



Den Haag

groep 6/7/8

Natuurlijk energie!

bovenbouw



MILIEU
EDUCATIE



handleiding

Inhoud

Inleiding	3
Energie: het kan (niet) op?!	5
- Verhaal <i>"Volty Power en de nieuwe generatie"</i>	7
- Werkbladen 1-2-3 <i>"Energie kan het op?"</i>	12
Wat is energie?	15
- Liedtekst <i>"Gekker zonder stekker"</i>	17
- Werkbladen 1-2 <i>"Wat is energie?"</i>	18
De zon is de bron	20
De snoeppot	22
- Kopieerblad <i>"Volty Power Money"</i>	25
Beweging, stroom en warmte	26
- Onderzoeksboek (7x)	29
Rekenen met stroom en warmte	38
- Werkblad <i>"Meten met TL-lampen"</i>	41
- Werkblad <i>"Meten van de verwarming"</i>	42
Onderzoek op school en thuis	43
- Liedtekst <i>"Natuurlijk energie"</i>	45
- Werkblad <i>"Thuis meten"</i>	46
Alternatieve bronnen	47
- Werkblad 1-2 <i>"Duurzame energie"</i>	48
- Werkblad 1-2 <i>"Kan het ook anders?"</i>	50
- Werkblad <i>"Stroom van de zon"</i>	52
- Werkblad <i>"Stroom van de wind"</i>	53
- Werkblad <i>"Waterkrachtenergie"</i>	54
- Werkblad <i>"Zonnecollectoren"</i>	55



Uitgever en initiatiefnemer: Nuon

Inleiding

Kinderen en energie

Energie is een moeilijk te bevatten begrip. Theoretisch zijn er meer dan tien vormen van energie te onderscheiden. Binnen *Natuurlijk energie!* Beperken we ons tot twee aspecten van meer traditionele energie **warmte** en **stroom** (licht). Daarnaast besteden we aandacht aan drie vormen van nieuwe en duurzame energie: **zon**, **wind** en **waterkracht**.

Voor de onderbouw is een kennismaking met een paar aspecten van energie voldoende.

Bijna iedereen zal het erover eens zijn dat met name het energieverbruik van de rijkere landen al lange tijd zorgen baart. Inmiddels is het broeikaseffect (en de gevolgen ervan) duidelijk aangetoond. Ook de eindigheid van fossiele brandstoffen wordt steeds tastbaarder. De stoffen die in miljoenen jaren zijn opgebouwd, worden nu in enkele tientallen jaren gebruikt.

Logisch dat er ook veel wordt geïnvesteerd in het zoeken naar oplossingen en alternatieven.

Voor elektriciteit wordt inmiddels al op veel plaatsen gebruik gemaakt van duurzame energiebronnen, zoals wind-, waterkracht- en getijde-energie. Maar voor bijvoorbeeld de verwarming van ons huis of voor ons vervoer, komen de alternatieven maar moeilijk beschikbaar. Het afwegen van wat het kost en wat het oplevert is hierbij voor veel mensen lastig.

Kinderen beslissen doorgaans niet over zaken als het vervoermiddel, de boodschappen of de stand van de verwarming. Je kunt kinderen wel leren bepaalde zaken tot een gewoonte te maken en kritisch te kijken naar hun gedrag.

De bedoeling van *Natuurlijk energie!* is dan ook vooral om kinderen die punten, waarop zij zelf invloed hebben, bepaalde gewoontes aan te leren.

Daarnaast willen we ook kinderen van de onderbouw al laten zien dat je hierin zelf een keuze hebt. Wij laten zowel de kinderen als u vrij in welke keuze ze uiteindelijk maken, al zal het materiaal u toch enigermate in de richting sturen van een kritischer energieverbruik. Het gaat er echter niet om de kinderen een mening op te dringen, maar om hen te laten zien dat je een keuze kunt maken, hoe bescheiden deze dan ook is. Het maken van een keuze heeft altijd gevolgen: positieve of negatieve.

Veiligheid

Een aantal van de activiteiten binnen “Natuurlijk energie” gaan over stroom en warmte. Waar mogelijk wordt gestimuleerd om de kinderen concrete ervaringen op te laten doen. Uitgangspunt bij dit praktisch werken is dat er steeds met veilige materialen wordt gewerkt. Dus met batterijen (zwakstroom) i.p.v. 230 Volt.

Veiligheid aanwijzingen:

- Kom nooit met je vingers of een voorwerp in de gaatjes van een stopcontact
- Als je een stekker in het stopcontact doet, moet er een volwassene bij zijn
- Als je een stekker uit het stopcontact haalt, trek dan niet aan de draad alleen.
- Pas op bij de verwarming, soms is hij erg heet. Dus eerst voorzichtig voelen.
- Pas op met heet water. Altijd eerst voorzichtig voelen

Volty Power

Natuurlijk energie! is op een dusdanige manier opgezet dat de meeste onderdelen los zijn te gebruiken. U neemt de kinderen mee op reis met Volty Power. Deze rode draad laat voldoende ruimte om zelf keuzes te kunnen maken.

Volty Power is een personage dat vrij kan reizen door ruimte en tijd. Daardoor kan hij laten zien hoe er in andere tijden en op andere plaatsen met energie wordt omgegaan. Maar ook wat de gevolgen zijn van bepaalde keuzes.



Energie: het kan (niet) op?!

Deze les is bedoeld als inleiding. Aan de hand van het verhaal van Volty Power worden de kinderen op het spoor gezet van de vraag of energie nu wel of niet kan opraken en of dit ook iets met henzelf te maken heeft. Schrijf alle vragen op een groot vel.

Binnen de lessen van *Natuurlijk energie!* is ervoor gekozen het energievraagstuk vooral toe te spitsen op het snel opraken van de voorraden. In principe is het broeikaseffect een groter probleem, maar ook veel ingewikkelder. Wanneer we zuiniger met energie zouden omgaan, nemen we vanzelf ook de schadelijke stoffen af. Dit is voor de kinderen begrijpelijker.

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- doe-kaarten 1 en 2 en doe-doos uit leskoffer
- groot vel papier, eventueel tijdschriften en scharen
- werkbladen "*Energie, kan het op*"
- verhaal "*Volty Power en de nieuwe generatie*" + tekening Volty Power

Doelstelling

De kinderen weten dat energie de kracht is om iets te laten bewegen of verwarmen

De kinderen weten dat zij energie gebruiken: door zelf te bewegen, door stroom en warmte te gebruiken

De kinderen vragen zich af of energie nu wel of niet kan opraken

Voorbereiding

Lees het verhaal Volty Power en de nieuwe generatie door.

Bekijk de website www.energiegenie.nl voor extra informatie en filmpjes

Duur

ca. 1,5 uur

Basisbegrippen

Energie, Elektriciteit, Stroom, Verbranding, Brandstof, Stroomkring, Broeikaseffect



Inleiding (20 minuten)

Introductieverhaal "*Volty Power en de nieuwe generatie*". Volty Power weet veel van energie en kan vrij reizen door de ruimte en door de tijd.

Kern 1 (10 minuten)

Bespreek het verhaal, met de kinderen. Laat eerst de kinderen vrij reageren op het verhaal. Hoe meer vragen er bij hen opkomen, hoe beter. U hoeft zelf nog niet de antwoorden te weten. Deze kunnen de kinderen in de loop van de volgende lessen zelf grotendeels vinden. Bij de nabespreking van het verhaal kunt u gebruik maken van de eerste 5 opdrachten van het werkblad "energie, kan het op"

Antwoorden: 1 t/m 4 de antwoorden van de kinderen geven aan wat zij er wel en niet uit oppikken. 5. Bijvoorbeeld: stroom, lampen, computer, verwarming, sporten, voedsel, etc.

Leg een aantal basisbegrippen uit. Zie ook: www.energiegenie.nl

Het volgende filmpje is leuk als introductie.

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20051031_energie01

Kern 2 Werkblad “Energie kan het op?” (30 minuten)

Om de kinderen kennis te laten maken met een aantal elementen uit *Natuurlijk energie!* geeft u de opdrachten 6 t/m 9 van het werkblad. Dit kan individueel of in groepjes.

Toelichting bij vraag 7. Energie van mijzelf

Zelfs als je helemaal niets doet gebruik je energie.

<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/basaalstofwisseling.aspx>

Het basaal metabolisme wordt ook wel stofwisseling genoemd. De snelheid daarvan geef je aan met BMR (Basal Metabolic Rate). Dit kun je berekenen met een formule. Het aantal calorieën dat hier uitkomt is de basisbehoefte van het lichaam wanneer men de hele dag niets doet.

- *BMR Vrouwen* -> $655 + (9,6 \times \text{gewicht in kilo's}) + (1,8 \times \text{lengte in cm}) - (4,7 \times \text{leeftijd in jaren})$
- *BMR Mannen* -> $66 + (13,7 \times \text{gewicht in kilo's}) + (5 \times \text{lengte in cm}) - (6,8 \times \text{leeftijd in jaren})$

Als voorbeeld een 11 jarige jongen van 40 kg en een lengte van 1.55 heeft een BMR van:

$$66 + (13,7 \times 40) + (5 \times 155) - (6,8 \times 11)$$

$$66 + 548 + 775 - 74,8 = 1314 \text{ calorieën per dag als hij verder echt helemaal niets doet.}$$

Nog een voorbeeld, een 35 jarige vrouw van 68 kilo en een lengte van 1,73 heeft een *BMR* van:

$$655 + (9,6 \times 68) + (1,8 \times 173) - (4,7 \times 35)$$

$$655 + 652,8 + 311,4 - 164,5$$

De *BMR* van deze vrouw is dus 1455 calorieën per dag als ze verder echt helemaal niets doet.

Dat is de energie van ongeveer 8 boterhammen met pindakaas (een boterham met pindakaas is ongeveer 180 kcal)

zie ook <http://www.energiegenie.nl/zelf-doen/meet-je-energie>

Som te moeilijk? Computer rekent het voor je uit: <http://rubriek.nl/gezondheid/bereken-je-bmr>

Voor **vraag 8** Energie van apparaten, is de *doe-doos en doe-kaart 1* nodig.

Mogelijke antwoorden werkblad vraag 6 t/m10:

6. energie van mijzelf: sporten, eten, slapen, snoepen

7. moeilijke opdracht, eventueel gezamenlijk maken

8. stopcontact – batterijen

9. kinderen noemen hier misschien al zonne-, wind- of waterkrachtenergie

10. kinderen hoeven het niet met elkaar eens te zijn. In de vervolglussen komt deze vraag terug.

Afsluiting (15 minuten)

Het verhaal heeft bij veel kinderen vast een heleboel vragen opgeroepen. U noteert de vragen van de kinderen op het bord. U legt uit dat de antwoorden op deze vragen in de loop van het project aan bod kunnen komen. Mogelijke vragen

- Wat is energie precies?
- Welke vormen van energie zijn er allemaal?
- Kan alle energie in de wereld opraken?
- Wat heeft energie met mij te maken?
- Waar komt energie vandaan?
- Wat kun je allemaal doen met energie?
- Kan ik ook mijn eigen energie maken?

Volty Power en de nieuwe generatie

Door de tijden heen zijn er altijd van die dingen geweest, die mensen niet kunnen verklaren. Zijn het geesten, spoken of geheimzinnige wezens van een andere planeet of bezoekers uit een andere tijd?

Misschien komen er wel wezens uit een tijd ver na de onze bij ons op bezoek!

Dit verhaal gaat over zo'n wezen: Volty Power.

We weten niet waar hij vandaan komt, maar hij kan zonder moeite reizen door de ruimte en door de tijd. Hij heeft een speciaal soort horloge om, waarop hij kan bepalen waar hij naar toe gaat en in welke tijd.

Nu staat Volty Power in een bos, 3500 jaren geleden. Het is herfst in het bos. Hij staat verstopt achter een boom. Hij ziet mensen hout sprokkelen (takken verzamelen).

Het zijn vroegere bewoners van ons land.

Volty kijkt nieuwsgierig naar de mensen.

