

## *Handleiding thema ENERGIE: zon, warmte en licht*

### *Inhoudsopgave onderbouw*

*blz.*

<b>1. Inleiding</b>	<b>2</b>
<b>2. Achtergrondinformatie over energie</b>	<b>3</b>
<b>3. Overzicht van de lesmodules en benodigde materialen</b>	<b>6</b>
<b>4. Lesmodules groep 1 en 2 (+ 3 en 4)</b>	<b>7</b>
1. De zon geeft ons licht en warmte	
2. Zon en schaduw	
3. Planten willen ook graag licht	
4. Hoe maken wij licht?	
5. Lekker warm hier!	
6. Warmte-draaiertjes	
7. Afsluiting	

### *Bronnen*

- De lessen zijn bewerkt vanuit de Duurzame Leerlijn Texel ([www.waddenschool.nl](http://www.waddenschool.nl)).

## Inleiding

In deze handleiding vindt u een serie lesmodules over Energie voor de groepen 1 en 2 (en eventueel 3 en 4).

De modules zijn in serie of los te gebruiken en bestaan uit introductie-, taal- en creatieve activiteiten en proefjes.

### Tips:

- Maak een natuurwandeling met aandacht voor warm, koud, schaduw en licht. Neem hiervoor contact op met Natuurmonumenten of het IVN. Zie les 3!
- Op Schooltv-beeldbank zijn talloze filmpjes te vinden over:
  - Energiebronnen
  - Fossiele brandstoffen
  - Energiecentrale, elektriciteit
  - Energiebesparing door technische- en gedragsmaatregelen
  - Energiebesparing door hergebruik en recycling
  - Duurzame energie: wind, water, zon, bio-energie

Veel plezier met het materiaal!



# Achtergrondinformatie

## Fossiele brandstoffen

De meeste energie die we gebruiken (circa 93 procent) komt van fossiele brandstoffen: aardolie, aardgas en steenkool. Deze stoffen zijn ontstaan uit heel oude dier- en plantenresten, die al heel veel jaren in de grond onder hoge druk zijn ontstaan. Bij het verbranden van fossiele brandstoffen komen broeikasgassen vrij. Omdat we zo veel brandstof gebruiken, vervuilen deze gassen onze lucht en beginnen ze ook op te raken.

## Steenkool

Steenkool is ontstaan uit planten die heel veel jaren geleden zijn gestorven. Door bijzondere omstandigheden vergingen de resten niet helemaal. Er kwamen lagen met zand en klei bovenop de plantenresten. Deze drukten de plantenresten samen. Als je plantenresten maar lang genoeg stevig samendrukt, veranderen ze in steenkool.



## Aardolie

Aardolie ontstond op ongeveer dezelfde manier als steenkool. Alleen werden er geen planten samengedrukt, maar 'plankton'. Dat zijn kleine diertjes in de zee.

## Aardgas

Bij het ontstaan van steenkool of aardolie, worden gassen uit het plankton of de planten gedrukt. Dat is aardgas. Aardgas is lichter dan lucht. Daarom stijgt het op. Maar steenkool en aardolie ontstaan diep onder de grond. Soms kan het aardgas daarom niet ontsnappen. Het blijft gevangen onder een laag gesteente waar het niet doorheen kan: een 'gasbel'.

## Elektriciteitscentrale

In een elektriciteitscentrale wordt steenkool, aardgas of aardolie verbrand. Soms ook hout of afval. Deze verbranding geeft warmte en met die warmte wordt water aan de kook gebracht. Dit kokende water geeft stoom. Die stoomkracht laat een groot rad, de turbine, draaien. Deze draaiende beweging wordt doorgegeven aan de generator, een soort grote dynamo. In een generator zit een magneet en spoelen met koperdraad. Als de magneet snel langs de koperen spoelen draait ontstaat er elektriciteit.

## CO<sub>2</sub>

Fossiele brandstoffen bevatten CO<sub>2</sub> die heel veel jaren geleden door planten uit de lucht zijn vastgelegd. Normaal als planten afsterven, komt het opgenomen CO<sub>2</sub> weer vrij in de lucht. Vele jaren geleden waren er zulke bijzondere weersomstandigheden op de aarde, dat veel planten fossielen zijn geworden. In de fossielen zit de CO<sub>2</sub> nog steeds opgeslagen.

Normaal gesproken is het vrijkomen en het gebruiken van CO<sub>2</sub> in evenwicht. Maar als wij nu veel van deze fossiele brandstoffen met hun opgeslagen CO<sub>2</sub> gaan verbranden, komt er veel meer CO<sub>2</sub> vrij dan de aarde kan gebruiken.

