eens: om een duurzame ontwikkeling van de planeet te garanderen, moeten de autoriteiten en burgers concreet handelen om hun energieverbruik te verminderen. Goede voornemens volstaan niet, maar daden!

Onze kinderen moeten zo vroeg mogelijk de goede milieuvriendelijke gebaren aangeleerd worden. Het gaat er niet om om geen energie meer te gebruiken, maar om gewoontes aan te nemen die zowel hun comfort als de duurzame ontwikkeling van de planeet verzekeren.

Het pedagogische dossier 'Ik kom op voor onze energie' werd ontwikkeld om leerkrachten de nodige informatie en acties te verschaffen zodat ze de leerlingen kunnen motiveren om energie op een rationele manier te gebruiken.

In de hoop dat dit dossier jullie helpt om samen met je leerlingen een ludiek en bevredigend project in het belang van de samenleving te ontwikkelen!

Hartelijk bedankt!



INLEIDING



Lesgeven rond energiebewustzijn?

Energie-educatie steunt op een bewustwording van de belangen van energie en de impact ervan op het milieu en onze gezondheid. Dit gaat verder dan de eenvoudige overdracht van kennis en moet bijdragen tot de responsabilisering van de leerlingen inzake hun energieconsumptie.

Dit project brengt de leerlingen wetenschappelijke kennis bij, zoals voorzien in het officiële leerprogramma, maar is vooral belangrijk omdat het een maatschappelijk project opzet via dewelke de leerlingen hun competenties kunnen uitoefenen in verschillende domeinen.

Het doet voortdurend een beroep op drie transversale competenties:

Het relationele: via groepswerken, het realiseren van een gemeenschappelijk project, luisteren naar de anderen, ...

Het instrumentele: door de nieuwsgierigheid aan te wakkeren, het zelfstandig maken voor het opzoeken van informatie en het formuleren van syntheses of gebruiken van grafieken ...

Het metacognitieve: door de observatie van het functioneren van zijn eigen lichaam.

Lesgeven rond energiebewustzijn beperkt zich dus niet tot het verwerven van wetenschappelijke kennis ... verre van!

'IK KOM OP VOOR ONZE ENERGIE' DE AANPAK EN VERSCHILLENDE LEERMIDDELEN

Het dossier is bestemd voor leerlingen uit het 4e, 5e en 6e jaar van de basisschool en de eerste graad van het secundaire onderwijs. De pedagogische tools met betrekking tot energie zijn talrijk. De bijzonderheid van dit dossier ligt in het aanreiken van een bepaalde aanpak die zal leiden tot het persoonlijke engagement van de leerling om op te komen voor zijn planeet.

DE AANPAK: DE PEDAGOGIE VAN HET ENGAGEMENT

De aanpak bestaat uit 3 stappen:

IK ONTDEK HOE BELANGRIJK ENERGIE IS

Dit eerste deel is gericht op de verwerving van kennis over het concept energie: definities, geschiedenis, gebruik van energie thuis, impact op de gezondheid, op het milieu enz. De bedoeling is om de leerlingen de noodzakelijke basis bij te brengen om het belang van energie te begrijpen alsook om redenen aan

te reiken om energie op een andere wijze te gaan consumeren.

In de loop van deze ontdekkingsreis, kunnen de leerlingen zelf beslissen of ze zich al dan niet engageren om in actie te schieten, en zodoende naar het tweede deel van het boekje over te gaan.

IK KOM OP VOOR MIJN PLANEET

Dit tweede deel stelt de leerlingen voor om een diagnose te maken van hun energiegewoontes en het energiebeheer in hun school te evalueren. Op basis van deze vaststellingen, zullen de leerlingen gevraagd worden om concreet in actie te schieten, zowel persoonlijk en/of binnen een gezamenlijk project.

IK MAAK DE BALANS OP

Dankzij de korte, maar essentiële conclusie, kunnen de leerlingen hun engagement van op een afstand overschouwen, hun gevoerde acties evalueren, de redenen preciseren die hen het meest bewogen om over te gaan tot actie, om te overwegen om hun gedrag op lange termijn te wijzigen, ook na afloop van het project.



Met de pedagogie van het engagement worden leerlingen gestimuleerd om zich de onderwezen thema's toe te eigenen, op eigen initiatief hun gedrag te wijzigen en de fundamentele waarden van het project te integreren. Ze heeft als doelstelling om de leerling actie te laten ondernemen en verantwoordelijkheid te laten opnemen door hem als een betrokkene te beschouwen die gemotiveerd dient te worden. Deze pedagogie berust op de principes van vrijheid (de leerling heeft de keuze) en het voorop plaatsen van acties (de doelstelling is om acties te bekomen).

Hiertoe moet men er zeker van zijn dat het proces duidelijke aanwijzingen bevat van wat de persoon kan doen.

DE LEERMIDDELEN

1. Het energieboekje. Elke leerling werkt met zijn energieboekje. Dit bestaat uit een eerste deel gewijd aan de ontdekking van het belang van energie en een tweede deel bestaande uit de actiefases en de balans. Het boekje begeleidt de leerling door het hele project. Hij noteert er de belangrijkste projectfase van de klas in, maar vindt er ook informatie, oefeningen en ideeën in terug die hij moet onthouden.

2. Het boekje voor de leerkracht. Bovenop de 'juiste antwoorden' van het leerlingenboekje, preciseert het boekje van de leerkracht op welke manier het onderwerp kan ingeleid worden en welke aanvullende activiteiten met de leerlingen gedaan kunnen worden om een stap verder te gaan. **Deze aanvullende activiteiten** hebben als doelstelling bepaalde informatie te verrijken. In functie van de tijd en de aard van de activiteit, kiest de leerkracht om deze uit te voeren, zonder dat dit de filosofie van het hoofdproject verstoort.





HET DOSSIER IN EEN OOGOPSLAG!



DEEL 1 IK ONTDEK HOE BELANGRIJK ENERGIE IS

DE MENS EN ENERGIE

aanbevolen duur: 1 halve dag pagina's 13 tot 18

Doelstelling

De basisnoties ontdekken: vormen, bronnen en hernieuwbare energie

Thema's

1. Mijn lichaam en energie
2. De geschiedenis van energie
3. De verschillende energiesoorten
4. Hernieuwbare en niet-hernieuwbare energiesoorten

ENERGIE IN HET DAGELIJKSE LEVEN

aanbevolen duur: 1 halve dag pagina's 19 tot 27

Doelstelling

Van de abstracte notie van energie tot de praktijk. Waar komt elektriciteit vandaan? Hoe wordt een huis verwarmd? Waar komt de benzine vandaan die we verbruiken?

Thema's

1. Ons energieverbruik
2. De energiefactuur van een gezin
3. Energie om zich te verplaatsen
4. Energie om zich te verwarmen
5. Energie die onze elektronische toestellen doet werken

WAAROM MINDER ENERGIE VERBRUIKEN?

aanbevolen duur: 1 halve dag pagina's 29 tot 34

Doelstelling

Ontdekken wat de gevolgen zijn van energieverbruik op ons milieu en het geopolitieke evenwicht van de planeet.

Thema's

1. De mening van de leerlingen
2. De uitputting van fossiele en nucleaire energie
3. De versterking van het broeikaseffect en de opwarming van het klimaat
4. Verschillende soorten vervuiling

WELKE OPLOSSINGEN BIEDEN?

aanbevolen duur: 2 uur pagina's 35 tot 38

Doelstelling

Er zich bewust van worden dat elke betrokkene uit de maatschappij een rol te vervullen heeft en dat de impact van particulieren niet te verwaarlozen is. De leerlingen de mogelijkheid geven om zich te engageren om iets te doen

Thema's

1. De rol van de verschillende betrokkenen uit de samenleving
2. De keuze om zich persoonlijk te engageren en/of een klasproject te voeren



DEEL 2 IK KOM OP VOOR MIJN PLANEET

ENERGIE IN ONZE SCHOOL

aanbevolen duur: 2 dagen pagina's 41 tot 44

Doelstelling

Een stand van zaken opmaken over hoe en door wie de energie binnen de school wordt beheerd.

De stappen

1. De individuele gewoontes inzake energie
 - A. De slechte gewoontes identificeren
 - B. Mijn goede en minder goede gewoontes
 - C. De goede en minder goede gewoontes van de leerlingen uit de school
2. De energie-audit van de school
 - A. Op onderzoek in de lokalen
 - B. Het interview met een verantwoordelijke

ONS ACTIEPLAN

aanbevolen duur: 1 dag pagina's 45 tot 50

Doelstelling

Concreet handelen thuis, in de klas, in de school

De stappen

1. Waarom actie ondernemen voor energie?
2. Hoe actie ondernemen?
3. Met wie actie ondernemen?
De beslissingnemers van de school

4. Ik verander mijn gewoontes

Mijn engagementscontract
en ons energiecharter

5. We ondernemen actie in de school

Het actieplan van de school

ONZE BALANS

aanbevolen duur: 2 uur pagina's 51 tot 52

Doelstelling

Het verrichte werk valoriseren, de ondernomen acties evalueren, de aanvankelijke beweegredenen in herinnering brengen en een deur openen naar de toekomst toe: welke zijn de vooruitzichten in de school op het vlak van energie in de komende jaren?

De stappen

1. Persoonlijke balans
2. Balans van ons actieplan
3. Perspectieven
Wat gedaan om de komende jaren minder energie in de school te verbruiken?





GEBRUIKSTIPS

Dit dossier werd uitgewerkt volgens een bepaalde logica. Het is verkiesbaar om de hoofdstukken af te werken in de voorgestelde volgorde om te vermijden dat een oefening begonnen wordt zonder vooraf de de nodige begrippen gezien te hebben.

Energie is een breed en complex concept. De verschillende begrippen worden aangeleerd in het eerste deel 'Ik ontdek hoe belangrijk energie is'.

Dit deel valt uiteen in vier hoofdstukken, waarvan elk afgesloten wordt met een overzicht genaamd 'Wat moeten we onthouden?'. Ongeacht de duur van het project dat met de leerlingen wordt uitgevoerd, is het aanbevolen dat de leerlingen de inhoud van de vier 'Wat moeten we onthouden?'-fiches hebben verwerkt.

We bevelen sterk aan om de leerlingen tijd te gunnen om deze kennis correct te verwerken en om deze vier hoofdstukken niet op een week tijd af te werken.

In het laatste hoofdstuk van dit eerste deel, stellen we de leerlingen voor om zich al dan niet te engageren en het project voort te zetten. Dit is uit psychologisch oogpunt een belangrijke stap voor hun engagement. Zodoende zullen de leerlingen zich het project des te beter kunnen toe-eigenen.

In het tweede deel 'Ik kom op voor mijn planeet', zullen de leerlingen gemotiveerd zijn om actie te ondernemen. Je zal misschien hun enthousiasme in goede banen moeten leiden.

Voor het actieplan voorzien in het tweede deel van het dossier, is het aangeraden om slechts één actie tegelijkertijd uit te voeren. Een te ambitieus actieplan opmaken dat niet gerealiseerd kan worden, zou een negatieve impact op de pedagogie van het project hebben en zou de leerlingen een gevoel van falen berokkenen, wat vermeden moet worden.

Idealiter zou minstens één actie per voorgestelde pijler gerealiseerd moeten worden: sensibiliseren, gedrag wijzigen, een technische actie uitvoeren en de beslissingnemers overtuigen.

Op het einde van het project komen we vaak in de verleiding om over te gaan tot iets anders, in plaats van even stil te staan om de balans op te maken van de gevoerde acties. Nochtans is de evaluatie een essentiële fase voor de leercurve van de leerling. We bevelen dus warm aan om het project officieel te beëindigen met deze fase en deze aan te vullen met een bezoek of workshop die de leerlingen beloont voor al het verrichte werk.

HOVEEL TIJD MOET ERAAN BESTEED WORDEN?

Dit dossier reikt je een klasproject aan, het is dus moeilijk te schatten hoeveel tijd nodig is voor de volledige realisatie.

In 'Het dossier in een oogopslag' stellen we een tijdsschatting voor gebaseerd op de hypothese dat het energieboekje in de klas wordt afgewerkt en geen enkele aanvullende activiteit werd toegevoegd.

In dit geval wordt de duur geschat op 4 halve dagen en 4 dagen.

ALS JE MINDER BESCHIKBARE TIJD HEBT: HET DOSSIER OP 6 UUR TIJD EN 1 ACTIEDAG.

1^e stap/boekje

'Ik ontdek hoe belangrijk energie is' in 4 x 1 uur. Dit hoofdstuk werd uitgewerkt om de leerling vertrouwd te maken met de voornaamste begrippen van energie: woordspelen, raadsels, groepswerken, wiskunde-oefeningen, enz. Om tijd te winnen, kan de leerstof behandeld worden zonder de (tijdrovende) groepswerken te maken en kunnen bepaalde oefeningen als huistaak gemaakt worden als inleiding op de les die vervolgens zal worden gegeven. De vier fiches 'Wat moeten we onthouden?' kunnen de leerkracht begeleiden bij het voorbereiden van zijn les van één uur per hoofdstuk.



2^e stap/boekje

'Ik kom op voor mijn planeet' in 1 dag en 2 uur.

Er kunnen verschillende manieren overwogen worden om de tijd die nodig is voor dit hoofdstuk te beperken. Een absoluut noodzakelijk aspect is voor ons het persoonlijke engagement van de leerlingen uit de klas om actie te ondernemen. Dit gedeelte kan dus herleid worden tot de eco-test in de klas, de energieaudit in het klaslokaal zodat de leerlingen zich engageren om zich aan bepaalde gewoontes te houden, het energiecharter van de klas en de uitvoering van een technische actie. Deze dag wordt gevolgd door twee lessen in het teken van de evaluatie van het project.

ALS JE ER MEER TIJD AAN WILT BESTEDEN

Aan jou de keuze om uit de aanvullende activiteiten deze te kiezen die de aspecten van het boekje belichten die je het meest interesseren.

Je kan ook het aspect 'actie' van het project uitdiepen en een grootschaliger project verwezenlijken, hetzij inzake sensibilisering of een concrete wijziging van het energiebeheer.

ALS JE LEERKRACHT BENT IN DE EERSTE GRAAD VAN DE MIDDELBARE SCHOOL

Voor jou zal het gemakkelijker zijn om langere lesperiodes te bekomen. Om verder te gaan, moet je op maat werken. Aarzel niet om andere leerkrachten te contacteren om een gezamenlijk project op te starten. De voorgestelde acties zijn talrijk en zouden interesse moeten opwekken bij zowel leerkrachten wiskunde, wetenschappen, Nederlands, geschiedenis als talen (dit dossier wordt gepubliceerd in het Frans en het Nederlands).

Al wat je nog hoeft te doen, is het energieavontuur tegemoet gaan!

VEEL SUCCES!





DEEL 1

IK ONTDEK HOE BELANGRIJK ENERGIE IS

Het eerste deel van dit boekje staat in het teken van de verwerving van de basiskennis inzake energie.

- Wat is energie?
- Waar haalt de mens sinds de prehistorie energie vandaan?
- Waar komt elektriciteit vandaan?
- Hoe wordt een huis verwarmd?
- Waarom moeten we minder energie verbruiken?

De kinderen geven op deze vragen zelf een antwoord aan de hand van in te vullen schema's, woordenschatlessen, observaties, groepswerken en wiskunde-oefeningen. De informatie die onthouden moet worden, wordt aan het einde van elk hoofdstuk gerecapituleerd. Zo zijn ze klaargestoomd om het tweede en belangrijkste deel van dit project aan te snijden: opkomen voor de planeet met kennis van zaken.

IK ONTDEK HOE BELANGRIJK ENERGIE IS

DE MENS EN ENERGIE	13
ENERGIE IN HET DAGELIJKSE LEVEN	19
WAAROM MINDER ENERGIE VERBRUIKEN	29
WELKE OPLOSSINGEN BIEDEN?	35



1

DE MENS EN ENERGIE

MIJN LICHAAM EN ENERGIE	14
DE GESCHIEDENIS VAN ENERGIE	15
DE VERSCHILLENDE ENERGIESOORTEN	16
HERNIEUWBARE EN NIET-HERNIEUWBARE ENERGIESOORTEN	16
WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?	18





MIJN LICHAAM EN ENERGIE



Boekje voor de leerling pagina 6

DOELSTELLING

Het complexe concept energie een concrete betekenis geven die verband houdt met de leefwereld van de kinderen.

BEOOGDE VAARDIGHEID:

■ BEWUSTWORDING: Zich een complexe realiteit toe-eigenen. Blijk geven van nieuwsgierigheid om te observeren via de zintuigen.

AANPAK

Energie is een van nature moeilijk te definiëren begrip aangezien energie onzichtbaar is en enkel waargenomen wordt wanneer ze zich van het ene naar het andere object overplaatst. Complexe noties zoals de bronnen, transformatie en het gebruik van energie, zullen vertrekende uit de leefwereld van de leerling, en zijn eigen lichaam, gepreciseerd kunnen worden.

VERLOOP

- 1 Vertrekende vanuit de twee gekende uitdrukkingen die in het boekje gegeven worden, een zoektocht op gang brengen van gekende of uitgevonden uitdrukkingen die verband houden met energie.
- 2 Een leerling de inleidende paragraaf over de analogie met het lichaam van het kind laten lezen en vervolgens alle leerlingen vragen om dit op zichzelf toe te passen en de oefening te vervolledigen.
- 3 De resultaten bij elkaar brengen.

Energie is zodanig aanwezig in ons leven dat vele vertrouwde uitdrukkingen ernaar verwijzen. Ken je er nog andere? Noteer ze hieronder of vind ze uit!

Ik bruis van de energie
De moed der wanhoop
Ik put uit mijn reserves
Ik voel me plots uitgeput

Bronnen van mijn energie

De zon
Voeding
Mijn humeur
Mijn spijsvertering
Mijn spieren
Mijn brein
...

Acties

Warmte produceren
(een temperatuur van 37 °C behouden)
Het hart doen kloppen
Lopen
Groeien
Spelen
Werken
...



DE GESCHIEDENIS VAN ENERGIE



Boekje voor de leerling pagina 7

DOELSTELLING

Ontdekken hoe de mens in de loop van zijn hele geschiedenis de energiebronnen exploiteerde.

BEOOGDE VAARDIGHEID:

■ **BEWUSTWORDING:** Op basis van een tekening, informatie afleiden en noteren.

AANPAK

Aan de hand van illustraties die drie verschillende tijdperken vertegenwoordigen, zullen de leerlingen nadenken over de middelen die de mens heeft aangewend om drie verschillende acties uit te voeren: verplaatsing, verlichting en verwarming. In functie van het aangewende middel, zullen ze moeten zoeken met welke energiebron dit gebeurde.

VERLOOP

- 1 De klas in 3 groepen opdelen. Elke groep één van de drie acties toevertrouwen en hen de chronologische lijst laten opstellen van de middelen die sinds de prehistorie door de mens gebruikt werden om deze uit te voeren, alsook de energiebronnen die hiervoor aangewend werden. Ze kunnen zich laten inspireren door de illustraties, maar ze zullen er niet alle antwoorden in terugvinden.
- 2 Elke groep presenteert zijn werk. Start een gesprek met de leerlingen als iemand een ander middel kent dat niet werd aangehaald of als er onenigheid bestaat over de voorgestelde chronologie.

Verlichting

De uitvindingen	De energiebron
Paard	dieren
Ploeg.....	dieren
Boot	spieren en wind
Trein	fossiel: steenkool
Fietsen	spieren
Wagen.....	fossiel: olie
Vliegtuig.....	fossiel: olie

Verlichting

De uitvindingen	De energiebron
Vuur en fakkels	plantaardig: hout
Olielamp.....	plantaardig of van dieren
Kandelaar/kaars	plantaardig of van dieren
Gloeilamp	elektriciteit

Verwarming

De uitvindingen	De energiebron
Vuur.....	plantaardig: hout
Samen slapen of in stallen	dieren
Houtkachel	plantaardig: hout
Steenkookkachel	fossiel: steenkool
Elektrische verwarming ..	elektriciteit
Centrale verwarming.....	fossiel: gas of stookolie

Drie illustraties voor drie verschillende tijdperken





DE VERSCHILLENDE ENERGIESOORTEN HERNIEUWBARE EN NIET- HERNIEUWBARE ENERGIESOORTEN



Leerlingenboekje pagina's 8 en 9

DOELSTELLING

De voornaamste energievormen definiëren alsook de notie van hernieuwbare energie.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ LEESVAARDIGHEID: De grafische en orthografische eenheden interpreteren.

AANPAK

Op basis van de 7 verschillende energie-illustraties beginnen we aan een woordenschatles: opzoeken van woorden die verband houden met de tekening, gebruik van referenten, klasseren van de woorden. Na deze activiteit vervolledigen de leerlingen het boekje.

VERLOOP

- 1 In de klas 7 ploegen creëren: één van de 7 illustraties (op de volgende pagina) en een blanco blad per ploeg toekennen.
- 2 De leerlingen in 7 groepen verdelen en hen om beurt de rol van de 7 ploegen laten opnemen. Richtlijn: noteer op het blad zoveel mogelijk woorden die verband houden met de illustratie. Duur: 2 tot 3 minuten per ploeg (na 2 of 3 rondes zullen de leerlingen de woorden moeilijker kunnen vinden - laat ze gebruik maken van een woordenboek om woorden van dezelfde oorsprong te vinden).
- 3 Op het einde van de 7e ronde, worden de woorden samengebracht en geordend.
- 4 Terug naar het boekje om pagina's 6 en 7 te vervolledigen.

Niet-hernieuwbare energiesoorten

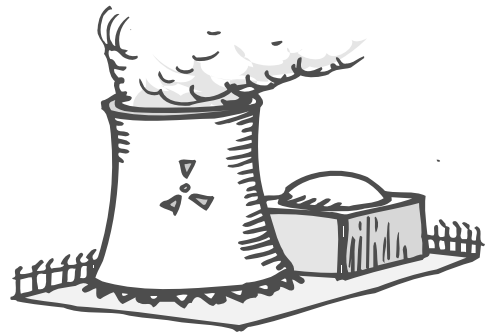
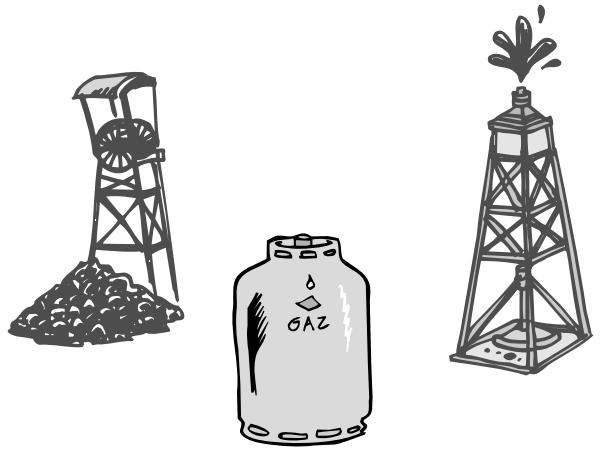
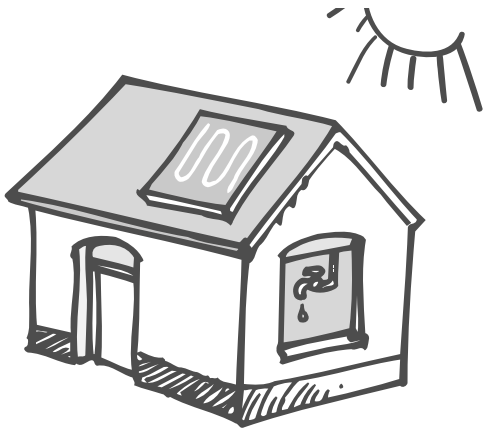
Radioactieve stoffen
Fossiele stoffen: gas, olie
Stookolie

Hernieuwbare energiesoorten

Wind
Water
Planten
De zon
Mensen
Dieren

AANVULLENDE ACTIVITEIT 1 (P. 59)

Ik bouw een windmolen: stel aan de hand van een gemakkelijke knutselopdracht voor om na te denken over de voordelen van windenergie.



DE MENS EN ENERGIE: WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?



Boekje voor de leerling pagina 10

DOELSTELLING

De belangrijkste begrippen en informatie uit dit hoofdstuk overlopen.

AANPAK

Wat we moeten onthouden, ligt al vast. De leerlingen moeten enkel nog de zinnen aanvullen om de informatie te vervolledigen.

VERLOOP

Om samen in de klas te doen, individueel of als huistaak ...

De mens en energie.

Wat moeten we onthouden?

We brengen de energiesoorten in twee grote groepen onder: **hernieuwbare** energie en **niet-hernieuwbare** energie.

Vroeger gebruikte men hernieuwbare energiebronnen: **hout**, **water**, **wind** en de kracht van mens en dier.

Sinds de industriële revolutie in 1800, begonnen **fossiele** energie (steenkool, aardgas en olie), en vervolgens nucleaire energie, stilaan de hernieuwbare energiesoorten te vervangen.

Tegenwoordig gebruikt de mens hoofdzakelijk niet-hernieuwbare energiebronnen: ze vertegenwoordigen **90%** van de bevoorrading.



2

ENERGIE IN HET DAGELIJKSE LEVEN

ONS ENERGIEVERBRUIK	22
ONZE ENERGIEFACTUUR	23
ENERGIE OM ZICH TE VERPLAATSEN	24
ENERGIE OM ZICH TE VERWARMEN	25
ENERGIE DIE ONZE ELEKTRONISCHE TOESTELLEN DOET WERKEN	26
WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?	27







ONS ENERGIEVERBRUIK



Leerlingenboekje pagina's 12 en 13



DOELSTELLING

De alomtegenwoordigheid van energie in ons dagelijks leven ontdekken.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ **BEWUSTWORDING:** Op basis van een tekening informatie afleiden en noteren.