Hij ziet de mensen een vuurtje maken met het gesprokkelde hout. Ze houden een stuk vlees boven het vuur om te roosteren. Er lopen ook kinderen rond. Ze spelen met grote stukken hout, knotsen. Oeps, daar werd bijna zijn hoofd geraakt.

Wegwezen hier, genoeg gezien, denkt Volty.

Hij draait aan zijn horloge en FLOEP, FLITS door naar een volgende tijd.

Op zijn klokje staat nu: *350 jaar geleden*.

De mensen hebben al machines uitgevonden, die gebruik maken van water of wind.

Hij ziet een man bij een molen staan. Hij heeft een grote zak met graan op zijn rug.

Mensen hebben in 3000 jaar tijd veel geleerd. Er wordt niet langer houten vuurtjes gestookt, maar men kookt nu eten op kachels. Die verwarmen ook het huis.

Er gaat turf in de kachel. Dit komt uit de grond, van veen. Dat zijn plantenresten die al heel lang in de grond zitten. Het brandt goed!

Volty Power kijkt nieuwsgierig naar een vrouw die staat te koken bij zo'n turfkachel. Hij hoort haar zeggen dat turf steeds duurder wordt. Het raakt op, wat moet ze dan gebruiken?

Plotseling ziet de vrouw Volty staan. Ze gilt, schreeuwt en roept: "De duivel, de duivel, Satan!!!!" ze is heel erg bang.

Volty gaat maar gauw weg, hij gaat ze daar niet langer lastig vallen.

Volty Power is namelijk op zoek naar ons!

Een vader, moeder en 2 kinderen rijden met de auto over een landweg.

Moeder belt met haar mobiel met oma. Oma wil graag dat het gezin langs komt bij haar.

De kinderen hebben er helemaal geen zin in. Moeder verzint een smoesje: "Nee de kinderen hebben nog huiswerk die kunnen niet komen. Wij komen straks wel even met ons tweeën."

De jongen speelt een computerspelletje. Het meisje heeft haar I-pod op en luistert naar muziek.

Daar verschijnt Volty Power ineens midden op de weg. Hij kan nog maar net op tijd wegspringen. Moeder en dochter zien het gebeuren en schrikken.

Meisje: "Wat was dat? Een beest? Een pop? Een doos?"

Moeder: "Ik zag een wandelende tuinkabouters met een rood jasje en een bromfiets helm op zijn kop."

Vader heeft niets gezien: "Je verbeeldt je het maar. Je hebt veel te lang met oma aan de telefoon gezeten", zegt hij.

Ze komen bij hun huis, het is al donker geworden, en stappen uit.

Moeder: "Zet je de auto niet af?"

Vader: "Nee, joh, we gaan toch zo naar oma!"

Wanneer ze binnenkomen zegt mama: "Hemeltje lief, wat is het hier warm, wie heeft de verwarming zo hoog aan laten staan." Ze zet de verwarming iets lager en zet een raam open.

Vader pakt wat te drinken uit de koelkast en loopt naar de TV. Hij merkt niet dat de deur van de koelkast open blijft staan.

Volty Power is ook bij het huis aangekomen. Hij sluipt nieuwsgierig naar binnen. Hij kruipt snel in een kast in de gang wanneer hij ziet dat het meisje eraan komt.

Ze doet de verwarming in haar kamer aan: dan is het er straks, als ze gaat slapen, lekker warm. Ze pakt een CD uit haar kast.

Vader zit voor de TV, moeder gaat thee zetten. De elektrische kookplaat zet ze op 5, dan kookt het water lekker snel.

Ondertussen zit Volty niet zomaar in een kast. Hij zit in de meterkast. Hij kijkt naar de elektriciteitsmeter. De getalletjes draaien als een gek in het rond.

Moeder zet een paar bordjes en kopjes in de vaatwasser en zet hem gelijk aan, dan is het maar weer schoon.

Vader zapt van de één naar de andere zender op TV.

De jongen zit achter zijn computer op Facebook. Het meisje luistert naar haar CD.

Vader zegt tegen moeder: "Schat ben je zover? Oma kan er niet tegen wanneer we te laat komen." Moeder zet snel een pizza in de oven: "Jongens wanneer het piepje gaat is de pizza klaar. We zijn over twee uurtjes weer terug." "Nee", zegt vader, "eerder al, want ik wil wel thuis het journaal kunnen zien." Hij zet de TV alvast op de goede zender.

"Jongens geen ruzie maken", zegt moeder, "als er iets is, moet je papa's mobiel bellen, want de mijne ligt in de oplader." "Kom nou!", roept papa van buiten.

De jongen gaat verder met een computerspelletje, het meisje danst op haar muziek.

Volty Power ziet de cijfertjes in de kast draaien en draaien. Als een razende gaat het.

Het piept in zijn oren. Dan ziet hij een hendeltje: on-off. Zal hij....? PLOP

Opeens gaan alle lampen in huis uit en is het stil. Geen geluid van muziek of TV, geen gebrom van de vaatwasser, geen piepje van de oven.

De kinderen schrikken. Ze zijn een beetje bang.

"Doe dan iets" zegt het meisje.

"Ja, doe zelf iets."

"Gatver ik vind het doodeng weet je."

Volty doet voorzichtig de deur van de meterkast open, piiiieep....

Het meisje heeft het gehoord en wordt nog banger: "Ik hoor iets in de gang!"

Jongen: "Doe even normaal joh, je probeert mij ook gewoon bang te maken."

"Doe iets, jij hebt op karate gezeten!"

De jongen lacht zenuwachtig: "Twee weken, maar wat hoorde je nu precies?"
"Gepiep! Maar doe nou eindelijk iets, jij bent de oudste."
De jongen haalt een zaklamp uit de keukenlade. "Oké, maar we gaan wel samen."
Ze sluipen naar de gang met de zaklamp. En dan valt een lichtstraal op Volty.
"Pak hem! Schreeuwt de jongen.

Volty rent de trap op met de kinderen achter zich aan. Volty grijpt naar zijn tijdreis-horloge, maar de kinderen grijpen hem vast en dan.....

ZJOOOEEEEFFFF

Ineens zitten de kinderen in een grote, koude, witte ruimte. Er zit een mevrouw met dikke kleren op een kruk. Ze kijkt op een stuk papier.

Snel verstoppen ze zich. Volty kijkt op zijn speciale horloge: *toekomst 100 jaar later*.

Dan horen ze een muziekje. "Hallo allemaal..."

Ze zien op een scherm: Jeugdnieuws.

De mevrouw op het scherm ziet er zonnig uit, met vrolijk gekleurde kleren. Daar zie je helemaal niet, dat ze eigenlijk met dikke kleren in een witte studio zit.

Ze begint te vertellen en de kinderen en Volty luisteren stiekem mee.

Het is ongekend koud de laatste tijd. Het is zo bewolkt dat de zon er te weinig door komt. Bovendien is het bijna windstil. De zonnecollectoren en de windturbines kunnen hierdoor niet hun werk doen en wordt er te weinig energie gemaakt. De regering heeft bepaald dat de verwarming niet hoger dan op 3 mag staan.

De Zonnecentrales in de provincies Spanje, Italië en Griekenland, leveren nog wel stroom, maar dit is niet genoeg voor heel Europa. Dus moet iedereen zuinig aan gaan doen.



In de provincie Nederland maken natuurbeschermers zich zorgen over het aantal houtstoppers. Hout is heel duur geworden, omdat veel mensen op die manier toch nog aan wat extra energie proberen te komen.

Er staat een boete van een half miljoen euro op, de natuurbeschermers vinden dit veel te weinig.

Op De Veluwe staat bijna geen boom meer overeind. Er is een soort woestijnlandschap ontstaan. Dit bedreigt ook de vruchtbaarheid van de grond van de boeren en het gaat steeds verder. Vroeger leefden hier wilde zwijnen en herten, maar die zijn allemaal verdwenen. Deskundigen betwijfelen of het ooit wel weer zo gaat worden.



Het voertuigen museum heeft een nieuwe oldtimer in zijn collectie gekregen.

Een antieke zonnewagen: de Luna. Eén van de allereerste auto's op zonne-energie.

Nu vinden we het heel gewoon, maar 100 jaar geleden was het heel bijzonder. Er kwam toen het verbod op het gebruik van steenkool, olie en gas en dus ook benzine. Daarna kwam de ontwikkeling van zonne-energie auto's pas echt op gang.



Door het slechte weer is er ook te weinig stroom om de elektrische schoolbus te laten rijden. Als de schoolbus niet rijdt, kunnen de lessen gevolgd worden via internet. Maar ook dit is beperkt. De leerlingen mogen anderhalf uur achter hun I-screen zitten. Iggy gaat daarom drie dagen in de week op de fiets naar school, 13 km heen en 13 km terug. Hij kan dan de energie voor iets anders gebruiken.
“Ik hoop dat de zon gauw weer gaat schijnen, zodat er snel weer meer elektriciteit is. Of dat het harder gaat waaien natuurlijk.”



Het weer.
Helaas nog geen goed nieuws.
In het Noorden van het Groot Europese Rijk, blijft het de komende tijd nog slecht. Donker en druilerig weer, met veel motregen.
Slecht nieuws voor de zonnecentrales.
Boven de provincies Nederland, België en Duitsland gaat het wel iets harder waaien van windkracht 4 naar 5.
Dat betekent dat de windcentrales 5% meer stroom kunnen leveren. Helaas nog niet genoeg om de energiecrises op te lossen.



Dat was het weer. Tot morgen allemaal!



De mevrouw loopt weg. De kinderen staan te rillen en zuchten eens diep.
Dan pakt Volty ze vast en brengt ze terug naar hun eigen huis in hun eigen tijd.

“Hé, we zijn weer thuis. Het is hier gelukkig niet zo koud als in die rare studio.”, zucht het meisje. “Maar waar is dat rare mennetje nou? Ik snap het niet, hebben we gedroomd?”
Jongen: “Alles ziet hier nog precies zo uit.”
Meisje: “Zullen we papa en mama bellen en zeggen dat we in de toekomst zijn geweest?”
“Dat geloven ze nooit. Dan denken ze straks nog dat je aan de drugs bent of aan papa’s whisky hebt gezeten.” zegt de jongen.
Meisje: “Wat gebruiken wij eigenlijk wel niet allemaal aan energie!” Ze kijkt om zich heen. De TV, Cd speler, vaatwasser, oven, computer, al die lampen...
Zou de elektriciteit echt kunnen opraken?

Volty Power kijkt nog even om naar het huis. Deze kinderen zijn in ieder geval gaan nadenken. En jullie?
Daar gaat Volty weer, op naar zijn volgende reis. Hij heeft nog veel te doen!





Energie, kan het op?

Verhaal Volty Power



1. Waar gaat het verhaal over, vind jij?

2. Wat doen de kinderen en hun ouders als ze thuis komen?

3. Wat vind jij daarvan?

4. Waar gaat het verhaal vooral over

5. Er wordt in het verhaal gesproken over *energie*. Kun jij voorbeelden geven van energie?

6. Maak er twee rijen van

Energie van mijzelf	Energie van apparaten



Energie, kan het op?

7. Energie van mijzelf

Als je sport gebruik je veel energie. Maar ook als je niets doet gaat er energie op. Je lichaam is dan bijvoorbeeld aan het werk om eten te verteren. Dit wordt met een moeilijk woord *basaal metabolisme* (of stofwisseling) genoemd. Meer uitleg vind je op:

<http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/basaalstofwisseling.aspx>

De snelheid daarvan geef je aan met BMR (Basal Metabolic Rate).

Dit kun je berekenen met een formule.

Het aantal calorieën dat hier uitkomt is de basisbehoefte van het lichaam wanneer je de hele dag helemaal niets anders doet.

BMR voor vrouwen is anders dan bij mannen en je gebruikt ook een andere formule om dat te berekenen.