### **Broeikaseffect: gelukkig maar!**

Het broeikaseffect is een gezond effect dat onze aarde op temperatuur houdt. Gassen in de lucht zorgen ervoor dat de warmte van de zon niet zo maar onze aarde kan verlaten. Anders zou het hier op aarde veel te koud worden om nog te kunnen leven.

### **Versterkt broeikaseffect: niet goed**

Te veel broeikasgassen, zoals CO<sub>2</sub>, vormen een dikke deken rondom de aarde. Door die deken aan gassen kan minder warmte weg. Hierdoor loopt de temperatuur op aarde snel op en smelten de ijskappen op de polen. Er komt steeds meer water waardoor de zeespiegel stijgt en gebieden onder water komen te staan. Ook een heel aantal planten en diersoorten kunnen in de hogere temperaturen niet overleven, zoals pinguïns en ijsberen.

### **Duurzaamheid**

Duurzaam betekent letterlijk dat iets lang kan blijven bestaan en van goede kwaliteit is. Er wordt vooral mee bedoeld dat de aarde lang kan blijven bestaan. Iets is duurzaam als het nu en in de toekomst geen schade toebrengt aan de aarde, het milieu of aan andere mensen.

### **Duurzame energie**

Duurzame energie heet zo, omdat zonlicht, waterkracht of windkracht niet kan opraken. Bij de productie van duurzame energie komt geen of weinig schadelijk CO<sub>2</sub> gas vrij. Andere bronnen van schone energie zijn biomassa en aardwarmte.

### **Duurzame bronnen van energie raken nooit op**

De wind, zonlicht en water zijn er altijd. Energie uit biomassa maakt gebruik van organische materialen zoals groente- fruit- en tuinafval, hout en palmolie. Het kost wat tijd om die weer te telen of te maken, maar in principe groeien die bronnen in korte tijd weer aan. De vorming van de fossiele brandstoffen in hoeveelheden zoals die we nu gebruiken, kost vele jaren. Daarom heten ze in de praktijk eindige bronnen waar we niet op kunnen wachten.

- **Duurzame bronnen van energie veroorzaken minder CO<sub>2</sub> uitstoot**

Het omzetten van zonlicht in elektriciteit of het opwarmen van water met warmte uit de aardkorst, levert helemaal geen CO<sub>2</sub> op. Wel is voor de productie van bv. zonnecellen energie nodig uit fossiele brandstoffen.



- **Windenergie**

Het platte en winderige landschap van Nederland is zeer geschikt om met windkracht elektriciteit op te wekken. De werking is vergelijkbaar met de werking van een fietsdynamo: draaiende wieken drijven een generator aan, die weer elektriciteit opwekt. In 2005 leverden windturbines in Nederland voldoende elektriciteit om ruim 615.000 huishoudens van stroom te voorzien.

- **Zonne-energie**

Zonlicht is een betrouwbare energiebron, ook in Nederland. Bij de productie van elektriciteit of warmte uit zonlicht, komen er nauwelijks milieuonvriendelijke stoffen vrij, zoals CO<sub>2</sub>. Bekende toepassingen van zonlicht zijn zonnepanelen en zonneboilers.



- **Bio-energie**

Energie uit biomassa wordt opgewekt door verbranding, vergassing of vergisting van organische materialen. Dat zijn hout, groente- fruit- en tuinafval, maar ook plantaardige olie, mest en (delen van) speciaal geteelde snel groeiende gewassen, zoals grassen.