AANPAK

Een beeld uit onze samenleving gebruiken om alle directe vormen van energiegebruik te noteren.

NODIG MATERIAAL

Energieprent van de vorige pagina.

Verloop

- 1 De klas in 3 groepen opdelen. Elke groep vragen om nota te nemen van alle vormen van energiegebruik in de school, thuis en in de stad.
- 2 Aan de hele klas 1 minuut lang de getekende prent voorstellen en de leerlingen in hun boekje de kolom laten invullen die past bij hun situatie, zonder naar de prent te kijken.
- 3 Elke groep stelt zijn antwoorden voor. De klas vult aan indien nodig. De leerlingen vullen hun boekje in.
- 4 Samen het punt 'Wist je dit?' lezen.

SUGGESTIE

Nadenken over het thema 'grijze energie', de energie die noodzakelijk is voor het vervaardigen en transporteren van de voorwerpen die ons omringen (wegwerpproducten, geïmporteerde producten, ...). Op de affiche kunnen we vertrekken van de jeans van de winkel 'B.Jeans' of van de ananas die in de kruidenierszaak verkocht wordt.

Op de school

Televisie, verwarming, verlichting, fotokopieerapparaten, computers, koelkast

Thuis

Hifi-keten, koelkast, fornuis, oven, microgolfoven, halogeenlamp, computer, printer, scanner, bureaulamp, warm water, elektrische gitaar, airco, verwarming

In de stad

Tram, wagen, bromfiets, vrachtwagen, vliegtuig, tractor, mp3-speler, zwembad, grasmaaier, verkeerssignaal, drillboor, openbare verlichting

?

WIST JE DIT?

Zoals je zelf vaststelt: we verbruiken veel energie. We berekenden dat een inwoner uit een land zoals het onze ongeveer 15 x meer verbruikt dan ongeveer 200 jaar geleden en 3 x meer dan in 1960.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 3 (P. 67)

Ik vraag het aan de volwassenen: heel ver in de tijd moeten we niet teruggaan om te merken hoe onze energieconsumptie met bokkensprongen evolueerde ...

Vraag maar aan onze ouders hoe het eraan toe ging toen zij klein waren, in de jaren 50.

Jouw leerlingen beginnen aan een enquête, en misschien komen ze wel terug met goede ideeën om minder energie te verbruiken.

ONZE ENERGIEFACTUUR



Leerlingenboekje pagina's 14 en 15

DOELSTELLING

De grote uitgaven voor energieconsumptie uit het dagelijkse gezinsleven identificeren.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ WISKUNDE: Percentages vergelijken.

AANPAK

De leerlingen krijgen percentages die elke **gezinsactiviteit** van een gezinsfactuur vertegenwoordigen. De leerling moet vervolgens de legende van de overeenstemmende factuur vervolledigen.

VERLOOP

- 1 Het hoofdstuk en de doelstelling ervan inleiden.
- 2 Samen met de leerlingen het begin van de oefening lezen.
- 3 De leerlingen de legende individueel laten invullen.
- 4 Samen verbeteren.
- 5 Stel de volgende vraag: zal de verdeling van de energiekosten in de school dezelfde zijn? Wat zijn naar hun mening de voornaamste verschillen met het verbruik in een huis (en dus behalve transport)?
- 6 Samen de paragraaf betreffende de energiefactuur van een school lezen.
- 7 De doelstelling van de 3 volgende hoofdstukken inleiden: het concrete verband ontdekken tussen hun dagelijkse handelingen (de verwarming warmer draaien, de televisie of het licht aansteken, de wagen nemen, ...) en energieverbruik.

OPMERKING

De € 3000/jaar zijn gebaseerd op:

- 2000 liter stookolie tegen € 0,5/liter
- 1000 liter diesel tegen € 1/liter voor de wagen
- 5500 kWh elektriciteit tegen € 0,18/kWh voor dit gezin waarvan het warme sanitaire water geproduceerd wordt door een elektrische accumulatieboiler.

Andere bedragen en verdelingen zijn echter mogelijk. Waarom de leerlingen niet vragen om hun eigen balans op te stellen?

Bereken de verschillende energie-uitgaven van een gezin dat per jaar € 3000 zou verbruiken op basis van deze verdeelsleutel:

Legende	Kost
Verplaatsing.....	€ 1000
Huisverwarming.....	€ 1000
Aanzetten van elektrische toestellen	€ 500
Warm water voor het bad	€ 300
Koken.....	€ 120
Verlichting.....	€ 60
Divers.....	€ 20

Het vervolg van het hoofdstuk valt uiteen in drie delen. De doelstelling is om een verband te scheppen tussen een druk op de schakelaar en een elektrische centrale, tussen de verwarming één graad warmer draaien en het gevolg hiervan op het stookolie- en gasverbruik, tussen zich met de wagen verplaatsen en de hoeveelheden olie die hiervoor aan de andere kant van de planeet geboord moeten worden.

?

WIST JE DIT?

De energiefactuur van een school is helemaal verschillend. Ze bestaat uit twee delen: de kost voor stookolie of gas (voor de verwarming) en elektriciteit. In tegenstelling tot thuis, is het energieverbruik grotendeels voor verlichting (meer dan 80% van de elektriciteitsfactuur) en niet voor het functioneren van huishoudtoestellen.



ENERGIE OM ZICH TE VERPLAATSEN

Boekje voor de leerling pagina 16



WIST JE DIT?

De tram en metro rijden op elektriciteit. De energiesoort is dus helemaal anders. Je vindt hierover meer informatie in het deel over elektriciteit.

DOELSTELLING

De bevoorradingskanalen leren kennen van de energiesoorten gebruikt voor verplaatsing.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ LEESVAARDIGHEID: De grafische en orthografische eenheden interpreteren.

AANPAK

Na een woordenschatoefening, reconstrueren de leerlingen het energieverloop: van de olie-extractie tot de tank van de wagen.

VERLOOP

- 1 De oefening inleiden door de inleidende tekst te lezen.
- 2 De woordenschatoefening beginnen.
- 3 De brandstofkanalen reconstrueren.
- 4 Samen verbeteren.

Zoek eerst in het woordenboek de volgende termen op:

Oleoduct:

pijpleiding die dient voor het transporteren van ruwe olie

Gasleiding:

leiding voor het transport van gas over lange afstand

Methaantanker:

tanker voor het transport van aardgas

Olieraffinering:

geheel van productieprocedures van olieproducten

Liquefactie van een gas:

actie waarbij een gas vloeibaar wordt gemaakt door het samen te drukken

Verbranding:

volledige verbranding door vuur

Aan jou om onder elke illustratie de naam van de gepaste fase te noteren: aankoop door de particulier, transport, liquefactie van het gas, olie- en gasextractie, olieraffinering, verbranding, transport.

Olie- en gasextractie

Transport

Liquefactie van het gas

Olieraffinering

Transport

Aankoop door de particulier

Verbranding

AANVULLENDE ACTIVITEIT 4 (P. 71)

IK BEREKEN DE 'VERPLAATSKOSTEN' VAN MIJN GEZIN:

om een idee van het verplaatsingsbudget van een gezin te krijgen, beginnen je leerlingen met een statistische studie.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 7 (P. 90)

OP WEG NAAR SCHOOL: via deze oefening, worden je leerlingen zich bewust van de CO₂ die ze uitstoten om zich naar de school te begeven.



ENERGIE OM ZICH TE VERWARMEN



Boekje voor de leerling pagina's 17 en 18

DOELSTELLING

Het functioneringsprincipe van de verwarming begrijpen: een verband maken tussen de productie van olie of gas en het feit van de temperatuur in zijn kamer met 1 °C te verhogen.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ BEWUSTWORDING: De relaties tussen de twee variabelen duidelijk maken. Informatie verzamelen door observatie.

AANPAK

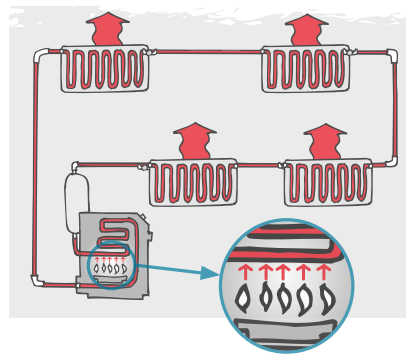
De vergelijking van de twee situaties vergelijken om het principe van warmte-uitwisseling uit te leggen.

VERLOOP

Het hoofdstuk met de leerlingen overlopen.

Kan je op dit schema aanduiden waar de warmte wordt uitgewisseld? Duid met een pijl de richting aan die de warmte volgt:

X geeft zijn warmte af aan Y
X → Y



WIST JE DIT?
De voldoende hoge temperatuur voor een klas of voor een leefruimte thuis (woonkamer, keuken enz.) is maximaal 20 °C. Dit stemt overeen met stand 3 van de verwarmingskranen. Voor een slaapkamer raadt men een temperatuur tussen de 16 °C en 18 °C aan, wat overeenstemt met stand 1 of 2. 1 graad minder in een ruimte = 7% besparing op verwarming!!!

Als je koude handen hebt, en je neemt met je handen een tas warme chocolademelk beet, wat gebeurt er dan? Welk effect heeft de warmte van de tas op je handen?

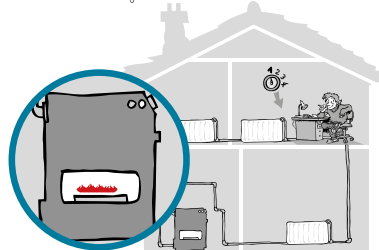
Je handen worden warm

Blijft de chocolademelk ook warm?

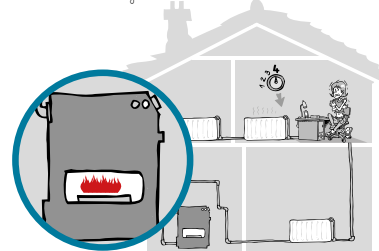
Die koelt af

Kan je je de vlammen in de verwarmingsketels inbeelden? Zullen ze bij Isabelle of bij Paul groter zijn?

Bij Paul



Bij Isabelle





ENERGIE DIE ONZE ELEKTRONISCHE TOESTELLEN DOET WERKEN



Boekje voor de leerling pagina's 19 tot 21

DOELSTELLING

Begrijpen hoe energie geproduceerd wordt: het verband maken tussen het feit van elektriciteit te verbruiken en fossiele of nucleaire energie te verbruiken.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ **BEWUSTWORDING:** Informatie verzamelen door observatie.

AANPAK

Verwerken van kennis via observatie en het vergelijken van de twee situaties.

VERLOOP

Het hoofdstuk met de leerlingen overlopen.

Wat zou er gebeuren als we een turbine op de stoomstraal zouden plaatsen?

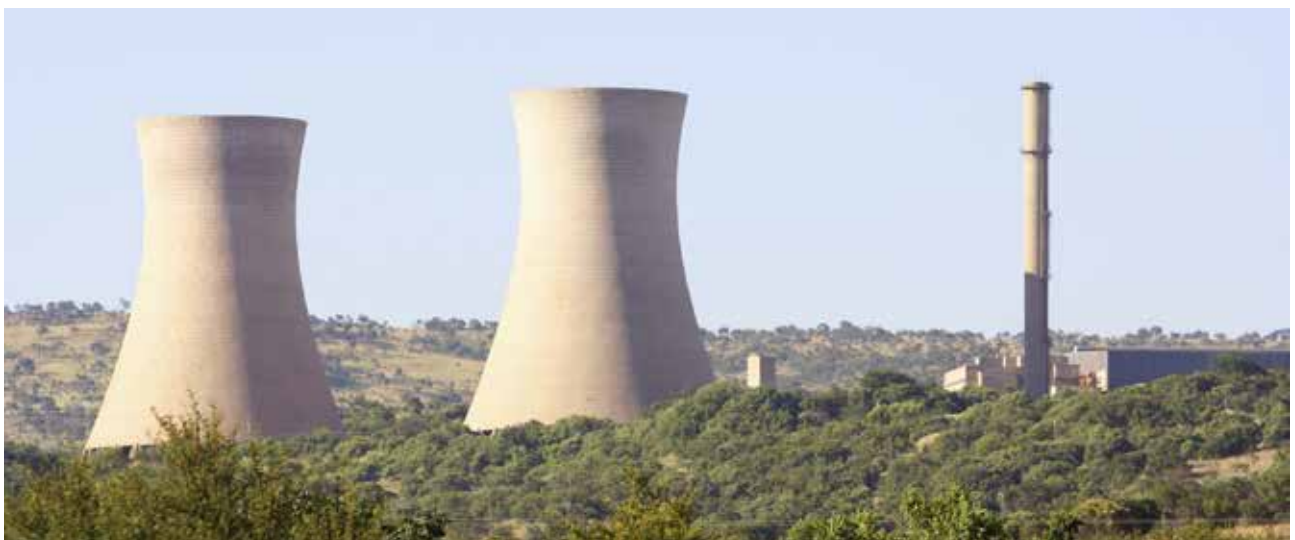
De turbine draait

De 'turbine' kan meerdere vormen aannemen. Geef er de naam van en de energie waardoor ze draait.

- 1 Spierenergie
- 2 Windenergie
- 3 Waterenergie

Energiebronnen voor de productie van elektriciteit in België. In % (jaar 2008)

- 38% fossiele energie
- 53,7% nucleaire energie
- 8,3% hernieuwbare energie



ENERGIE IN HET DAGELIJKSE LEVEN: WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?



Boekje voor de leerling pagina 22

DOELSTELLING

De belangrijke noties uit dit hoofdstuk overlopen.

AANPAK

Wat we moeten onthouden, ligt al vast. De leerlingen moeten enkel nog de zinnen aanvullen om de informatie te vervolledigen.

VERLOOP

Om samen in de klas te doen, individueel of als huistaak ...

1 en 2: ex aequo: verwarming en transport,
3 huishoudtoestellen,
4 de productie van warm water,
5 het opwarmen van voeding.

In de school zijn **elektriciteit** en **verwarming** de grootste energie-uitgaven.

De voldoende hoge temperatuur voor een klas of een woonkamer bedraagt **20 °C** terwijl die van een slaapkamer of een gang **16 °C** bedraagt.

In België wordt elektriciteit voor **53,7%** door nucleaire energie geproduceerd, voor **38%** door fossiele energie en voor **8,3%** door hernieuwbare energiesoorten.

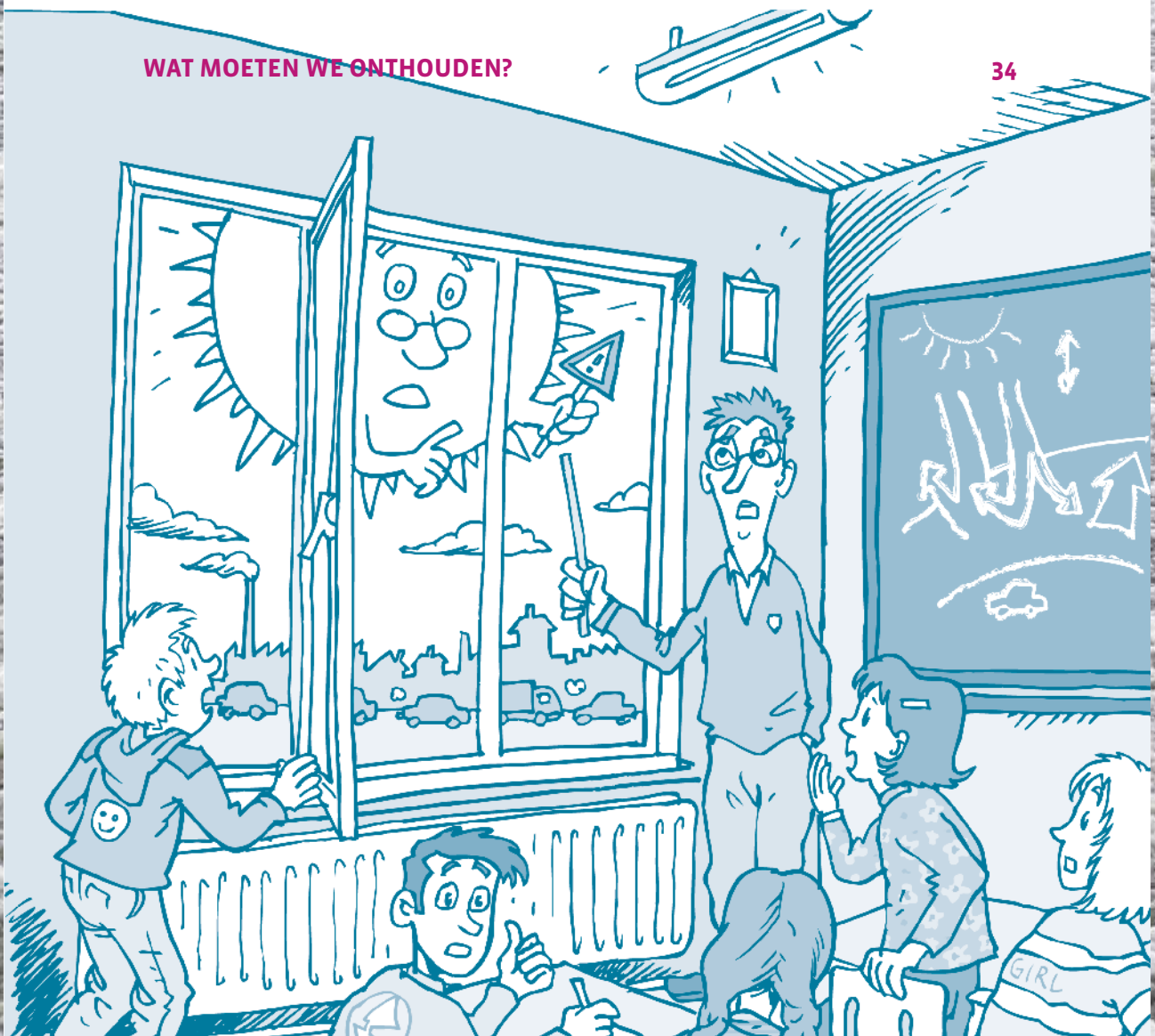




3

WAAROM MINDER ENERGIE VERBRUIKEN?

WAT DENK IK ERVAN?	30
VINDPLAATSEN VAN FOSSIELE EN NUCLEAIRE ENERGIE	31
HET BROEIKASEFFECT	32
HET EINDE VAN FOSSIELE ENERGIE?	33
WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?	34





WAT DENK IK ERVAN?



Boekje voor de leerling pagina 24

DOELSTELLING

De kennis van de leerlingen uitbreiden.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ NEDERLANDS: Expressie: zijn kennis aanwenden om inhoud te genereren.

Lined writing area consisting of 20 horizontal blue dashed lines for student responses.

AANPAK

Een debat op gang brengen vertrekkende van een algemene vraag.

Lined writing area consisting of 10 horizontal blue dashed lines for student responses.





VINDPLAATSEN VAN FOSSIELE EN NUCLEAIRE ENERGIE



Boekje voor de leerling pagina's 25 en 26

DOELSTELLING

De leerlingen ervan bewustmaken dat er op een dag geen fossiele of nucleaire energie meer voor handen zal zijn.

BEOOGDE VAARDIGHEDEN

- **WISKUNDE:** Werken met grootheden in evenredigheidssituaties.
- **BEWUSTWORDING:** De relaties tussen de twee variabelen duidelijk maken.
- **NEDERLANDS:** Expressie: zijn kennis aanwenden om inhoud te genereren.

AANPAK

De leerlingen gaan berekenen hoeveel jaren we nog over deze bronnen zullen beschikken (ervan uitgaande dat de wereldconsumptie gelijk blijft aan die van vandaag en dat er geen nieuwe vindplaatsen ontdekt worden).

VERLOOP

- 1 De berekeningen van de eerste tabel invoeren en verduidelijken indien nodig.
- 2 Laat de leerlingen de tabellen en volgende oefening individueel invullen.
- 3 Samen verbeteren.
- 4 De vragen allen tezamen beantwoorden.
- 5 Eindigen met de open vraag over het politieke evenwicht van de planeet aan de hand van een debat met de leerlingen.
- 6 Noteer de belangrijkste ideeën uit het debat.
- 7 Om de ideeën over dit laatste punt te recapitulieren, samen in de klas 'Wist je dit?' lezen.

SUGGESTIE

De 'Energiedoos' van WWF: dankzij dit educatief pakket en een meeslepend klasspel stellen de leerlingen de ideale energiemix voor hun stad samen. Daarnaast bevat de energiedoos nog een tiental laagdrempelige energie-experimenten. Dit spel kan je gratis bestellen via de website van WWF www.wwf.be.

Hoeveel jaar zal men nog op deze manier energie kunnen verbruiken?

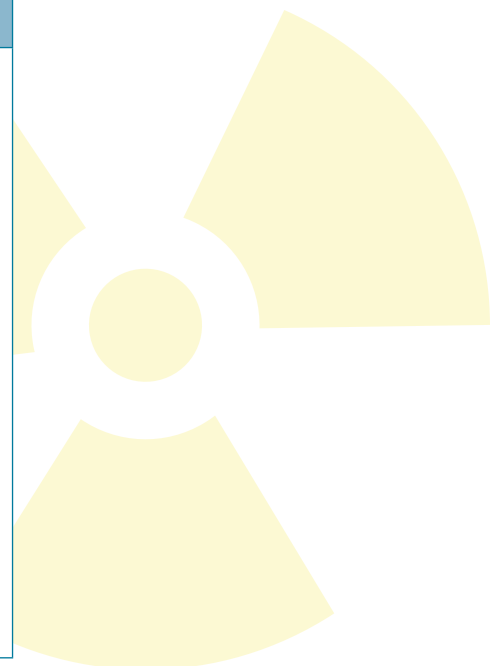
	Aantal jaren
Olie:	45
Steenkool	119
Gas	63
Uranium	80

De uitputtingssnelheid van de voorraden

- 1 Vergroot
- 2 Verkleint
- 3 Verkleint
- 4 Vergroot
- 5 Vergroot

Welke gevolgen zal dit hebben op de energieprijzen?

- Welke gevolgen zal dit hebben op de energieprijzen? [Deze zal stijgen](#)
- Zullen we zo veel kunnen blijven verbruiken? [Neen](#)
- Wanneer er geen fossiele of nucleaire energie meer beschikbaar is, zullen we dan helemaal geen energie meer hebben? [Neen](#)
- Welke energiesoorten zullen we gebruiken om aan onze noden te voldoen? [Hernieuwbare energiesoorten](#)
- En het politieke, economische en sociale evenwicht van de planeet? [De prijzen schieten omhoog, risico's op conflicten om de bevoorrading of zelfs het monopolie van energie te verzekeren, de kloof tussen arme en rijke landen wordt groter aangezien het gebrek aan energie de arme landen zal belemmeren zich te ontwikkelen ...](#)





HET BROEIKASEFFECT



Boekje voor de leerling pagina 27

UITLEG

Elk lichaam straalt warmte af naar een lichaam dat kouder is: de zon naar de aarde toe, de aarde naar de ruimte toe ...

De temperatuur op aarde komt tot stand door het evenwicht tussen de aanvoer van zonnewarmte en het warmteverlies naar het hemelgewelf toe. Het is bijvoorbeeld bijzonder koud op nachten wanneer je de sterren zien, omdat de aarde dan naar een zeer koud hemelgewelf straalt ($T^{\circ} -50^{\circ} \text{C}$). In tegenstelling vormen de wolken 's nachts een beschermend deken waardoor de temperatuur milder wordt. CO_2 heeft hetzelfde effect als wolken: het creëert een beschermende laag die de aarde belemmert om warmte te stralen naar het hemelgewelf. Gevolg: de aarde warmt op.

DOELSTELLING

- Het natuurlijke principe van het broeikaseffect begrijpen.
- De rol begrijpen die onze overconsumptie van energie speelt bij de versterking van het broeikaseffect.
- Zich bewust worden van de belangrijke gevolgen van de opwarming van het klimaat.

BEOOGDE VAARDIGHEDEN

- BEWUSTWORDING: Informatie verzamelen door observatie.
- NEDERLANDS: Leesvaardigheid: betekenissen uitwerken.

AANPAK

De vergelijking van de twee situaties gebruiken om het principe uit te leggen. De kinderen zich laten uitdrukken om te weten te komen wat ze over dit thema begrepen hebben.

VERLOOP

Het hoofdstuk met de leerlingen overlopen.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 2 (P. 63)

De zeespiegel stijgt! De gemiddelde temperatuur op aarde en de zeespiegel stijgen. Aan de hand van een experimentje zullen de leerlingen begrijpen dat het zeepijl niet 'stijgt' door het smelten van de ijskappen, maar door de uitzetting van het water onder het effect van de warmte.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 6 (P. 86)

CO_2 in het transport: stoten onze wagens echt CO_2 uit? De leerlingen zullen deze vervuiling aan de hand van een chemische indicator kunnen visualiseren en zich concreet kunnen voorstellen dat met de wagen rijden bijdraagt tot de versterking van het broeikaseffect.

Klimaatveranderingen, Wat heb je al over dit onderwerp gehoord?

- Het waterpeil van de zeeën zal stijgen.
- Klimaatveranderingen op wereld- en lokale schaal.
- Wijziging van de ecosystemen: verdwijning van bepaalde planten- en diersoorten, verschijning van tropische soorten in onze landen, ...
- Migratie van bevolkingen: overstromingen, stormen, verwoestijning, ...
- Stijging van het aantal besmettelijke ziekten en andere nog onbekende gevolgen.



HET EINDE VAN FOSSIELE ENERGIE?



Boekje voor de leerling pagina's 28 tot 31

DOELSTELLING

Andere nefaste gevolgen ontdekken die verband houden met de overconsumptie van energie.