- **BMR Vrouwen**

$655 + (9,6 \times \text{gewicht in kilo's}) + (1,8 \times \text{lengte in cm}) - (4,7 \times \text{leeftijd in jaren})$

- **BMR Mannen**

$66 + (13,7 \times \text{gewicht in kilo's}) + (5 \times \text{lengte in cm}) - (6,8 \times \text{leeftijd in jaren})$

Als voorbeeld een 11 jarige jongen van 40 kg en een lengte van 1.55 m heeft een BMR van:

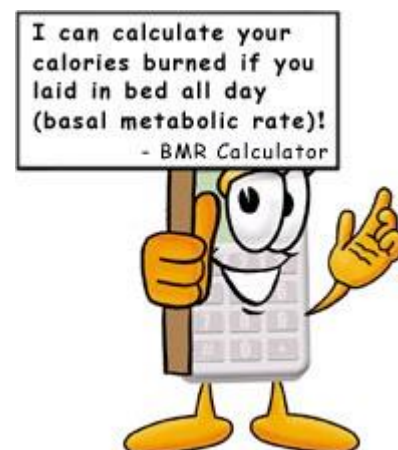
$66 + (13,7 \times 40) + (5 \times 155) - (6,8 \times 11)$

$66 + 548 + 775 - 74,8 = \text{ongeveer } 1314 \text{ calorieën per dag als hij verder echt helemaal niets doet.}$

Bereken nu jouw eigen BMR. Let op dat je de goede formule gebruikt. Je mag een rekenmachine gebruiken.

Som te moeilijk? Computer rekt het voor je uit:

<http://rubriek.nl/gezondheid/bereken-je-bmr>





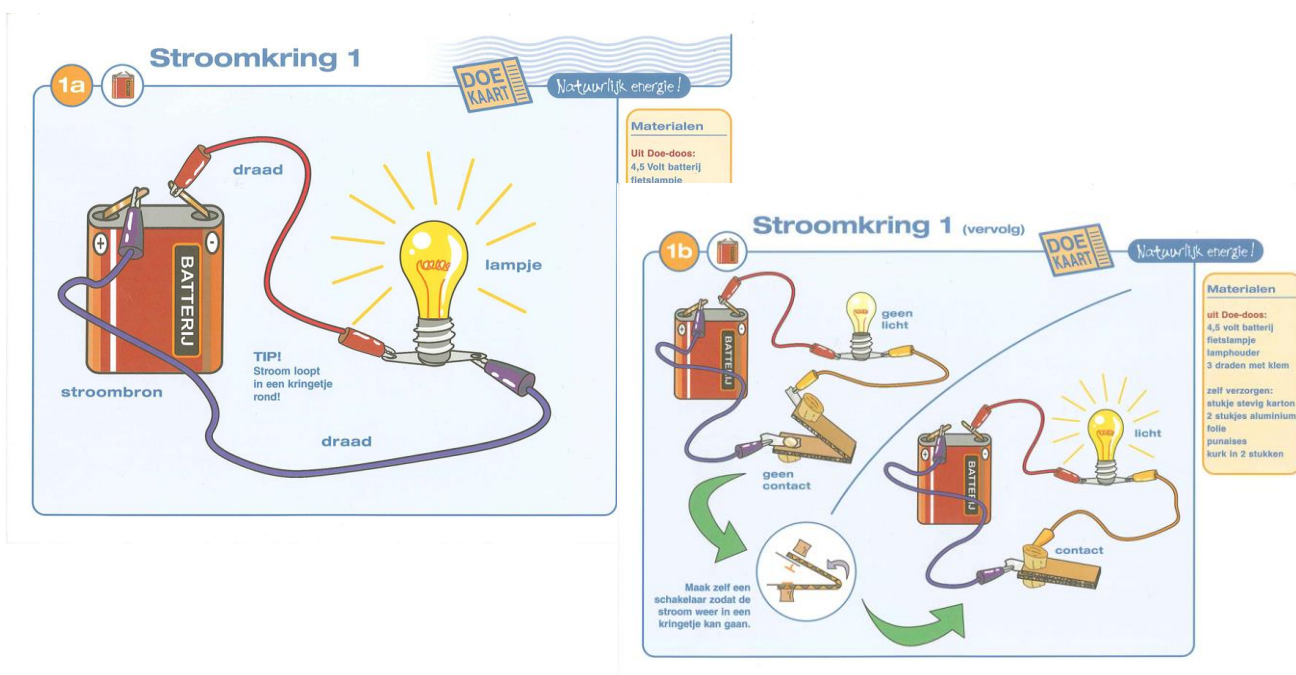
Energie, kan het op?

8. Energie van apparaten

Veel apparaten werken op stroom.

Stroom komt uit het _____ of uit _____

Stroom wil altijd een rondje. We noemen dat een stroomkring.
Probeer eens of je een lampje met twee draadjes en een batterij kunt laten branden. Op doe-kaart 1 wordt uitgelegd hoe dit werkt. Doe deze proef NOOIT met het stopcontact. Dat is veel te gevaarlijk.



9. Er zijn allerlei manieren om stroom te krijgen zónder stopcontact en batterijen. Weet jij hoe? Maak hier een tekening van.

10. Denk jij dat alle energie in de wereld op kan raken?

Wat is energie?

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- werkblad “Wat is energie 1 en 2”
- verbinding internet, CD speler (digibord), CD met liedjes uit leskoffer

Doelstelling

De kinderen begrijpen dat energie samenhangt met beweging en warmte
De kinderen kennen het begrip “fossiele brandstoffen”.

Vorbereiding

Zet de materialen klaar. Kopieer de werkbladen “Wat is energie?”.

Duur

ca. 1,5 uur

Basisbegrippen

Verbranding, energie, warmte, stroom, fossiele brandstoffen, elektriciteitscentrale
(zie ook www.energiegenie.nl)

Inleiding (15 minuten)

Liedje: Gekker zonder stekker

In het lied staat eigenlijk dezelfde vraag centraal als aan het einde van de vorige les: Kan energie nu wel of niet opraken? Veel kinderen hebben daar inmiddels een mening over. Om die mening te peilen, kunt u het volgende doen.

U gaat in het midden van de klas staan. Alle kinderen die denken dat alle energie in de wereld snel op kan raken, komen dicht bij u staan. Wie denkt dat het allemaal zo’n vaart niet loopt, gaat verder weg staan. Degenen die denken dat energie nooit kan opraken gaan heel ver weg staan. Dit geeft snel een beeld van de huidige meningen. Benadrukt u dat er niet echt goede of foute antwoorden zijn, want het hangt ervan af hoe je er tegenaan kijkt. Vraagt u drie kinderen op verschillende posities om hun keuze iets toe te lichten. Legt u de kinderen uit dat ze in deze les kennismaken met vormen van energie, die wel degelijk op kunnen raken.

Kern: Waar komt energie vandaan? (30 minuten)

Energie heeft iets met jezelf te maken en iets met apparaten.

Oefening (in de klas, maar kan ook op speelplaats buiten)

Het eerste kind gaat voor de klas staan en maakt een willekeurige beweging, die steeds herhaald wordt. Het tweede kind sluit hierop aan met een andere beweging. En zo door tot u een rij kinderen heeft die een machine vormen. Een tweede keer kunnen kinderen ook een geluid bij hun beweging bedenken. Alles is goed! Laat de machine met behulp van een zogenaamde afstandsbediening versnellen, vertragen en op tilt slaan.

Definities (op het bord)

- Energie is de kracht om iets of iemand te laten bewegen of te verwarmen.
- Energie ontstaat door iets te verbranden.

Als we eten, wordt ons voedsel door ons lichaam verbrand.

Maar wat wordt er verbrandt om warmte en stroom te krijgen?

Op het bord

Verbranden van:	eten		
Zorgt voor:	beweging	warmte	stroom

Warmte

Het zal niet zo moeilijk zijn om in te vullen wat er gebruikt wordt voor warmte: gas, hout, steenkool, turf, enz. Toch zullen veel kinderen niet weten wat er bij hun thuis wordt verbrand in de cv-ketel. Geeft hen de opdracht om dit thuis uit te zoeken.

Stroom

Stroom is het meest ingewikkeld.

De meeste stroom wordt nog steeds opgewekt door steenkool, aardgas of aardolie te verbranden in een elektriciteitscentrale.

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_662908

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_427064



Afsluiting (15 minuten)

Deel werkblad "Wat is energie? 1-2" uit

Bespreek begrip fossiele brandstoffen

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/aardgas>

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/steenkool>

Antwoorden blad 1

1. veel energie zit in suiker, aardappels (patat), pasta (spaghetti e.d.) en bruin brood

2. weinig energie zit in water, kaas, vis, enz.

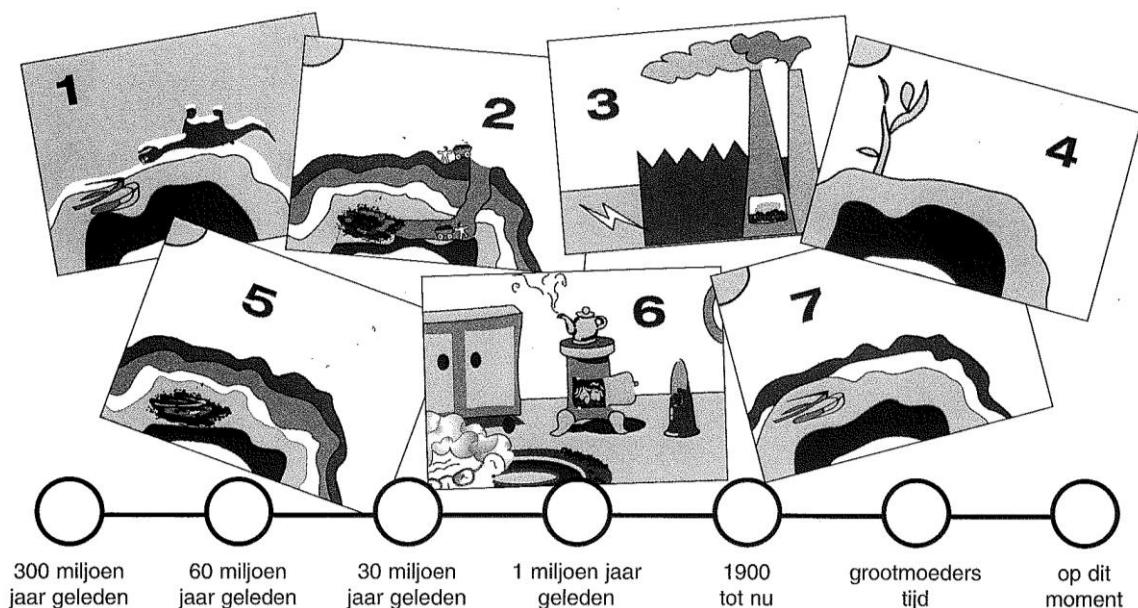
Let op: bij de kinderen zou het beeld kunnen ontstaan dat veel suiker en patat gezond is, omdat het energie oplevert. Het gaat hier alleen om brandstoffen om ons lichaam aan de praat te houden. Deze zitten in zetmeel, suiker en vet. Naast brandstof hebben we bouwstoffen nodig als water, mineralen en eiwitten. Daarnaast hebben we behoefte aan regelstoffen als vitamines en vezels.

3. uiteindelijk komt alles van de zon

Antwoorden blad 2

1. door verbranding

2. volgorde: 4 (planten) - 1 (dinosaurussen sterven uit) - 7 (plantenresten) - 5 (vorming fossiele brandstoffen) - 2 (winning brandstof in mijnen) - 6 (kachel stoken) - 3 (energie maken in fabriek)



Liedtekst “Gekker zonder stekker”

Tv, cd, mail en bellen, 't liefst doe ik alles tegelijk
Verbruik tientallen batterijen, batterijen – wij zijn rijk
Roept iemand: “kan het wat minder”, betaalt zich vast helemaal krom
Maar zolang die stroom blijft stromen, zou ik niet weten waarom

Refrein

Stroom moet stromen door al die gaatjes uit de muur
Laat maar komen, want voor mij is niks te duur
Ik sta onder spanning, duizend Volt het is me Watt
'k Word gekker zonder stekker, vreet energie ik heb nooit zat

Stromen, stroom altijd maar stromen, kan het dan echt nooit meer op
En de aarde en de bomen roepen, die nooit stop, stop, stop
Kan ik ooit zonder die spanning en hoe stoppen wij dit lied
Gewoon de stekker er uit trekken, -- 'k zou niet weten waarom niet

Refrein

Stroom moet stromen door al die gaatjes uit de muur
Laat maar komen, want voor mij is niks te duur
Ik sta onder spanning, duizend Volt het is me Watt
'k Word gekker zonder stekker, vreet energie ik heb nooit zat



Wat is energie? 1

Eten

Bij alles wat we doen, hebben we energie nodig.

