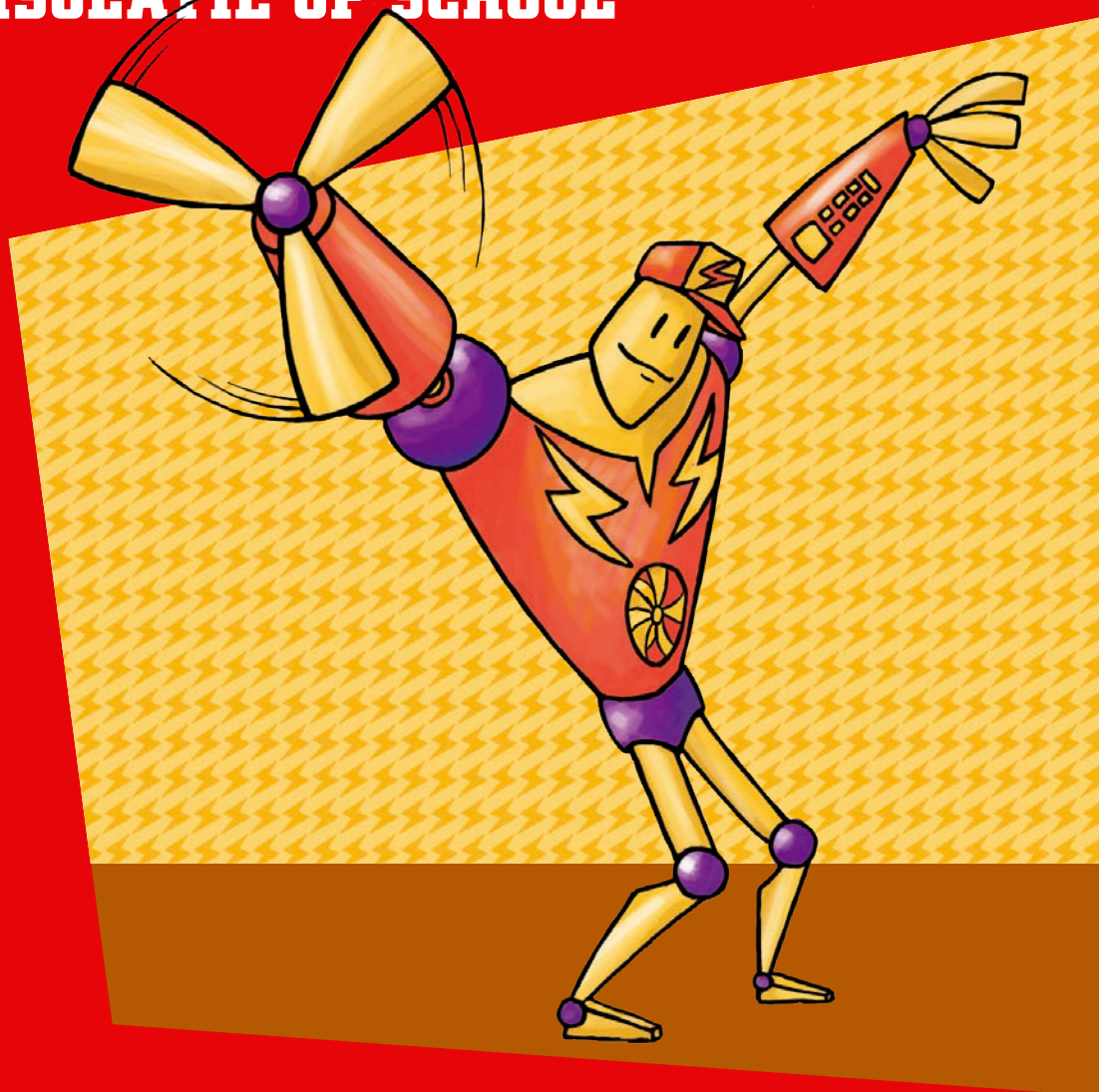


**TEAM 6**

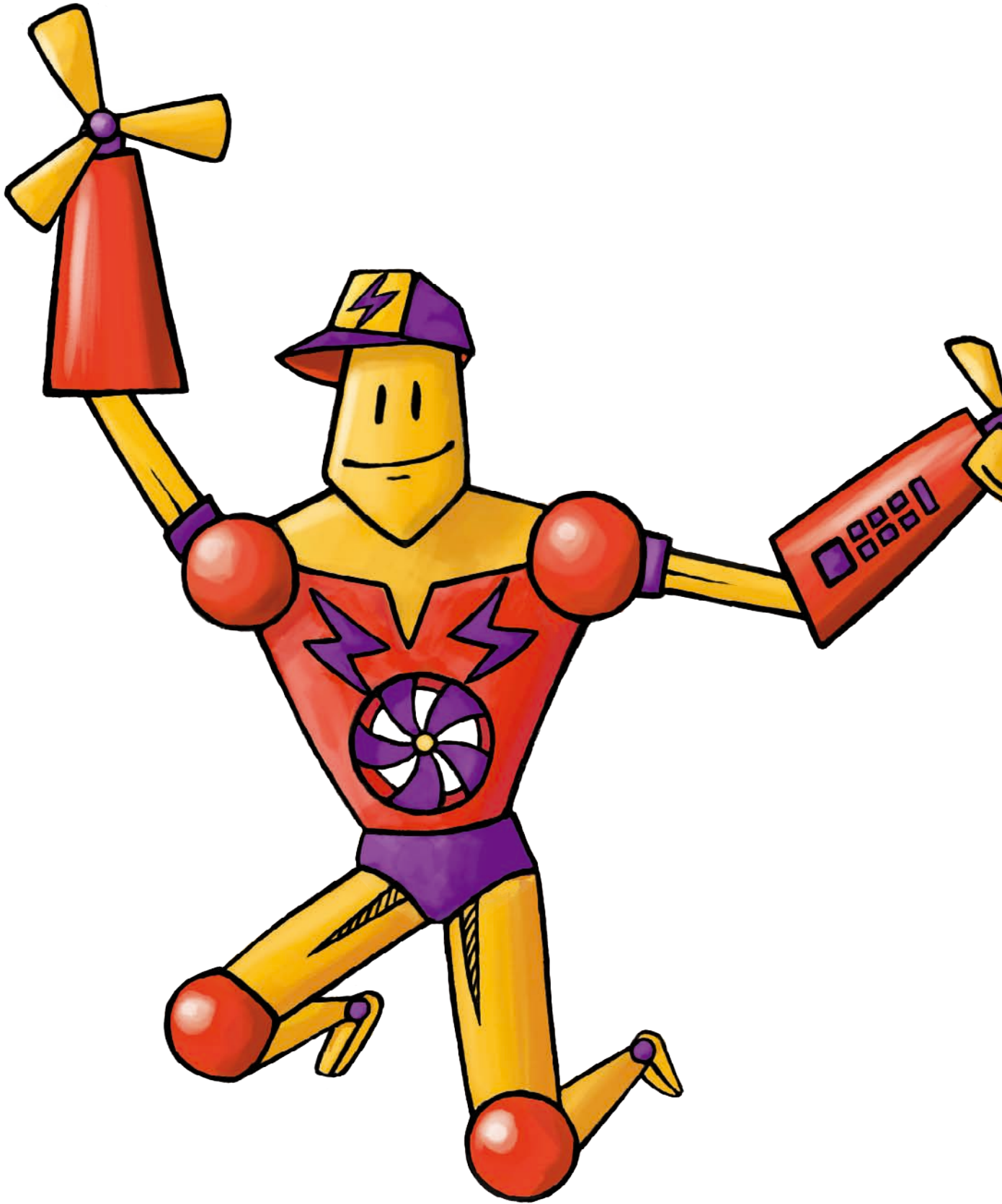
# **ENERGIE**

**ONDERZOEK NAAR VERWARMING EN ISOLATIE**

**JULLIE GAAN ONDERZOEK  
DOEN NAAR VERWARMING EN  
ISOLATIE OP SCHOOL**



**VERSIE 2 – 2012**



## UITNODIGING ENERGIE, WAT IS DAT EIGENLIJK?

- 1 Jullie zijn het verwarming-en-isolatie-team. Energieke Scholen gaat over binnenmilieu en energiebesparing. Bedenk samen wat de verwarming daarmee te maken heeft. Denk ook na over wat isoleren precies is. Schrijf hieronder op wat jullie hebben bedacht.

.....

.....