Titel (lesduur)	Inhoud	Materialen in leskist	Materialen zelf verzorgen
<b>1.De zon geeft ons licht en warmte (35 min.)</b>	Kringgesprek Thematafel	-Themaplaat -Zonnebrandcrème, zonnebril	-Boeken over het thema -Spullen die met het thema te maken hebben voor een thematafel
<b>2.Zon en schaduw (55 min.)</b>	Klassengesprek Voorlezen Onderzoek Spel	-Verhaal: Koning Lollie in de zon	-Opdracht schaduwen: stoepkrijt -Opdracht nat en droog: papier, handdoek, plastic tas, waslijn met wasknijpers
<b>3.Planten willen ook graag licht (45 min.)</b>	Experiment Nabespreken Extra: Excursie	-Droge bruine bonen (of ander bonen die kunnen kiemen)	-Kartonnen dozen met deksel -Karton of stevig papier om er vakken in te maken -Plakband en schaar -Potjes met vochtige watten
<b>4.Hoe maken wij licht? (50 min.)</b>	Voorlezen Klassengesprek Creatief Thematafel	-Verhaal: Koning Lollie is bang -Verschillende elektrische lampen: bijv. een schemerlamp met een gloeilamp erin, een spaarlamp, een lampje op batterijen, een led-lamp etc.	-Boeken en materialen voor op de ontdektafel/thematafel, bijvoorbeeld: zaklamp met batterijen, batterij, draadjes met krokodillenbekjes, lampje, stukje pvc-buis om de draadjes doorheen te laten lopen, fiets met fietslamp (?), eventueel doorzichtig gekleurd papier
<b>5.Lekker warm hier! (70 min.)</b>	Speurtocht  Verhaal  Creatief	-Verhaal: Koning Lollie heeft het warm -Kopieerblad 'radiatoren en thermostaat'	-Tekenen- en plakspullen, splitpennen
<b>6.Warmte-draaiertjes (45 min.)</b>	Creatief	-Waxinelichtje en een voorbeeld-draaiertje (rond papier, in een spiraal naar binnen geknipt en een touwtje er aan)	-Ronde blaadjes stevig papier -Scharen -Touwtjes om de warmtedraaiertje mee op te hangen -lets om mee te versieren
<b>7.Spelles (lesduur naar keuze)</b>	Spel in de gymzaal  Modeshow/kle dingwinkeltje seizoenen	-drie grote cijfers (0, 1 en 2) -papieren zon	

# 1) Introductie: De zon geeft ons licht en warmte (35 min.)

## Doelen:

De leerlingen worden enthousiast voor het thema en hun voorkennis wordt geactiveerd.

## Materialen

<b>In de leskist</b>	<b>Zelf verzorgen</b>
-A3-Themaplaat (in de leskist) -Zonnebrandcrème en zonnebril	-Materialen om een thematafel of themahoek mee in te richten, zoals: doek of tafelkleed -Boeken over het thema ( via een themakist van de bibliotheek) -Eventueel alvast spullen die met het thema te maken hebben.

Gedurende het thema wordt de thematafel verder gevuld met voorwerpen, boeken en werkstukken van de leerlingen.

## Themaplaat

Introduceer de themaplaat. Bespreek met de leerlingen wat erop te zien is. Maak duidelijk dat dit is waar jullie het de komende tijd over gaan hebben. Licht, zon en warmte. Laat de leerlingen vertellen over hun eigen ervaringen met de zon.

Wanneer is de zon er? De zon schijnt overdag en zorgt voor licht en warmte.

De zon geeft zoveel licht dat je er nooit recht in moet kijken. Dat is slecht voor je ogen.

Als de zon achter de wolken is, zorgt hij nog steeds voor licht, maar het is dan niet meer zo warm.

In de zomer is de zon dichtbij en is het lekker warm. Dan moet je jezelf tegen de zon beschermen met zonnebrandcrème.

In de winter is de zon ver weg en moet je zelf in huis zorgen voor verwarming.

De leerlingen mogen de boeken van de thematafel bekijken. Misschien hebben ze zelf nog boeken thuis die er bij passen.

## 2) Zon en schaduw (55 min.)

### Doelen

De leerlingen:

- Doen al spelend en onderzoekend ervaringen op met de zon.
- Herkennen de zon als een bron die zorgt voor licht en warmte.
- Ervaren dat schaduw zich verplaatst en verandert als een lichtbron verplaatst.

### Materialen

In de leskist	Zelf verzorgen
Verhaal: Koning Lollie in de zon	-Opdracht nat en droog: papier, handdoek, plastic tas, waslijn met wasknijpers -Opdracht schaduwen: stoepkrijt

### Klassengesprek

Ken je dit liedje?

*Paraplutje, parasolletje*

*Eentje voor de regen,*

*Eentje voor de zon*

*Pardon.*



Wat is een parasol? Hebben jullie er thuis ook één?

Als de zon schijnt, zijn er toch plekjes waar het donkerder is. Weet je hoe we dit noemen? Ja, schaduw. Waarom gaan mensen in de schaduw zitten? De zon geeft warmte, maar soms is het te heet. En je kunt verbranden. Ik ken een hele grappige koning. Hij heet koning Lollie. Koning Lollie weet leuke spelletjes met schaduw.

Voorlezen 'Koning Lollie in de zon.'

### Onderzoek schaduw

Zoek in de klas naar schaduw. Verander de zonnepositie van stand. Wat gebeurt er?

Ga met de leerlingen naar buiten. Waar is het donkerder? Waar is schaduw?

Is het daar koeler? Waar is je eigen schaduw? Probeer elkaars schaduw te tikken. Laat de leerlingen met stoepkrijt elkaars schaduw overtrekken en inkleuren op het schoolplein. Doe het een paar uur later nog eens. Terwijl ze op dezelfde plek staan zien ze wat er nu anders is? Hoe komt dat?