Door te eten krijgt ons lichaam energie om bijvoorbeeld te fietsen, te lezen of te denken.

Maar wat is energie eigenlijk?

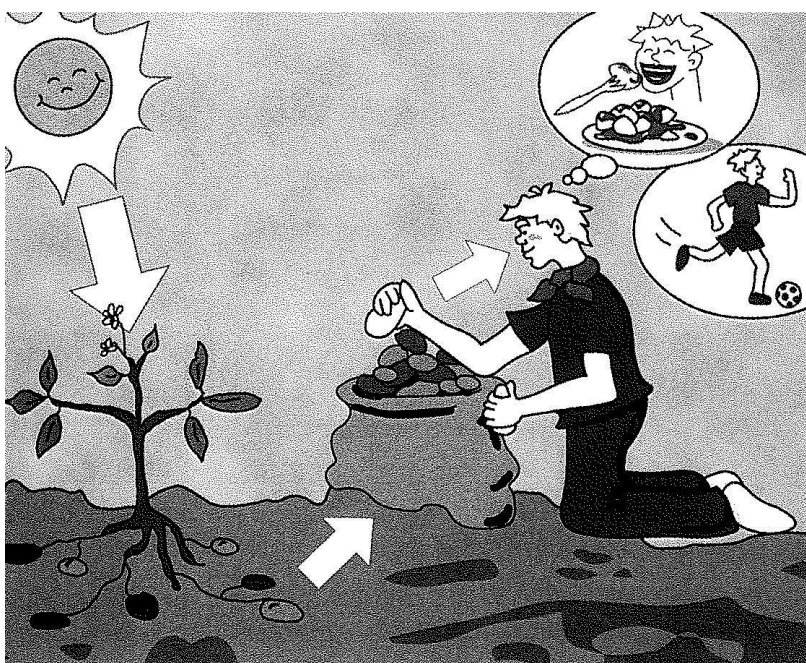
Je kunt het niet vastpakken.

Je kunt zeggen: In iets wat je eet, zit een pakketje kracht om te bewegen.

1. In welk eten zit een groot pakket energie, denk je?

2. In welk eten zit maar een klein pakketje energie?

Stel je neemt een aardappel.



Om te **groeien** heeft die **aardappel** vooral **zon** nodig.

De zon is eigenlijk één reuzenbol **energie**.

Als de aardappel groeit, gaat een klein beetje van die energie van de zon in de aardappel zitten.

Als jij de aardappel **eet**, verandert jouw **lichaam** die aardappel in **kracht** om te bewegen.

We zeggen dan:

Je lichaam verbrandt het eten en daardoor krijg jij kracht om te bewegen; energie dus.

3. Waar komt dus de energie in jouw eten uiteindelijk vandaan?



Wat is energie? 2

Brandstoffen

De zon heeft de energie niet alleen in de aardappel gestopt, maar ook in de aardappelplant. Wat gebeurt er met die energie?

Het leuke aan energie is, dat het nooit kwijt raakt.

Als de plantenresten in de grond terecht komen, zit daar nog steeds energie in.

Al miljoenen jaren gaat dat zo. Al die plantenresten liggen in de grond

opgeslagen in de vorm van steenkool, aardolie en ook aardgas.

Hele oude dingen, die in de grond zitten noemen we fossielen.

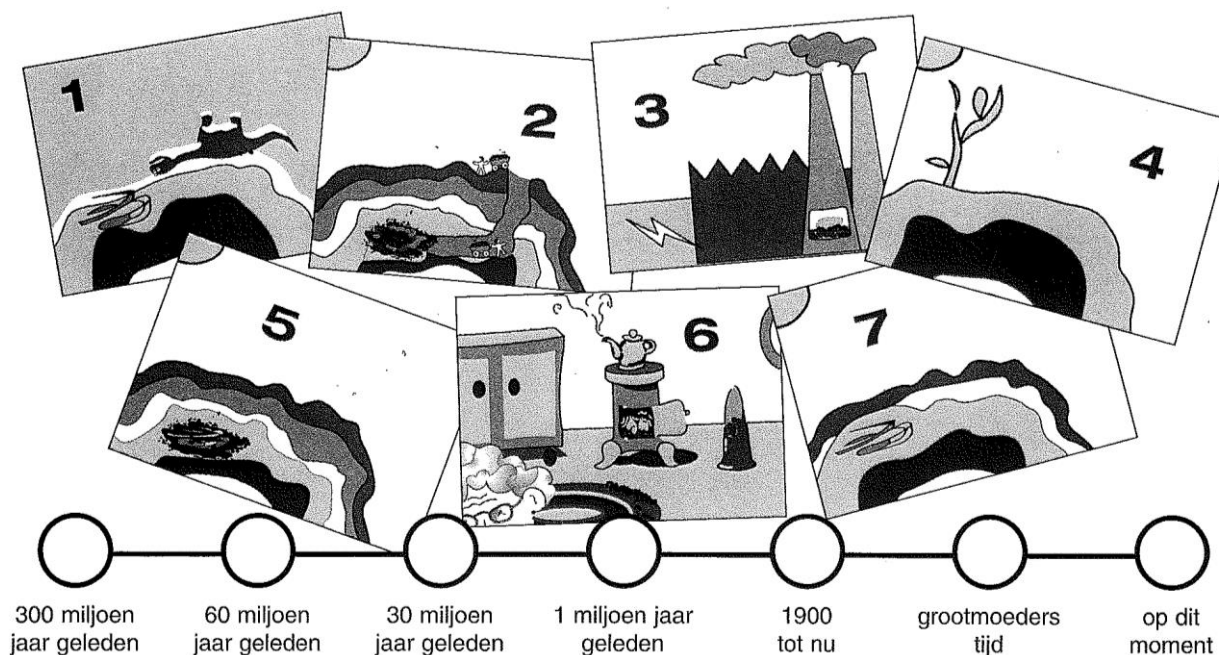
Daarom heten steenkool, aardolie en aardgas ook wel fossiele brandstoffen.

Je kunt zeggen: In iets wat je eet, zit een pakketje kracht om te bewegen.

1. Hoe halen wij de energie weer uit de fossiele brandstoffen?

2. Kijk eens goed naar deze 7 plaatjes.

Zet dan de nummers van de plaatjes op de goede plaats in de rondjes in de tijd balk.



Als je **aardolie** verbrandt, kun je bijvoorbeeld een **auto** laten rijden.

Als je **aardgas** verbrandt, kun je bijvoorbeeld het **huis** verwarmen.

Als je **steenkool** verbrandt, kun je bijvoorbeeld **stroom** maken.

De energie om zelf te bewegen, halen we uit voedsel. De energie om een apparaat te laten bewegen halen we uit het verbranden van fossiele brandstoffen.

De zon is de bron

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- materialen: aansteker, marsreep, stuk hout, batterij, (gele) stickertjes

Doelstelling

De kinderen weten dat energie opgeslagen kan zitten in heel verschillende dingen.

De kinderen weten dat de zon de belangrijkste energiebron is

De kinderen weten dat er een verband bestaat tussen hun eigen energie en energie in apparaten en machines.

Vorbereiding

Zet de materialen vooraf klaar.

Duur

ca. 45 min.

Basisbegrippen

Fossiele brandstoffen, energiepakketje, kringloop, fotosynthese

Inleiding (5 minuten)

Laat de volgende vier voorwerpen zien en vraag naar de overeenkomst.

een aansteker

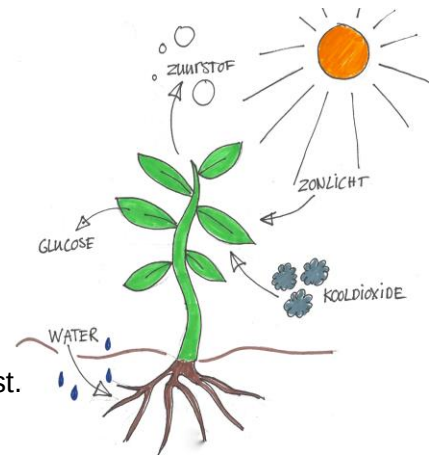
een marsreep

een stuk hout

een batterij

Noteer alle antwoorden op het bord.

Het antwoord is dat ze allemaal energie bevatten, maar u geeft niet meteen dit antwoord.



Onderzoeksvragen

- Waar komt alle energie vandaan?
- Hoe kun je energie bewaren?

Kern (30 minuten)

U legt de kinderen uit dat alle energie uiteindelijk van de zon komt. (zie werkblad *Wat is energie?*) <http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/ga-de-diepte-in/energie-van-de-zon>

De zon zorgt de hele dag voor licht en warmte op aarde. De planten vangen dit licht op en maken er o.a. zuurstof en suiker van. De zuurstof geven ze meteen aan de mensen. Maar de suikers houden ze vooral voor zichzelf. Net zo goed als mensen energie nodig hebben om te groeien, gebruiken ook de planten deze suikerstoffen om groter te worden. Filmpje over fotosynthese:

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_428324

Het grappige aan energie is dat het altijd ergens blijft. Dus wat de zon in de plant heeft gestopt, blijft er ook in zitten. Degene die de plant opeet, krijgt zo deze energie binnen. Vervolgens krijgt ook degene die deze planteneter opeet (vleeseter), diezelfde energie weer binnen.

(wel is het zo dat het steeds moeilijker is om de energie eruit te halen. Daarom moet een vleeseter tien keer zoveel eten als een planteneter. Op de aarde is dit evenwicht dan ook in principe geregeld, doordat er weinig vleeseters, meer planteneters en heel veel planten zijn.)

Als we ver terug kijken in de geschiedenis, zien we dat mensen eerst al hun energie rechtstreeks van planten en dieren haalden. Hun warmte moesten ze eerst direct van de zon halen. De beheersing van het vuur was dan ook de eerste grote stap op weg naar onze verwarmingssystemen. Een andere grote stap was om zaden van planten te gebruiken en te kweken. Hierdoor konden mensen een “pakketje” energie meenemen naar een andere plek.

Vervolgens was er de ontdekking van de fossiele brandstoffen. De plantenresten en overblijfselen van kleine diertjes die niet opgegeten waren en dus nog energie bevatten, hadden miljoenen jaren in de bodem gezeten. Ze waren veranderd in steenkool, aardolie of aardgas.

Ze werden door de mensen ontdekt om energie mee op te wekken: warmte en licht. En daarmee zijn we weer terug bij de zon. Dus de zon geeft warmte en licht, de planten nemen dit op, de dieren eten de planten, de mens haalt zijn energie om te bewegen uit het eten van die planten en dieren en zijn energie voor warmte en licht uit het verbranden van de fossiele plantenresten, die in de bodem achter zijn gebleven.

Daarmee lijkt het of we een kringloop hebben. Helaas duurt het miljoenen jaren voor de energie van de zon is omgezet in de aardolie of aardgas, terwijl deze bronnen in korte tijd verbranden. Wel een kringloop, maar geen sluitende. Aan ons de uitdaging.

U geeft aan elk kind een kleine gele sticker of een sticker met een zonnetje erop. Om beurten mogen ze een sticker plakken op een voorwerp in de klas dat energie bevat. De truc is dat uiteindelijk alles een bundeltje energie is, ook de kinderen zelf. Op bijna alles in de klas komt een sticker te zitten. De enige beperking is eigenlijk de stickervoorraad. Als alle kinderen klaar zijn concludeert u dat alles om ons een bundeltje energie is. En dat al die energie uiteindelijk afkomstig is van de zon.