.....

.....

Iedereen gebruikt energie.  
De elektriciteit waarmee je een apparaat aanzet, komt uit het stopcontact.  
Maar, wat is energie nou eigenlijk?

- 2 Ga naar jullie teampagina op [www.energiekescholen.nl](http://www.energiekescholen.nl) om het filmpje *Energie, wat is dat precies?* te bekijken.



### ENERGIE OP SCHOOL

- 3 Schrijf zes dingen op waarvoor jullie op school energie nodig hebben.

1. ....

2. ....

3. ....

4. ....

5. ....

6. ....

## HOE WORDT ENERGIE GEMAAKT?

Om elektriciteit te maken heb je een energiebron nodig. De meeste elektriciteit wordt gemaakt door olie of kolen te verbranden. Bij het verbranden van bijvoorbeeld olie of kolen komen er gassen vrij. Een ander nadeel is dat de olie en kolen ooit opraken.

Maar je kunt ook energie maken met behulp van bijvoorbeeld de zon en de wind. Deze energie is schoon: er komen geen gassen vrij. En heel belangrijk: schone energie kan nooit opraken!

4

Ga naar jullie teampagina op [www.energiekescholen.nl](http://www.energiekescholen.nl) om het filmpje *Hoe kun je energie opwekken?* te bekijken.



## PROBLEMEN MET ENERGIE

### Broeikaseffect

Als energie wordt gemaakt door olie of kolen te verbranden, ontstaan er gassen. Bijvoorbeeld kooldioxide ( $\text{CO}_2$ ).

Die gassen komen via de schoorstenen van fabrieken in de lucht. En ook door bijvoorbeeld uitlaatgassen van auto's.

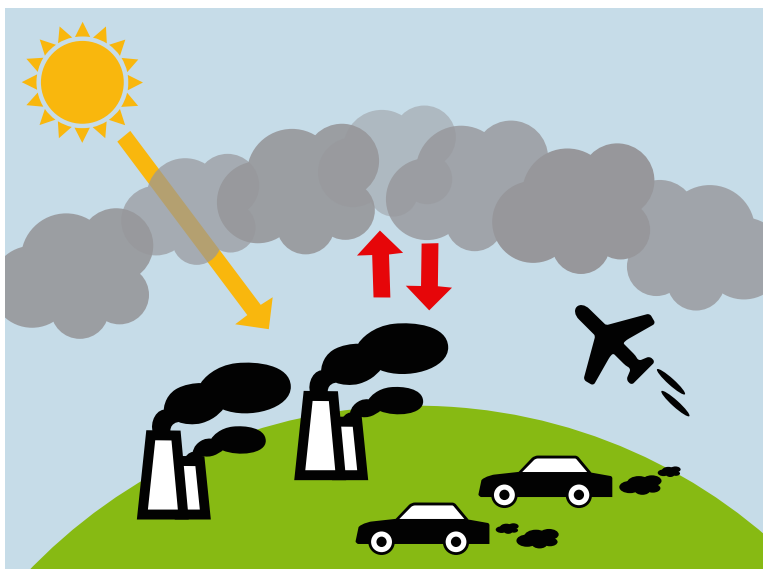
$\text{CO}_2$  is een broeikasgas. Dit gas blijft als een deken om de aarde hangen en houdt de warmte van de zon vast. Dat noemen we het broeikaseffect.

### Klimaatverandering

Het broeikaseffect is eigenlijk heel natuurlijk want anders zou het veel kouder zijn op aarde. Maar als er te veel broeikasgassen in de lucht komen, wordt het broeikaseffect versterkt. Er blijft te veel warmte van de zon rond de aarde hangen. Daardoor warmt de aarde op en kan het klimaat veranderen.

5

Bekijk dit plaatje over het broeikaseffect. Snappen jullie het? Anders kan het filmpje Broeikaseffect (zie vraag 6) het ook duidelijk maken.



**6** Ga naar jullie teampagina op [www.energiekescholen.nl](http://www.energiekescholen.nl) om het filmpje *Broeikaseffect* te bekijken.



**7** Wat kan er gebeuren als het klimaat verandert?

.....

.....

.....

### Oplossingen voor het versterkte broeikaseffect

**8** Bedenk een oplossing voor het versterkte broeikaseffect. Schrijf jullie oplossing achter 1.

1 .....