### Onderzoek: Nat en droog (kleine groep met enige begeleiding)

Laat kinderen een aantal dingen nat maken: papier, handdoek, plastic tasje.

Of laat ze de poppenkleertjes wassen. Laat ze dit ophangen in de zon aan een waslijntje. Wat droogt het snelst? Maak ook een waslijntje in de schaduw. Maakt het uit?

De les kan kort nabesproken worden maar eigenlijk staat ook alles in het volgende versje:

*De zon geeft je licht*

*maakt je warm*

*maakt je droog*

*het water verdampt*

*en kringelt omhoog*



Geef de kinderen die dat willen een likje crème op de neus. Laat ze met de lege fles en wat oude zonnebrillen en zonnehoeden in de poppenhoek spelen. Of met de poppenwagen naar buiten. Met parasol!

### Creatief

- Tekenen of schilderen op een langwerpige stuk papier. Onderaan het papier tekenen de kinderen koning Lollie in zijn zwembroek. Hij ligt op het strand. De rest van het papier gebruiken ze voor het maken van een mooie grote zon. Met al zijn stralen en warmte. Dit gaat heel goed met zacht vetkrijt in verschillende warme tinten of met nat-op-nat techniek.
- Laat ze een mooie parasol tekenen tussen de koning en de zon.
- Laat ze de koning "insmeren tegen de zon" met een beetje plaksel of met een wit kleurtje. Of gebruik een lege zonnebrandfles en laat er zogenaamd iets van op de koning smeren.
- Maak een zonneklep/pet of zonnehoed

### Spelletje

- Maak handschaduwen op de muur met behulp van een oude diaprojector.
- Doe een schaduwspel achter een laken met een lichtbron. Raad wat het voorwerp achter het laken is. Raad wie er achter het laken staat.

Liedje / versie

*Zon, zon, zon*

*ik wou dat ik je pakken kon.*

*Want je buikje geel en rond,*

*maakt de mensen zo gezond.*

*Zon, zon, ik wou dat ik je pakken kon.*



Tip: Als het licht uit kan of de verwarming lager omdat de zon schijnt, bespreek dat dan met de kinderen.

Tip: Laat in de zandbak een zonnebadstrand maken. Met poppetjes en handdoekjes en ijsparasolletjes.

### 3) Planten willen ook graag licht (45 min. + 2 weken groeitijd)

#### Doelen

De leerlingen

- worden zich bewust hoe sterk de behoefte aan licht is bij een plant en hoe een plant zich een weg kan banen naar dat licht toe.
- weten dat de zon voor licht en warmte en groei zorgt.
- weten dat planten licht en warmte nodig hebben om te groeien.
- ervaren hoe een plant zich ontwikkelt uit zaad.

#### Materialen

In de leskist	Zelf verzorgen
Droge bruine bonen (of ander bonen die kunnen kiemen)	-Kartonnen dozen met deksel en karton of stevig papier om er vakken in te maken -Plakband en schaar -Potjes met vochtige watten

#### *Terugblik:*

De vorige keer ging het over de zon, die licht en warmte geeft. Wij hebben de zon nodig om te leven. Waarom moeten we vaak buiten spelen? Planten hebben de zon ook nodig om te kunnen leven. Voor het licht en ook voor de warmte. Weten de leerlingen waarom er planten op de vensterbank staan? En niet op de wc. Of in de kast. Waarom hebben we eigenlijk ramen? En onder de grond?

#### Experiment met planten, licht en warmte

Laat de leerlingen per groepje een bonendoolhof maken van een doos met verschillende vakken.

Bespreek waar gaten in de tussenschotten moeten komen, en waar één of twee gaten naar buiten. Knutsel alles stevig in elkaar. Je hoeft niet alle dozen op dezelfde manier te maken. Experimenteer. Maak zelf één doos zonder gaten naar buiten waar dus geen licht in komt.

Doe drie bonen in de potjes met vochtige watten. Zet het potje in een hoekje onderin de doos. Sluit de doos goed af met de deksel. Er mag alleen licht komen door het gat dat gemaakt is.

Als de dozen klaar zijn, moeten ze op verschillende plekken in de klas neergezet worden. Op koude en warme plekken. En op lichte en donkere plekken.

Laat de leerlingen schatten uit welke doos het eerst een bonenplant komt. En waar zou het wel eens mis kunnen gaan. Schrijf dit op.



Zorg dat de watten steeds vochtig blijven en kijk met de leerlingen elke dag wat er gebeurt. Dat kan zowel in de doos zijn om het groeiproces te volgen, als alleen van de buitenkant.