Afsluiting (15 minuten)

U komt terug op de aansteker, de marsreep, stuk hout en de batterij.

Wat was de overeenkomst?

Zijn de onderzoeksvragen bij de inleiding nu beantwoord?



TIP

Wanneer de muren in lichte kleuren zijn geschilderd heeft u minder licht nodig.

Een gemiddelde leerling heeft genoeg aan 500 LUX op de werkplek (tafelniveau).

Als de zon schijnt is er vaak in veel klassen veel meer licht. Vaak is het bij het raam zo licht, dat deze lampen best uit kunnen.



De snoeppot

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- grote pot, dropjes (druiven, snoeptomaatjes,..) 100 nepbiljetten van 1000 euro (zie kopieerblad), 5 doosjes

Doelstelling

Kinderen zien in dat de voorraad van fossiele brandstoffen in de wereld beperkt is.

Kinderen zien in dat het gebruik van de beperkte voorraad ongelijk over de wereld verdeeld is.

Voorbereiding

Zet de materialen vooraf klaar.

Kopieer ongeveer 100 nepbiljetten van 1000 euro en knip ze uit

De dropjes (druiven, tomaten) doet u nog niet in de pot, maar u verdeelt ze over vijf verschillende doosjes

in de volgende hoeveelheden:

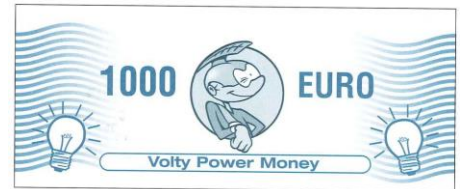
doosje met 8 dropjes en 7 duizend euro, hierop zet u **Nederland**

doosje met 50 dropjes en 15 duizend euro, hierop zet u **Saoedi Arabië**

doosje met 10 dropjes en 10 duizend euro, hierop zet u **Verenigde Staten**

doosje met 8 dropjes en 3 duizend euro, hierop zet u **Rusland**

doosje zonder dropjes maar met 1 duizend euro, hierop zet u **Angola**



Houdt u minstens 50 dropjes in reserve

Duur

ca. 50 minuten

Basisbegrippen

Fossiele brandstoffen, wereldvoorraad, industriële revolutie

Inleiding

U laat de lege pot zien en de zak met dropjes, die u als reserve had gehouden.

U vertelt dat u in deze les gaat laten zien hoe het werkt met de voorraadpot (uw po) en de energie (de zak dropjes) in de wereld.

herhaling/voorkennis

- Fossiele brandstoffen ontstaan uit afgestorven plantenresten.
- Niet ieder land in de wereld heeft evenveel fossiele brandstoffen in de bodem.
- De voorraden fossiele brandstoffen raken op

Onderzoeksvragen

- Hoe is de energie in de wereld verdeeld?
- Als fossiele brandstoffen ontstaan uit plantenresten, komt er toch iedere dag weer iets bij?
- Kan het opraken?
- Welke landen hebben fossiele brandstoffen in hun bodem zitten?

Kern

U plaatst de lege pot op een centrale en duidelijk zichtbare plaats in de klas.

U laat de kinderen een keuze maken voor één van de vijf landen: Nederland, Saoedi Arabië, Verenigde Staten of Rusland. De kinderen gaan per land bij elkaar zitten en krijgen hun doosje.

U legt uit dat in het doosje hun voorraden fossiele brandstoffen zitten: in dit geval aardolie.

Met de hele groep maakt u een inventarisatie op het bord van de verschillende hoeveelheden.

Kinderen zien nu al dat je geluk hebt als je toevallig in het goede land geboren bent.

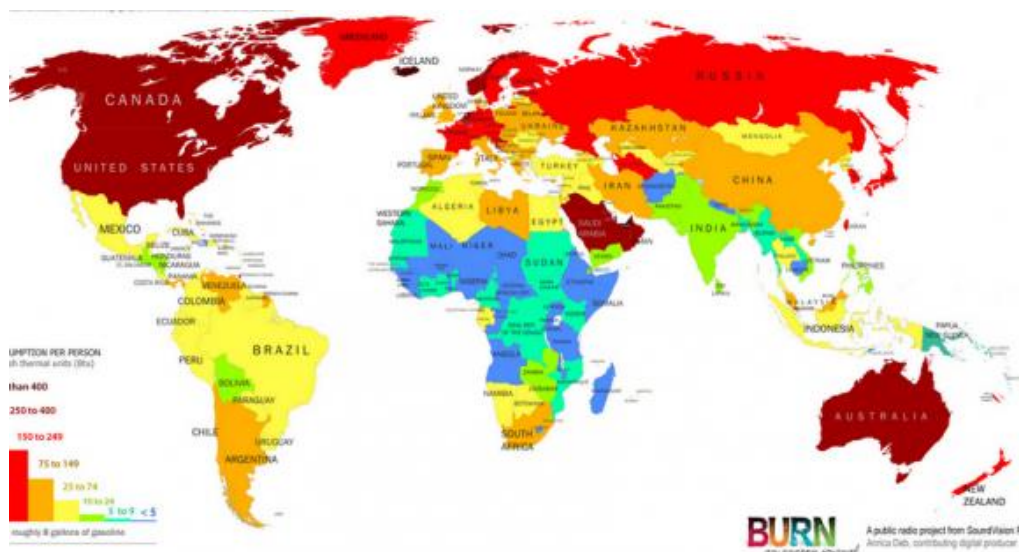
U legt uit dat alle dropjes samen de wereldvoorraad zijn. U vraagt aan ieder land om hun voorraad in de pot te komen doen. Voor ieder “vat” olie krijgen ze duizend euro terug.

U legt uit dat u steeds een gebeurtenis in de wereld zult aankondigen. De verschillende landen moeten erover vergaderen wat er zou moeten gebeuren. Krijgt het genoemde land “olie” uit de wereldvoorraad of moeten ze ervoor betalen? Als er een nieuwe voorraad gevonden wordt, gaat deze dan in de wereldpot en wat krijgt een land ervoor terug?

De gebeurtenissen

- In Rusland wordt een nieuwe voorraad van 3 vaten olie gevonden. Wat moet ermee gebeuren?
- De Amerikanen hebben twintig vaten olie nodig voor hun auto's
- In Angola hebben ze twee vaten olie nodig om stroom voor verlichting in huizen te maken. (deze kunnen ze niet betalen)
- In Nederland hebben ze vijftien vaten olie nodig om plastic van te maken.
- In Saoedi Arabië hebben ze vijf vaten nodig voor hun fabrieken.
- In Saoedi Arabië wordt weer een nieuwe voorraad gevonden van vijf vaten.
- In de Verenigde Staten hebben ze twintig vaten nodig voor stroom voor computers, televisie en verlichting
- Nederland wil vijf vaten olie kopen om plastic van te maken.
- Angola heeft drie vaten nodig om bussen te laten rijden naar de scholen toe, zodat de kinderen les kunnen krijgen
- De voorraden raken te snel op. In de Verenigde Staten en Saoedi Arabië wordt voorgesteld de prijs te verhogen naar drieduizend euro per vat.

Inmiddels zal er al wel wat heen en weer gediscussieerd zijn. De meeste kinderen zullen wel het spanningsveld voelen tussen arm en rijk.



De groene landen gebruiken amper fossiele brandstoffen, en hoe donkerder hoe meer verbruik.

Tijd voor wat uitleg

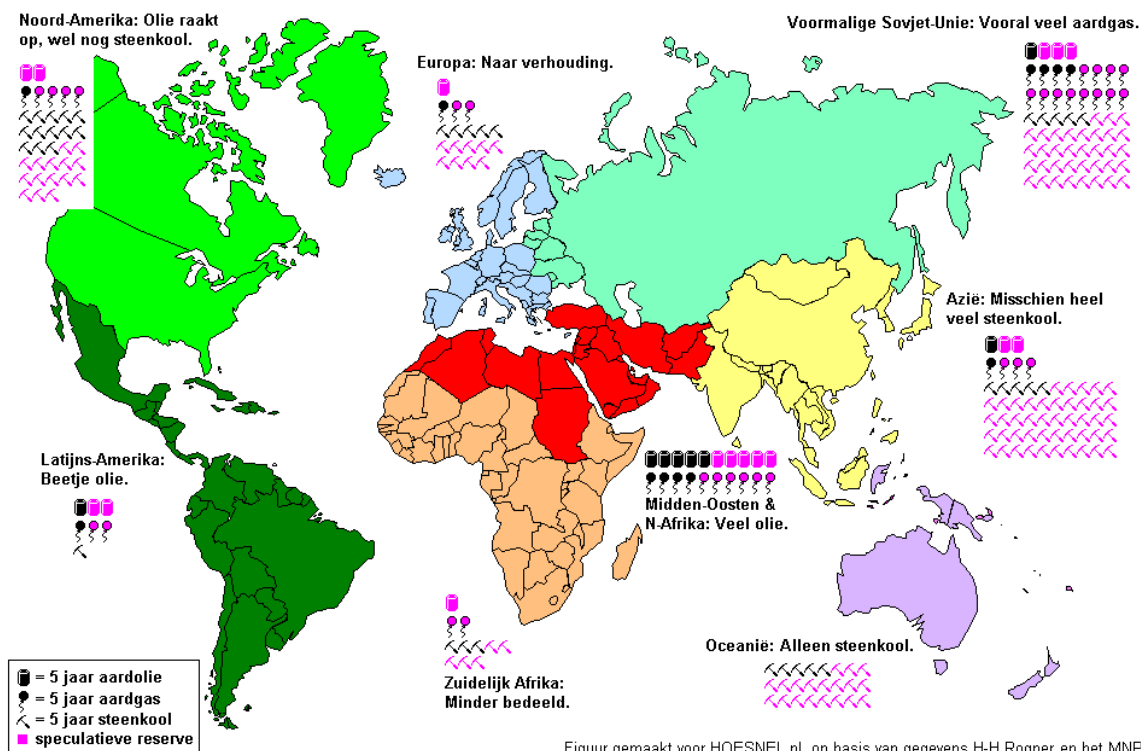
Vele miljoenen jaren geleden leefden er al planten op aarde. De energie die de zon in een deel van deze planten heeft gestopt is omgezet in fossiele brandstoffen (steenkool, aardolie, aardgas)

<http://www.schooltv.nl/video/ontstaan-van-aardgas-van-plant-naar-steenkool-naar-aardgas/#q=plant%20steenkool>

Af en toe wordt er nog wel een nieuw voorraadjie ontdekt, maar ook dat is van lang geleden. Vooral sinds de industriële revolutie zijn de mensen in een steeds hoger tempo deze voorraad op gaan maken.

Daarnaast gebruikt een deel van de wereld (de klas) het grootste deel van de voorraad. Laat de kinderen nadenken over andere manieren om met de voorraad om te gaan.

Wereld energiereserves uitgedrukt in verbruik van 2000, per energiebron.



Afsluiting

Waarschijnlijk zullen de meeste kinderen pleiten voor een eerlijke verdeling. Geeft u ze daarom allemaal evenveel “vaten” met olie. Zijn de onderzoeksvragen al beantwoord?