2 Schone energie gebruiken.

**9** Schrijf twee voorbeelden van schone energie op.

1 .....

2 .....

### VERWARMING

**10** In de winter gaat ook op school de verwarming aan. Daarvoor is energie nodig. Als je het koud hebt, kun je de verwarming hoger zetten. Bedenk drie andere dingen die je kunt doen om het warm te krijgen.



1 .....

2 .....

3 .....

## ISOLATIE

Warmte kan ontsnappen! Bijvoorbeeld door een open raam of door kieren. Maar ook door een dunne muur of via de ramen. De oplossing daarvoor heet: isoleren!

- 11** Zoek op internet via Google Afbeeldingen een afbeelding over isoleren. Plak het plaatje in het vak hieronder. Omschrijf in jullie eigen woorden wat isoleren is.



.....

.....

.....

.....

Voorbeelden van isoleren zijn:

- kieren dichtmaken;
- isolatiemateriaal tegen een muur doen;
- dubbelglas nemen.

- 12** Waarom kun je door te isoleren energie besparen?

.....

.....

Jullie zijn klaar met de opdrachten. Nu weten jullie hoe je energie kunt besparen op de verwarming en wat isoleren is.

In de volgende les gaan jullie onderzoek doen in de school. Hoe zit het bij jullie op school met de verwarming en wordt er geïsoleerd?

## OP PAD

In les 1 hebben jullie de taken verdeeld. Die taakverdeling is ook in deze les belangrijk. Het onderzoek doen jullie samen. Jullie hebben hier 20-30 minuten voor.

Jullie gaan op onderzoek, eerst in jullie eigen klas. Vraag of jullie ook bij de kleuters in het lokaal mogen kijken. Ook andere lokalen en ruimtes mogen jullie onderzoeken, maar vraag altijd eerst toestemming aan de juf of meester.

Soms worden er moeilijke woorden gebruikt. Die kun je in de begrippenlijst opzoeken. Jullie kunnen natuurlijk ook met behulp van de computer dingen uitzoeken.

Lees de vragen goed. Achter de vraag staat extra informatie. Die helpt jullie om iedere vraag goed te beantwoorden. Zet een kruisje onder 'ja' of 'nee'. Weten jullie het niet? Kruis dan 'Dat weet ik niet' aan.

Na het onderzoek overleggen jullie samen wat TOP in orde is en welke TIPS voor verbetering jullie hebben. Deze kunnen jullie invullen na de vragen.

Is het een TIP waar jullie zelf en de juf of meester iets aan kunnen doen? Schrijf hier dan bij 'TIP klas'. Is de TIP wat lastiger uit te voeren? Schrijf hier dan bij 'TIP school'.



De TIPS en TOPS kun je straks in les 3 gebruiken bij het maken van een TIP-TOP-poster.

### HET ONDERZOEK

Schrijf eerst op in welke lokalen / ruimtes jullie het onderzoek gaan doen.

.....

.....

<b>VERWARMING</b>		Ja	Nee	Weet ik niet
Heeft iedere klas radiatoren?	Kijk in alle lokalen. Een radiator geeft warmte af. Als hij aan is, voelt hij warm aan.			
Zit er een knop op de radiator waarmee je hem hoger of lager kunt zetten? 	Kijk aan de zijkant.			
Zijn er ook klassen met convectors? 	Een convector lijkt een beetje op een radiator. Dit toestel verwarmt de lucht: er komt warme lucht uit. Een convector wordt ook wel een warmtewisselaar genoemd.			
Hangt er een kamerthermostaat in de klas?	Een kamerthermostaat is een kastje met een thermometer die zorgt dat de verwarming uitgaat, als het warm genoeg is en aangaat, als het te koud is in de klas. Een thermostaat is handig, omdat je dan zelf niet meer op hoeft te letten. Als er een kamerthermostaat hangt, kan de temperatuur apart worden geregeld.			
Doen jullie de verwarming uit als de ramen openstaan?	Op een lange schooldag is het soms een beetje benauwd in de klas. Worden dan de ramen opengezet? Ook al is het buiten koud en staat de verwarming aan?			
Staat de verwarming 's nachts laag?	Dit wordt via de thermostaat geregeld. Die hoort in de 'nachtstand' te gaan. Warmer dan 15 graden hoeft de thermostaat niet te staan. In de vakantie kan hij zelfs op 8 graden worden gezet.			
Waar staat de verwarmingsketel?  Vraag eens aan de conciërge of je mag kijken.  Wanneer er geen ketel is, vraag dan wat ervoor in de plaats is.	De ketel zorgt ervoor dat het warme water naar de verwarming in de klas wordt gepompt.  Vroeger stond een verwarmingsketel in een apart gebouwtje. De ketel staat nu nog vaak in een uithoek van de school. Zeker bij een grote school moet het warme water dan over een grote afstand worden vervoerd, voordat het in de verwarming van je klaslokaal komt. Dat kost natuurlijk veel energie.			
Heeft de school vloerverwarming?	Als dit het geval is, voel je dat goed als je je schoenen uitdoet, wanneer de vloerverwarming aanstaat.			