*Klopt de voorspelling?*

Volg de groei van de bonen net zo lang tot de bonenplanten de weg hebben gevonden naar de uitgang van het bonendoelhof. Wat hebben ze ontdekt?

#### Nabespreken

De conclusie is dat planten licht en warmte nodig hebben om te groeien. Hoe zit dat met dieren? Kennen de leerlingen dieren die ook zon nodig hebben of juist niet? Katten zitten graag in de zon, maar regenwormen juist weer niet. Welke dieren leven in de nacht of onder de grond?

Gooi de plantjes niet weg, maar pot ze op. Laat de leerlingen de plantjes verzorgen. Hoeveel blaadjes komen eraan?

#### Excursie

Maak een lentewandeling of een winterwandeling, bijvoorbeeld met gidsen van het IVN of bij Natuurmonumenten.

Zie [www.nmegooivechtstreek.nl](http://www.nmegooivechtstreek.nl) voor informatie en om te reserveren.

## 4) Hoe maken wij licht? (60 min.)

### Doelen

De leerlingen:

- beseffen dat licht van de zon kan komen, maar ook van een lamp.
- leren op een speelse manier dat als de stroom 'aan' staat er iets kan bewegen of dat er licht is.
- weten dat je iets moet doen om stroom te maken

### Materialen

In de leskist	Zelf verzorgen
-Verhaal: Koning Lollie is bang -Verschillende elektrische lampen.	-Materialen voor op de ontdektafel/thematafel, bijvoorbeeld: zaklamp met batterijen, batterij, draadjes met krokodillenbekjes, lampje, stukje pvc-buis om de draadjes doorheen te laten lopen, fiets met fietslamp, eventueel doorzichtig gekleurd papier  -Boeken (bibliotheek – themakist)

### Inleiding

#### **Lees het verhaal 'Koning Lollie is bang'.**

Maak daarna een koppeling met het verhaal. Hoe maak je licht als er niet voldoende zonlicht is?

Vroeger met vuur, hoe gaat dat nu? Praat met de leerlingen over stroom. Wat is stroom en waar komt het vandaan? Kan één van de leerlingen uitleggen wat stroom is? Soms hebben leerlingen hiervoor heel eigen en voor hen logische omschrijvingen. Het is niet nodig dat iedereen dit precies begrijpt. Bekijk samen de stopcontacten, lichtknoppen en soorten lampen in de klas.

De lampen werken op stroom. Als de lamp aan is, geeft hij licht. Kijk met de leerlingen hoe de lampen aan en uit gaan. Waar zitten de lichtknoppen? Welke knop is voor welke lamp?

Bekijk de verschillen tussen lampen: gloeilampen, tl-lampen, ledlampen, spaarlampen en fietslampjes (met een batterij). Iedere lamp gaat op een andere manier aan en geeft zijn eigen licht.

Stroom is iets dat beweegt. Uit stopcontacten komt veel stroom. Dat stroomt door de stekker en het snoer naar de lamp. Voor stroom moet je ook betalen net als voor het gas waar het vuur voor de verwarming op brandt. Nooit zelf voor stekker spelen. Leg het gevaar uit.

### Circuit-opdracht: Teken en plakken

Laat de leerlingen tekeningen maken van apparaten en/of fantasie-apparaten die op stroom werken. Broodsmeer machine. Sokken-aantrekmaschine, een haarwasmachine of.....

Er moet een snoertje aan zitten met een stekker en een stopcontact in de muur.

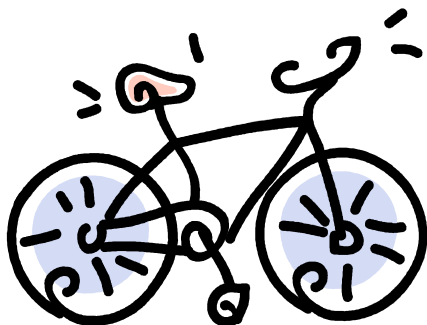
De snoertjes spreken nog meer tot de verbeelding **als het katoenen of wollen draadjes** zijn die ze vast mogen lijmen tussen apparaat en stopcontact.

### Fietsverlichting bekijken

Veel kinderen weten niet dat zij zelf stroom kunnen maken. Bijvoorbeeld op een fiets. Bekijk samen met de kinderen een fiets met dynamo en lamp. Hoe werkt de verlichting? Neem een kinderfiets of kies één van de fietsen uit het speelhok op school en monteer een dynamo hierop. Plaats de lamp niet met het licht naar voren, maar zó dat het licht in de richting van het kind schijnt.

Zo zien kinderen dat de lamp gaat branden, als zij beginnen te fietsen.