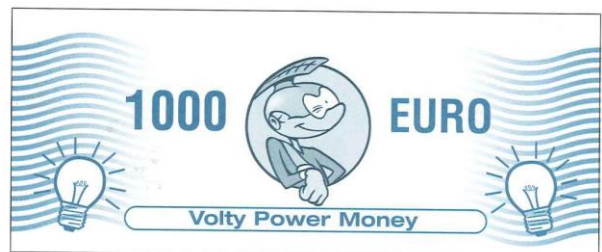
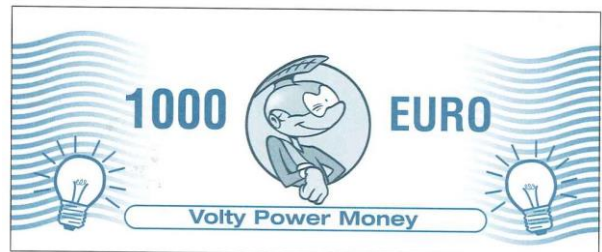
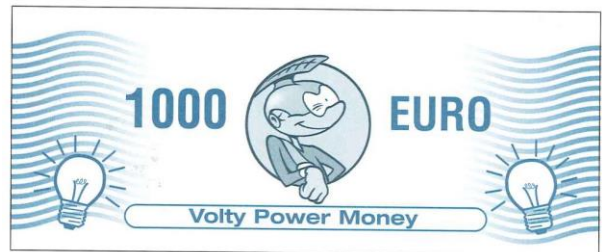
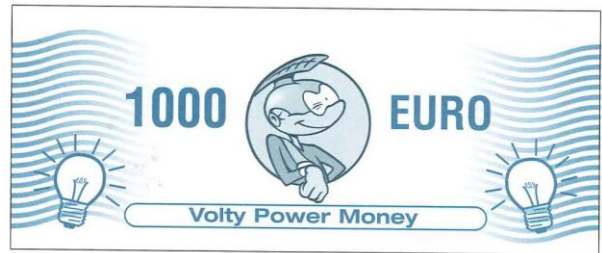
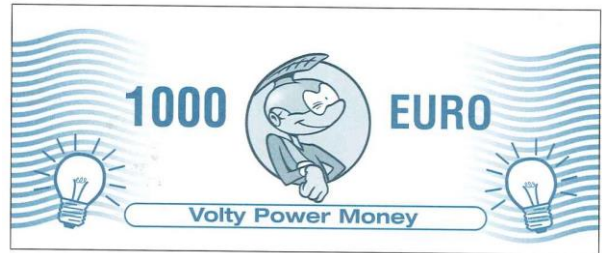
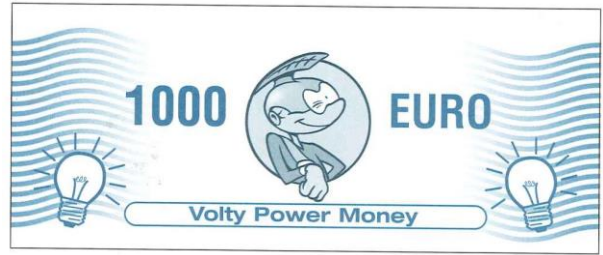
Bespreekt u met de leerlingen hier in hoeverre zijzelf verantwoordelijk zijn voor deze situatie.

Veel kinderen zullen de neiging hebben sterk op het stuk “onrecht” in te gaan. Vraagt u hen echter ook of het misschien voordelen heeft als je veel energie beschikbaar hebt?

Een onderzoekje naar hun eigen energieverbruik (waar ze wel invloed op hebben) is wellicht een logisch gevolg.

Voorkom dat kinderen op dit punt afhaken, omdat ze het energievraagstuk zien als een deprimerend probleem waar zij zelf niets aan kunnen doen. Iedere bijdrage op dit gebied en iedere poging om na te denken over alternatieven levert immers een bijdrage aan een oplossing.

Volty Power Money



Beweging, stroom en warmte



Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- doe-doos en doe-kaart 1, 2, en 4
- materialen: ballon, plastic liniaal, papiersnippers, spaarlamp en een gloeilamp
- materialen bij de doe-kaarten: karton, aluminiumfolie, punaises, kurk, kartonnen doos, pan, theelicht met waxinelichtje, schaar
- werkbladen onderzoeksboek "*Onderzoek naar warmte*" en "*Onderzoek naar stroom*"

Doelstelling

De kinderen begrijpen globaal hoe een verwarming werkt. In ieder geval dat hierbij een brandstof wordt gebruikt..

De kinderen begrijpen dat stroom wordt opgewekt door een grote dynamo te laten draaien.

De kinderen begrijpen dat bij het opwekken van energie, voor stroom en warmte, door het verbranden van fossiele brandstoffen uitstoot van afvalstoffen plaatsvindt.

Vorbereiding

Bekijk de mogelijkheid of kinderen onder begeleiding (bijvoorbeeld conciërge, technische ouder) een kijkje kunnen nemen bij de verwarmingsketel van de school of bij de meterkast. Zie instructie bij achtergrondinformatie.

Duur

ca. 60 min.

Basisbegrippen

Dynamo, stroom opwekken, verwarmingsketel, meterkast

Inleiding

Bij het onderzoek gaan de kinderen op zoek naar filmpjes over stroom en warmte.

U kunt er ook voor kiezen samen te kijken.

http://www.schooltv.nl/share/TELEA_1058622 (Kernpunt NTR)

uitleg warmtestroming, -straling en -geleiding; begin tot 3.28 min

uitleg verwarmingsketel 3.28 – 5.04

http://www.schooltv.nl/share/NPS_1188280 (Klokhuis bouwt)

uitleg stroom in huis, meterkast, begin tot 3.10 min.

(andere filmpjes elektriciteit zie: Wat is energie?)

Vertel de kinderen dat u energie gevonden heeft. Pak een opgeblazen ballon of een plastic liniaal. Wrijf deze langs een wollen trui of uw haar en houdt deze boven wat papiersnippers. Ze zullen naar boven springen. Overigens doen ze dat niet aan de andere kant van de ballon.

U legt de kinderen uit dat magnetisme één van de vormen van energie is en dat in een dynamo ook een magneet zit. In een elektriciteitscentrale wordt stroom gemaakt met behulp van een hele grote dynamo. Het werkt ook om een spaarlamp even te laten branden wanneer je het tegen een geladen ballon aanhoudt <http://www.proefjes.nl/proefje/173>

Kern

Onderzoeksvragen

- Hoe kun je laten zien dat stroom en warmte ook vormen van energie zijn?
- Hoe wordt energie precies gemaakt en gebruikt?
- Hoe kun je energie laten zien?

Als u de les “Wat is energie” hebt gedaan, weten de kinderen al dat energie kan zorgen voor beweging en warmte. Als j iets eet, kun je zelf bewegen. Als je fossiele brandstoffen verbrandt kun je een apparaat laten bewegen. U herhaalt dit kort. De kinderen weten ook dat bijvoorbeeld stroom en warmte vormen van energie zijn. Toch bewegen de verwarming en het stopcontact niet.

Voor het onderzoek naar warmte en stroom, wordt de klas verdeeld in groepjes van drie of vier.

Gevaren

Wijs de kinderen op de gevaren die er zitten aan het werken met gas en met stroom uit het stopcontact.

- We werken in principe niet met gevaarlijk gas of gevaarlijke stroom
- Bij gasinstallaties blijf je overal vanaf
- Als je gas ruikt, nooit vuur aansteken, maar iemand waarschuwen
- Een batterij is ongevaarlijke stroom, maar bij een stopcontact moet je altijd goed opletten

Taakverdeling

Binnen ieder groepje spreken de kinderen een taakverdeling af.

- De knutselaar (handig iemand)
- De onderzoeker (informatie opzoeken)
- De kapitein (leiding)
- Verslaggever (verslag of presentatie)
-

Onderzoek

De kinderen maken per groepje een onderzoeksboek (zie werkbladen)

Aan de hand van het werkbladen “onderzoek naar warmte” en werkbladen “onderzoek naar stroom” gaan de kinderen in groepjes onderzoek doen. Belangrijk hierbij is dat de kinderen eerst concrete ervaringen opdoen.

Kies een roulatiesysteem waarbij alle onderzoekers de internetopdracht doen, de knutselaars de praktische opdrachten en de overige de excursie in de school.

Voor de praktische proeven heeft u de doe-kaarten 1, 2 en 4 nodig. Hierop staat aangegeven welke materialen er nodig zijn.

Afsluiting

Aan het einde van de les is het goed om even stil te staan bij de onderzoeksvragen. Zijn deze beantwoord?

De groepen kunnen kort verslag doen van hun onderzoek.

FABEL

Veel mensen denken dat het aan en uit doen van een TL-lamp meer elektriciteit kost dan ze te laten branden. Dit verlies staat tegenwoordig gelijk aan ongeveer 15 seconden de TL-lamp laten branden.

Dus: lampen uit in de pauzes en na school.

Achtergrondinformatie

Onderzoek naar warmte De verwarmingsketel

Bij het kijken naar de cv-ketel staan de vragen van de kinderen voorop.

Bekijk of u in de uitleg de volgende onderdelen mee kunt nemen:

- De belangrijkste onderdelen van een ketel zijn:
 - de gastoevoer; er wordt gas verbrand
 - de waakvlam
 - de pomp; deze heeft stroom nodig
 - het water dat rondgepompt wordt door de buizen
- Een waakvlam verbruikt al vlug 100m³ gas per jaar. weten de kinderen hoeveel 1m³ is (een grote kubus van 1 bij 1 bij 1 meter)
- Als er op dit moment gestookt wordt, merken de kinderen dat het heel warm is. De warmte komt gedeeltelijk uit de buizen. Zijn deze goed geïsoleerd? En waarom zou je dat doen? Iedere meter leidingisolatie bespaart 10m³ gas per jaar.
- De pomp verbruikt vrij veel stroom. Soms wel 10% van het totale verbruik

Onderzoek naar stroom De meterkast

Als u uitleg gaat geven over de meterkast en stroom, laat de vragen van de kinderen voorop staan.

Bekijk of u in de uitleg de volgende onderdelen mee kunt nemen:

- De kleine vierkante meter is de stroommeter
- Kun je zien dat het telwerk loopt?
- Onthoud de letters kWh, hiermee wordt gerekend. Betekenis kan opgezocht worden op internet.
- De stroom komt van buiten de school, gaat door de meter en dan naar alle stopcontacten en lichten.
- Eventueel legt u uit dat voor de gasmeter hetzelfde geldt
- Iemand van het energiebedrijf kan zo ieder jaar komen kijken hoeveel stroom (en gas) er verbruikt is.





Onderzoeksboek



Het onderwerp dat wij onderzoeken is:

Ons onderzoeksteam bestaat uit

Dit is de taakverdeling

_____ heeft de leiding

_____ zorgt voor al het handige werk

_____ zorgt voor verslag en presentatie

_____ zorgt voor het opzoeken van gegevens

Samen zorgen we dat ons onderzoek heel goed wordt gedaan



Onderzoeksboek



Onderzoek naar warmte

1. Hoe werkt een verwarming

Zoek in de school de plaats waar het belangrijkste deel van de verwarming zit. Daar is iemand die je uitlegt uit welke delen de verwarming bestaat en hoe deze werkt.

Schrijf of teken hoe de verwarming werkt en schrijf er de volgende namen bij: radiator, buizen, gastoevoer, verbranding, warmte



Onderzoeksboek



Onderzoek naar warmte

2. Informatie zoeken op internet

Op www.schooltv.nl kun je veel filmpjes vinden met informatie over verwarming en elektriciteit.

Je kunt er zelf filmpjes zoeken. Gebruik de zoekterm *stroom* of *warm huis*. Wij hebben er alvast 2 uitgezocht.



http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_427064



http://www.schooltv.nl/share/TELEA_1058622

(Kernpunt NTR)

uitleg warmtestroming, -straling en -geleiding;

begin tot 3.28 min

uitleg verwarmingsketel 3.28 – 5.04

Schrijf de informatie op zodat je de anderen uit kan leggen hoe de verwarming werkt.



Onderzoeksboek



Onderzoek naar warmte

3. Verwarming maken

Je gaat straks aan andere kinderen uitleggen hoe een verwarming werkt. Neem daarvoor de doe-kaart 4 "verwarming". Kijk goed wat je nodig hebt en probeer zo een verwarming na te maken. Vraag even of het kaarsje aan mag. Om uit te leggen hoe het werkt, kan het ook zonder kaarsje

Verwarming

4

1. Koud? Maak zelf een verwarming.

2. Dit heb je nodig...

3. ...en dit gaat het worden.

4. M...

DOE KAART

Natuurlijk energie!

Materialen

uit Doe-does:
plastic slangetje
grote doktersspuit

zelf verzorgen:
kartonnen doos
pan
theelicht met
waxinelichtje
schaar

Hoort bij

Bovenbouw:
Reuking, stroom...