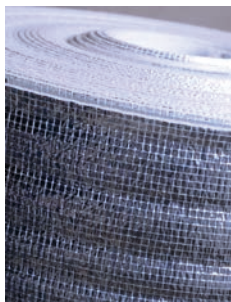
## ISOLATIE

Ja

Nee

Weet ik niet

Zit achter de verwarming extra isolatie?



Kijk achter de verwarming. Dan zie je misschien een soort folie platen. Vaak zijn ze zilverachtig van kleur (aluminium). Kijk ook even in andere lokalen. Want één isolatieplaat is niet genoeg. Als er isolatieplaten achter de verwarming zitten, scheelt dat in de energiekosten. De warmte die de verwarming geeft, wordt beter gebruikt.

Zijn de leidingen waar het warme water doorheen loopt, goed geïsoleerd?



Dat kun je zien door de verwarmingsbuizen te volgen van de ketel tot aan de verwarming in het klaslokaal. De isolatie bestaat vaak uit een 'jas' om de verwarmingsbuis. Kijk ook in het gymlokaal en op andere plekken, zoals de ruimte waar de ketel staat. Als de leidingen niet geïsoleerd zijn, gaat er veel warmte verloren.

Zijn de buitendeuren naar het schoolplein meestal dicht?

Kijk bijvoorbeeld als iedereen 's ochtends binnenkomt, in de pauze en tijdens de lessen. Vaak zijn de deuren tijdens de lessen wel dicht, maar staan ze in de pauze open.

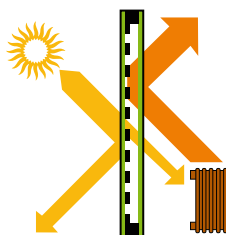
Wanneer de buitendeuren openstaan, waait de warme lucht de school uit. De verwarming moet dan heel hard werken om het binnen warm te houden.

Wat voor soort ramen heeft het schoolgebouw?

Kies uit:

- enkelglas
- dubbelglas
- HR++-glas.

Je kunt dubbelglas en HR++-glas goed herkennen, omdat het heel dik is. Vraag het voor de zekerheid even na.



HR staat voor Hoog Rendement. HR++-glas heeft een extra isolerende werking. De kou kan daar moeilijk doorheen komen. Op die manier kan veel energie bespaard worden.





## VERWARMING

Tips (klas of school)	Tops



## ISOLATIE

Tips (klas of school)	Tops

## KLADBLAADJE

Wat gaat al TOP?

En schrijf alvast wat ideeën op voor TIPS-klas en TIPS-school.

.....

.....

.....

.....

## OPDRACHT

### TEMPERATUUR METEN

Deze opdracht voeren jullie verdeeld over de dag uit. Jullie gaan namelijk op vier momenten de temperatuur meten in minstens twee klassen. Bijvoorbeeld om 8.30 uur, 12.00 uur, 13.00 uur en 15.00 uur. Jullie mogen ook andere tijdstippen kiezen, als jullie dit maar duidelijk noteren. Maar probeer 's ochtends vroeg een meting te oden voordat er kinderen in het lokaal zijn. Splits jullie team in twee groepjes: voor iedere klas een groepje. Vul na het meten van de temperatuur meteen het schema in. Per keer kost jullie dat ongeveer 5 minuten.