Tip: Let er samen met de leerlingen goed op dat de lampen en apparaten uit gaan als iedereen het lokaal verlaat. Het is zonde van de stroom. Als we er niet zijn, hebben we er niets aan.



## 5) Lekker warm hier! (70 min.)

### Doelen

De leerlingen:

- Ervaren dat voorwerpen opgewarmd kunnen worden doordat er warm water doorheen stroomt.
- Zien en voelen dat er van de verwarming buizen lopen naar de verwarmingsketel. Daar wordt met vuur het water opgewarmd dat door de buizen stroomt.
- Weten dat de verwarming te regelen is met een aan-en-uit knop en met een thermostaat.

### Materialen

In de leskist/projectmap	Zelf verzorgen
Verhaal: Koning Lollie heeft het warm	Teken- en plakspullen, splitpennen
Kopieerblad 'radiatoren en thermostaat'	

Terugblik op vorige lessen/voorkennis: de zon geeft licht, maar ook warmte.

### Verhaal 'Koning Lollie heeft het warm.'

### Speurtocht

Maak met de klas een speurtocht naar warmte in het schoolgebouw. Waar komt de warmte van de verwarming toch vandaan?

Begin bij de radiator. Hoeveel radiatoren hebben jullie in de klas? Is hij aan of uit? Kan hij op verschillende standen? Wat voel je en wat hoor je als je de knop omdraait (radiator wordt warm, je hoort misschien water stromen?). Is er een thermostaat? Wat is dat? En dan op pad om de buizen te volgen.

Het liefst door de hele school (voor zover zichtbaar). De speurtocht eindigt in het verwarmingshok/stookhok met de ketel. Voor één keer mogen de leerlingen een kijkje nemen en zien hoe hier het water wordt opgewarmd.

Waar is het vlammetje? Wat gebeurt er als de verwarming aangezet wordt? Hoe zorg je dat de verwarming niet te heet wordt? Dus dat de verwarmingsketel aan en uit gaat? Er is een klein apparaatje dat het regelt.

Dat apparaat noem je een thermostaat. De thermostaat meet steeds hoe warm het in de klas is. Als het te koud is dan zorgt de thermostaat dat de verwarmingsketel aanslaat en het water opgewarmd wordt. En als het te warm is, dan zorgt de thermostaat dat verwarmingsketel uit gaat. Je hoeft dan niet steeds zelf op te letten. Handig, hè. Maar wie is de baas over de thermostaat? Dat zijn wij. Wij

bepalen hoe warm het in de klas moet zijn. Als we er niet zijn, kunnen we de verwarming lager zetten. Want verwarmen kost geld.

#### Circuit-opdracht: Creatief: Tekenen en plakken

Laat de leerlingen een huis met zes kamers tekenen.

Geef ze het kopieerblad 'radiatoren en thermostaat' erbij. Laat ze de radiatoren uitknippen en in de kamers plakken. Laat ze de radiatoren en de verwarmingsketel op zolder met elkaar verbinden met getekende buizen. Laat ze de zon, de sneeuwvui en de twee rondjes van de thermostaat uitknippen.

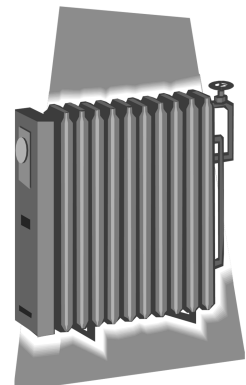
Maak de twee rondjes aan elkaar met een splitpen. Getallen onder, het rondje met een hoekje eruit erbovenop. Maak met een touwtje de thermostaat vast aan het huis. De leerlingen kunnen het bij het huis laten sneeuwen en de zon laten schijnen en dan de thermostaat draaien, warmer als het sneeuwt, kouder als de zon schijnt.