Verwarming (vervolg)

4

5. Weef de slang door de gaatjes. Je radiator is klaar.

6. Vul de pan met warm water. Zet de pan op het theelichtje. Dat is je verwarmingsketel.

7. Nu de pomp nog! Eerst met de spuit A. opzuigen uit de pan. B. spuiten in het slangetje.

8. En? Wordt de radiator al warm?

DOE KAART

Natuurlijk energie!



Onderzoeksboek



Onderzoek naar stroom

1. Stroom op school

Tel in de klas op hoeveel plaatsen er stroom binnenkomt.

Dat is op _____ plaatsen.

Wij hebben in de klas _____ apparaten die op stroom werken.
Behalve losse apparaten, gebruiken we ook stroom voor:

Tel hoeveel lampen er zijn:

In de klas: _____ op de gang: _____ op de wc: _____

Zoek uit waar de stroom de school binnenkomt.

Overleg met de leerkracht hoe je daar een kijkje kunt nemen.

Als er genoeg tijd is, vraag dan of je de koelkast mag bekijken.

Werkt de koelkast op stroom? _____

Waarvoor wordt de stroom gebruikt? _____

Voel voorzichtig aan de achterkant als je daar bij kunt.

Wat voel je? _____

Een koelkast verbruikt veel stroom. Wordt deze koelkast gebruikt om veel spullen in te koelen of gaat er veel energie verloren?



Onderzoeksboek



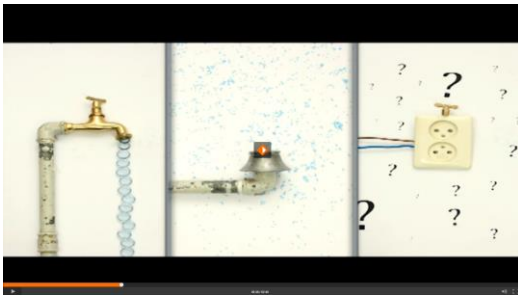
Onderzoek naar stroom

2. Informatie zoeken op internet

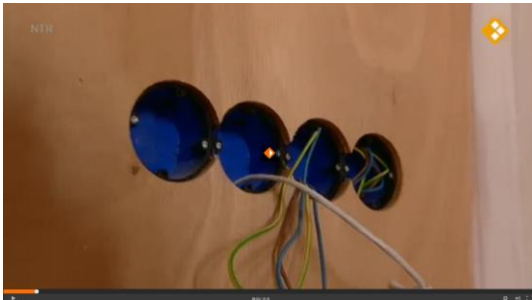
Stroom maken is niet gemakkelijk.

Op www.schooltv.nl kun je veel filmpjes vinden met informatie over stroom en elektriciteit.

Je kunt er zelf filmpjes zoeken. Gebruik de zoekterm *stroom* of *elektriciteit*
Wij hebben er alvast 2 uitgezocht.



http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_662908



http://www.schooltv.nl/share/NPS_1188280

(Klokhuis bouwt, stroom)
uitleg stroom in huis, meterkast, begin
tot 3.10 min.

Schrijf de informatie op zodat je de anderen uit kunt leggen hoe stroom werkt.



Onderzoeksboek



Onderzoek naar stroom

4. Stroomkring

Neem doe-kaart 1 en 2 “stroomkring”.
Kijk goed wat je nodig hebt en probeer het lampje aan het branden te krijgen,
of de zoemer of propeller te laten werken.

Stroomkring 1

1a

draad

lampje

stroombron

TIP! Stroom loopt in een kringetje rond!

DOE KAART

Natuurlijk energie!

Materialen

uit Doe-does:
4,5 Volt batterij
fietslampje

Stroomkring 1 (vervolg)

1b

geen licht

licht

geen contact

contact

Maak zelf een schakelaar zodat de stroom weer in een kringetje kan gaan.

DOE KAART

Natuurlijk energie!

Materialen

uit Doe-does:
4,5 volt batterij
fietslampje
lamphouder
3 draden met klem

zelf verzorgen:
stukje stevig karton
2 stukjes aluminium
folie
punaises
kurk in 2 stukken

Stroomkring 2

2

zonnecel

propeller

zoemer

TIP! Stroom loopt in een kringetje rond!

DOE KAART

Natuurlijk energie!

Materialen

uit Doe-does:
zonnecel
motorje
(of zoemerje)
propeller
2 draden met klem

Hoort bij

Onderbouw:
Thema Zon
Middenbouw:
Startles
Zon Zet Zeven
Bovenbouw:
Bevinging, stroom, warmte
Alternatieve bronnen

Tip voor de leerkracht:
Bevinging zelf de kleine
stekkerjes aan de motor
en zoemer en de aansluit-
punten aan de zonnecel.

Rekenen met stroom en warmte

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- materialen: (penlight)batterij, aansteker
- extra energiemeter
- werkbladen "Meten van TL-lampen" en "Meten van de verwarming"



Doelstelling

Kinderen weten dat voor stroom en warmte verschillende rekeneenheden worden gebruikt
Kinderen kunnen een gemiddeld jaarverbruik vertalen in een voor hen concrete maateenheid (batterijen)

http://www.schooltv.nl/share/NPS_1176614 uitleg werking batterij (Klokhuis, batterij)

Vorbereiding

Verzamel gegevens over energiegebruik. U kunt hiervoor uw eigen energierekening of die van de school gebruiken. Bij achtergrondinformatie bij deze les vindt u voorbeeldgegevens van twee scholen en van een standaard gezin.

Duur

ca. 45 min.

Basisbegrippen

Volt, kilowattuur, kubieke meter



Inleiding

U gebruikt uw eigen rekening of die van de eigen school als opstapje. U vertelt bijvoorbeeld dat u vorig jaar erg schrok van het bedrag dat u moest betalen. U vraagt aan de kinderen of ze een idee hebben wat stroom en gas kosten?

U laat de kinderen vrij hun ideeën geven. U geeft nog geen uitsluitel.

De prijs van enkeltarief grijze stroom is gemiddeld 20 cent per kWh (prijsspeil 2016). Daarvan is 6 cent voor de stroom zelf, 11 cent is energiebelasting en 3 cent is btw. Die 20 cent is een gemiddelde: het tarief dat jij betaalt is afhankelijk van het contract met je energieleverancier. BRON www.milieucentraal.nl

De prijs van gas is gemiddeld 66 cent per m³ (prijsspeil 2016). Iets meer dan 28 cent is voor het gas zelf, bijna 12 cent is voor btw en 26 cent voor energiebelasting. Die 66 cent is een gemiddelde: de prijs die jij betaalt is afhankelijk van het contract met je energieleverancier. BRON www.milieucentraal.nl

Onderzoeksvragen

- Hoeveel kost stroom en gas
- Hoe meten ze hoeveel stroom of gas iedereen heeft verbruikt?
- Wat betekent m³ gas en kWh stroom?
- Hoe groot zijn de verschillen in verbruik tussen mensen?



Kern

U deelt de kinderen een kopie van een rekening uit of laat dit op het bord zien. Samen bekijkt u welke elementen er allemaal op voorkomen.

U haalt er in ieder geval uit:

- Het onderscheid in stroom en gas (en eventueel water)

- De maateenheden m^3 en kWh (kilowattuur)

De maateenheid m^3 is vrij eenvoudig uit te leggen (een grote kubus van 1 bij 1 bij 1 meter). De maateenheid kWh ligt veel ingewikkelder. U kunt hiervoor kiezen dit hier uit te leggen, dit later uit te leggen of helemaal achterwege te laten.

Wat betekent kWh (kilowattuur)?

Op bijna ieder apparaat dat stroom gebruikt, kun je zien hoeveel.

Er staat namelijk op hoeveel Watt (de **W** uit kWh) het apparaat gebruikt.

Bijvoorbeeld een lamp 40 Watt, een computer 100 watt, een cd-speler 60 Watt

Dit getal zegt iets over het verbruik als je dat apparaat 1 uur aan laat (de **h** van het Engelse hour=uur)

- één uur een lamp van 40 Watt, verbruikt 40 Wattuur aan energie

- een computer van 100 Watt, 3 uur aanzetten, kost 300 Wattuur

De elektriciteitscentrale meet niet in Wattuur, maar in kilowattuur.

De **k** staat dus voor kilo = 1000 Wattuur

Een lamp van 40 Watt verbruikt daarom $40 : 1000 = 0,04$ kWh aan energie

Nog enkele gemiddelde cijfers:

magnetron 800 Watt

spaarlamp 9 Watt

stereo set 35 Watt

elektrisch kacheltje 1000 Watt

Met een energiemeter kunt u het verbruik van verschillende apparaten laten onderzoeken.

U legt uit dat de maateenheden voor de meeste mensen niet zoveel zeggen. Daarom weten maar weinig mensen hoeveel energie ze gebruiken. Vaak weten mensen wel wat ze ongeveer moeten betalen. De kinderen gaan nu het gehaal eens omrekenen in iets waar iedereen zich iets bij voor kan stellen.

Warmte wordt gemeten in kubieke meters m^3

Voor veel kinderen zal ook het begrip één kubieke meter aardgas ($1m^3 = 1 \times 1 \times 1$ meter) niet concreet genoeg zijn. Als u op school beschikt over een model van een kubieke meter, haal deze er dan zeker bij. Daarnaast is het een uitdaging om kinderen te laten uitrekenen hoeveel suikerklontjes je nodig hebt om één kubieke meter te maken. In de klas kan dit in ieder geval gedaan worden voor één dm^3 (kubieke decimeter). De koppeling tussen suiker, die henzelf energie geeft, zal wat gemakkelijker te maken zijn.

U laat een aansteker zien. In een standaard aansteker gaat 3,1 gram gas. Om een goede vergelijking met het aantal m^3 aardgas te krijgen, moet er een ingewikkelde formule worden toegepast. U kunt uitgaan van de volgende hoeveelheden.

Om 1 m^3 aardgas te krijgen zijn ongeveer 1200 aanstekers nodig.

U zet de gegevens uit de rekeningen die u heeft op het bord

rekening	verbruik in m^3	aanstekers per jaar (x1200)
leerkracht		
school		
gezin		

Hetzelfde wordt gedaan met een penlight-batterij voor het stroomverbruik.

Kinderen kennen de batterij als een “pakketje” stroom dat op een gegeven moment verbruikt is.

Een penlight-batterij (1,5V AA alkaline batterij, niet oplaadbaar) levert (bij benadering) 0,00405 kWh aan stroom. Voor één kWh zijn dus 247 van dergelijke batterijen nodig. U maakt weer een soort gelijk schema.

rekening	verbruik in kWh	batterijen per jaar (x247)
leerkracht		
school		
gezin		

Als de kinderen het doorhebben kunnen ze nog zelfstandig verder rekenen met nieuwe gegevens.

Afsluiting

Zijn de onderzoeksvragen in voldoende mate beantwoord? Hebben de kinderen nu een idee hoeveel energie ze zelf thuis gebruiken?

De les “onderzoek op school en thuis” gaat hierop door.

Achtergrondinformatie

Om een indruk te geven van het verbruik van een willekeurige school, geven we hier enige cijfers. Houdt u er rekening mee dat het verbruik natuurlijk sterk afhangt met factoren als:

- oppervlakte van de school
- hoogte van de school
- bouwkundige staat
- isolatie
- aantal gebruikers
- type verwarmingsketel
- gebruikstijden
- mate waarin het energieverbruik bewust wordt teruggedrongen

We geven hier twee scholen als voorbeeld en enkele richtcijfers

School 1 (maakt geen gebruik van duurzame energie)

gebruiksoppervlakte: 1.264 m²

inhoud school ca 4000 m³

aantal leerlingen 133

bouwjaar één gebouw uit 1920, één uit 1980

gebruikstijden 8.00 – 18.00 uur

aardgasverbruik 23.000 m³ per jaar

elektriciteit 22.000 kWh per jaar overdag en 5.000 kWh 's nachts

School 2 (maakt gebruik van zonne- en windenergie)

gebruiksoppervlakte: 1.180 m²

inhoud school ca 4189 m³

aantal leerlingen 230

bouwjaar 1978 met latere uitbreidingen

gebruikstijden 8.00 – 17.00 uur

aardgasverbruik 11.972 m³ per jaar

elektriciteit 14.139 kWh per jaar overdag en 3.807 kWh 's nachts

Richtgetallen verbruik voor het basisonderwijs

warmte per m³ wordt gemiddeld gerekend met 5 m³ gas per jaar

per m² vloeroppervlakte kunt u globaal rekenen op 15 m³ gas per jaar

stroom per m² vloeroppervlakte ongeveer 15 kWh per jaar

Een gemiddeld gezin verbruikt op jaarbasis:

stroom 3.000 – 3.500 kWh

gas 2.500 – 3.000 m³



Meten van TL-lampen



1. Tel het aantal TL-lampen in het lokaal

Let op, soms zitten er meerdere TL-lampen bij elkaar!