#### Ga als volgt te werk:

- 1 Hang in ten minste twee klassen (meer klassen mag ook) een thermometer op. Of leg een thermometer neer. Vraag eerst aan de juf of meester of dit mag. Vraag ook of jullie een paar keer mogen terugkomen om de thermometer af te lezen.
- 2 Meet op vier momenten van de dag de temperatuur. Vul de temperatuur in het schema hieronder in.
- 3 Schrijf bijzonderheden op. Bijvoorbeeld: of de ramen openstaan, of de verwarming aan of uit is, wat voor weer is enzovoort.



	Temperatuur °C 8.30 uur	Temperatuur °C 12.00 uur	Temperatuur °C 13.00 uur	Temperatuur °C 15.00 uur	Bijzonderheden
klas 1					
Klas 2					
Klas 3					
Klas 4					

**Bespreek na afloop de volgende vragen in het hele team.**

**4** Vallen er verschillen op? Zo ja, hoe zou dat komen?

.....

.....

.....

.....

**5** Wat vinden jullie van de verschillen?

.....

.....

**6** Moet er iets gebeuren?

.....

.....

## RESULTATEN

In les 2 hebben jullie een onderzoek gedaan in de school. Jullie hebben daarbij opgeschreven wat jullie hebben bedacht wat in orde is (TOP) en wat verbeterd kan worden (TIP). De andere teams hebben dat ook gedaan. Er zijn dus een heleboel TOPS en TIPS!

- Kies samen met je team één TOP, één TIP klas en één TIP school uit. Denk samen goed na waarom jullie juist deze TOP en TIPS kiezen.
- Schrijf de gekozen TOP en TIPS op een poster die jullie team aan de klas presenteert. Het onderzoek dat jullie klas heeft gedaan kunnen jullie ook presenteren aan andere klassen, de juffen en meesters of de directeur van de school!

Na de presentaties houden jullie een verkiezing om de belangrijkste TIPS van de klas te kiezen.

Wat is in jullie klas de TIP-top 3?

1. ....
2. ....
3. ....

Maak van de TIP-top 3 regels voor jullie klas

1. ....
2. ....
3. ....

# BEGRIPPENLIJST

<b>Allergeen</b>	Stofje dat een allergie kan veroorzaken
<b>Allergie</b>	Klachten zoals niezen en hoesten door het inademen van stofjes waar je allergisch voor bent. Sommige mensen zijn bijvoorbeeld allergisch voor huidschilfers van dieren.
<b>Astma</b>	Moeilijk kunnen ademen en veel hoesten doordat je luchtwegen altijd ontstoken zijn.
<b>Astmapatiënt</b>	Iemand die astma heeft.
<b>Bacterie</b>	Heel klein organisme dat je alleen onder een microscoop kunt zien.
<b>Binnenklimaat</b>	De toestand van de lucht binnen in een kamer of bijvoorbeeld in het klaslokaal (zie <i>binnenmilieu</i> ). De lucht kan schoon zijn maar ook slecht en ongezond.
<b>Binnenmilieu</b>	Hetzelfde als binnenklimaat (zie <i>binnenklimaat</i> ).
<b>Broeikaseffect</b>	Doordat broeikasgassen hoog in de lucht (de atmosfeer) blijven hangen, wordt de warmte van de zon vastgehouden op aarde. Alle zonnestrallen zouden anders via de aarde weer teruggekaatst worden het heelal in.
<b>Convactor</b>	Een warmtewisselaar.
<b>CO<sub>2</sub></b>	<i>Een (broeikas)gas. CO<sub>2</sub> is hetzelfde als kooldioxide (zie kooldioxide).</i>
<b>CO<sub>2</sub>-meter</b>	Een meter die met een rood, oranje of groen lampje aangeeft of de lucht binnen fris is.
<b>Decibel (dB)</b>	Maat waarmee de sterkte van geluid wordt aangegeven. Op een kantoor is het geluid bijvoorbeeld gelijk aan 60-70 dB. Maar een vliegtuig maakt een lawaai van 140-150 dB (zie <i>decibelmeter</i> ).
<b>Decibelmeter</b>	Een meter om de geluidssterkte, dus hoeveel geluid er ergens is, te meten (zie <i>decibel</i> ).
<b>Dubbelglas</b>	Dubbelglas bestaat uit twee glasplaten met daartussen een ruimte. Bij enkelglas verdwijnt veel warmte naar buiten. Bij dubbelglas is dat niet het geval en bespaar je energie.
<b>Ecostroom</b>	Elektriciteit die afkomstig is van windmolens, zonne-energie, waterkracht of andere schone energiebronnen. Hetzelfde als: groene stroom (zie <i>groene stroom</i> ).