#### Extra Liedjes

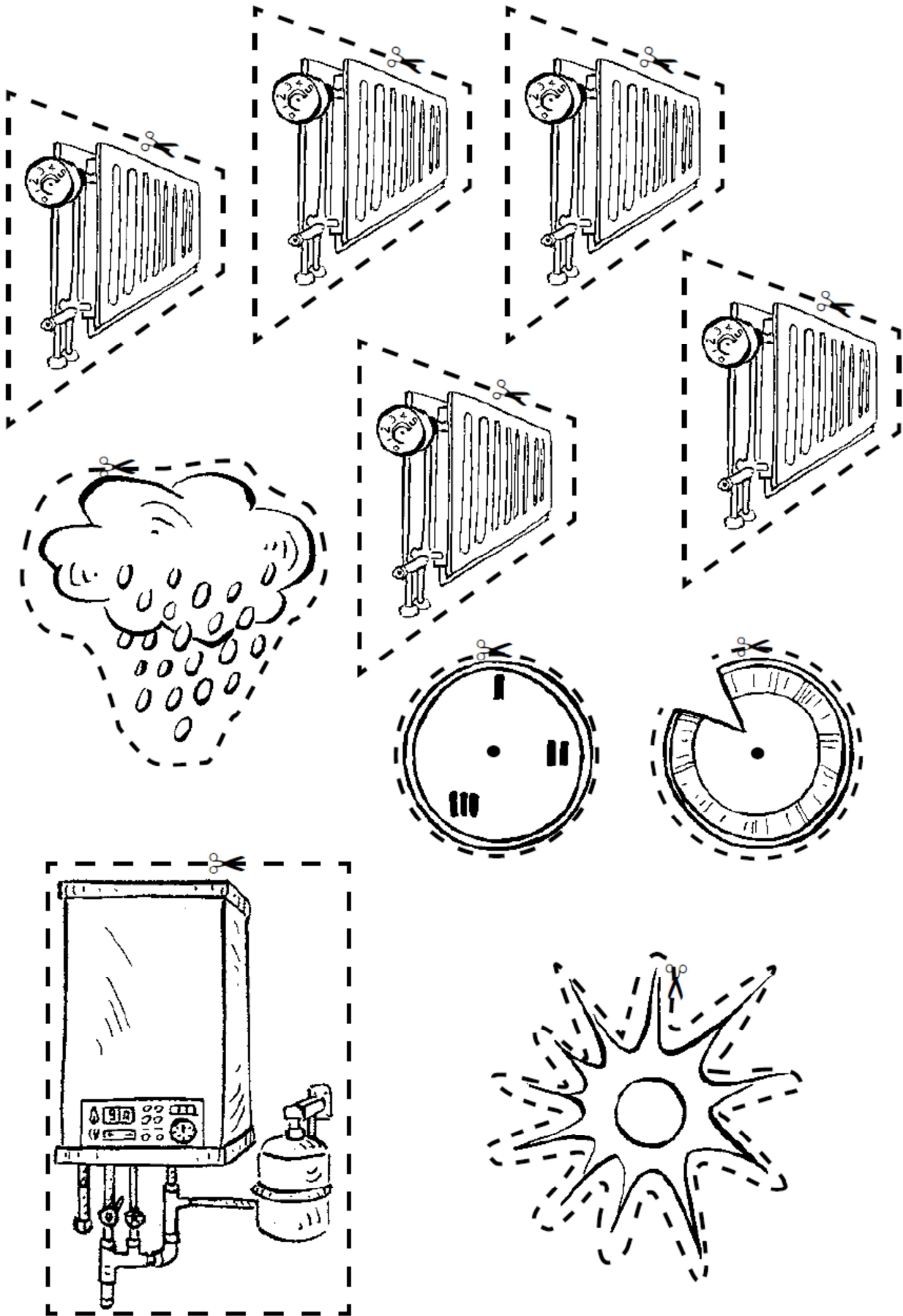
- De stoker en de machinist.
- Er was er eens een mannetje dat was niet wijs.

Tip: Voor de "meerkunners" is het misschien leuk om zelfs de gasmeter te bekijken die telt hoeveel gas er voor de verwarming gebruikt wordt. Als de verwarming uit is, stopt dan de meter?

Tip: Leg de jassen, handschoenen, handdoeken of iets dergelijks eens een tijdje op de verwarming. Daarna zijn ze lekker warm.







## 6) Warmtedraaiertjes (45 min.)

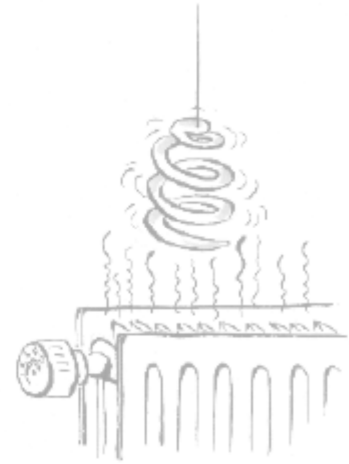
### Doelen

De leerlingen:

- Kunnen warmte zien en voelen.
- Weten dat warmte iets kan laten bewegen.