BEOOGDE VAARDIGHEID

■ NEDERLANDS: Leesvaardigheid: inhoud en betekenissen uitwerken.

AANPAK

Persartikels lezen.

VERLOOP

- 1 De klas in groepen van 4 tot 5 leerlingen verdelen. Elke groep zoekt een artikel in de pers of op Internet, leest het en stelt het voor aan de andere leerlingen.
- 2 Samen over de verschillende artikels spreken en alle negatieve gevolgen noteren die jullie uit het debat onthouden hebben.

Welke negatieve gevolgen van ons energieverbruik onthoud je na dit gesprek?

Nucleair ongeval
Olie-ongeval
Zure regens
Luchtvervuiling
Ozon
Gezondheidsschade (aanval op de longen, hitte, ...)



WAAROM MINDER ENERGIE VERBRUIKEN? WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?



Boekje voor de leerling pagina 29

DOELSTELLING

De belangrijke noties en informatie uit dit hoofdstuk overlopen.

AANPAK

Wat we moeten onthouden, ligt al vast. De leerlingen moeten enkel nog de zinnen aanvullen om de informatie te vervolledigen.

VERLOOP

Om samen in de klas te doen, individueel of als huistaak ...

Overconsumptie van energie

- Uitputting van de energiebronnen
- Gasproductie met broeikaseffect
- Klimaatveranderingen
- Luchtvervuiling
- Zure regens
- Ozon

België engageert zich om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen

met 7,5%



4

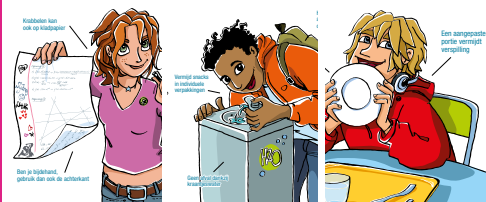
WELKE OPLOSSINGEN BIEDEN?

WIE KAN WAT DOEN?	36
IK KOM OP VOOR ONZE ENERGIE	37
WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?	38





WIE KAN WAT DOEN?



Boekje voor de leerling pagina's 31 en 32

DOELSTELLING

Er zich bewust van worden dat elke betrokkene uit de maatschappij een rol te vervullen heeft en dat de impact van particulieren niet te verwaarlozen is.

BEOOGDE VAARDIGHEDEN

- **NEDERLANDS:** het woord nemen en luisteren rekening houdend met de communicatiesituatie.
- **BEWUSTWORDING:** informatie vergaren door documentair onderzoekswerk en het raadplegen van mensen met kennis van zaken.

AANPAK

Via een rollenspel een lijst opstellen van de acties die elke betrokkene uit de maatschappij kan ondernemen om de energieconsumptie te beperken en het aanwenden van hernieuwbare energie kan doen stijgen.

Verloop:

- 1 Probleemstelling: hoe de impact van onze energieconsumptie op het milieu verminderen?
- 2 Open vraag aan de leerlingen: Wie kan actie ondernemen? Noteer alle mogelijke acties.
- 3 De klas in evenveel groepen verdelen als er betrokkenen zijn.
- 4 Rollenspel: elke groep speelt een bepaalde rol en moet, na onderzoekswerk, de acties voorstellen die hij op zijn niveau kan ondernemen.
- 5 Opzoekingswerk en presentatie door elke groep.
- 6 Het boekje overlopen en vervolledigen.

OPMERKING

Het is interessant om de leerlingen er bewust van te laten worden dat we allen op ons eigen niveau bij energie betrokken zijn:

- door ons te verplaatsen,
- door producten te kopen met een lage 'grijze-energiewaarde',
- door de temperatuur in onze lokalen te beperken,
- door de consumptie van bevroren producten te beperken,
- door ons afval te beperken,
- ...





IK KOM OP VOOR ONZE ENERGIE



Boekje voor de leerling pagina 33

DOELSTELLING

Om ideeën naar acties om te zetten, moeten we één absoluut noodzakelijke stap zetten: een persoonlijke en gemotiveerde keuze om zich te engageren. Hieraan is dit hoofdstuk gewijd.

VERLOOP

- 1 Het boekje doorlopen.
- 2 Samen over de mogelijkheid praten om verder te gaan en het tweede deel van het boekje aan te pakken.



CONTRACT

Ik:

Leerling uit Van de school:

Ik ben niet overtuigd van het belang om me in te zetten om minder energie te verbruiken.

Hoewel mijn klas geen project kan leiden, beslis ik om me in te zetten om minder energie te verbruiken en vul ik mijn persoonlijk engagementscontract in dat zich in het tweede deel op pagina 68 bevindt.

We beslissen om een klasproject op te zetten, om energieambassadeurs te worden voor onze school en starten allen samen met deel twee van dit dossier.

Handtekening van de leerling:

WELKE OPLOSSINGEN BIEDEN? WAT MOETEN WE ONTHOUDEN?



Boekje voor de leerling pagina 34

DOELSTELLING

De belangrijke begrippen en informatie uit dit hoofdstuk overlopen.

AANPAK

Wat we moeten onthouden, ligt al vast. De leerlingen moeten enkel nog de zinnen aanvullen om de informatie te vervolledigen.

VERLOOP

Om samen in de klas te doen, individueel of als huistaak ...

Welke oplossingen bieden?

Wat moeten we onthouden?

- We moeten twee grote pijlers van energie uitdiepen: energiebesparing en de ontwikkeling van **hernieuwbare** energie.
- CO₂ wordt grotendeels geproduceerd door **gezinnen**.
- Iedereen heeft er dus baat bij om op te komen voor onze energie.
- Om de dingen te doen veranderen, moet je je inzetten, ideeën in de praktijk omzetten, want elk gebaar **telt!**

AANVULLENDE ACTIVITEIT 14 (P. 126)

DE ENERGIE-ELEKTRO: aan de hand van deze activiteit kan je je eigen elektroapparaat maken en testen, waarbij je je kennis uit het hoofdstuk 'Ik ontdek hoe belangrijk energie is' gebruikt.





DEEL 2

IK KOM OP VOOR MIJN PLANEET

ONS ACTIEPLAN!

ENERGIE IN ONZE SCHOOL

41

Wat is de startsituatie? Aan de hand van de energie-eco-test, de enquête die in de lokalen werd gevoerd en het interview met de verantwoordelijke, gaan jullie een energiediagnose van de school opmaken.

- Individuele gebaren op vlak van energie
- De energieaudit van de school

ONS ACTIEPLAN

45

Nu jullie de situatie kennen, kunnen jullie samen de actie kiezen die je zal voeren om de energieconsumptie van de klas te verkleinen of om een echte campagne in de school te voeren. Aan de slag!

Handen uit de mouwen, bepaal een actieplan en voer het uit!

ONZE BALANS

51

Na dit hele project moeten jullie een pauze nemen, samen nadenken over wat goed liep, wat beter had kunnen werken, terugkomen op wat jullie aan het begin van het project had kunnen motiveren en nadenken over wat jullie kunnen doen om de energieconsumptie het volgende jaar in dalende lijn te laten gaan.





1

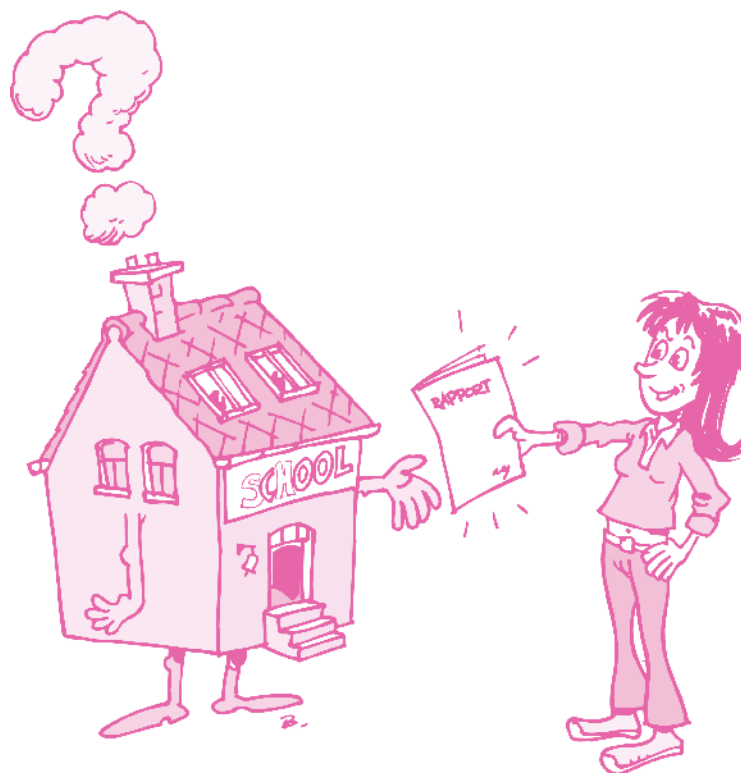
ENERGIE IN ONZE SCHOOL

INDIVIDUELE GEBAREN OP VLAK VAN ENERGIE: DE ENERGIE-ECO-TEST 42

- A. IDENTIFICEER DE SLECHTE ENERGIEGEWOONTES
- B. MIJN GOEDE EN MINDER GOEDE GEWOONTES
- C. DE GOEDE EN MINDER GOEDE GEWOONTES VAN DE LEERLINGEN UIT DE SCHOOL

DE ENERGIEAUDIT VAN DE SCHOOL: 44

- A. DE ENQUÊTE IN DE LOKALEN
- B. HET INTERVIEW MET EEN VERANTWOORDELIJKE



INDIVIDUELE GEBAREN OP VLAK VAN ENERGIE



Boekje voor de leerling pagina's 39 tot 46

Je eigen gewoontes kennen is de basis als je je gedrag wilt veranderen. Hiertoe reiken we je de eco-test aan waarmee de leerlingen hun energiegedrag kunnen evalueren. Zo ontdekken ze hun goede en minder goede gewoontes. Deze vragenlijst wordt vervolgens gebruikt voor de enquête in de school en om te ontdekken welke de individuele gewoontes zijn die prioritair verbeterd dienen te worden. De resultaten van deze enquête zijn de eerste tool voor de diagnose 'Energie in onze school'. Deze wordt in de klas opgehangen.

A. IDENTIFICEER DE SLECHTE ENERGIEGEWOONTES

DOELSTELLING

Kies de tips voor het REG (Rationeel Energiegebruik) van de klas.

AANPAK

Op basis van een stripverhaal en van de energie-eco-test, maken de leerlingen een lijst op van alle tips waaraan ze denken om minder energie te verbruiken. Het is de moeite waard om de kinderen zich te laten uitdrukken en hun hersencellen te laten werken. Dit kan verrassende resultaten opleveren! In een vorig project engageerde een klein jongetje zich om zich minder vuil te maken, zodat zijn mama minder hoefde te wassen en dus ... minder elektriciteit hoefde te verbruiken!

Vervolgens kiezen ze, op basis van de balans van de individuele gewoontes van de school, uit alle tips deze die ze prioritair willen behandelen. Het is aanbevolen om zich tot maximaal 10 tips te beperken om zich op de boodschap te kunnen concentreren en zo een doeltreffend resultaat te behalen.

VERLOOP

- 1 Observeer het stripverhaal, kom terug op de vragen van de eco-test en praat vrijuit om zoveel mogelijk tips te vergaren om minder energie te verbruiken.
- 2 Het boekje overlopen om te preciseren hoe jullie de tips voor Rationeel Energiegebruik van de klas gaan kiezen.
- 3 Kom terug op de balans van de individuele gedragingen van de school en kies samen de tips die jullie weerhielden.
- 4 Probeer deze tips op een dynamische en grappige manier te formuleren.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 7 (P. 90)

Op weg naar school: met hun kaarten en lat in de hand gaan de leerlingen de hoeveelheid CO₂ meten die ze uitstoten wanneer ze elke ochtend naar school komen ... Misschien ontdekken ze wel een oplossing om deze uitstoot van broeikasgas te verminderen?

AANVULLENDE ACTIVITEIT 8 (P. 96)

Klassieke gloeilampen of spaarlampen? De naam 'spaarlamp' heeft niet veel te verbergen ... Meet hoeveel energie en geld er zou bespaard worden als we in de klas spaarlampen zouden gebruiken.

Tips om energieverspilling tegen te gaan

- Ik doe het licht uit wanneer ik de ruimte verlaat;
- Ik kleed me in de winter zowel buiten als binnen warm aan;
- Ik gebruik mijn fiets voor kleine trajecten en het openbaar vervoer voor langere trajecten;
- Ik maak de radiators vrij;
- Ik schakel de televisie uit wanneer ik geen tv kijk;



- Ik laat geen enkel elektronisch toestel in het stopcontact steken of in slaapstand;
- Ik installeer mijn bureautafel in de nabijheid van een venster;
- Ik sluit de deur van de koelkast;
- Ik verspil geen warm water;
- Ik neem een douche in plaats van een bad;
- Ik dek de kookpotten af met een deksel;
- Ik installeer neon- of spaarlampen;
- Ik sluit 's nachts de gordijnen of luiken;
- Ik draai 's nachts of wanneer ik er niet ben de verwarming op een lagere temperatuur;
- Ik verlaag de temperatuur van mijn verwarming met 1 graad;
- Ik plaats thermostatische kranen om de temperatuur in functie van elke ruimte aan te passen;
- Ik schakel de verwarming uit wanneer ik verlucht;
- Ik sluit ramen en deuren wanneer ik een ruimte verlucht;
- Ik laat mijn gsm-lader niet in het stopcontact steken.

Nu moet je in staat zijn om de definitie te vinden van het Rationeel Energiegebruik:

Het Rationeel Energiegebruik houdt tegelijkertijd rekening met drie factoren: energie, besparing en milieu. Rationeel energie gebruiken, is energie gebruiken op een spaarzame en doeltreffende wijze, en systematisch een optimaal gebruik van energie nastreven.

B. MIJN GOEDE EN MINDER GOEDE GEWOONTES

DOELSTELLING

De goede en slechte gewoontes van de leerlingen identificeren.

AANPAK

Simulatie van een situatie aan de hand van een 'energie-eco-test'.

VERLOOP

- 1 De leerlingen vervolledigen de test.
- 2 Ze meten hun score en nemen kennis van de boodschap die bij hun scoren past.
- 3 Ze nemen de vragenlijst er opnieuw bij en klasseren elk gebaar in functie van het bekomen resultaat.

C. GOEDE EN MINDER GOEDE GEWOONTES VAN DE LEERLINGEN UIT DE SCHOOL

DOELSTELLING

De collectief te verbeteren gedragingen in de school identificeren.

AANPAK

Een steekproef uitvoeren bij leerlingen van de school.

VERLOOP

- 1 De steekproef aan de klas voorstellen.
- 2 Een representatieve doelgroep bepalen en selecteren.
- 3 De enquête voeren: aan elke leerlingen 5 enquêtes toekennen met de verduidelijking van het 'leerlingenprofiel' dat elke leerling moet interviewen.
- 4 Elke leerling zijn resultaten laten berekenen:
 - a) Het individuele resultaat van de 5 enquêtes. Hij moet het aantal 😞, 😐 en 😊 kennen waaruit zijn doelgroep bestaat.
 - b) De gegevens om de klassering van de goede en slechte gewoontes van de gemeenschap te bepalen. Hiertoe moet de leerling het resultatenrooster invullen voor zijn eigen doelgroep.
- 5 Samen de resultaten beschouwen, het resultatenrooster voor de volledige doelgroep invullen.
- 6 De tabel voor de voorstelling van de resultaten invullen: 'Individuele gebaren op vlak van energie'.
- 7 Een gemeenschappelijke versie op een affiche maken om dit eerste resultaat in de klas op te hangen.

DE ENERGIEAUDIT VAN DE SCHOOL



Boekje voor de leerling pagina's 47 tot 59

De ramen en deuren staan constant open, de radiators geven te veel warmte af, het licht blijft tijdens de speeltijd aan, ... of gaat je school spaarzaam met energie om?

Om hier achter te komen, stellen we je een zeer eenvoudige audit voor om het Energieplan van de school op te stellen.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 8 (P. 96)

Klassieke gloeilampen of spaarlampen: de naam 'spaarlamp' heeft niet veel te verbergen ... Meet hoeveel energie en geld er zou bespaard worden als we in de klas spaarlampen zouden gebruiken.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 10 (P. 106)

Ik meet het verborgen verbruik: dankzij deze activiteit kan de evaluatie van het energieverbruik in de school met concrete cijfers aangevuld worden.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 11 (P. 111)

Ik meet de tellers op: deze activiteit wordt voorgesteld om het sluimerverbruik te identificeren: het kan zijn dat de school in het weekend of 's avonds nog steeds energie consumeert ... De tellers zouden wel eens onverwacht verbruik kunnen aangeven.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 13 (P. 121)

Ik meet de temperatuur op: dankzij deze activiteit wordt de analyse van de temperatuurregeling op punt gesteld om een antwoord te krijgen op deze vraag: 'Wordt de school 's nachts en in het weekend verwarmd?'.

DOELSTELLING

De sterke en zwakke punten van het energiebeheer in de school identificeren.

AANPAK

De leerlingen in kleine groepjes naar de verschillende lokalen van de school sturen om op onderzoek te gaan. Op basis van deze audit het Energieplan van de school opmaken.

VERLOOP

- 1 Beschrijving van de missie voor de leerlingen: hen uitleggen wat ze zullen ondernemen en waarom (hiertoe lezen ze het begin van het boekje of geeft de leerkracht uitleg).
- 2 De stappen volgen van het hoofdstuk 'Mijn school onder de loep':
 - 1] Maak de lijst op van de verschillende soorten lokalen en teken een vereenvoudigd plan van de school.
 - 2] Verdeel de verschillende taken van het onderzoek tussen de groepjes.
 - 3] De vragenlijst van de enquête begrijpen.
 - 4] De enquête uitvoeren.
 - 5] De energiebalans van het lokaal opmaken.
 - 6] De resultaten voorstellen.
- 3 Het Energieplan van de school opmaken.
- 4 Een gemeenschappelijke versie opmaken en deze naast de affiche van de individuele gewoontes ophangen.

Lijst van de te bezoeken lokalen:

Klaslokalen, lerarenlokaal, refter, trappenhuis, gang, secretariaat, informaticalokaal, studiezaal, sportzaal, kantoor van de directie, bibliotheek

2

ONS ACTIEPLAN

WAAROM ACTIE ONDERNEMEN VOOR ENERGIE? 46

HOE ACTIE ONDERNEMEN? 46

**EN MET WIE ACTIE ONDERNEMEN?
DE BESLISSINGNEMERS VAN DE SCHOOL** 47

**IK VERANDER MIJN GEWOONTES
MIJN ENGAGEMENTSCONTRACT EN ONS ENERGIECHARTER** 48

**WIJ SCHIETEN IN ACTIE
HET ACTIEPLAN VAN DE SCHOOL** 49





WAAROM ACTIE ONDERNEMEN VOOR ENERGIE? HOE OPKOMEN?



Boekje voor de leerling pagina's 61 en 62

Tegenwoordig zal niemand meer ontkennen dat er een verband bestaat tussen het verbruik van fossiele energie en de vaststelling dat de aarde opwarmt. Niemand kan nog ontkennen dat energie steeds duurder wordt.

Hierbij is ook de school betrokken. De jonge generatie is bezorgd over de toekomst van de aarde. De energiekosten wegen zwaar door in het werkingsbudget. Het gemiddelde jaarlijkse verbruik ligt rond de € 40/leerling voor elektriciteit en € 120/leerling voor brandstof. Dit is een gemiddelde van € 4/m² elektriciteit en € 12/m² verwarming. Gemiddeld 20% van de elektriciteitsconsumptie wordt 's nachts en in het weekend verbruikt! Wat zeggen de facturen in je school?

LATEN WE VAN EEN AANTAL VOORBEELDEN VERTREKKEN

- Een drankautomaat die 's nachts en in het weekend ingeschakeld blijft, consumeert ongeveer € 250/jaar elektriciteit, waarvan bijna de helft voor de lamp ... Een tijds klok bepaalt 2/3 van dit verbruik.
- De verwarming moet 's nachts en in het weekend volledig uitgeschakeld worden. Hierdoor wordt 10% extra bespaard tegenover het omschakelen naar de nachttemperatuur, met inbegrip van het opnieuw opstarten van de verwarmingen 's ochtends.
- Geen thermostatische kranen op de radiators in de gangen? Schakel dan handmatig een radiator op twee uit om een voldoende temperatuur van 16 °C te behouden.
- Een uitgeschakelde computer die nog steeds op netstroom verbonden is verbruikt van 10 tot 15 kW voor de 'slaapmodus'. De is ongeveer € 10 tot 15/jaar aangezien 1 watt permanent ongeveer € 1/jaar op de elektriciteitsfactuur betekent!
- Een meter niet-geïsoleerde leiding van 5 cm diameter waar water van 60 °C doorheen loopt in een kamertemperatuur van 20 °C verliest 60 W ... Elke meter staat dus voor een gloeilamp van 60 W die constant zou branden!

De leerlingen mogelijke acties doen ontdekken is educatief en versterkt de gedachte dat energie geen verloren zaak is: we kunnen er iets aan doen!





MET WIE ACTIE ONDERNEMEN?



De beslissingnemers van de school
Boekje voor de leerling pagina 63

De kinderen beschikken niet over alle beslissingsmacht en kunnen niet op hun eentje de energie van hun school beperken.

Om bepaalde acties uit te voeren, is het akkoord van de directie of van de inrichtende macht nodig, steun (financiële en organisatorische) van de oudervereniging of het participatiecomité, de deelname van het onderhoudspersoneel, ... De concretisering van dit project is dus een uitstekend gelegenheid om even stil te staan bij het functioneren van de school.

DOELSTELLING

Uitmaken wie in de school op vlak van energie beslissingen kunnen nemen.

AANPAK

Samen nadenken over de personen die kunnen helpen bij het concretiseren van het actieplan.

VERLOOP

Geef samen met de leerlingen een antwoord op de drie gestelde vragen.

SUGGESTIE

Jullie kunnen ook een schema uitwerken met als thema 'De school- en energieverantwoordelijken', dat jullie vervolgens in de klas ophangen.

Uit alle groepen die de school omkaderen:

- Directie
- Inrichtende macht
- Vlaamse Gemeenschap
- Leerkrachten
- Leerlingen
- Afgevaardigde leerlingen
- Participatiecomité
- Feestcomité
- Oudervereniging
- Onderhoudspersoneel
- Verantwoordelijke voor de buitenschoolse activiteiten
- ...





IK VERANDER MIJN GEWOONTES: MIJN ENGAGEMENTS CONTRACT EN ONS ENERGIECHARTER



Boekje voor de leerling pagina's 64 en 65

"Enkel daden binden ons. Onze ideeën of gevoelens verplichten ons tot niets, enkel onze effectieve handelingen*". Een beknopte samenvatting van wat het begrip 'engagement' inhoudt, die perfect past in de context van gedragswijzigingen. Opvoeding moet hand in hand gaan met actie voeren. Hiertoe moet de leerling zich engageren en sporen nalaten van zijn verbintenis, een beslissing nemen, deze schriftelijk bevestigen en ondertekenen als teken van investering in de missie en respect voor de beslissing.

* vrije vertaling van het "Petit traité de manipulation à l'usage des honnêtes gens" van R.V. Joule en J.L. Beauvois, Presses Universitaires de Grenoble

DOELSTELLING

De handeling concretiseren via een officieel engagement.

AANPAK

De klas engageert zich aan de hand van een charter, de leerling met een contract.

VERLOOP

- 1 Stel samen met de leerlingen het charter van de klas op en hang het uit (kleef het bijvoorbeeld op een groter paneel, waarop de leerlingen foto's kunnen klevens, slogans kunnen schrijven enz.).
- 2 Laat hen het persoonlijk engagementscontract invullen.





WIJ SCHIETEN IN ACTIE HET ACTIEPLAN VAN DE SCHOOL



Boekje voor de leerling pagina's 66 tot 68

Om een volledige en efficiënte actie op te zetten, moeten er 4 categorieën aan bod komen: sensibilisering, gedragswijziging, technische actie, beïnvloeding van een beslissingnemer.

Het Actieplan kan echter in opeenvolgende stappen gedefinieerd worden. De klas kan kiezen om met een bepaald doelpubliek te beginnen of om zich te concentreren op een precieze actie. Zo wordt vermeden dat verschillende projecten tegelijkertijd worden aangepakt met het risico dat er geen enkel wordt afgewerkt. Het is waardevoller dat een klas haar - zelfs bescheiden - engagement kan naleven, dan geen enkel project af te werken.

DOELSTELLING

De klas een actie voor het milieu laten bepalen.
Een breder publiek treffen.

VERLOOP

De instructies van het boekje van de leerling volgen.