<b>Elektriciteit</b>	Een ander woord voor 'stroom'. Je hebt het nodig om een apparaat aan te zetten.
<b>Energie</b>	Heb je nodig om een apparaat aan te zetten. Zelf heb je ook energie nodig om te bewegen en denken. Door te eten krijg je stoffen binnen die je energie geven.
<b>Energie opwekken</b>	Je hebt een bron nodig om energie te maken. Energie maken noemen we ook wel: energie opwekken. Je kunt energie opwekken door bijvoorbeeld olie of kolen te verbranden. De olie of de kolen zijn dan de energiebronnen: de bronnen waaruit je energie kunt halen. Ook zonnewarmte en wind zijn bronnen om energie mee op te wekken.
<b>Energiebesparing</b>	Minder energie gebruiken. Bijvoorbeeld door het licht uit te doen als je een kamer verlaat. Of de computer uit te zetten als je hem niet gebruikt. Je kunt ook minder energie gebruiken door te isoleren (zie <i>isolatie</i> ). Of door iets met de hand te doen in plaats van elektrisch. Denk bijvoorbeeld aan een gewone of een elektrische tandenborstel.
<b>Energielabel</b>	Steeds meer apparaten hebben een energielabel. Het label geeft met kleurtjes en letters aan dat het apparaat zuinig omgaat met energie. Je hebt deze labels bijvoorbeeld voor auto's en wasmachines.
<b>Energiemeter</b>	Een energiemeter meet hoeveel energie een apparaat verbruikt. Een lampje verbruikt bijvoorbeeld 7 watt, een stofzuiger wel 2000 watt (zie <i>watt</i> ).
<b>Fossiele brandstof</b>	Kolen, gas en olie zijn fossiele brandstoffen. Het zijn eigenlijk heel oude (duizenden of miljoenen jaren oude) resten van planten en dieren. Door het verbranden van fossiele brandstoffen kunnen we energie opwekken.
<b>Gas</b>	Een stof kan verschillende vormen hebben. Water kan vast (ijs) of vloeibaar zijn. Stoffen kunnen ook de vorm van gas hebben. Ze zitten dan in de lucht en zijn (bijna altijd) onzichtbaar. Soms kun je ze wel ruiken, bijvoorbeeld als je een windje laat!
<b>Groene stroom</b>	Elektriciteit die afkomstig is van windmolens, zonne-energie, waterkracht of andere schone energiebronnen. Hetzelfde als: ecostroom (zie <i>ecostroom</i> ).
<b>Inhalatieapparaat</b>	Apparaat waarmee een astmapatiënt medicijnen inneemt.