### Materialen

- Waxinelichtje, voorbeeld-draaier (rond papier, in een spiraal naar binnen geknipt en een touwtje er aan)
- Ronde blaadjes stevig papier
- Scharen en prikpenen
- Touwtjes om de warmtedraaier mee op te hangen
- Iets om mee te versieren



Vuur en zon kunnen iets verwarmen. Maar warmte kan een beetje toveren. Het kan iets laten bewegen. Net als de wind! Kijk maar. Steek het kaarsje aan en hou de warmtedraaier er boven, het gaat draaien. Laat leerlingen heel voorzichtig de warmte voelen boven de vlam. Bespreek hoe het komt dat het gaat draaien (door de warmte van het kaarsje wordt de lucht warm en gaat de lucht bewegen. Daardoor gaat de spiraal draaien).

Probeer het ook met een zaklampje, dan draait het molentje niet. Het draait door de warmte en niet door het licht.

### Circuit-opdracht: Creatief: knippen en plakken

De leerlingen gaan zelf ronddraaiende figuren maken. Niet voor boven een kaarsje, maar voor boven de verwarming. Geef de leerlingen een rond blaadje stevig papier (nog mooier is goudpapier) en laat ze in een spiraal naar binnen knippen. Laat ze het versieren met mooie figuurtjes en lijnen. Of laat het ronde blaadje van tevoren decoratief inkleuren.

Bevestig een touwtje aan het midden en hang de 'slinger' boven de verwarming. Hoe warmer de verwarming, hoe harder hij zal draaien door de opstijgende lucht. Benoem nog eens dat deze figuurtjes bewegen door de warme lucht.

- Misschien is er een ouder of grootouder, die nog een stoommachientje thuis heeft. Stook hem op en laat zien dat warmte ook via stoom beweging kan veroorzaken. Of laat een pannetje met water koken zodat de deksel kleppert.
- Zing het liedje: 'het keteltje staat op het kolenfornuis.'
- Laat de kinderen eens hun haren drogen met een föhn. Ook stroom kan lucht warm maken.

## 7) Spel-les (20-60 min.)

### Doelen

De leerlingen weten dat:

- Beweging je warm maakt.
- Warmte dingen kan laten bewegen.
- Planten licht nodig hebben om te groeien.
- Batterijen leeg kunnen raken.
- Dingen door batterijen kunnen bewegen.

### Materialen

- Drie grote cijfers 0, 1 en 2
- Papieren zon

### Spel

We zijn nu in onze dunne gymkleden in het speellokaal. Is het hier warm? Als we nu gaan bewegen dan krijgen we het warmer of lekker warm. We gaan alles waar we het de afgelopen lessen over gehad hebben nog eens naspelen. De zon die licht geeft en warmte. De verwarming, de planten die licht nodig hebben.

1. Vertel de kinderen dat de drie cijfers de **thermostaatknop van de verwarming** voorstellen. De leerlingen zijn zo'n warmtedraaier. Eerst is het nog koud en liggen ze op de grond. Dan gaat de verwarming op stand 1. Steek de 1 omhoog. De kinderen dwarrelen rustig in de ruimte.  
  
Stand 2: steek de 2 omhoog. Het wordt warmer en ze wervelen heftig rond. Stand 0. Het koelt af. Langzaam vallen de papieren figuurtjes weer op de grond. Het wordt nog sprekender als er twee soorten muziekjes zijn: voor stand 0 een rustig muziekje, voor stand 1 iets sneller en voor stand 2 een heel snel muziekje. Kunnen de kinderen op den duur ook reageren op alleen maar de stand van de knop? Zeg: de verwarming staat op 0. Of de verwarming staat op 1 etc. Hebben de kinderen het al warm van al het bewegen? Dan kan de verwarming lager en kijk: de zon schijnt ook nog!
2. Houd de zon omhoog. De leerlingen zijn nu **bonen**. Ze liggen opgekruld op de grond. Langzaam 'ontkiemen' ze en groeien naar de zon. Als de zon draait/loopt draaien de bonenstaakjes mee, zonder van hun plaats te komen.
3. Nu zijn de leerlingen **speelgoedbeesten op batterijen**. Die alleen bewegen als de batterij vol is. Als de batterij leeg is, staan de leerlingen stil. Speel een variatie op 'Annemaria Koekoek.' Degene die zich omdraait zegt in plaats van 'Annemaria Koekoek', bijvoorbeeld 'De batterij is vol, de batterij is leeg' en draait zich dan om. De 'speelgoedleerlingen' die dan nog bewegen moeten terug naar het begin.

Variatie: Als de (zak)lamp aan is, bewegen de leerlingen. Is de zaklamp uit, dan staan ze stil.

Modeshow/kledingwinkel:

Maak een kledingwinkeltje. Zorg zelf voor wat variatie: zomerjassen, hele dikke jassen, t-shirt, hemdje, truien enzovoort. Kan ook uitgebreid worden met zonnebril, zonnehoeden, shawls, handschoenen enz.