SUGGESTIES

Sensibilisering

- een voorstelling van het charter in de verschillende klassen
- een energie-logo voor energie creëren en uitwerken (bijvoorbeeld een zon die de tips van het charter opneemt) en deze een plek in de school geven waar iedereen het kan zien
- een tentoonstelling
- een lied dat tijdens het schoolfeest wordt voorgesteld en waarvan alle leerlingen en ouders de tekst krijgen
- een ganzenbordspel om zowel groot als klein te sensibiliseren
- een fotoroman rond energie creëren
- een energiefeest met de hele school organiseren

Gedragswijziging

- 'lichten uit'-geboden in de klassen plaatsen
- een energiekalender invoeren: om de twee weken worden 10 tips centraal geplaatst aan de hand van bijzondere acties die de leerlingen moeten volgen
- actie 'rode kaart of snoep': tijdens de speeltijd gaan de leerlingen van klas tot klas (en waarom ook niet langs het lerarenlokaal, het secretariaat, de directie, ...), controleren ze de 4 'energiepunten' (verlichting, ingeschakelde elektrische toestellen, energielekken, toestand van de radiators, ...) en in functie van het resultaat laten ze een rode kaart of snoep achter. Wanneer de speeltijd gedaan is, gaan de leerlingen langs in elke klas en leggen ze de andere uit waarom ze snoep of een rode kaart kregen, en gebieden ze hen om hun slechte gewoontes te veranderen
- een dag 'zonder energie' of een 'dikketruëndag' (zie ook: www.dikketruendag.be) organiseren: iedereen komt naar school met een dikke trui en de verwarming van de school wordt 1 graad kouder gedraaid
- een spaarlampenverkoop organiseren
- of doe mee aan de actiedag 'Watt minder' van de GoodPlanet Actions (zie ook: www.goodplanet.be)



Technische acties

- de radiators in de gangen op de minimumstand zetten
- in elke klas een thermometer plaatsen
- dichtingen aanbrengen op de klapdeuren
- maken van isolerende rollen (stof of geplastificeerde doek gevuld met krantenpapier) voor deuren of ramen
- de radiators vrijmaken en ontdoen van stof
- thermostatische kranen plaatsen
- de slecht geïsoleerde verwarmingsleidingen voorzien van een isoleerlaag
- verlichting met een tijdschakelaar voor de gangen
- gedifferentieerde verlichting (het mogelijk maken om de neonlampen ver van de vensters aan te steken zonder die vlakbij de vensters aan te steken)
- verdeelstekkers/metschakelaars in het secretariaat plaatsen alsook in het lerarenlokaal en de informaticaklas
- spaarlampen installeren
- 1 TL-buis op 2 vervangen door een spaarbuis of een energiezuinigere buis
- een isolerende laag achter de verwarmingen plaatsen
- in koude of sombere lokalen de zon 'binnenlaten'
- automatische deursluiters plaatsen aan de deuren met hoog debiet
- de muren herschilderen in heldere kleuren
- sluimerende luchtlekken laten herstellen
- erover waken dat geen enkel toestel 's nachts of gedurende het weekend ingeschakeld blijft
- de lampen in de drankautomaten uitschakelen
- de drankautomaten 's nachts en in het weekend door een klok laten uitschakelen (+/- € 250/jaar aan verbruik)

AANVULLENDE ACTIVITEIT 9 (P. 102)

Ganzenspel om zelf te maken: dit spel kreeg een nieuw gezicht zodat de leerlingen concrete voorbeelden kunnen ontdekken van Rationeel Energiegebruik.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 14 (P. 126)

De energie-elektro: een interactief spel uitwerken om over energie te leren.

AANVULLENDE ACTIVITEIT 15 (P. 128)

Een fotoroman rond energie: een scenario, de opnames, een boodschap, ... een mooie oefening voor een mogelijk verrassend kwalitatief resultaat.

Acties naar de beslissingnemers toe

- de inrichtende macht aanschrijven (of uitnodigen) om haar de resultaten van je energieaudit voor te stellen
- je werk aan beheerscomité voorstellen zodat ze het Energieproject in het project van de school integreert
- een financiering aanvragen om fietsparkeerplaatsen te voorzien
- je werk aan de directie voorstellen en haar vragen op welk niveau ze je kan helpen
- een tussenkomst organiseren tijdens een vergadering van de oudervereniging

Voor meer informatie over energie, surf naar de website van Leefmilieu Brussel www.leefmilieu.brussels/school

3

ONZE BALANS





BALANS VAN ONS ACTIEPLAN PERSPECTIEVEN



Boekje voor de leerling pagina's 70 tot 72

We staan voor de laatste pagina's van het dossier. We hopen dat het project jullie veel bijgebracht zal hebben, zowel voor de leerkracht als de leerlingen. Maar om het écht af te werken, verdient het een waardige en officiële afsluiter. En dat is wat we jullie in dit laatste hoofdstuk voorstellen.

DOELSTELLINGEN

- Het project Rationeel Energiegebruik finaliseren.
- De tevredenheid van de leerlingen evalueren.
- De ondernomen acties evalueren.
- De gevoerde projecten ook op lange termijn laten voortbestaan.

VERLOOP

- 1 De leerlingen vragen om een tekst te schrijven waarin ze uitdrukken wat hen getroffen heeft en wat ze ervan onthouden hebben.
- 2 Aan de hand van de voorgestelde vragen samen over het project praten.
- 3 Praten over de te nemen beslissingen of de te voeren acties zodat het project het volgende jaar kan voortgezet worden.

SUGGESTIES

- 1 De fakkel overdragen.
De mogelijkheden analyseren om een jongere klas te sensibiliseren om het energieproject het volgende jaar over te nemen en verder te gaan met de uitvoering van een nieuw actieplan.
- 2 Het debat uitbreiden:
 - met betrekking tot de democratie: de maatschappelijke rol die ze op zich hebben genomen benadrukken, de moeilijkheden aanhalen waarop ze stootten om verandering te brengen, om van zich te laten horen of begrijpen,
 - en waarom niet met betrekking tot de hele wereld: onze maatschappij in perspectief plaatsen ten opzichte van miljoenen mensen die in tegenstelling tot onszelf geen toegang hebben tot energie.
- 3 Een bezoek of feestelijke activiteit organiseren om de leerlingen te belonen. Het volgende hoofdstuk van dit boekje omvat een niet-exhaustieve lijst van de bezoeken, contacten en bronnen waar dieper op ingegaan kan worden.





BEZOEKEN EN REFERENTIES ROND ENERGIE

BEZOEKEN EN REFERENTIES



Niet-exhaustieve lijst van excursies of klasanimaties over het thema energie

RECREATIEVE CENTRA OVER WETENSCHAP IN BELGIË:

■ Het Experimentarium (Brussel)

Tijdens een wandeling door de tuin van 1001 ontdekkingen, verenigt het 'experimentarium' van de ULB een reeks wetenschappelijke experimenten om kinderen vertrouwd te maken met fysica. Deze wandeling kan 'energiegeoriënteerd' worden en dit project perfect aanvullen. Ook rondleidingen mogelijk in het Nederlands.

Inlichtingen: www.experimentarium.be

Tel.: 02/650.54.56

■ Scientastic (Brussel)

Dit museum voor wetenschappelijke ontdekking op een boogscheut van de Grote Markt biedt interactieve experimenten over wetenschap en energie, voor alle leeftijden en iedereen. Scientastic is meertalig en onthaalt scholen.

Inlichtingen: www.scientastic.com

Tel.: 02/732.13.36

e-mail: info@scientastic.be

■ Ecohuis (Antwerpen)

Het Ecohuis Antwerpen biedt verschillende activiteiten aan voor scholen die willen een steentje bijdragen aan een beter milieu, waaronder workshops, een waterwandeling, rondleidingen, educatief materiaal, ...

Inlichtingen: www.ecohuis.antwerpen.be

Tel.: 03/217.08.11

e-mail: ecohuis@stad.antwerpen.be

■ Het PASS (Frameries)

Dit 'wetenschappelijk en maatschappelijk' museum is een plaats voor leerkrachten en leerlingen waar iedereen actief op ontdekkingstocht kan gaan, zich vragen kan stellen en naar harenlust kan experimenteren. Wetenschap is er een spannend spel!

Inlichtingen: www.pass.be

Tel.: 070/22.22.52

e-mail: pass@pass.be

■ Technopolis (Mechelen)

Technopolis is een wetenschappelijk en technologisch ontdekkingscentrum, dat de dingen uit het dagelijks leven analyseert aan de hand van verklarende panelen, experimenten en bewerkingen, spektakels en thematische parcours, voor iedereen van 6 tot 96 jaar.

Inlichtingen: www.technopolis.be

Tel.: 015/34.20.00

e-mail: info@technopolis.be





GESPECIALISEERDE VERENIGINGEN VOOR MILIEU- EN/OF ENERGIE-VORMING

■ Stadswinkel

Specialiteit: het informeren van de Brusselse bevolking over het leefmilieu en een kwaliteitsvolle leefomgeving, huisvesting, stadsrenovatie, stedenbouw en ruimtelijke ordening en rationeel energiegebruik aan de hand van advies, sensibilisatieacties, opleidingen, ...

Inlichtingen: www.curbain.be

Tel.: 02/219.40.60

e-mail: info@curbain.be

■ COREN

Specialiteit: milieubeheer en -audit van lagere en middelbare scholen, tweetalige animaties voor scholen.

Inlichtingen: www.coren.be

Tel.: 02/640.53.23

e-mail: info@coren.be

■ GoodPlanet Belgium

Specialiteit: uitwerking van pedagogische leermiddelen en milieu-educatieve animaties voor scholen.

Inlichtingen: www.goodplanet.be

Tel.: 02/893.08.08

e-mail: info@goodplanet.be

■ Les petits débrouillards

Specialiteit: het milieu leren kennen via interactieve workshops. Nederlandstalige animaties voor scholen op aanvraag.

Inlichtingen: www.lespetitsdebrouillards.be

Tel.: 02/268.40.30

e-mail: info@lespetitsdebrouillards.be

■ Zonnebloem

Specialiteit: initiatiecentrum voor ecologie van het Gewest en kinderboerderij in de Hoeve van Ukkel, verschillende animaties en workshops voor scholen.

Inlichtingen: www.tournesol-zonnebloem.be

Tel.: 02/675.37.30

e-mail: info@tournesol-zonnebloem.be

■ WWF

Specialiteit: uitwerking van pedagogische milieu-educatieve leermiddelen en tweetalige animaties voor scholen.

Inlichtingen: www.wwf.be

Tel.: 02/340.09.99

e-mail: info@wwf.be

■ Klas Zero Emissie - International Polar Foundation

Specialiteit: ruimte voor wetenschapseducatie rond klimaatverandering en energie voor leerlingen van 10 tot 18 jaar met interactieve workshops, spelletjes en experimenten.

Inlichtingen: www.educapoles.org

Tel.: 02/520.34.40

e-mail: info@polarfoundation.org

■ Biloba

Specialiteit: verschillende animaties en begeleidingen rond leefmilieu en energie voor scholen.

Inlichtingen: www.biloba.be

Tel.: 02/675.24.31

e-mail: yvessterckx@skynet.be

■ Milieuzorg Op School - MOS

Specialiteit: ondersteunt basis- en secundaire scholen om van de school een milieuvriendelijke en duurzame leeromgeving te maken en biedt heel wat educatief materiaal aan.

Inlichtingen: www.mosvlaanderen.be

e-mail: mos@lne.vlaanderen.be

■ Bond Beter Leefmilieu - BBL

Specialiteit: federatie van natuurverenigingen en milieuorganisaties in Vlaanderen.

Inlichtingen: www.bondbeterleefmilieu.be

Tel.: 02/282.17.20

e-mail: info@bbvl.be



WEBSITES

■ www.energievreters.be

Met deze website kan je het energieverbruik en de CO₂-uitstoot berekenen (en verminderen !) van de (huidige of toekomstige) apparaten en materialen van je school.

■ www.vmm.be

Diepgaande website over water- en luchtproblematiek met lespakketten, spelletjes en video's.

■ www.klimaat.be

De Belgische federale website voor een betrouwbare informatie over klimaatverandering.

■ www.energiesparen.be

Website boordevol informatie en tips over energie sparen.

■ www.c-power.be

Website over het windturbinepark voor de Belgische kust.

■ www.natuurlijkenergie.nl

Educatieve website rond energie met oefeningen, tips, proefjes, pedagogisch lesmateriaal, ...

■ www.vreg.be

Objectieve informatie, artikels en cijfermateriaal over en vergelijkingen rond energiegebruik en -leveranciers.

■ www.ond.vlaanderen.be/energie

Bevat een overzicht van lesmateriaal rond energie dat in de klas kan gebruikt worden, met 5 brochures rond rationeel energiegebruik.

■ www.schooltv.nl

Filmpjes en beelden over energie.

■ www.educapoles.org

Educatieve website van de International Polar Foundation boordevol pedagogisch materiaal rond energie en klimaat.

Meer pedagogisch materiaal kunt u gratis uitlenen in de GoodPlanet Mundo-Bib, Edingburgstraat 26, 1050 Brussel.
www.goodplanet.be/nl/mundo-bib.php
Tel.: 02/893.08.35
e-mail: bib@mundo-b.org



AANVULLENDE ACTIVITEITEN IK KOM OP VOOR ONZE ENERGIE

1. IK ONTDEK ENERGIE

2. IK VOER ONDERZOEK NAAR ENERGIE IN DE SCHOOL

3. IK KOM OP VOOR ENERGIE

1

IK ONTDEK ENERGIE

ACTIVITEIT 1 Ik bouw een windmolen	59
ACTIVITEIT 2 De zeespiegel stijgt	63
ACTIVITEIT 3 Ik vraag het aan de volwassenen	67
ACTIVITEIT 4 Ik bereken de 'verplaatsingskosten' van mijn gezin	71
ACTIVITEIT 5 Energievretende toestellen	77
ACTIVITEIT 6 CO ₂ in het transport	86
ACTIVITEIT 7 Op weg naar school	90
ACTIVITEIT 8 Klassieke gloeilampen of spaarlampen	96
ACTIVITEIT 9 Ganzenbordspel om zelf te maken	102





AANVULLENDE ACTIVITEIT 1

10-12 JAAR

1 TOT 2 u.

IK BOUW EEN WINDMOLEN

Een ontspannende activiteit voor de leerlingen waarbij een actueel thema wordt aangekaart: het gebruik van wind als hernieuwbare energie.

Ons land telt steeds meer windmolens. En wanneer je weet dat een windmolen van 2 MW alleen al 1000 gezinnen van elektriciteit kan bevoorraden ... dan beseft je dat windmolens geen gebakken lucht verkopen!

Windenergie zit in België in de lift. In 2003 bedroeg de productie ervan 68 MWh. In 2010 steeg de productie tot 758 MWh, een tienvoud dus, dankzij de installatie van nieuwe windmolens.

IN 2010	PRODUCTIE
WAALS GEWEST 214 WINDMOLENS	491 MWH
VLAAMS GEWEST 156 WINDMOLENS	266 MWH
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST 0 WINDMOLENS	0 MWH
OFF-SHORE 61 WINDMOLENS	0,195 MWH
BELGIË 431 WINDMOLENS *	758 MWH

*waarbij een zeventigtal particuliere windmolens met een klein vermogen moet gerekend worden.

Het ontwikkelingspotentieel van de windmolens on-shore (op het land) is in België echter niet erg groot.





Eenzijds beperkt ons dichtbebouwd landschap het aantal implantatiezones. Anderzijds bereiken de winden in het binnenland gemiddeld slechts 18 km/u. De ideale snelheid om het rendement van een windmolen echter te optimaliseren, bedraagt 54 km/u.

En het geproduceerde vermogen is proportioneel met de snelheid van de wind. Als de snelheid van de wind verdubbelt, wordt het elektrische vermogen vermenigvuldigd met $2^3 = 8$! En net om deze reden worden de masten steeds hoger.

De bouw van windmolens op de Thorntonbank in de Noordzee, op 30 km van de kust, was het eerste off-shore project (in de zee). In 2013 draaiden er 60 windmolens met een jaarlijkse productie van 1000 GWh, hetzij voldoende om het jaarlijkse verbruik van 600.000 gezinnen te dekken.

DOELSTELLINGEN

- ▶ De leerlingen **sensibiliseren** voor hernieuwbare energiebronnen.
- ▶ Het principe van een windmolen **begrijpen**.
- ▶ **Leren** om windenergie toe te passen via een concrete oefening.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 1: 'Ik bouw een windmolen'.
- ▶ Materiaal voor een windmolen (per windmolen)
 - een vierkant stuk papier (hard) van 15 op 15 cm:
 - twee kralen
 - een lat
 - een potlood
 - een schaar
 - een nagel met kop (4 tot 5 cm) en een hamer
 - een fijn, vierkantig steeltje (1 x 1 x 40 cm)
 - wind

VERLOOP

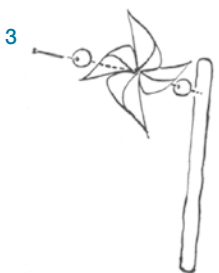
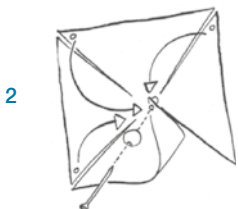
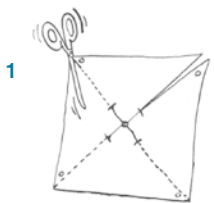
- ▶ Een exemplaar van de leerlingenfiche aan elke leerling geven.
- ▶ De aanwijzingen op de fiche volgen.
- ▶ Na uitvoering de vragen bespreken.



IK BOUW EEN WINDMOLEN

WAT HEB JE NODIG?

- ▶ een vierkant stuk papier (hard) van 15 op 15 cm
- ▶ twee kralen
- ▶ een lat
- ▶ een potlood
- ▶ een schaar
- ▶ een nagel met kop (4 tot 5 cm) en een hamer
- ▶ een fijn, vierkant steeltje (1 x 1 x 40 cm)
- ▶ wind



GEBRUIKSAANWIJZING

- ▶ **Stap 1:** Trek een lijn over de diagonalen van het vierkant stuk papier. Snijd de diagonalen met een schaar uit (ongeveer tot in de helft).
- ▶ **Stap 2:** Maak met de nagel een gaatje in het midden van het papier en in elke hoek. Wees voorzichtig! Pas op dat je het papier niet scheurt. Glijd een kraal over de nagel.
- ▶ **Stap 3:** Vouw de punt van elke hoek naar het midden toe (zonder plooiën te maken). Haal de kraal door de vier gaten van de gevouwen punten, en vervolgens door het gat van het centrum. Glijd vervolgens een tweede kraal over de nagel. Bevestig nu de nagel op de steel. Duw de nagel zachtjes in de steel aan de hand van een hamer. Let erop dat de windmolen niet te gespannen staat, anders kan de wind hem niet laten draaien.

VRAGEN

Welke energiebron gebruiken we hier?

.....

.....

Wanneer gebruik je deze energiebron in het dagelijkse leven?

.....

.....

.....

.....





Plaats de molen in de wind. Hoe komt het dat de molen niet steeds met dezelfde snelheid draait?

.....
.....

Zoek een plek waar er veel wind is. Beschrijf deze plek

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

?

WIST JE DIT?

Wind is een zeer belangrijke energiebron. Een enkele windmolen van klassiek formaat kan 1000 gezinnen van elektriciteit voorzien. Net daarom wordt windenergie in België steeds meer gebruikt voor de productie van elektriciteit.

Maar voor een goed werkende windmolen, moet de wind hard genoeg waaien: 54 km/ uur is de optimale windsnelheid. In Wallonië bedraagt deze gemiddelde snelheid echter amper 18 km/ uur, maar in Vlaanderen, een vlakkere regio, en vooral aan zee, waait de wind veel harder. Dit zijn dus ideale locaties voor windmolens.

Hoe heten de moderne windmolens?

.....
.....

Waarvoor dienen moderne windmolens?

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

Kan men elektriciteit met windenergie produceren op dagen wanneer er geen wind is?

.....
.....

Bepaalde mensen zijn tegen het plaatsen van windturbines.

Weet je waarom?

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





AANVULLENDE ACTIVITEIT 2

10-14 JAAR

30 MINUTEN

DE ZEESPIEGEL STIJGT!

Het klimaat warmt op ... en de zeespiegel stijgt!
Door het smelten van de ijskappen? Zo eenvoudig is het niet!

Het experiment dat je zal uitvoeren illustreert het fenomeen van wateruitzetting: hoe warmer het water is, hoe meer plaats het inneemt. Aangezien de gemiddelde temperatuur op aarde in 100 jaar tijd met 0,6 °C gestegen is, steeg de temperatuur van het water ook, en neemt het water van de oceanen dus meer plaats in. Op 100 jaar tijd is de spiegel van de oceanen met 10 tot 20 cm gestegen. Tegenwoordig is dus het fenomeen van de uitzetting van het water verantwoordelijk voor de stijging van de zeeën en oceanen.

Maar dit fenomeen zal nog grondig versterkt worden wanneer de stijging van de temperatuur zodanig groot wordt dat de grote ijskappen van de polen beginnen te smelten. Wetenschappers schatten dat als de temperatuur in Groenland met 3 graden zou stijgen, de gesmolten stukken ijskappen de spiegel van de oceanen met 1 meter zouden doen stijgen!

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de gigantische en onvermijdelijke gevolgen van de opwarming van het klimaat: het stijgen van de spiegel van de oceanen.
- ▶ Het principe dat zorgt voor de stijging van de oceanen en de uitzetting van het water onder invloed van de warmte **identificeren en begrijpen**.
- ▶ **Leren** om een experiment te voeren (de voorwaarden van het experiment bepalen en de simulatie, observeren, concluderen en voorstellen doen).

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 2: 'De zeespiegel stijgt'.
- ▶ Een karaf of kruik met lange hals gevuld met water (de resultaten zullen des te evidentier zijn als de hals van de kruik lang en smal is en het water aan het begin van het experiment koud is).
- ▶ Een thermometer.
- ▶ Een bureaulamp.
- ▶ Artikels over het stijgen van het zeepijl ofwel aangereikt door de leerkracht, ofwel door de leerlingen zelf gezocht vóór de activiteit.



VERLOOP

We stellen voor om twee activiteiten tegelijkertijd aan te pakken:

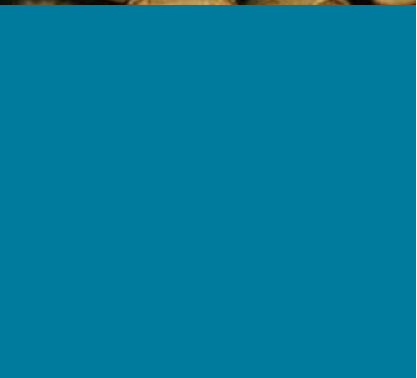
- ▶ een experiment uitvoeren
- ▶ de persartikels analyseren

EXPERIMENT:

- ▶ De temperatuur van de karaf gevuld met koud water laten opnemen. De tijd noteren en het waterpeil aanduiden door de markering aan te duiden met (N 0).
- ▶ Plaats de karaf onder een bureaulamp en neem om de 10 minuten de temperatuur van het water op totdat deze zich stabiliseert. Markeer telkens het waterpeil en nummer de markering. Neem de temperatuur van het water op, zie erop toe dat de thermometer steeds op dezelfde manier (dezelfde diepte) wordt ondergedompeld zodat de temperaturen een getrouw beeld weergeven.
- ▶ Schrijf de resultaten op het bord.
- ▶ Samen met de hele klas een gemeenschappelijke definitie opstellen van de notie 'uitzetting van de oceanen'.

ANALYSE VAN DE ARTIKELS:

- ▶ Lees parallel in groep of individueel de verzamelde artikels.
- ▶ Breng een debat op gang over de gevolgen van de stijging van het zeepijl (overstroomde regio's, bevolkingsverschuivingen, verwoeste oogsten, besmettelijke ziekten, ...).



DE ZEESPIEGEL STIJGT!

Het klimaat warmt op ... en de zeespiegel stijgt!
Door het smelten van de ijskappen? Zo eenvoudig is het niet!

EXPERIMENT

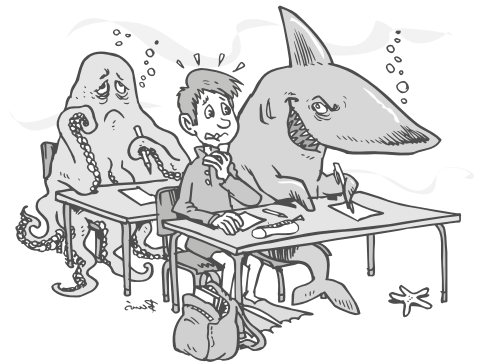
Material

- ▶ Een karaf of kruik met lange hals
- ▶ Zeer koud water
- ▶ Een thermometer
- ▶ Zon of een bureaulamp
- ▶ Een onuitwisbare stift



Werkwijze

- ▶ Giet het koude water in de karaf
- ▶ Duid met de stift het waterniveau in de karaf aan
- ▶ Steek de bureaulamp aan
- ▶ Neem elke 10 minuten nota van de watertemperatuur en van het niveau in de karaf



Waterniveau	Uur	Temperatuur
NO		

RESULTATEN EN CONCLUSIES

Hoe leg je dit fenomeen uit?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



?

WIST JE DIT?

Het experiment toonde aan dat hoe warmer het water is, hoe meer ruimte het inneemt. De temperatuur op aarde is de afgelopen 100 jaar met 0,6 °C gestegen. Logischerwijze steeg de temperatuur van het water dus ook en nemen de oceanen meer plaats in: op 100 jaar tijd is het niveau van de oceanen met 10 tot 20 cm gestegen.

Tegenwoordig is de uitzetting van het water verantwoordelijk voor de stijging van de zeeën en oceanen.

Maar dit fenomeen zal nog grondig versterkt worden wanneer de stijging van de temperatuur zodanig groot wordt dat de grote ijskappen van de polen beginnen te smelten.

DEFINITIE

Vind aan de hand van het woordenboek een definitie voor 'uitzetting van de oceanen':

.....

.....

.....

.....

.....

.....

WAT DE PERS VERTELT

Vind een foto of een artikel dat de stijging van het niveau van de oceanen aanduidt.

Praat samen over de gevolgen op de planeet en noteer hier je conclusies.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 3

10-14 JAAR

IN
MEERDERE
STAPPEN

IK VRAAG HET AAN DE VOLWASSENEN

We consumeren driemaal meer dan in de jaren 60, hoewel de technologie veel vooruitgang boekte: een wagen verbruikt tegenwoordig tweemaal minder dan destijds.

Hoe kunnen we de explosie van ons verbruik dan verklaren?