<b>Isolatie</b>	Een laagje materiaal waardoor warmte minder snel naar buiten ontsnapt. Het blijft binnen lekker warm, dus de verwarming hoeft niet hoger. Zo bespaar je energie. Je kunt bijvoorbeeld een muur isoleren met een extra laag materiaal of dubbel glas kiezen.
<b>Isolatiemateriaal</b>	Materiaal dat je als een extra laagje aanbrengt zodat warmte in de winter minder snel ontsnapt. In de zomer komt warmte van buiten minder gemakkelijk naar binnen.
<b>Klimaatverandering</b>	Door het broeikaseffect (zie <i>broeikaseffect</i> ) wordt het op aarde warmer en kan het klimaat veranderen. Het kan bijvoorbeeld langer en vaker gaan regenen of juist veel te weinig regenen.
<b>Kool</b>	Kool is een fossiele brandstof. Door het te verbranden kun je energie opwekken.
<b>Kooldioxide</b>	Een (broeikas)gas. Kooldioxide is hetzelfde als CO <sub>2</sub> (zie CO <sub>2</sub> ).
<b>Luchten</b>	Even alle ramen en deuren in een ruimte (bijvoorbeeld het klaslokaal) helemaal openzetten om de muffe lucht te vervangen door frisse lucht.
<b>Lux</b>	Licht wordt gemeten in lux. Om goed te kunnen werken in de klas is een lichtsterkte van 500 lux nodig (zie <i>luxmeter</i> ).
<b>Luxmeter</b>	Een meter om de lichtsterkte te meten (zie <i>lux</i> ).
<b>Marmoleum</b>	Heel stevige gladde vloerbedekking met een marmerpatroon. Deze vloerbedekking is in heel veel scholen te vinden. Er bestaat ook linoleum. Dat heeft geen marmerpatroon maar een effen kleur en wordt bijna altijd in gymzalen gebruikt.
<b>Microscoop</b>	Apparaat waardoor je dingen kunt zien die met het blote oog niet zichtbaar zijn.
<b>Olie</b>	Een fossiele brandstof die uit de bodem wordt gehaald. Je kunt energie opwekken door olie te verbranden.
<b>Schone energie</b>	Energie die wordt opgewekt (gemaakt) zonder dat er schadelijke broeikasgassen in de lucht komen. Voorbeelden zijn zonne-energie en windenergie.
<b>Schoonmaakcontract</b>	Een papier waarop de afspraken staan die de school met het schoonmaakbedrijf heeft gemaakt. Zoals: hoe vaak wordt er schoongemaakt en wat wordt er schoongemaakt?
<b>Sluipverbruik</b>	Een apparaat staat uit, maar de stekker zit in het stopcontact. Het lijkt alsof er geen elektriciteit wordt gebruikt. Maar ongemerkt gebruikt het apparaat toch een klein beetje stroom.



<b>Ventilatierooster</b>	Rooster in de muur of in het raam waardoor frisse lucht naar binnen kan komen. Vaak kun je zo'n rooster met een schuifje open- of dichtschuiven.
<b>Ventileren, natuurlijk</b>	Frisse lucht binnenlaten door een raam op een kier te zetten of een ventilatierooster open te zetten.
<b>Ventileren, mechanisch</b>	Een apparaat zuigt vieze lucht naar buiten en blaast frisse lucht van buiten naar binnen.
<b>Versterkt broeikaseffect</b>	Te veel broeikasgassen die als een deken om de aarde hangen. Hierdoor warmt de aarde te veel op en kan het klimaat veranderen. Er zijn te veel broeikasgassen doordat de mens veel fossiele brandstoffen verbrandt (zie <i>fossiele brandstof</i> ).
<b>Virus</b>	Heel klein beestje waar je ziek van kunt worden.
<b>Watt (W)</b>	De elektrische energie die een apparaat verbruikt, wordt gemeten in watt. Een koffiezetapparaat verbruikt bijvoorbeeld 1100 watt (zie <i>energiemeter</i> ).
<b>Windenergie</b>	De wind wordt gebruikt als energiebron, dus om energie op te wekken. De wind zet een molen in beweging en zo wordt energie opgewekt.
<b>Zeil</b>	Een soort vloerbedekking van kunststof.
<b>Zonneboiler</b>	Een apparaat met buizen voor op het dak. Door de buizen loopt water dat de zon opwarmt. Het warme water wordt bewaard in een vat om in huis te gebruiken. Bijvoorbeeld voor een warme douche.
<b>Zonne-energie</b>	Warmte van de zon wordt via een zonnepaneel omgezet in energie.
<b>Zonwering</b>	Iets om de zon buiten te houden. Bijvoorbeeld: een zonnescherm, (rol)gordijn, luxaflex of screens.

**energieke  
scholen**

## **COLOFON**

Deelnemers aan Energieke Scholen spannen zich in om het binnenmilieu op hun school te verbeteren en energiebesparende maatregelen te nemen. Energieke Scholen is ontwikkeld door het Klimaatverbond en GDO (Gemeenten voor Duurzame Ontwikkeling).

Het lesmateriaal mag vrij gekopieerd worden voor gebruik op school en is gratis te downloaden van de website [www.energiekescholen.nl](http://www.energiekescholen.nl)  
Vermenigvuldiging voor overige doeleinden is uitsluitend toegestaan na toestemming van de Gemeenten voor Duurzame Ontwikkeling.  
Website: [www.lokale-nmc.nl](http://www.lokale-nmc.nl)

© Uitgave: GDO, 2009  
Ontwerp: Suggestie en illusie, Utrecht