Door de volwassenen te bevragen, zullen de kinderen zich bewust worden van het indrukwekkende aantal toestellen die ons tegenwoordig dagelijks bijstaan en waar we vroeger gemakkelijk zonder konden. Het staat vast dat bepaalde toestellen ons leven comfortabeler maken. Maar misschien kunnen sommige gewoontes van onze grootouders ons ideeën geven om ... ons dagelijkse leven te verbeteren door onze consumptie te verminderen.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de realiteit van de overconsumptie van onze huidige samenleving en voor de noodzaak om deze te verminderen.
- ▶ De energiebronnen die door de tijd heen gebruik werden, zoals bijvoorbeeld door onze grootouders, **leren kennen**.
- ▶ **Leren** om een onderzoek te voeren en er conclusies uit te trekken.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 3: 'Ik ondervraag de volwassenen'.

VERLOOP

- ▶ Er zeker van zijn dat elke leerling de mogelijkheid heeft om een persoon te ondervragen die op z'n minst de jaren 50 heeft gekend. Als dit niet het geval is, 'reportersteams' samenstellen die de beschikbare personen over zich zullen verdelen.
- ▶ Samen de vragenlijst lezen en er zeker van zijn dat alle termen en begrippen alvorens de interviews gelanceerd worden, gekend zijn.
- ▶ Zodra de interviews afgenomen zijn, een synthese maken in de klas. Voor elkeen van de aangehaalde punten de huidige activiteiten identificeren om tot dezelfde resultaten te komen en de gebruikte energiebronnen vergelijken alsook de erdoor veroorzaakte vervuiling.
- ▶ Een gesprek voeren over alle goede ideeën die de grootouders voorstelden om minder energie te verbruiken. Een lijst maken van de ideeën die de beste lijken.



AANVULLING

- ▶ Een ouder persoon in de klas uitnodigen met eventueel oude foto's of illustraties (van een straat en de tram, huisvrouwen die hun was deden in een waskuip of bassin, keukengerei, ...), of zelfs oude objecten.
- ▶ Op zoek gaan naar deze oude illustraties of objecten kan al een opdracht op zich zijn.

Ziehier enkele vragen die gesteld kunnen worden.

- 1 Waar woonde u? In de stad of op het platteland?
- 2 Hoe verplaatste men zich voor 1950? Om naar school te gaan, naar kantoor, in de vrije tijd? Hoeveel wagens had een gezin?
- 3 Ging u vaak op reis? Naar verre bestemmingen? Hoe ging u daarheen?
- 4 Hoe werd het huis verwarmd (stookolie, aardgas, steenkool, hout)? Had u centrale verwarming?
- 5 Had u een lavabo, douche of badkuip met warm stromend water om u te wassen? Hoeveel badkamers had u thuis? Hoeveel keer per week nam u een bad?
- 6 Hoe kookte u? Met een gas- of elektrisch fornuis? Had u om te koken een microgolfoven, een elektrisch koffiezetapparaat, een wafelijzer of andere elektrische huishoudtoestellen?
- 7 Hoe deed u de was? Had u een droogkast?
- 8 Hoe bewaarde u uw eten? Had u een koelkast of diepvriezer?
- 9 Wat deed u 's avonds ter ontspanning? Had u een radio, kleurentelevisie, spelconsoles? Ging u naar de bioscoop?
- 10 Had u een moestuin? At u exotische producten?
- 11 Waar deed u uw boodschappen? Had u nood aan een wagen? Hoe vervoerde u de goederen die u kocht? Hoe waren de voedingswaren verpakt?
- 12 At men in uw tijd hetzelfde? Zo niet, wat waren de voornaamste verschillen?
- 13 Leven we nu comfortabeler? Wat vindt u jammer aan het leven van die tijd?
- 14 Hebt u een goed idee dat we elke dag zouden kunnen doen om minder energie te verbruiken?
- 15 ...





LEERLINGENFICHE 3

IK VRAAG HET AAN DE VOLWASSENEN

Nog niet zo lang geleden deden we de dingen niet op dezelfde manier en verbruikten we veel minder energie dan vandaag.

HOE LEEFDE MEN VOOR 1950?

Ziehier enkele vragen die gesteld kunnen worden.

- 1 Waar woonde u? In de stad of op het platteland?
- 2 Hoe verplaatste men zich voor 1950? Om naar school te gaan, naar kantoor, in de vrije tijd? Hoeveel wagens had een gezin?
- 3 Ging u vaak op reis? Naar verre bestemmingen? Hoe ging u daarheen?
- 4 Hoe werd het huis verwarmd (stookolie, aardgas, steenkool, hout)? Had u centrale verwarming?
- 5 Had u een lavabo, douche of badkuip met warm stromend water om u te wassen? Hoeveel badkamers had u thuis? Hoeveel keer per week nam u een bad?
- 6 Hoe kookte u? Met een gas- of elektrisch fornuis? Had u om te koken een microgolfoven, een elektrisch koffiezetapparaat, een wafelijzer of andere elektrische huishoudtoestellen?
- 7 Hoe deed u de was? Had u een droogkast?
- 8 Hoe bewaarde u uw eten? Had u een koelkast of diepvriezer?
- 9 Wat deed u 's avonds ter ontspanning? Had u een radio, kleurentelevisie, spelconsoles? Ging u naar de bioscoop?
- 10 Had u een moestuin? At u exotische producten?
- 11 Waar deed u uw boodschappen? Had u nood aan een wagen? Hoe vervoerde u de goederen die u kocht? Hoe waren de voedingswaren verpakt?
- 12 At men in uw tijd hetzelfde? Zo niet, wat waren de voornaamste verschillen?
- 13 Leven we nu comfortabeler? Wat vindt u jammer aan het leven van die tijd?
- 14 Hebt u een goed idee dat we elke dag zouden kunnen uitvoeren om minder energie te verbruiken?
- 15 ...





AANVULLENDE ACTIVITEIT 4

10-14 JAAR

1 TOT 2 u.

IK BEREKEN DE 'VERPLAATSINGSKOSTEN' VAN MIJN GEZIN

Gemiddeld bedroeg de 'verplaatsingskosten' van een gezin uit de stad in 2002 550 euro per jaar. Dit bedrag komt uitsluitend overeen met de aankoop van brandstof en houdt geen rekening met de aankoop-, onderhouds- en slijtwaarde van de wagen. Het houdt ook geen rekening met de stijging van de benzineprijs sinds deze datum.

Maar zelfs zonder rekening te houden met al deze factoren, is deze de waarde die uit alle gegevens die werden voorgesteld in het hoofdstuk 'onze energiefactuur' diegene die het meest varieert van het ene tot het andere gezin. Het is ook erg interessant om de leerlingen te vragen hun eigen verplaatsingskosten te berekenen om deze dan vervolgens te kunnen vergelijken. Deze vergelijking moet hun iets bijleren, zonder een oordeel te vellen. Geen sprake van dat een leerling met een hoge kost slecht afgeschilderd wordt ten opzichte van de rest van de klas!

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de verschillende verplaatsingsgewoonten.
- ▶ Het belang **evalueren** van de brandstofkost op de gemiddelde energiefactuur van een gezin.
- ▶ **Integratie** van de leerstof in het dagelijks leven van de leerlingen.

MATERIAAL

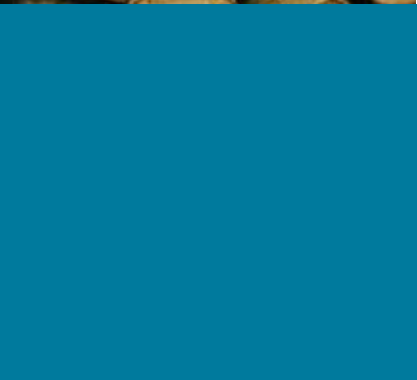
- ▶ Leerlingenfiche 4: Ik bereken de 'verplaatsingskosten' van mijn gezin.

VERLOOP

- ▶ De oefening aan de leerlingen voorstellen en hun vragen om de informatie te vergaren die vooraf vereist is.
- ▶ 'Ik bereken mijn verplaatsingskosten ...': de individuele berekening maken (in de klas voor de jongere leerlingen en als huistaak voor de ouderen).
- ▶ 'Statistische studie': de oefening voorstellen door de leerlingenfiche te lezen. De tabel, grafiek en statistische analyse laten invullen.



- ▶ Samen verbeteren.
- ▶ 'Aan de slag met de resultaten'. Twee groepen willekeurig samenstellen (drie punten boven en drie punten onder het gemiddelde) en ervoor zorgen dat ze zich samen uitdrukken (om te vermijden dat iemand als 'schuldige' wordt aangeduid).
- ▶ Voor de conclusies en gemeenschappelijke punten, de volgende elementen benadrukken:
 - het aantal wagens,
 - het aantal personen waaruit het gezin bestaat,
 - de afstand van thuis tot de school, kantoor, ...
 - het gebruik van het openbaar vervoer.
- ▶ Afsluiten met de gewoontes die de leerlingen zouden kunnen veranderen om deze kosten te beperken.





LEERLINGENFICHE 4

IK BEREKEN DE 'VERPLAATSINGSKOSTEN' VAN MIJN GEZIN

Het gemiddeld 'verplaatsingsbudget' van een gezin uit de stad in 2002 bedroeg 550 euro per jaar. Maar dit bedrag varieert van gezin tot gezin. En de brandstofprijs is sinds 2002 ook sterk gestegen. Om een juist idee van dit budget te krijgen, ga je een statistische studie uitvoeren! Succes!



1 IK INFORMEER ME

Alvorens van start te gaan, moet je de volgende info bekomen:

- ▶ Het aantal km dat je gezin met de wagen aflegt:.....
- ▶ Indien van toepassing, het aantal afgelegde km door andere wagens of moto's van je gezin:
- ▶ De prijs van 1 liter brandstof dat de wagen(s) verbruikt/verbruiken: (benzine of diesel?).....
- ▶ De prijs die jullie elk jaar voor tram-/trein-/metroabonnementen voor het hele gezin betalen:

2 IK BEREKEN MIJN KOSTEN

1° stap: de energieprijs om zich met de wagen te verplaatsen

Wetende dat

- ▶ het aantal km dat je wagen per jaar aflegt =.....
- ▶ het verbruik van de wagen, met andere woorden het aantal liter brandstof dat nodig is om 100 km af te leggen = 6 liter/100 km (dat is een gemiddelde waarde)
- ▶ om 1 km af te leggen, verbruikt je wagen dus:.....liter
- ▶ om alle km van een heel jaar af te leggen, heeft je wagen liter verbruikt, dit is het jaarlijkse verbruik van je wagen.
- ▶ Om te weten hoeveel dit kost, volstaat het om de prijs van een liter brandstof te kennen:
Jaarlijkse kost om zich met de wagen te verplaatsen.....
= jaarlijks verbruik.....
x de prijs van een liter brandstof.....
- ▶ Als het gezin meerdere voertuigen telt, moet je de resultaten voor alle voertuigen optellen.
Het globale budget voor de wagens van het gezin bedraagt.....euro.



2^e stap: jaarlijks 'verplaatsingsbudget' van mijn gezin

- ▶ Het jaarlijks 'verplaatsingsbudget' van mijn gezin/jaar
= budget wagen /jaar
+ budget openbaar vervoer /jaar

3 STATISTISCHE STUDIE VAN HET 'VERPLAATSINGSBUDGET' VAN JE KLAS

Graaf nu wat dieper in de statistische analyse van het 'verplaatsingsbudget'.

- ▶ Definitie: de statistische analyse van een waarde is de studie van de variatie van deze waarde in een gegeven monster.
- ▶ Statistische analyse
De omvang van het monster (aantal leerlingen in de klas):
Wat is het kleinste budget?
Wat is het grootste?
Wat is het variatie-interval van de bestudeerde waarde?
Wat is het gemiddelde budget van de klas?

- ▶ Om deze informatie te bekomen:

1 noteer in de tabel voor elke leerling (aan wie een nummer wordt toegekend) de waarde van diens budget.

2 geef deze tabel weer in de vorm van een grafiek volgens de waarde die elke leerling kreeg voor zijn jaarlijks 'verplaatsingsbudget': op de x-as worden de nummers van de leerlingen geplaatst en op de y-as de overeenstemmende waarde van hun budget.

3 aan de slag met de grafiek:

- Trek een rode horizontale lijn vanaf de laagste waarde.
- Trek een rode horizontale lijn vanaf de hoogste waarde.
- Je hebt nu net een zone op je grafiek bepaald: tussen deze twee lijnen bevinden zich alle waarden uit je klas. Deze zone is het variatie-interval van de bestudeerde waarde.

Om de gemiddelde waarde van je monster te berekenen, moet je alle bekomen waarden optellen en deze door het totale aantal waarden uit je monster delen. In dit geval is dit gelijk aan het aantal leerlingen uit de klas.

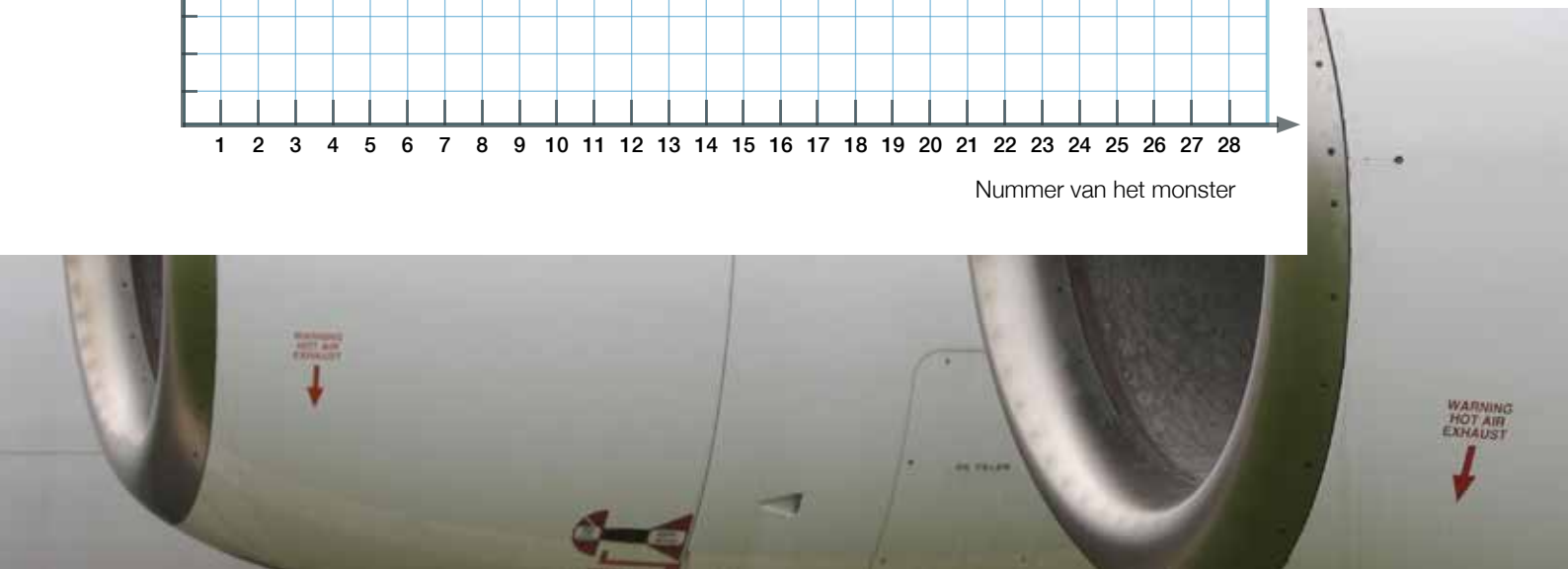
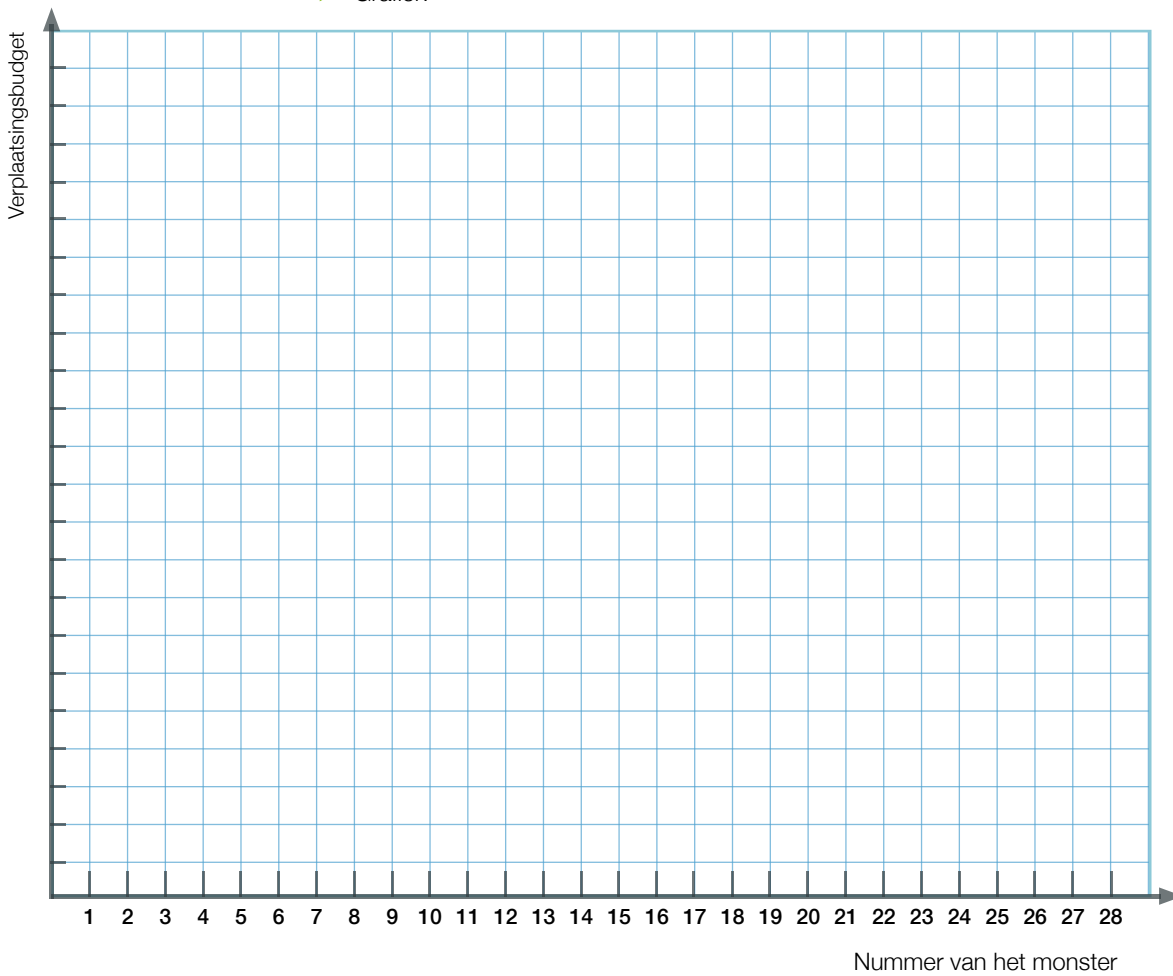
- Trek een groene horizontale lijn vanaf de gemiddelde waarde.
- Zoals je ziet, bereiken de waarden uit je klas een evenwicht onder en boven deze 'gemiddeldelijn'.



► Mijn monster

Nr. monster	budget	Nr. monster	budget	Nr. monster	budget	Nr. monster	budget
1		8		15		22	
2		9		16		23	
3		10		17		24	
4		11		18		25	
5		12		19		26	
6		13		20		27	
7		14		21		28	

► Grafiek



4 AAN DE SLAG MET DE RESULTATEN

Is het variatie-interval belangrijk?

Welke praktische redenen leiden tot zulke verschillen?

- Kies om het antwoord te kennen drie willekeurige punten op de grafiek die zich boven de gemiddelde waarde bevinden en drie punten die zich eronder bevinden. Zoek uit met welke leerlingen deze waarden overeenstemmen en vraag aan deze twee groepen om hun verplaatsingsgewoonten te verklaren. Welke verplaatsingsgewoonten zijn gemeenschappelijk aan de groep boven het gemiddelde? Hebben ze andere gemeenschappelijke punten?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Welke verplaatsingsgewoonten zijn gemeenschappelijk aan de groep onder het gemiddelde? Hebben ze andere gemeenschappelijke punten?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Geeft je dat ideeën om je verplaatsingskosten te doen dalen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 5

10-14 JAAR

1 TOT 2 u.

ENERGIEVRETENDE TOESTELLEN

Doorheen de tijd kwamen er steeds meer elektrische toestellen bij die steeds meer verbruiken. Tussen 1990 en 2002 steeg de elektrische consumptie van de Belgische gezinnen met 40% ... Maar om elektriciteit te produceren wordt fossiele energie gebruikt die broeikasgassen afstoten of nucleaire energie die radioactief afval produceert. Laat ons voor het welzijn van de planeet en voor onze gezondheid de dagelijkse consumptie van elektronische toestellen controleren en laten we bekijken hoe we onze elektriciteitsfactuur kunnen beperken.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de realiteit van onze overconsumptie en van het fenomeen 'alles op elektriciteit' en dus voor de noodzaak om dit te controleren.
- ▶ **Te weten komen** welke elektrische toestellen de meest energievretende zijn (voornamelijk toestellen waarbij warmte geproduceerd wordt).
- ▶ **Leren** wat de definities van vermogen en elektrische consumptie zijn, het jaarlijkse verbruik te berekenen, om keuzes te maken door de balans op te maken van precieze criteria.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 5: 'energievretende toestellen'.
- ▶ Zorgen voor 3 exemplaren van de pagina met afbeeldingen en de verschillende kaarten uitsnijden.

VERLOOP

- ▶ De klas in drie groepen indelen. Elke groep ontvangt een spel kaarten.

Stap 1: het vermogen van de toestellen

- ▶ Met de klas de definitie van 'elektrisch vermogen' lezen.
- ▶ Met het kaartspel stelt elke groep een klassering van het meest energieopslopende tot het zuinigste toestel voor.
- ▶ Samen verbeteren door de respectieve vermogens van de verschillende toestellen toe te wijzen (noteer het vermogen van elk van de toestellen onderaan de kaart) en vervolledig tabel 1 vertrekkende van het krachtigste toestel tot het zwakste toestel.
- ▶ Probeer een gemeenschappelijke eigenschap van de verschillende toestellen te vinden met het grootste vermogen (productie van warmte).



Stap 2: het jaarlijkse verbruik bepalen

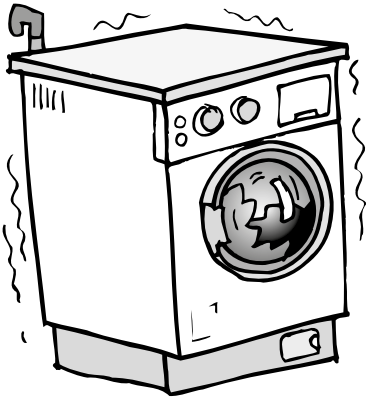
- ▶ Met de klas de definitie van 'jaarlijks verbruik van een toestel' lezen.
- ▶ Maak samen een eerste berekening om er zeker van te zijn dat iedereen het begrepen heeft.
- ▶ Geef elke groep de missie om het jaarlijkse verbruik van 4 toestellen te berekenen met behulp van de gegevens op de kaart.
- ▶ De resultaten van de 3 groepen samen bekijken, tabel 2 vervolledigen door de toestellen te klasseren in functie van hun jaarlijks verbruik, het gecumuleerde jaarlijkse verbruik van deze 12 toestellen bepalen.
- ▶ Deze klassering vergelijken met de klassering van de toestellen volgens hun vermogen en er de noodzakelijke conclusies uit trekken: het zijn niet noodzakelijk de krachtigste toestellen die het meest gedurende een jaar verbruiken. Twee factoren spelen een rol: het vermogen en de functioneringstijd. Een koelkast heeft een vrij laag vermogen maar functioneert dag en nacht, waardoor ze op vlak van jaarlijks verbruik op nummer één staat. Op de elektrische factuur van het huis, kost de koelkast dus het meest.

Stap 3: de elektriciteitsfactuur verlagen

- ▶ De klas heeft haar jaarlijkse verbruik bij punt 2 bepaald.
Elke groep wordt uitgedaagd om deze te verminderen, hetzij:
 - Door overbodige toestellen weg te laten.
 - Door bepaalde toestellen door energievriendelijkere toestellen te vervangen.
 - Door de gebruikersfrequentie van de 'absoluut noodzakelijke' toestellen te wijzigen.
 - De resultaten van de discussie worden aan de andere groepen voorgesteld.

OPLOSSINGEN

Toestellen	Vermogen (W)	Gebruiks-tijd	Gebruiks-periode	Jaarlijks verbruik
Wasmachine	2750 W	3x2u/week	52 weken	858 kWh
Klassieke oven	2250 W	1,5u/week	52 weken	175.5 kWh
Elektrische verwarming	2000 W	0,5u/dag	245 dagen	245 kWh
Strijkijzer	1850 W	2u/week	52 weken	192.4 kWh
Microgolfoven	1250 W	1,5u/week	52 weken	97.5 kWh
Vaatwasmachine	1200 W	5x1u/week	52 weken	312 kWh
Halogeenlamp	300 W	5u/dag	365 dagen	547.5 kWh
Koelkast	175 W	24u/dag	365 dagen	1533 kWh
Aquarium	150 W	24u/dag	365 dagen	1314 kWh
Televisie	75 W	2u/dag	365 dagen	54.75 kWh
Spaarlamp	20 W	5u/dag	365 dagen	36.5 kWh
Televisie in slaapstand	11 W	22u/dag	365 dagen	88.33 kWh



WASMACHINE

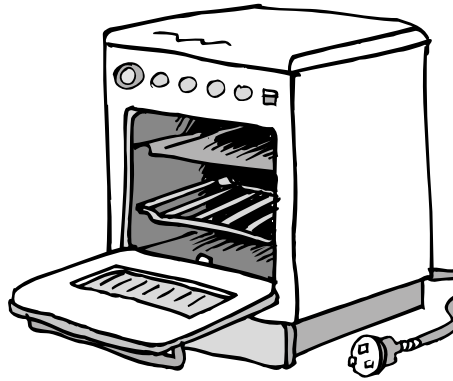
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 3x2u/week

Gebruiksperiode: 52 weken

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



KLASSIEKE OVEN

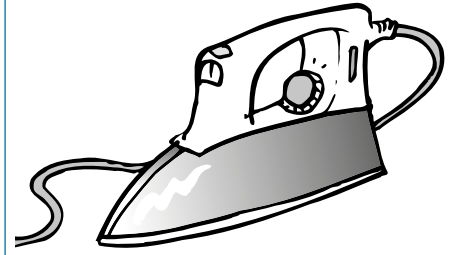
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 1,5u/week

Gebruiksperiode: 52 weken

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



STRIJKIJZER

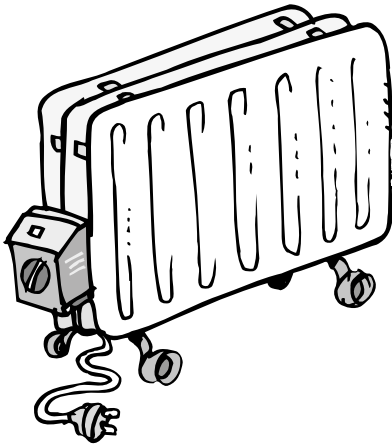
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 2u/week

Gebruiksperiode: 52 weken

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



BIJZETVERWARMING

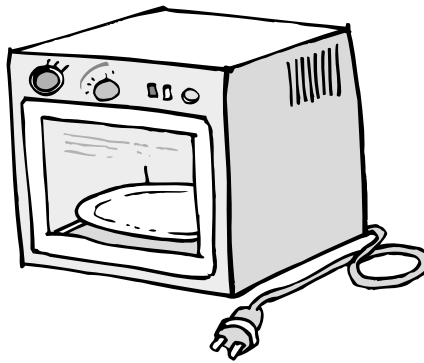
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 0,5u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



MICROGOLFOVEN

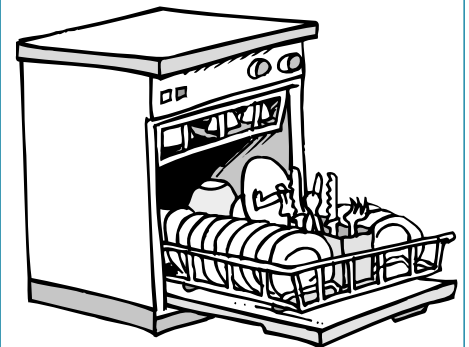
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 1,5u/week

Gebruiksperiode: 52 weken

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



VAATWASMACHINE

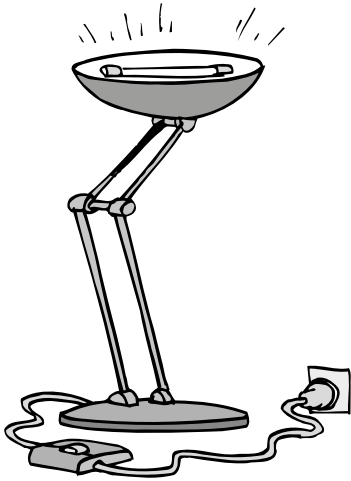
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 5x1 u/week

Gebruiksperiode: 52 weken

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



HALOGEENLAMP

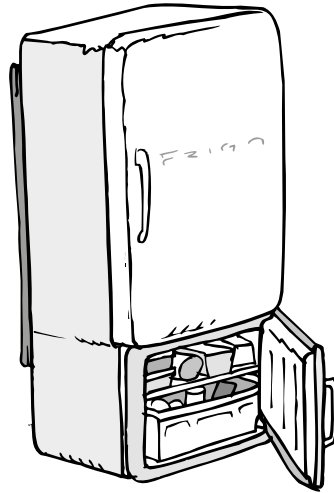
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 5u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



KOELKAST

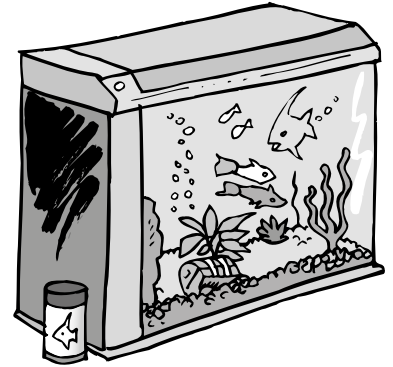
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 24u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



AQUARIUM

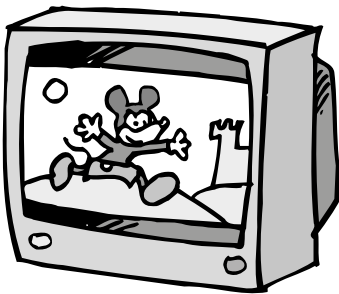
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 24u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



TELEVISIE

Vermogen:.....

Gebruikstijd: 2u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



SPAARLAMP

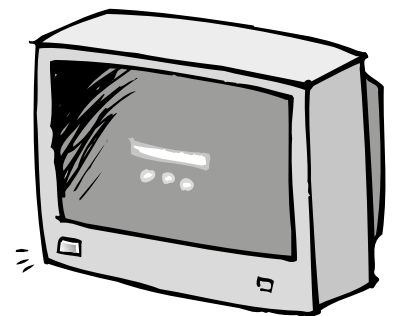
Vermogen:.....

Gebruikstijd: 5u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



TELEVISIE SLAAPSTAND

Vermogen:.....

Gebruikstijd: 22u/dag

Gebruiksperiode: 365 dagen

Functioneringstijd:.....

Jaarlijks verbruik:.....



LEERLINGENFICHE 5

ENERGIEVRETENDE TOESTELLEN

Doorheen de tijd kwamen er steeds meer elektrische toestellen bij die steeds meer verbruiken.

Tussen 1990 en 2002 steeg de elektrische consumptie van de Belgische gezinnen met 40%.

En als je nou eens beter kennis zou maken met deze elektriciteitsvreters?

1 HET VERMOGEN VAN ELEKTRISCHE TOESTELLEN

► Definitie

Het vermogen is de hoeveelheid energie die nodig is voor de werking van het toestel per tijdseenheid. Deze wordt in **watt** uitgedrukt. Een stier heeft meer kracht (vermogen) dan een muis, maar om te 'werken' moet men hem elke dag meer te eten (energie) geven.

► Groepsactiviteit

Elk huishoudtoestel wordt gekarakteriseerd door zijn vermogen. Zie hier 12 kaarten die 12 verschillende toestellen vertegenwoordigen. Stel een klassement voor volgens het vermogen dat ze nodig hebben om te werken (1 voor het krachtigste en 12 voor het minst krachtige).

► Overleg

Nadat je de resultaten met de andere groepen vergeleken hebt, zal je leerkracht je de vermogens van elk toestel geven. Noteer ze op de overeenstemmende kaarten en vervul de juiste klassement in tabel 1.



Tabel 1: Vermogen van de toestellen

	Toestel	Vermogen (W)		Toestel	Vermogen (W)
1			7		
2			8		
3			9		
4			10		
5			11		
6			12		

2 HET JAARLIJKSE VERBRUIK VAN ELEKTRISCHE TOESTELLEN

► Definitie

Het jaarlijkse verbruik van een toestel is de hoeveelheid energie dat het gebruikt om gedurende een gegeven tijd te functioneren. In het algemeen is de gekozen tijdseenheid een functioneringsuur. Het verbruik wordt dus uitgedrukt in Wh (wattuur) of in kWh (kilowattuur): 1 kWh = 1000 Wh.

Het jaarlijkse verbruik van een toestel is de hoeveelheid wattuur die het een jaar lang verbruikt heeft; deze hangt af van het vermogen van een toestel maar ook van de functioneringstijd tijdens het jaar.

► Hoe berekent men het jaarlijks verbruik?

Laat ons het voorbeeld van een friteuse nemen. Als je 1 maal per week frietjes eet en je friteuse heeft hiervoor 30 minuten functioneringstijd nodig, wat is dan haar jaarlijks verbruik?

Het vermogen van een friteuse = 1750 W

Om 1 uur te werken, zal ze dus 1750 Wh verbruiken.

Maar op een jaar tijd, werkt je friteuse 26 uur.

Functioneringstijd: een half uur per week 0,5 (uur/week)

Gebruikstijd: 52 weken 52 (weken)

0,5 (uur/week) x 52 (weken) = 26 uur



Dus over een jaar tijd zal je friteuse dus verbruiken:

1750 Watt	x	26 uur	=	45.500 Wh	=	45,5 kWh
Vermogen	x	Functioneringstijd	=	Jaarlijks verbruik		
Haar jaarlijks verbruik is dus 45,5 kWh						

► **Groepsactiviteit**

Je team krijgt 4 'toestelkaarten'. Aan jullie om hun jaarlijks verbruik te berekenen. Je vindt op de kaart de informatie die je nodig hebt om zelf het aantal uren te berekenen dat voor elk toestel nodig is om een heel jaar lang te werken. Al wat je hoeft te doen, is dit getal te vermenigvuldigen met het vermogen van het toestel om het jaarlijks verbruik te berekenen.

Bereken de goede antwoorden aan de hand van deze tabel.

	Elektrisch toestel	Vermogen	Functionerings-tijd	Gebruiks-periode	Functionerings-tijd Aantal uren/jaar	Jaarlijks verbruik Wh
		W	B	A	C = A X B	= W x C
Vb.	friteuse	1750 W	0,5u/week	52 weken	26 uur	45.500 Wh = 45,5 kWh
Vb.	computer	160 W	2u/dag	365 dagen	730 uur	116.800 Wh = 116,8 kWh
1						
2						
3						
4						



► **Overleg**

Noteer onder elke vermogenswaarde op elke kaart voor elk toestel de resultaten die door elke groep werden voorgesteld: **de functioneringstijd per jaar en het jaarlijks verbruik**. Zijn al je kaarten ingevuld? Dan kunnen jullie nu samen de toestellen volgens hun jaarlijks verbruik klasseren. Door al deze jaarlijkse verbruikswaarden op te tellen, kunnen jullie nu ook de volledige consumptie bepalen.

Voer al deze resultaten in tabel 2 in en vergelijk tabel 2 met tabel 1.

Welke conclusies kan je hieruit trekken? Is het sowieso het krachtigste toestel dat het meeste energie per jaar verbruikt? Ja? Neen?

Tabel 2: jaarlijks verbruik

	Toestel	Jaarlijks verbruik (kWh)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
	Totaal verbruik	

Niet noodzakelijk de krachtigste toestellen verbruiken het hele jaar lang het meeste energie. Twee factoren spelen een rol: het vermogen, maar ook de functioneringstijd.

Een koelkast heeft een vrij laag vermogen maar functioneert dag en nacht, waardoor ze op vlak van jaarlijks verbruik op nummer één staat. Op de elektrische factuur van het huis, kost de koelkast dus het meeste.



3 ONZE ELEKTRICITEITSACTUUR VERMINDEREN

► **Groepsactiviteit**

De laatste lijn van tabel 2 geeft je het verbruik van alle 12 kaarten samen. We zetten je groep nu voor een nieuwe uitdaging: deze consumptie verminderen. Nu is het aan jullie!

- Hetzij door een toestel dat je niet nodig hebt niet meer te gebruiken,
- Hetzij door dit toestel minder te gebruiken,
- Hetzij door een toestel door een ander te vervangen dat minder elektriciteit verbruikt.

Laat je leiden door de gegevens van de kaarten om met al deze verschillende criteria te spelen en stel de andere groepen voor hoe je je factuur denkt te verminderen. Noteer hieronder wat je groep voorstelt om zijn elektriciteitsconsumptie te verminderen, bereken per keuze wat je uitspaart en stel het resultaat voor aan je klas.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 6

10-12 JAAR

1 TOT 2 u.

CO₂ IN HET TRANSPORT

We mogen dan wel begrepen hebben wat het fenomeen van het broeikas­effect is, weten dat onze consumptie van fossiele energie verantwoordelijk is voor het grootste deel van de uitstoot van broeikasgassen, het is toch nog moeilijk om zich voor te stellen wat de bestaande directe link is tussen onze dagelijkse levensstijl en deze vervuiling op planetaire schaal.

We stellen je een experimentje voor dat dit verband ontegensprekelijk zal aantonen. CO₂ is de grootste boosdoener onder de broeikasgassen afkomstig van menselijke activiteiten.

Uit deze activiteiten is het wegtransport verantwoordelijk voor een groot deel hiervan, dat overigens neigt om nog uit te breiden. En als het nu eens mogelijk was om deze CO₂ uit de uitlaatgassen te zien komen?

DOELSTELLINGEN

- ▶ De leerlingen **sensibiliseren** voor het feit dat onze dagelijkse gewoonten deze broeikasgassen produceren, door het voorbeeld van wegverkeer aan te halen.
- ▶ De productie van CO₂ **identificeren** tijdens het gebruik van fossiele brandstoffen door wegtransport.
- ▶ **Leren** om een experiment te voeren (de voorwaarden van het experiment bepalen en de simulatie, observeren, concluderen en voorstellen).
- ▶ Een indicator **leren bewerken** om de aanwezigheid van een vervuilende stof te identificeren.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 6: 'CO₂ in het transport'.
- ▶ 1 rietje of een klein plastic buisje.
- ▶ 1 dik stuk karton.
- ▶ 1 flacon kalkwater (te koop in de apotheek).
- ▶ een wagen (benzine of diesel).



VERLOOP

Transparant kalkwater heeft de eigenschap om melkachtig te worden bij aanraking met CO_2 .

- ▶ Vind samen de definitie van een indicator (in een chemische context) met behulp van een woordenboek. (Van Dale - Indicator: (gedurende een reactie toegevoegde) stof die aanwijst hoe die reactie verloopt, met name door kleurverandering).
- ▶ Maak een gat in het midden van het karton en haal er een van de uiteinden van het buisje door (het gat moet relatief hermetisch zijn rond het buisje. Maak het niet te groot).
- ▶ Zet de motor van de wagen aan.
- ▶ Steek het uiteinde van het buisje in de uitlaatpijp en kleef het karton tegen de uitlaatpijp.
- ▶ Plaats het andere uiteinde in het kalkwater.
- ▶ Laat de motor verschillende minuten draaien.

AAN DE SLAG

Dit experiment wordt ideaal uitgevoerd als inleiding op activiteit 7 'Ik onderneem actie op weg naar school', dat eenieders gedrag onder de loep neemt inzake verplaatsing.





LEERLINGENFICHE 6

CO₂ IN HET TRANSPORT

Koolzuurgas (CO₂) is het broeikasgas dat het meeste geproduceerd wordt door menselijke activiteit. Het komt voort uit de verbranding van olie, aardgas of steenkool - onze voornaamste energiebronnen om ons te verwarmen, te verplaatsen en onze fabrieken te laten draaien.



Heel wat van onze dagelijkse gewoontes maken dus dat we CO₂ in de atmosfeer uitstoten en dus dat we bijdragen tot de opwarming van het klimaat.

Een voorbeeld: met de wagen rijden ... en om dit te bewijzen, trek je een witte schort aan en ga je aan de slag als laboratoriumgenie!

EEN BEETJE CHEMIE ...

► Definitie

Vind met behulp van een woordenboek de definitie van 'chemische indicator':

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Kalkwater is een chemische indicator. Het is transparant, maar wordt melkachtig in aanraking met CO₂.

EXPERIMENT

Materiaal

- 1 rietje of een klein plastic buisje
- 1 dik stuk karton
- 1 flacon kalkwater (te koop in de apotheek)
- een wagen (benzine of diesel)



Werkwijze

- ▶ Maak een gat in het midden van het karton en haal er een van de uiteinden van het buisje door.
- ▶ Zet de motor van de wagen aan.
- ▶ Steek het uiteinde van het buisje in de uitlaatpijp en kleef het karton tegen de uitlaatpijp.
- ▶ Plaats het andere uiteinde in het kalkwater.
- ▶ Laat de motor verschillende minuten draaien.

Heb je alles goed verstaan?

Dan kan je aan de slag!

RESULTATEN EN CONCLUSIES

Wat kon je tijdens het experiment vaststellen? Veranderde het kalkwater van kleur?

.....

.....

.....

.....

Welke conclusies kan je trekken over de concentratie CO₂ van wagens?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 7

12-14 JAAR

1 u.

OP WEG NAAR SCHOOL

Vervoer (privéwagens, bedrijfsvoertuigen, vrachtwagens, ...) produceren 21% van de uitstoot van broeikasgassen. Laat ons bekijken of we iets kunnen doen onderweg naar school.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor het belang van de manier waarop we ons verplaatsen voor de productie van broeikasgas en de primordiale rol van onze keuzes bij de omvang van de impact ervan op het milieu.
- ▶ **De voornaamste verplaatsingsmethodes identificeren** en hun impact op het milieu inzake productie van broeikasgassen.
- ▶ **Onze CO₂-productie leren** berekenen in functie van onze verplaatsingswijzen.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 7: 'Ik onderneem actie op weg naar school'.
- ▶ Een wegenkaart.
- ▶ Een lat.

VERLOOP

Hier nemen we verschillende scenario's met verplaatsingswijzen onder de loep om de impact van deze verplaatsingen inzake de productie van broeikasgassen te berekenen.

Stap 1: Ik verplaats me om naar school te gaan.

- ▶ Individueel nadenken over de manier waarop we naar school komen en in het klad de gebruikte verplaatsingswijzen noteren.
- ▶ Het traject op een kaart tekenen en de afgelegde afstand meten per verplaatsingswijze (indien nodig het werkingsprincipe uitleggen van een schaal op een kaart).
- ▶ Per verplaatsingswijze de productie CO₂ berekenen door de afgelegde afstand (uitgedrukt in km) met de hoeveelheden CO₂ te vermenigvuldigen zoals aangegeven in de eerste tabel.
- ▶ Vervolgens de totalen berekenen (km en hoeveelheden CO₂) en het gemiddelde, met andere woorden de geproduceerde hoeveelheid per afgelegde km.



Stap 2: Ik verplaats me anders om naar school te gaan

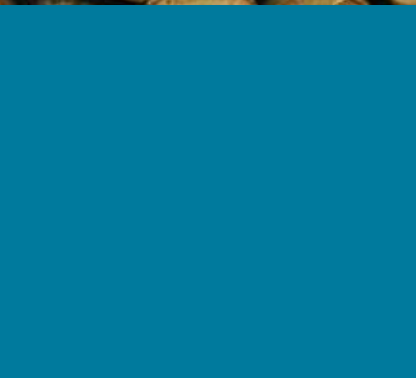
- ▶ Voorstellen om het verplaatsingsscenario te wijzigen waarbij de meest vervuilende en 'zuiverste' verplaatsingswijzen vergeleken worden: iemand die het openbaar vervoer neemt of te voet komt, moet deze verplaatsingswijze vergelijken met dezelfde verplaatsing met de wagen en vice versa.

Stap 3: Ik praat over de verschillende verplaatsingswijzen

- ▶ Aan de hand van enkele vragen een debat beginnen over de redenen die er ons toe aanzetten om ons anders te gaan verplaatsen. In twee stappen werken:
 - de leerlingen ondervragen hun ouders en praten er met hen over,
 - het debat wordt in de klas verdergezet.

Stap 4: Synthese

- ▶ Op het einde van het debat de synthese maken van de - goede of slechte - redenen die er ons toe aanzetten om ons al dan niet anders te gaan verplaatsen en de oplossingen die aangereikt zouden moeten worden om deze gedragswijziging te stimuleren.



OP WEG NAAR SCHOOL

Studies tonen aan dat stadsvervoer verantwoordelijk is voor 21% van de uitstoot van CO₂ in de atmosfeer en dat 94% van het transport over de weg gebeurt (wagens, vrachtwagens, bedrijfsvoertuigen, ...). Maar ken je het aantal kilo CO₂ dat je produceert om je bijvoorbeeld naar school te begeven? Onderstaand voorbeeld helpt je dit te visualiseren.

Ziehier wat een persoon aan CO₂ produceert bij elke kilometer die hij aflegt in functie van het transportmiddel dat deze gebruikt:



Transportmiddel	Gram CO ₂ geproduceerd per reiziger en per afgelegde kilometer
Fiets, te voet	0 g
Bus (50 liter/100 km)	20 g (70 personen) - 100 g (14 personen)
Tram	20 g
Metro	20 g
Trein	25 g
Wagen, 1 persoon aan boord (de bestuurder)	160 g (6 l/100 km) - 240 g (9 l/100 km)
Vliegtuig (korte afstanden, binnen de Europese Unie)	100 g
Vliegtuig (lange afstanden)	60 g

Bron: Jean-Marc Janovici (www.manicore.com), Réseau Action Climat (www.rac-f.org)

1 IK VERPLAATS ME OM NAAR SCHOOL TE GAAN

► **Probeer te berekenen wat je aan CO₂ produceert** wanneer je elke dag van thuis naar school reist.

Volg hiervoor de volgende regels:

- Als je meerdere vervoersmiddelen gebruikt, vul dan evenveel lijnen als gebruikte transportwijzen in.
- Evalueer de afstand (in kilometer) die je met elk vervoersmiddel aflegde. Gebruik hiervoor een wegenkaart met schaal. Opgelet, preciseer voor een wagen het aantal personen aan boord.
- Bereken vervolgens de afgelegde afstand (in kilometer) en de hoeveelheden (in gram) geproduceerde CO₂.
- Bereken tot slot de gemiddelde hoeveelheid CO₂ die je per afgelegde km produceert.



► **Ziehier een trajectvoorbeeld**

- Ik verplaats me eerst 2 km ver met de wagen (we zijn met zijn tweeën aan boord), wat $2 \times 206 \text{ g} = 412 \text{ g CO}_2$ produceert
- Ik verplaats me vervolgens 3 km ver met de metro, wat $3 \times 20 \text{ g} = 60 \text{ g CO}_2$ produceert
- Ten slotte loop ik 0,5 km te voet, wat $0,5 \times 0 \text{ g} = 0 \text{ g CO}_2$ produceert
- In totaal leg ik **5,5 km** af en produceer ik **472 g CO₂**, hetzij een gemiddelde van **85,82 g per afgelegde km**

► **Hoe kom je naar school?**

- Ik verplaats me eerst km, wat km x g CO₂ /km produceert =g CO₂
- Ik verplaats me vervolgens km, wat km x g CO₂ /km produceert = g CO₂
- Ik verplaats me tot slot km, wat km x g CO₂/km produceert=g CO₂
- In totaal leg ik km af en produceer ik.....g CO₂ hetzij gemiddeld g CO₂ per afgelegde km

2 IK VERPLAATS ME ANDERS OM NAAR SCHOOL TE GAAN

► **Maak dezelfde berekening** maar met een andere verplaatsingscombinatie. Probeer na te gaan wat er gebeurt als je het openbaar vervoer gebruikt of wandelt in plaats van de wagen te nemen en omgekeerd.

► **Welke hoeveelheid CO₂ produceer je als je anders verplaatst?**

- Ik verplaats me eerst km, wat km x g CO₂ /km produceert = g CO₂
- Ik verplaats me eerst km, wat km x g CO₂ /km produceert = g CO₂
- Ik verplaats me eerst km, wat..... km x g CO₂ /km produceert= g CO₂
- In totaal leg ik km af en produceer ik.....g CO₂ hetzij gemiddeld g CO₂ per afgelegde km



3 IK PRAAT OVER DE VERSCHILLENDE VERPLAATSINGSWIJZEN

Nu je meerdere scenario's onder de loep genomen hebt om naar school te komen, kan je het in de klas over de verschillende verplaatsingswijzen hebben door op deze vragen te antwoorden.

Voor dit gesprek is het nodig dat je de mening van je ouders vraagt.

- ▶ Kan je een lijst maken van de verplaatsingswijzen waarop je naar school zou kunnen komen en kan je deze klasseren van de meest tot de minst vervuilende?

.....

.....

.....

.....

- ▶ Denk samen met je ouders na over je verplaatsingswijze en doe dit vervolgens in de klas: waarom kom je wel of niet naar school met de wagen?

.....

.....

.....

.....

- ▶ Waarom kom je wel of niet naar school met het openbaar vervoer?

.....

.....

.....

.....

- ▶ Waarom kom je wel of niet naar school met de fiets of te voet?

.....

.....

.....

.....

- ▶ Heb je zin om op een andere manier naar school te komen? Zouden je ouders hiermee akkoord gaan?

.....

.....

.....

.....



4 WAAROM KIEZEN WE VOOR DE ENE VERPLAATSINGSWIJZE EN NIET VOOR DE ANDERE?

- We verplaatsen ons met de wagen omdat ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- We gebruiken andere verplaatsingswijzen (openbaar vervoer, te voet, fiets, ...) omdat ...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Wat moet er gedaan worden om deze andere verplaatsingswijzen te promoten?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 8

10-14 JAAR

1 u.

KLASSIEKE GLOEILAMPEN OF SPAARLAMPEN?

Spaarlampen besparen veel energie. De voordelen voor het milieu en onze portefeuille sluiten dus nauw bij elkaar aan.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de impact van het gebruik van spaarlampen.
- ▶ Onze CO₂-productie **leren** berekenen in functie van onze manieren van verlichten.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 8: 'Klassieke gloeilampen of spaarlampen'.

VERLOOP

- ▶ De oefening inleiden.
- ▶ De berekeningshypotheses overlopen.
- ▶ De leerlingen de berekening laten maken.
- ▶ Samen verbeteren.
- ▶ Conclusie.

OPLOSSINGEN

	Spaarlampen	Klassieke gloeilampen
Jaarlijks verbruik	36 kWh	180 kWh
Jaarlijkse kost	5,76 euro	28,8 euro
CO ₂ -productie	1.044 kg	5.22 kg

- ▶ Spaarlampen verbruiken **[5 maal minder]** energie dan klassieke gloeilampen.
- ▶ Besparing: **[23 euro per klas]**
- ▶ Vermeden CO₂: **[4,176 kg per klas]**



OPMERKING

De prijs van de spaarlampen is veel hoger dan die van de klassieke gloeilampen. Je zou dus kunnen denken dat de berekende besparing hieronder foutief is. Maar, er moet rekening gehouden worden met de levensduur van de gloeilampen. De tabel hieronder wijst aan dat een klassieke gloeilamp 6 maal minder kost dan een spaarlamp maar dat haar levensduur 10 keer korter is. De energiebesparing wordt dus bekrachtigd bij de aankoop van de lampen (en niet omgekeerd zoals men op het eerste gezicht zou kunnen denken).

	Klassieke gloeilampen	Spaarlampen
Levensduur	1000 uur	10.000 uur
Kost	1 euro	6 euro
Kost voor 10.000 uur	9,9 euro	6 euro



KLASSIEKE GLOEILAMPEN OF SPAARLAMPEN?

Wat is een spaarlamp? Het is een gloeilamp die goedkoper is. Maar voor wie? Voor je portefeuille of voor het milieu?

SITUATIE 1

MIJN KLAS WORDT VERLICHT MET SPAARLAMPEN

► **Starthypothese**

- 1 Je klas heeft 5 gloeilampen nodig voor een correcte verlichting.
- 2 De spaarlampen die de school uitkoos hebben een sterkte van 12 watt (12 W).
- 3 Tijdens het schooljaar (30 lesweken) wordt je klas gemiddeld 4 uur per dag verlicht.

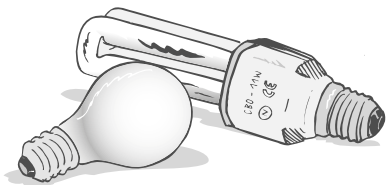
Bereken de nodige elektriciteitsconsumptie om je klas 1 jaar lang te verlichten met spaarlampen.

► **Geheugensteuntje**

Het verbruik bekom je door het vermogen te vermenigvuldigen met het aantal functioneringsuren van de gloeilamp.

Vereist vermogen voor de 5 lampen samen	=		W
Aantal verlichtingsuren per week	=		uur
Per jaar	=		uur

jaarlijkse consumptie van de spaarlampen	=	functioneringstijd	X	vermogen
Wh	=	uur	X	watt
kWh				



SITUATIE 2

MIJN KLAS WORDT VERLICHT MET KLASSIEKE GLOEILAMPEN

- Je kan dezelfde berekening doen, maar nu voor klassieke gloeilampen.

De enige hypothese die verandert is dat een klassieke gloeilamp om evenveel te verlichten als een spaarlamp van 12 watt een veel groter vermogen heeft: 60 watt.

- **Geheugensteuntje**

Het vermogen is de energie die een toestel nodig heeft om te functioneren. De klassieke gloeilamp heeft dus meer elektriciteit nodig dan een spaarlamp om te functioneren.

Vereist vermogen voor de 5 lampen samen			W
Aantal verlichtingsuren per week	=		uur
Per jaar	=		uur

jaarlijkse consumptie van de klassieke gloeilampen	=	functioneringstijd	X	vermogen	
	Wh	=	uur	X	watt
	kWh				

LAAT ONS VERGELIJKEN

Spaarlampen verbruiken maal minder energie dan klassieke gloeilampen.



WAT VERANDERT DAT VOOR DE PORTEFEUILLE VAN DE SCHOOL?

► **Wetende dat** de kWh-prijs van elektriciteit 0,16 euro bedraagt, bereken je wat je school in 1 jaar tijd uitspaart voor een klas.

Prijs om 1 klas te verlichten met klassieke gloeilampen	euro
Prijs om 1 klas te verlichten met spaarlampen	euro
Besparing	euro

Om deklassen van de school 1 jaar lang te verlichten, wordt er.....euro bespaard

WELK VOORDEEL HAALT HET MILIEU HIERUIT?

► **Wetende dat** we in België om 1 kWh elektriciteit te produceren, we (via thermische centrales) ongeveer 0,029 kg CO₂ uitstoten, bereken je het aantal kg CO₂ waarvan we in de atmosfeer de uitstoot vermijden door voor spaarlampen te kiezen.

kg CO ₂ geproduceerd door 'klassieke' verlichting van 1 klas	kg
kg CO ₂ geproduceerd door 'spaarverlichting' van 1 klas	kg
kg vermeden CO ₂ per klas	kg

Door deklassen van de school 1 jaar lang met spaarlampen te verlichten, vermijden we de uitstoot van kg CO₂ in de atmosfeer.

?

WIST JE DIT?

Spaarlampen doen er enige tijd over om tot hun optimale sterkte te komen: nadat je ze aansteekt, moet je even wachten voor ze volledig verlichten.

Ze verdragen ook minder dat je ze vaak aansteekt.

Net daarom wordt het aanbevolen om deze lampen in lokalen te plaatsen zoals klassen, en niet in gangen die met tijdschakelaars zijn uitgerust of in wc's.





AANVULLENDE

ACTIVITEIT 9

10-12 JAAR

IN

MEERDERE

STAPPEN

GANZENBORDSPEL OM ZELF TE MAKEN

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de realiteit van de overconsumptie van onze huidige samenleving en voor de noodzaak om deze te verminderen.
- ▶ **Kennismaken** met de eenvoudige handelingen uit het dagelijkse leven om energie te besparen.

MATERIAAL

- ▶ tekenpapier,
- ▶ verf en penselen,
- ▶ een dobbelsteen, pionnen.

VERLOOP

De kinderen creëren een ganzenbordspel over het thema energiebesparing met de hulp van hun leerkracht wetenschappen of tekenen. De positieve hokjes tonen hoe energie gerationaliseerd kan worden. De negatieve hoe energie verspild kan worden. Elk hokje heeft zijn tegengestelde. Er zijn ook positieve 'joker'-hokjes (afgebeeld door een zon) en negatieve 'joker'-hokjes (afgebeeld door een vervuulende rookwalm). Elk kind moet een hokje illustreren. Zodra het spel af is, kunnen de kinderen er met de leerlingen uit de andere klassen mee spelen of met de kinderen uit hun omgeving. Dit is een teamspel. Elk team overlegt met elkaar alvorens het antwoord op een vraag te geven. Hierbij als voorbeeld de beschrijving van de hokjes van het reuzenganzenbordspel dat door het ABEA met de Brusselse school Saint-Thomas werd gemaakt.

SPELREGELS

Elke deelnemer (of team) kiest een pion en plaatst ze op vak 1. De jongste begint. De eerste die op vak 33 aankomt, wint.

Elk vak heeft een boodschap.

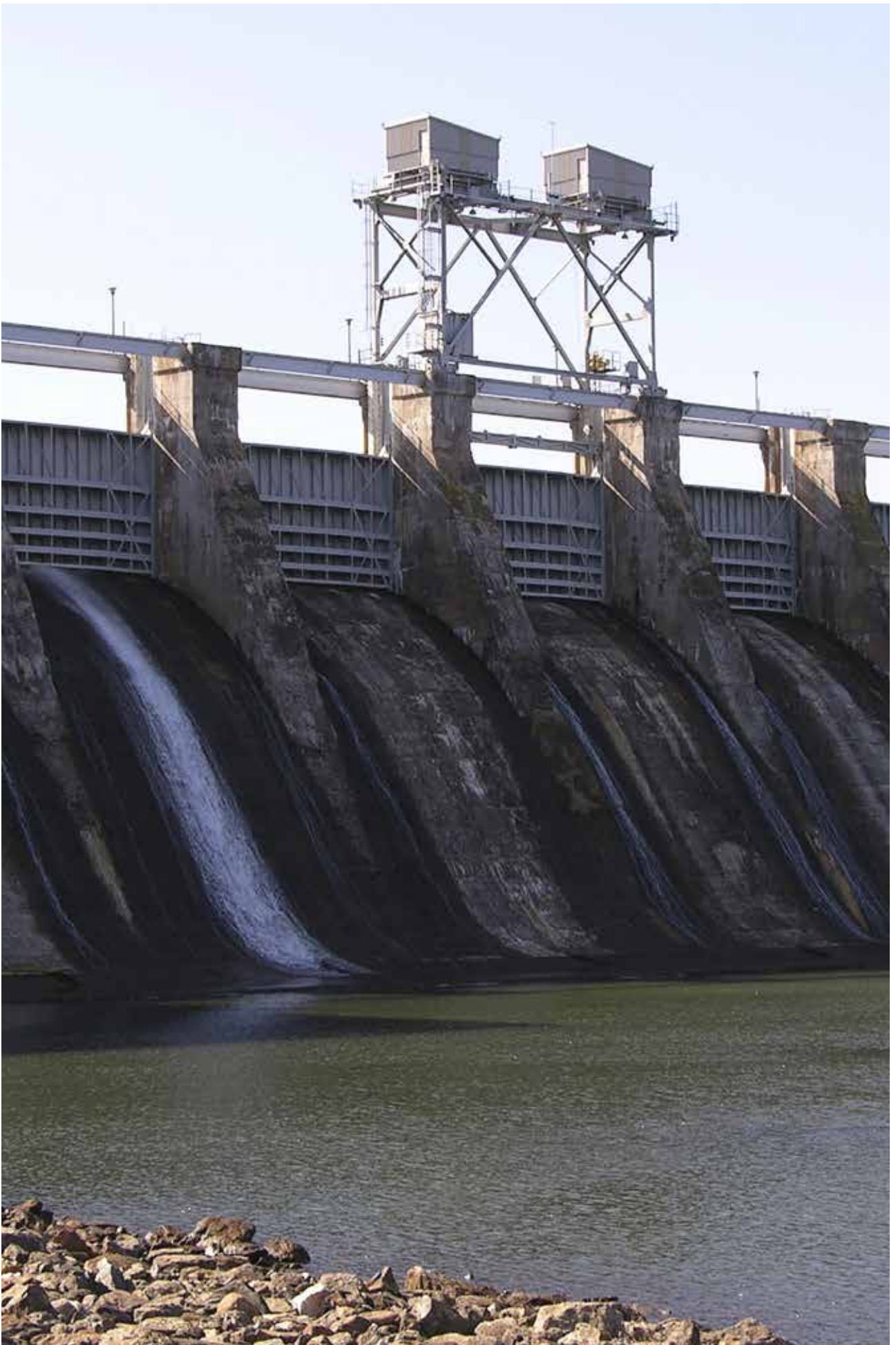
- ▶ De vakjes die door een '+' voorafgegaan worden (energiebesparingsvakjes). Vind over welke besparing het gaat. Als je het antwoord niet vindt, ga dan een vakje achteruit en wacht de volgende ronde af.
- ▶ De vakjes die door een '-' voorafgegaan worden (energieverspillingsvakjes). Vind over welke verspilling het gaat en hoe deze vermeden kan worden. Als je het antwoord niet vindt, ga dan een vakje achteruit en wacht de volgende ronde af.
- ▶ Vakjes 9 en 17, vakjes met een zon. Werp de dobbelsteen opnieuw en ga verder.
- ▶ Vakje 24, vakje vervuiling. Ga drie vakjes terug en wacht de volgende ronde af.



BESCHRIJVING VAN DE VAKJES

Vakje 1	Een met water gevulde waterkoker voor twee tassen thee (<i>vakje -</i>)
Vakje 2	Ik ga naar school met de wagen terwijl de school maar 2 straten verwijderd is (<i>vakje -</i>)
Vakje 3	Het licht uitdoen overdag. Het licht niet onnodig aan laten (<i>vakje +</i>)
Vakje 4	Een gigantisch bad in de plaats van een douche (<i>vakje -</i>)
Vakje 5	Mijn ouders kochten een A++ koelkast die weinig energie verbruikt (<i>vakje +</i>)
Vakje 6	De was die in de zon droogt (<i>vakje +</i>)
Vakje 7	Fiets. Goede verplaatsingswijze. We vervuilen niet (<i>vakje +</i>)
Vakje 8	Rekentoestel op zonne-energie. Zonder batterijen (<i>vakje +</i>)
Vakje 9	ZON
Vakje 10	De trap nemen in plaats van de lift (<i>vakje +</i>)
Vakje 11	De oven staat dichtbij de koelkast (<i>vakje -</i>)
Vakje 12	We plaatsten een schakelaar in de gangen (<i>vakje +</i>)
Vakje 13	Een gloeilamp die meer warmte afgeeft dan dat ze verlicht (<i>vakje -</i>)
Vakje 14	De computer blijft ingeschakeld terwijl het kind in bed ligt (<i>vakje -</i>)
Vakje 15	We sluiten 's avonds de gordijnen om de warmte binnen te houden (<i>vakje +</i>)
Vakje 16	Een kind dat zich in de winter warm aankleedt (het huis kan dus wat minder verwarmd worden) (<i>vakje +</i>)
Vakje 17	ZON
Vakje 18	De televisie en het licht blijven aan terwijl het kind naar buiten gaat (<i>vakje -</i>)
Vakje 19	Koffer klaar. We vertrekken op vakantie en schakelen alle toestellen thuis uit (geen enkele slaapstand meer) (<i>vakje +</i>)
Vakje 20	De radiator verwarmt en het venster staat open (<i>vakje -</i>)
Vakje 21	Een waterkoker waarin de geschikte hoeveelheid water zit (<i>vakje +</i>)
Vakje 22	Veel vervuiling! Een lege wagen waarvan de motor blijft draaien (<i>vakje -</i>)
Vakje 23	Een file. Iedereen vervuilt en niemand gaat vooruit (<i>vakje -</i>)
Vakje 24	Vervuiling. Ga drie vakjes terug
Vakje 25	Een spaarlamp wordt eerder dan een gloeilamp gebruikt (<i>vakje +</i>)
Vakje 26	De afwas- of wasmachine is vol (<i>vakje +</i>)
Vakje 27	Een bus boordevol passagiers (<i>vakje +</i>)
Vakje 28	De oven staat ver van de koelkast (<i>vakje +</i>)
Vakje 29	De leerlingen plaatsen hun jassen op de radiators in de klas (<i>vakje -</i>)
Vakje 30	Een wasmachine die enkel voor één sok in werking wordt gezet (<i>vakje -</i>)
Vakje 31	Koplampen die overdag ingeschakeld zijn terwijl het buiten helder is (<i>vakje -</i>)
Vakje 32	De televisie die uitgeschakeld is en het kind dat buiten met een bal gaat spelen (<i>vakje +</i>)
Vakje 33	Paradijs. Je hebt gewonnen!





2

IK VOER ONDERZOEK NAAR ENERGIE IN DE SCHOOL

ACTIVITEIT 10 Ik meet het verborgen verbruik	106
ACTIVITEIT 11 Ik meet de tellers op	111
ACTIVITEIT 12 Met de bus of wagen?	117
ACTIVITEIT 13 Ik meet de temperaturen op	121





AANVULLENDE

ACTIVITEIT 10

10-14 JAAR

2 u.

IK MEET HET VERBORGEN VERBRUIK OP

Een toestel in slaapmodus zetten (bijvoorbeeld een televisie met de afstandsbediening) is niet voldoende, want dit toestel verbruikt dan nog energie. En sommige toestellen verbruiken zelfs nog energie wanneer ze helemaal uitgeschakeld zijn, zoals dat het geval is voor computers. Om hiervan een idee te krijgen, laten we dit verborgen verbruik met een teller opmeten.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor de impact van het gebruiksgedrag van onze consumptie.
- ▶ **De toestellen identificeren** die een verborgen elektriciteitsconsumptie hebben en oplossingen vinden om dit te vermijden.
- ▶ **Leren** om het verbruik te meten door middel van een elektriciteitsmeter.
- ▶ **Leren** om verbruiksberekeningen uit te voeren.

MATERIAAL

- ▶ Een elektriciteitsteller of wattmeter (bepaalde Brusselse vzw's zoals COREN vzw en de Mundo-Bib van GoodPlanet Belgium zetten elektriciteitstellers tot je beschikking). Deze kan eenvoudig tussen de stekker van het toestel en het stopcontact geplaatst worden.
- ▶ Leerlingenfiche 10: 'Ik meet het verborgen verbruik'.

VERLOOP

De begrippen vermogen en elektriciteitsverbruik moeten herzien worden (zie aanvullende activiteit 5 p. 77).

- ▶ Meerdere toestellen selecteren die vaak door de leerlingen gebruikt worden (suggesties: een televisie met afstandsbediening, een computer met scherm en printer, een elektrisch koffiezetapparaat, een bureauhalogeenlamp, een dvd-speler, een hifketen, ...).



► Steeds op dezelfde manier te werk gaan:

- 1 Koppel het toestel los van de bron (voor computers die uit meerdere elementen bestaan tussen het stopcontact en de verdeelstekker) en plaats de wattmeter.
- 2 Meet het gevraagde vermogen in de volgende gevallen: in de on-stand - in slaapstand (uitgeschakeld via de afstandsbediening) - volledig uitgeschakeld maar nog in het stopcontact (een transfo blijft vaak functioneren ...).
- 3 Vul de cijfers in watt in de tabel in, en vorm om tot wattuur (of kilowattuur).
- 4 Suggereer ten slotte enkele oplossingen (stopcontacten met schakelaars, ...).
- 5 Ga vervolgens een vergelijkende berekening maken voor de televisie en de computer. Een televisie die 22 uur in slaapstand staat consumeert meer elektriciteit dan om 2 uur te werken.

Enkele voorbeelden

Toestel	Aan	In slaap-stand	Volledig uit	Niet aan-gesloten	Welke oplossingen
Een computer met scherm en printer	112 W	19 W	10 W	0 W	De computer altijd volledig uitschakelen en een verdeelstekker met schakelaar gebruiken om de stroom te onderbreken
Een televisie	75 W	11 W	0 W	0 W	De televisie steeds volledig uitschakelen (de slaapstand vermijden).





LEERLINGENFICHE 10

IK MEET HET VERBORGEN VERBRUIK

'Een toestel verbruikt enkel energie wanneer het ingeschakeld is' ... ben je daar zeker van???

Hierbij een experimentje dat je wel eens het tegendeel zou kunnen bewijzen! Met een elektrische teller ga je het vermogen van de verschillende toestellen in verschillende situaties kunnen meten.

DEFINITIES

- **Het vermogen** (we hebben het over watt) is de hoeveelheid energie die nodig is voor de werking van het toestel per tijdseenheid. Een stofzuiger heeft meer energie nodig om te functioneren dan een gloeilamp. Een stofzuiger heeft dus een groter vermogen.
- **Het verbruik** (we hebben het over wattuur of kilowattuur) is de hoeveelheid energie die nodig is voor een toestel om tijdens een gegeven tijd te functioneren.

Aan In slaapstand Volledig uitgeschakeld Niet aangesloten

Ziehier de 4 mogelijke situaties voor een elektrisch apparaat. Begrijp je de verschillen tussen deze 4 situaties goed?

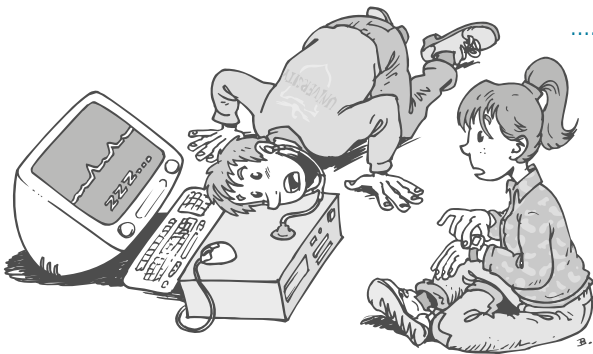
Beschrijf ze:

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....



HET EXPERIMENT

- Meet samen met je klas het vermogen van verschillende toestellen die aanwezig zijn in de school en noteer ze in de tabel hieronder.

Toestel aan	In slaapstand	Volledig uit	Niet aangesloten

TWEE BEREKENINGEN DIE STOF TOT NADENKEN GEVEN

- 1 Laten we het verborgen verbruik berekenen van de televisie

De televisie heeft een vermogen uitgedrukt in watt van

Aan	In slaapstand	Volledig uit	Niet aangesloten

Na een uur bedraagt het verbruik van de televisie, uitgedrukt in wattuur

Aan	In slaapstand	Volledig uitgeschakeld	Niet aangesloten

Berekening

Als ik 2 uur lang televisie kijk, zal het verbruik bedragen:

..... Wh x 2 =

Als ik de televisie in slaapstand zet (rood lampje brandt) tijdens de 22 overige uren van de dag, zal het verbruik bedragen:

..... Wh x 22 =



- Om energie te besparen, moeten we het volgende doen:

.....

.....

2 Laten we het verborgen verbruik berekenen van de computer

De computer heeft een vermogen uitgedrukt in watt van

Aan	In slaapstand	Volledig uit	Niet aangesloten

Na een uur bedraagt het verbruik van de computer, uitgedrukt in wattuur

Aan	In slaapstand	Volledig uit	Niet aangesloten

Berekening

Als ik 4 uur lang de computer gebruik, zal het verbruik bedragen:

..... Wh x 4 =

Als ik de computer in slaapstand zet (rood lampje brandt) tijdens de 20 overige uren van de dag, zal het verbruik bedragen:

..... Wh x 20 =

Als ik de computer volledig uitschakel maar hem tijdens de 20 overige uren van de dag in het stopcontact laat, zal het verbruik bedragen:

..... Wh x 20 =

- Om energie te besparen, moeten we het volgende doen:

.....

.....

De kWh-prijs is ongeveer € 0,16. Kan je een schatting maken van de financiële besparing die gemaakt zou worden door de computers voortaan uit te schakelen via een verdeelstekker?

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 11

10-14 JAAR

MEERDERE
STAPPEN

IK MEET DE TELLERS OP

Het resultaat van de tellers wordt gebruikt om sluimerverbruik op te sporen: het kan zijn dat de school in het weekend of 's avonds verder energie verbruikt ...

- om onverwachte verspilling te detecteren
- om de impact van de ondernomen acties te evalueren ('energieweek' of 'energiemaand')
- om sluimerverbruik te detecteren

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** door de energieconsumptie te concretiseren met cijfers en tellers die draaien.
- ▶ **De voornaamste energiestromen van een gebouw opsporen** en er een lijst van opmaken; de mogelijke verklaringen voor een verbruiksschommeling.
- ▶ **Leren** om de gas- of elektriciteitstellers te lezen en er een periodiek overzicht van te maken.
- ▶ **Leren** om verbruikstabellen en -grafieken te maken en deze te interpreteren.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 11: 'Ik meet de tellers op'.

VEREISTE VOORKENNIS

- ▶ Opgelet, bepaalde scholen worden bevoorrad door hoogspanningscabines. De toegang voor leerlingen is verboden.
- ▶ Opgelet, voor gas net zoals voor elektriciteit kunnen er meerdere tellers zijn.
- ▶ Opgelet voor exterieure consumptiefactoren (klimaat, afwezigheid van een deel van de klas, ...).
- ▶ Als de verwarming op stookolie werkt, zal het overzicht van het meetinstrument vervuld worden met de informatie van de stookolie-uitrusting.



VERLOOP

- ▶ Vooraf te weten komen wie de verantwoordelijken zijn, de locatie en toegankelijkheid van de tellers kennen.
- ▶ De opmetingen doen: de kWh, liters of m³ noteren en het totaal van de verschillende tellers opmaken.
- ▶ Bepalen wat het dagelijks verbruik is tijdens de week, het weekend en 's nachts.
- ▶ De resultaten presenteren aan de technisch verantwoordelijke van de school en samen praten over de oplossingen om het sluimerverbruik te verminderen.

HERINNERING AAN DE MEETDEFINITIES EN -EENHEDEN

Deze activiteit draait rond de begrippen van gas- en elektriciteitsverbruik gezien in het hoofdstuk 'Energie in het dagelijkse leven' (zie leerlingenboekje p. 11).

Indien nodig moeten deze opnieuw gepreciseerd worden alvorens de activiteit aan te vatten.

SUGGESTIES

Afhankelijk van de leeftijd van de leerlingen, is het mogelijk om het elektriciteitsverbruik in 'gelijkwaardige lampen' te visualiseren.

- ▶ Bijvoorbeeld van maandag 16 u. tot dinsdag 9 u. maakt dat 17 uren
- ▶ Door het nachtverbruik (in kWh) door 17 uren te verdelen, krijg je het gemiddelde vermogen in kW
- ▶ Door te delen door 1000, krijg je het gemiddelde nachtverbruik in watt
- ▶ Maar een gewone lamp heeft een vermogen van 60 W.
- ▶ Door het nachtvermogen door 60 W te verdelen, krijg je het equivalente aantal lampen dat 's nachts in de school aan blijft! (Eigenlijk zijn dit ook de computers, fotokopieerapparaten, drankenverdelers, elektrische waterkokers, ...).

Deze evaluatie concretiseert de gemeten kWh. Dit zou een startpunt kunnen zijn voor een 'jacht op de nachtelijke energieverspilling'!





LEERLINGENFICHE 11

IK MEET DE TELLERS OP

De lessen lopen af om 16 u.

Stoppen de tellers dan met draaien?

Verbruikt de school 's nachts energie? En hoe zit dat in het weekend? Ga op onderzoek uit door het meten van de tellers.

DE ELEKTRISCHE TELLERS

1 Op zoek

De teller(s)? De eerste stap bestaat erin om te bepalen hoeveel er zijn en waar ze zich bevinden.

Hiervoor dien je de technisch verantwoordelijke van de school te ondervragen.

2 Opmeten

Organiseer je van vrijdag tot vrijdag van de week erna om de tellers op aangeduide data en uren op te meten. Dankzij dit programma kan je het nachtverbruik meten, het dagverbruik tijdens de week en het weekend.

Elektriciteit	Vrijdag 16u	Maandag 9u	Maandag 16u	Dinsdag 9u	Vrijdag 16u
Teller 1					
Teller 2					
Teller 3					
Teller 4					
Totaal					

Op een nacht verbruikt de school:

(van maandag 16u tot dinsdag 9u) kWh/nacht

Tijdens het weekend verbruikt de school:

(van vrijdag 16u tot maandag 9u) kWh/weekend

Op een weekdag verbruikt de school:

(van maandag 9u tot maandag 16u) kWh/dag

Op een volledige week verbruikt de school: kWh/week

(van vrijdag 16u tot vrijdag 16u)



DE GAS- OF STOOKOLIETELLERS

- In het geval van een stookolieverwarming, wordt dit verbruik gemeten aan het meettoestel van de stookoliekuip. Als dit niveau plots fel steeg, is dit ten gevolge van een levering. Vraag aan de boekhouder de hoeveelheid geleverde stookolie en houd hiermee rekening bij je berekening.

1 Op zoek

De teller(s)? De eerste stap bestaat erin om te bepalen hoeveel er zijn en waar ze zich bevinden. Hiervoor dien je de technisch verantwoordelijke van de school te ondervragen.

2 Opmeten

Organiseer je van vrijdag tot vrijdag van de week erna om de tellers op de aangeduide data en uren op te meten. Dankzij dit programma kan je het nachtverbruik meten, het dagverbruik tijdens de week en het weekend.

Gas	Vrijdag 16u	Maandag 9u	Maandag 16u	Dinsdag 9u	Vrijdag 16u
Teller 1					
Teller 2					
Teller 3					
Teller 4					
Totaal					

Op een nacht verbruikt de school: m³ of liter/nacht
(van maandag 16u tot dinsdag 9u)

Tijdens het weekend verbruikt de school: m³ of liter/weekend
(van vrijdag 16u tot maandag 9u)

Op een weekdag verbruikt de school: m³ of liter/dag
(van maandag 9u tot maandag 16u)

Op een volledige week verbruikt de school: m³ of liter/week
(van vrijdag 16u tot vrijdag 16u)



IK VERWERK DE RESULTATEN EN LEG ZE VOOR AAN DE VERANTWOORDELIJKE VAN DE SCHOOL

Vervolledig deze tabel. Nodig vervolgens de technisch verantwoordelijke van de school in de klas uit, stel hem de resultaten voor en overloop samen de vragen.

School	Op een weekdag (9u tot 16u)	's Nachts (16u tot 9u)	Op een weekend- dag (9u tot 16u)
Elektriciteitsverbruik (kWh)			
Gas- (m ³) of stookolieverbruik (liter)			

► Verbruikt de school 's nachts energie?

• Elektriciteit?

• Gas?

Waarom? Vinden er nog activiteiten plaats na de lessen?

.....

.....

Zijn er lichten die de hele nacht blijven branden?

Of andere elektrische toestellen?

.....

.....

Is het mogelijk om de verwarming 's nachts of tijdens het weekend minder warm in te stellen?

.....

.....



► En tijdens het weekend? Is het verbruik nog hoog?

- Elektriciteit?
- Gas?

Wat zou men gemakkelijk kunnen doen om dit verbruik 's nachts en tijdens het weekend te verminderen?

.....

.....

.....

.....

.....





AANVULLENDE ACTIVITEIT 12

10-12 JAAR

30 MINUTEN

OF MEER

MET DE BUS OF WAGEN?

'Het openbaar vervoer nemen, dat is bijdragen tot de collectieve inspanning om de uitstoot van CO₂ in de atmosfeer te verminderen.' Een mooie zin die gemakkelijk vergeten wordt ... tenzij de leerlingen ze 'echt' beleven.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor het belang van de manier waarop we ons verplaatsen voor de productie van broeikasgas en de primordiale rol van onze keuzes bij de omvang van de impact ervan op het milieu.
- ▶ **De voornaamste verplaatsingsmethodes identificeren** en hun impact op het milieu inzake productie van broeikasgassen.
- ▶ **Onze CO₂-productie leren** berekenen in functie van onze verplaatsingswijzen.

MATERIAAL

- ▶ Leerlingenfiche 12: 'Met de bus of wagen'.

VERLOOP

Twee mogelijkheden: deze oefening volledig theoretisch maken of ze aanvullen met een klasuitstap die de oefening kracht zal bijzetten met echte cijfers.

- ▶ **Theoretische oefening:**
 - De fictieve waarden voor de oefening geven.
 - De leerlingen de berekening laten maken.
 - Samen verbeteren.
 - Samen praten over de verschillende transportwijzen en hun respectievelijke impact op het milieu.
- ▶ **Oefening in combinatie met een uitstap:**
 - Met de leerlingen het doel van de uitstap bepalen.
 - Het traject met het openbaar vervoer bepalen (de uurregeling opzoeken alsook de kaarten van de bus/metro/tram-lijnen).
 - Bepaalde leerlingen de taak toevertrouwen om de nodige gegevens tijdens de uitstap te verzamelen.
 - Het traject uitvoeren.
 - Terug in de klas het verloop van de theoretische oefening weer bij de hand nemen maar ondersteund door de 'echte gegevens'.



► **Waarden voor de theoretische oefening**

Afstand tussen Etterbeek en Oudergem: [10 km]

Busverbruik: [50 liter/100 km]

Inzittenden: [40]

Kg CO₂ geproduceerd door de bus: [13,85 kg]

Kg CO₂ geproduceerd door 40 wagens op 10 km: [99 kg]

Wagens produceren ongeveer [7] maal meer CO₂ dan de bus!

(Als het verbruik van de wagens gelijk is aan 9 liter/100 km).

*Oefening geïnspireerd op het pedagogisch dossier 'In de weer voor het klimaat' van WWF.





LEERLINGENFICHE 12

MET DE BUS OF WAGEN?

'Door met de bus te reizen verbruiken we minder energie dan met de wagen'. Om hier zeker van te zijn, ga je met de hele klas op uitstap ... met de bus!

ONZE EXCURSIE

Ofwel hebben jullie echt geluk en maken jullie een echte uitstap (naar het park, het museum, ...).

Dan moet je deze uitstap organiseren: waarheen, met welke bus, wie stelt de vragen aan de bestuurder, wie telt de inzittenden in de bus?

Ofwel hebben jullie de gelegenheid niet om een 'echte' uitstap te maken. In dit geval vinden jullie een 'virtuele' uitstap uit. Schat de afstanden aan de hand van een kaart, vind de buslijnen die jullie zouden kunnen gebruiken, evalueer het aantal inzittenden in de bus, ...

ONZE REIS MET DE BUS

Vertrekpunt	Aankomstpunt	Aantal personen in de bus

► De bestuurder informeert ons over:

het aantal km dat we afleggen: km

het verbruik van zijn bus: liter/100 km

Om alle km van de uitstap af te leggen, heeft de busliter verbruikt.

En als alle personen uit de bus om deze kilometers af te leggen hun wagen genomen zouden hebben in plaats van de bus, hoeveel liter brandstof zouden ze dan verbruikt hebben?

.....

.....

.....



WIST JE DIT?

Een wagen verbruikt gemiddeld 6 liter brandstof per 100 km.



- Om alle km van de uitstap af te leggen, verbruikt een wagen:

.....liter

Als elke passagier uit de bus het traject met de wagen had afgelegd, zouden alle wagens tezamenliter verbruikt hebben.

- **Laat ons vergelijken**

Aantal liters brandstof verbruikt door de bus: liter

Aantal liters brandstof verbruikt om de personen te verplaatsen met

..... wagens: liter

De wagens hebben dus ongeveer..... meer brandstof verbruikt dan de bus.

- Ben je nu overtuigd dat 'De bus nemen minder energie verbruikt dan de wagen nemen'?

Zich verplaatsen met de wagen, de moto, de bus, het vliegtuig, ... verbruikt brandstof en dus energie. Als je minder energie wilt verbruiken om je te verplaatsen, ga dan te voet, met de fiets of met het openbaar vervoer.





AANVULLENDE ACTIVITEIT 13

10-14 JAAR

MEERDERE
MOMENTEN
VAN DE DAG

IK MEET DE TEMPERATUREN OP

DOELSTELLING

- Een **nuttige gewoonte aanleren** om spaarzaam energie te verbruiken: de temperatuur in de leefruimte controleren.

BEOOGDE VAARDIGHEDEN

- Dit is een functionele activiteit die een beroep doet op heel wat vaardigheden inzake bewustwording (de te meten grootte identificeren en evalueren en deze met een gepast meetinstrument associëren ...) en wiskunde (informatie verwerken en analyseren, oplossen en beargumenteren ...).

AANPAK

- Een campagne organiseren om de temperatuur in de klas op te meten om een balans op te maken van het beheer van de verwarming van het lokaal.

NODIG MATERIAAL

- 'Min/max'-thermometer, meettabellen van de temperatuur om aan de ingang van de klas uit te hangen.

Opmerking: het is ook mogelijk om dit experiment uit te voeren met een elektronische temperatuurmeter (beschikbaar bij COREN vzw en in de Mundo-Bib van GoodPlanet Belgium).

VERLOOP

- **Presentatie van de doelstelling** van de operatie aan de kinderen.
- **Aanleren** aan de kinderen hoe ze de 'min-max'-thermometer moeten gebruiken.
- **De meetcampagne leiden.**
- De resultaten **interpreteren.**

Suggestie: Het is ook nuttig om de aandacht van de leerlingen te vestigen op het feit dat de temperatuur bij het binnenkomen van de klas niet dezelfde is als diegene om 11.30 of 16 u.

Wanneer is het gepast om de temperatuur op te meten? Deze goede gewoonte zou beter geïntegreerd moeten worden in ieders dagelijks leven. Was er vóór deze operatie een thermometer in de klas aanwezig? Hebben de kinderen een idee van de temperatuur in hun kamer?



IK MEET DE TEMPERATUREN OP

De ideale temperatuur:

- 20°C is de ideale temperatuur voor een klas.
- Maar hoe warm is het in de jouwe?
- En daalt de temperatuur 's nachts of in het weekend, of blijven de verwarmingsketels toch draaien waardoor ze onnodig energie verbruiken?
- Leid een week lang een 'Thermometer'-operatie in je klas om een antwoord te geven op deze vragen. Hiervoor moet je een speciale thermometer gebruiken: de minimum/maximum-thermometer. Deze meet de temperatuur zoals een normale thermometer, maar onthoudt bovendien de laagste en hoogste temperatuur uit het lokaal alvorens je opnieuw op de resetknop duwt.

ONZE METINGEN

Noteer de metingen van elke weekdag plus van maandag van de volgende week. Nadat je de metingen hebt genoteerd, mag je niet op de resetknop vergeten te drukken (wanneer dit gedaan is, zet je een kruisje in de kolom 'niveauherstel').

	Minimale T°	Huidige T°	Maximale T°	Niveauherstel
Maandag				
Dinsdag				
Woensdag				
Donderdag				
Vrijdag				
Maandag				



GEBRUIK VAN DE METINGEN

- ▶ Wat is tijdens een lesdag de gemiddelde temperatuur in je klas? Is ze lager of hoger dan de 'ideale' temperatuur van 20 °C?

.....

.....

.....

- ▶ Moet er iets gedaan worden om de temperatuur tijdens de lessen te verbeteren?

.....

Zo ja, welke ideeën heb je hiervoor?

.....

.....

.....

- ▶ Daalt de temperatuur 's nachts? En tijdens het weekend?

.....

.....

Zo niet, wat ga je eraan doen?

.....

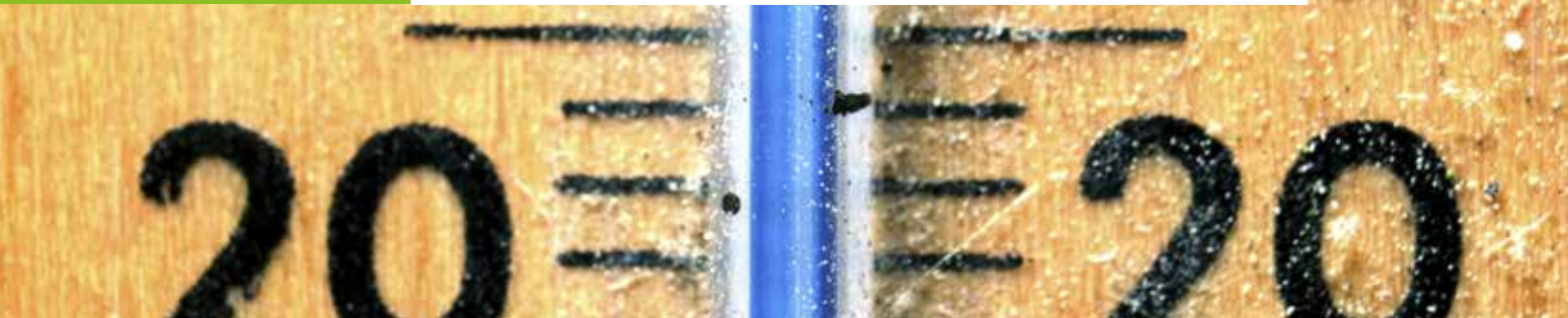
.....

- ▶ Was het tijdens de week van de metingen buiten bijzonder warm of koud? Moeten de metingen opnieuw gedaan worden om een realistisch resultaat voor een normale week te bekomen?

.....

.....

.....





3

IK KOM OP VOOR ENERGIE

- ACTIVITEIT 14** De energie-elektro **126**
- ACTIVITEIT 15** Een fotoroman rond energie **128**



AANVULLENDE

ACTIVITEIT 14

10-14 JAAR

2 u.

DE ENERGIE-ELEKTRO

Deze activiteit moet in twee stappen uitgevoerd worden: realiseer een elektrische opstelling en een spelbord, en speel er dan mee met je gezin of met de andere kinderen uit de school.

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Leren** om een fijne experimentele proef te leiden.
- ▶ **Leren** al spelende.

MATERIAAL

- ▶ Een A4 kartonnen blad.
- ▶ Een lege batterij van 4,5 volt.
- ▶ Een sokkel en een lamp van 4,5 volt.
- ▶ Twee elektrische draden.
- ▶ Aluminiumfolie.
- ▶ Kleefband.
- ▶ Een perforator, een lat en een potlood.

STAP 1

Neem het kartonnen blad en plaats het in de lengte voor de leerling.

Trek twee verticale lijnen op 8 cm van de linkerrand van het blad en 8 cm van de rechterrand van het blad.

Teken op deze 2 verticale lijnen 8 kruisjes op een gelijke afstand van 3 cm van elkaar (met een potlood).

Geef elk van deze kruisjes een naam, van 1 tot 8 voor de linkerkolom, en van A tot H voor de rechterkolom.

STAP 2

Snijd 8 stroken aluminiumpapier uit (breedte = 1 cm en lengte = 20 cm) en kleef hen door de volgende verbindingen te maken.

- ▶ kruis 1 met kruis E
- ▶ kruis 2 met kruis F
- ▶ kruis 3 met kruis G
- ▶ kruis 4 met kruis A enzovoort.

Opgelet! Telkens een strook aluminiumfolie wordt geplaatst, moet deze volledig met kleefband bedekt worden om deze te isoleren. Zo niet zal het spel foute resultaten opleveren.



STAP 3 Maak het elektrisch circuit.

► Begin aan de hand van een cutter de twee uiteinden van elke draad te ontbloten (kinderen moeten zich door volwassenen laten bijstaan).

Bevestig een van de twee ontblote stukken van de eerste draad met één van de polen van de batterij.

Bind een van de twee ontblote uiteinden van de tweede draad rond de sokkel van de lamp. Rol tot slot elk ongebruikt uiteinde rond een nagel.

STAP 4 De vragenborden opstellen.

► Neem een blad en perforer gaatjes in twee kolommen (op de plaats van de punten 1 tot 8 en A tot H).

Verdeel de vragen over de kolom met cijfers en de antwoorden over de kolom met letters. Je moet de antwoorden welteverstaan in verbinding plaatsen met de vraag die er betrekking op heeft (1 met E, 2 met F enz.).

Illustraties en foto's zijn welkom.

DE VRAGEN/ANTWOORDEN INZAKE ENERGIE

We stellen voor om de klas in 5 groepen te delen.

Elke groep krijgt een thema en noteert op een bord een aantal vragen over dit onderwerp (voorgestelde thema's: energie in de tijd, energie in de wereld, hernieuwbare energie, energie en transport, ...).

Hieronder enkele vragen van het 'reuzenelektrospel' dat door de kinderen van de Asters school in Anderlecht werd gemaakt.

Gas verantwoordelijk voor het broeikaseffect: **[Kooldioxide (CO₂)]**

Energie geproduceerd door wind: **[Windenergie]**

Meeteenheid van energie: **[Kilowattuur]**

Nucleaire energie: **[Energie die in atoomkernen zit]**

Boten die olie vervoeren: **[Olietankers]**

Boten die aardgas transporteren: **[Methaantankers]**

Waterenergie: **[Energie geproduceerd door water]**

Grote buizen waardoor olie vervoerd wordt: **[Oliepijpleidingen]**

De oorsprong van steenkool: **[Planten]**

Het wordt het zwarte goud genoemd: **[Olie]**

Onuitputbare energiebron: **[Wind, zon, water]**

We hebben er de warmte in onze huizen aan te danken: **[Isolatie]**

Vrachtwagens putten er hun energie uit: **[Diesel]**

Welk instrument meet de temperatuur?: **[Thermometer]**





AANVULLENDE ACTIVITEIT 15

10-14 JAAR

EEN DAG

EEN FOTOROMAN ROND ENERGIE

Een verhaal vertellen ... Naar een verhaal luisteren ... Naar een verhaal kijken ... Is dat niet een van de favoriete manieren voor kinderen om een boodschap over te brengen? Het verhaal van een schooldag? Het verhaal van een speelnamiddag? Een fantasieverhaal? Een gewoon verhaal? Hoe dan ook, het is hun verhaal ...

Geen nood aan een camera of technologische hoogstandjes om een verhaal te vertellen ... Een fotoapparaat, lijm, een stift, ... en onze fotoroman is klaar!

DOELSTELLINGEN

- ▶ **Sensibiliseren** voor het belang van een goede communicatie om een boodschap over te brengen.
- ▶ Enkele principes van een goede communicatie **identificeren**: duidelijk, gevarieerd, aantrekkelijk, origineel, ...
- ▶ **Leren** om een fotoroman te maken met respect voor een reeks stappen.
- ▶ **Leren** om in groep te werken.
- ▶ **Leren** om zijn verbeelding en creativiteit te ontwikkelen.

MATERIAAL

- ▶ tekenmateriaal
- ▶ een fotoapparaat
- ▶ collagemateriaal
- ▶ verbeelding!!!

VERLOOP

De stappen voor het maken van een fotoroman zijn hieronder opgenomen. We dringen aan op enkele punten:

- ▶ Het storyboard is een voorbereidende fase. Het kan echter een werk op zich zijn en gepresenteerd worden zonder dat het een grote structuur of organisatie vraagt.
- ▶ Het is belangrijk dat de boodschap die belicht moet worden goed bepaald wordt: overconsumptie thuis, mobiliteitsprobleem, elektriciteitsverspilling, slechte gewoontes op school, ... Er zijn heel wat thema's!
- ▶ Het is noodzakelijk dat het werk tussen de leerlingen verdeeld wordt, dat het aantal hoofdpersonages beperkt wordt (te veel personages bemoeilijkt het werk) en dat alle taken gewaardeerd worden.



Variante

Dit soort van activiteit kan ook door de leerlingen in een Powerpoint-bestand gemaakt worden (dat dan bijvoorbeeld op het intranet van de school gezet kan worden), in een 'quiz'-bestand met multiplechoicevragen (dat bijvoorbeeld de ronde kan doen tijdens de opendeurdagen).

DE STAPPEN VOOR HET MAKEN VAN EEN FOTOROMAN

1. De boodschap

Het eerste wat gedaan moet worden is de boodschap bepalen die men wil overbrengen. Zal deze zeer algemeen zijn: 'Er moet minder geconsumeerd worden' of daarentegen veel preciezer 'Om minder energie te verbruiken, rijd ik met de fiets ...?'

2. De synopsis

- ▶ Dit is een samenvatting van tien lijntjes.
- ▶ Deze biedt een overzicht: waarheen en in welke context evolueren we?

Tip: zorg dat je het vanaf het begin eens bent over het soort fotoroman (komedie, drama- of romantische komedie, ...).

3. Het scenario

- ▶ Vertelt het verhaal in detail, fragment per fragment, in chronologische volgorde.
- ▶ Geeft de context, de sfeer, het actieritme of de beschrijving van het decor (overdag of 's nachts? Binnen of buiten?, ...).
- ▶ Geeft de dialogen van de fragmenten weer, vaak voorafgegaan door de naam van de personages.

Tips:

- Opgelet, niet te veel hoofdpersonages. Het verhaal zou te ingewikkeld worden.
- Bepaal vanaf het begin het karakter en het portret van de personages.

4. Het draaiboek

- ▶ Dit zijn de 'technische aspecten' van het verhaal.
- ▶ Een fotoroman valt uiteen in:
 - Foto's;



- Fragmenten: elk fragment is een stuk van het verhaal waarmee een actie, decor, acteurs overeenstemmen;
- Pagina's: ideaal met telkens een spannend pagina-einde zodat de mensen de volgende willen ontdekken.
- ▶ Men moet het eens worden over het aantal fragmenten, foto's per fragment, de cameratechniek die gebruikt zal worden voor de beelden (close-up, veraf, ...), de gezichtspunten, de decors en indien nodig de kostuums ... Wees EFFICIËNT, dus kies wat nodig is voor het beste begrip van het verhaal.

Tips:

- Duid de eventuele verschillende geluiden aan.
- Varieer de camera-aanzichten: door te veel close-ups gaat de aandacht van de kijker verloren.
- De afbeeldingen moeten met elkaar verbonden en coherent zijn: close-ups op personages die elkaar aankijken moeten in de goede richting genomen worden.
- Als de foto's van eenzelfde actie op andere dagen genomen worden, moeten de personages dezelfde kleren dragen, een telefoon in de rechterhand mag zich in de volgende afbeelding niet plots in de linkerhand bevinden.

5. Het storyboard

- ▶ Dit vertaalt de vorige stappen in een reeks tekeningen die een eerste aanzet geven tot de fotoroman, net zoals een architectenplan een idee geeft hoe het huis er zal uitzien.
- ▶ Dit vergemakkelijkt het nemen van de foto's, wat een belangrijke en delicate etappe is.
- ▶ Dankzij deze illustratie kan men zien wat er schort zodat dit gecorrigeerd kan worden alvorens tot de volgende stap over te gaan.

6. Het nemen van de foto's

- ▶ Dit is de meest delicate actie. Alle richtlijnen uit de vorige fase moeten gerespecteerd worden om zoveel mogelijk fouten te vermijden. Zie erop toe dat alles duidelijk is alvorens aan de slag te gaan.

7. De fotoroman

- ▶ De foto's moeten op eenzelfde medium verzameld worden.

Tip:

Steek de roman in plastic mapjes om zo de foto's tijdens het bekijken te beschermen.



MIJN NOTITIES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

MIJN NOTITIES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

MIJN NOTITIES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.

MIJN NOTITIES

A series of horizontal dotted lines for writing notes.



Fotokrediet (©):

Thinkstock: cover, p. 3, 11, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 54, 57, 58, 60, 61, 62, 64, 67, 68, 70, 72, 73, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 106, 107, 109, 115, 116, 117, 118, 120; p.121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 135, 137, 138, 140 - Aude Vanlathem: p. 12, 13, 14, 15, 30, 45, 47, 48, 51, 52, 53, 59, 61, 63, 67, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 85, 89, 94, 96, 98, 100, 104, 108, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 119, 121, 125, 127, 129, 130, 134, 136, 137, 139 - Céline Carbonelle: p. 16 - N. Nizette: p. 18, 84, 95, 97 - Michel de Lausnay, 103 - Mathieu Molitor: p. 48, 50 - STIB-MIVB: p. 23, 80, 82, 99, 101, 105 - Fabienne Reiff: p. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 34, 36, 37, 44, 46, 49, 54, 55, 59, 63, 71, 75, 79, 85, 94, 98, 104, 110, 114, 119, 125, 129, 134, 136, 138 - Xavier Claes: p. 40 - Fanny Colot: p. 46 - Fonck: p. 38 - Machteld Gryseels: p. 27 - Corel: p. 46 - Marmelade: p. 22, 24, 25, 28, 52, 56, 57, 64, 72

Leefmilieu Brussel: p.5, 33, 37

Freepik.com: p. 33

Project deels gefinancierd door de Europese Unie (Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling)
in het kader van het INTERREG IIIC-programma



INTERREG IIIC

Auteurs: Roxane Keunings voor Leefmilieu Brussel, Fabrice Lesceux voor Coren, Leen Van Gijsel voor GoodPlanet Belgium.

Coördinatie van de nieuwe versie: Cathel Van Renterghem

Illustrator: Benoît Lacroix

Lay-out: Marmelade

Verantwoordelijke uitgever: F. Fontaine & M. Gryseels, Havenlaan68c/3000, 1000 Brussel

Wettelijk depot: D/5762/2011/14

Gedrukt op gerecycleerd papier met plantaardige inkt

Revisie: Jacques Classens, Nathalie Gilly, Fabrice Lesceux, Jean-Michel Lex, Jérôme Peters, Marie Schippers, Fanny Colot