In het klaslokaal zitten _____ TL-lampen.
(vul dit getal bij vraag 3 in)

2. Hoeveel uur staan de lampen aan per dag?

De lampen staan _____ uur per dag aan.
(vul dit getal bij vraag 3 in)

3. Totaal verbruik van TL-lampen per dag in jullie klaslokaal:

_____ x _____ x 0,05 kWh = _____ kWh
(aantal TL-lampen) (aantal uren) (verbruik 1 lamp) (totaal verbruik)

Om te weten hoeveel penlight batterijen dit per dag zijn, moet je dit aantal nog x 247 doen.

_____ x 247 = _____ penlight batterijen
(totaal verbruik)

4. Hoelang hebben jullie pauze op een dag? (dat het lokaal niet gebruikt wordt)

Per dag hebben we _____ minuten pauze

5. Doen jullie in de pauze de TL-lampen in het lokaal uit?

☐ ja ☐ nee

Je kunt altijd veel energie besparen.

Reken hieronder uit hoeveel penlight batterijen jullie per 1 uur pauze per dag besparen als de TL-lampen uit gaan tijdens de pauze.

Als je hierboven **ja** hebt ingevuld, dan besparen jullie deze energie.

Goed zo!

Als je **nee** hebt ingevuld dan verbruiken jullie deze energie onnodig.

Jammer!

_____ x 0,05 kWh x 247 = _____
(aantal TL-lampen) (verbruik 1 lamp) (aantal batterijen)



Meten van de verwarming



1. Hoe groot is jullie klaslokaal?

Lang _____ meter

Breed _____ meter

Hoog _____ meter

Dan is de inhoud van jullie klaslokaal:

$$\frac{\text{_____}}{\text{(lengte)}} \times \frac{\text{_____}}{\text{(breedte)}} \times \frac{\text{_____}}{\text{(hoogte)}} = \frac{\text{_____}}{\text{(inhoud lokaal)}} \text{ m}^3 \text{ (kubieke meter)}$$

2. Wat is jullie gasverbruik?

In bijna ieder verwarming wordt gas verbrand om het water warm te maken. Een gemiddelde school stookt 5 m³ aardgas per jaar voor iedere m³ inhoud.

Hieronder reken je uit hoeveel gas er voor jullie lokaal per jaar wordt verbruikt.

$$\frac{\text{_____}}{\text{(inhoud lokaal)}} \times 5 = \frac{\text{_____}}{\text{(totaal verbruik)}} \text{ m}^3 \text{ gas per jaar}$$

3. Aanstekers

1 kubieke meter (m³) gas is ongeveer evenveel als 1200 aanstekers.

Om te weten hoeveel aanstekers jullie per jaar verbruiken moet je het totaal verbruik nog x 1200 doen.

$$\frac{\text{_____}}{\text{(totaal verbruik)}} \times 1200 = \text{_____} \text{ aanstekers}$$

Onderzoek op school en thuis

In deze les gaan de kinderen door te tellen en te meten, gegevens verzamelen. Ze oefenen dit eerst op school. De uitvoering vindt thuis plaats. Om op school goed gegevens te verzamelen, moeten de kinderen waarschijnlijk ook in andere klassen een aantal vragen stellen. Maak hierover met collega's afspraken.

Belangrijk is dat u een sfeer voorkomt waarin het meten een wedstrijd wordt. Het gaat er wel om kinderen gevoelig te maken voor het feit dat er zoveel verschillen zijn, maar zonder daar direct een waardeoordeel aan te hangen. Daarvoor zijn er teveel factoren in het spel. Eén van de hoofddoelstellingen van dit project is dat kinderen nieuwsgierig worden naar deze factoren.

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- materialen: rekenmachine, eventueel energiemeter
- werkblad *"Meten van TL-lampen"* en werkblad *"Meten van de verwarming"*
- werkblad *"thuis meten"*
- liedjes CD en liedteksten *"Gekker zonder stekker"* en *"Natuurlijk energie"*

Doelstelling

Kinderen kunnen aangeven hoeveel stroom en gas zij thuis en/of op school gebruiken, gemeten in de eenheden batterijen en aanstekers

Kinderen constateren dat er grote verschillen zijn

Kinderen kunnen een aantal factoren aangeven, die de gemeten verschillen verklaren..

Vorbereiding

kopieer werkbladen

Duur

40 -70 min.

Basisbegrippen

Energieverbruik, kubieke meter, kilowattuur



Inleiding

Voor deze les is het handig wanneer de kinderen eerst de les "rekenen met stroom en warmte" hebben gedaan. Anders kort uitleggen wat de begrippen kWh en m³ kubieke meter betekenen.

Veel kinderen zullen begrijpen dat je in een groot huis meestal meer verbruikt, dan in een klein huis. Maar om beter te weten waar de verschillen in kunnen zitten, moet er nauwkeuriger gemeten worden.

Bespreek de onderzoeksvragen en bedenk er eventueel meer.

Onderzoeksvragen

- Waar komen verschillen in energieverbruik vandaan?
- Welke verschillen zijn er in het gebruik van energie tussen verschillende gezinnen?
- Hoeveel gebruik ikzelf aan energie?
-?

Verdeel de klas in tweeën. De ene helft onderzoekt *warmte*, de andere helft *stroom*.

Kern

Deel de werkbladen “meten van TL-lampen” en “meten van de verwarming” uit.
Door de getallen in te vullen en om te rekenen komen er voor de kinderen concrete eenheden uit. Laat de kinderen een rekenmachine gebruiken. Schrik niet van de grote aantallen.
Kinderen krijgen zo enig idee van de verhoudingen in het energieverbruik.

Uitleg huiswerkopdracht:

Gebruik werkblad “thuis meten“ Laat de leerlingen thuis 3x de meterstand (elektriciteit en gas) opnemen:

- dag 1 ochtend 8.00 uur
- dag 1 avond 20.00 uur
- dag 2 (de volgende dag) ochtend 8.00 uur

Zo weet je het gebruik van 1 dag en 1 nacht aan kWh en m³ gas
Schrijf dat op en bereken hoeveel batterijen en aanstekers dat zijn.

Schrijf alle elektrische apparaten op (met een stekker) die van **dag 1** 8.00 ochtend tot de volgende dag **dag 2** 8.00 ochtend (lang of kort) hebben aangestaan.

Dit is een bewustwordingsopdracht. U kunt alle werkbladen verzamelen zonder dat de leerlingen hun naam erop schrijven. De gegevens kunnen dan anoniem besproken worden. Gebruik hiervoor de onderzoeksvragen.

Afsluiting

Sluit af met het lied “gekker zonder stekker” of “Natuurlijk energie”

Liedtekst “Natuurlijk energie!”

Refrein

Ja, natuurlijk energie ...
Maar waar haal ik dat vandaan?
Van de zon, van de wind, van het water en de maandag
Natuurlijk energie!

Ik zat laatst lekker thuis
Met een chippie voor de buis
De tv houdt er mee op
Het hele huis stond op zijn kop
Voor mij toen nogal sloom
Want normaal is er toch stroom
Ja, natuurlijk energie ...

Refrein

Ja, natuurlijk energie ...
Maar waar haal ik dat vandaan?
Van de zon, van de wind, van het water en de maandag
Natuurlijk energie!

De tijd van sneeuw en ijs
Winterparadijs
Verwarming is dan fijn
Maar dan moet ie er wel zijn
Anders val ik zo maar stil
Dus ik weet wel wat ik wil
Ja, natuurlijk energie ...

Refrein

Ja, natuurlijk energie ...
Maar waar haal ik dat vandaan?
Van de zon, van de wind, van het water en de maandag
Natuurlijk energie!



Thuis meten

Meterstanden

Kijk op de elektriciteitsmeter en de gasmeter en schrijf het hele getal op.

Om te berekenen hoeveel je overdag gebruikt: trek het getal van je eerste meting af van de tweede meting.

Om te berekenen hoeveel er 's nachts is gebruikt: trek het getal van je tweede meting af van je derde meting.

Om te berekenen hoeveel er dag en nacht gebruikt is: trek het getal van je eerste meting af van je laatste meting.

Elektriciteit in kWh

Dag 1 8.00 uur _____ kWh

Dag 1 20.00 uur _____ kWh

Dag 2 8.00 uur _____ kWh

verbruik overdag _____ kWh

verbruik nacht _____ kWh

verbruik dag + nacht _____ kWh

verbruik dag + nacht in batterijen _____ x 247 = _____



Gas in m³

Dag 1 8.00 uur _____ m³

Dag 1 20.00 uur _____ m³

Dag 2 8.00 uur _____ m³

verbruik overdag _____ m³

verbruik nacht _____ m³

verbruik dag + nacht _____ m³

verbruik dag + nacht in aanstekers _____ x 1200 = _____



aantal gebruikte elektrische apparaten:

Alternatieve bronnen

Nodig:

- leskoffer Natuurlijk energie
- doe-doos en doe-kaarten 2, 10, 12, 13 en 15 (zie op de kaarten welke materialen hiervoor nodig zijn)
- werkbladen: “Duurzame energie”, “Kan het ook anders?”, “Stroom van de zon”, “Stroom van de wind”, “Waterkrachtenergie”, “Zonnecollector”

Doelstelling

Kinderen weten wat de twee grote nadelen zijn van fossiele brandstoffen: eindigheid en afvalstoffen (broeikaseffect)

Kinderen begrijpen wat duurzame energiebronnen zijn en waarom die deze nadelen niet hebben
Kinderen begrijpen dat naast duurzame energiebronnen, vooral besparing bijdraagt aan de oplossing van het energievraagstuk

Kinderen kunnen minstens één duurzame energievorm uitleggen of laten zien hoe deze werkt

Vorbereiding

Duur

ca. 90 – 120 min.

Basisbegrippen

duurzame energie, milieuprobleem

Inleiding

Introductieverhaal “Volty Power en de nieuwe generatie”. Volty Power weet veel van energie en kan vrij reizen door de ruimte en door de tijd.

Gerichte luistervragen:

- welke energieproblemen worden er genoemd?
- Welke oplossingen zijn er in 2112 al gevonden?

Onderzoeksvragen

- Wat maakt het eigenlijk uit dat de één meer energie verbruikt dan de ander?
- Waarom is veel energie gebruiken slecht voor het milieu?
- Wat is duurzame energie?
- Welke oplossingen zijn er voor het energieprobleem?

Om duidelijk uit te leggen wat het begrip **duurzame energie** inhoudt, geeft u de kinderen het werkblad “duurzame energie”. De belangrijkste boodschap hiervan is, dat een duurzame energiebron niet opraakt.

Meer informatie zie www.energiegenie.nl . Of bekijk een filmpje

http://www.schooltv.nl/share/TELEA_1038727 Nieuws uit de Natuur; energie (4.39 – 14.11)

<http://www.schooltv.nl/video/nieuws-uit-de-natuur-energie/#>

Antwoorden werkblad

voor stroom, verwarming, vervoer, productie, ect.

eigen antwoorden

eigen keuze

bijvoorbeeld: windenergie, zonne-energie, energie uit waterkracht, golven, getijden, biogas of aardwarmte
nee (d.w.z. de energie zelf raakt wel op maar de bron niet)

Kern

U deelt de kinderen werkblad "kan het ook anders?" uit. Dit is een inleiding op het onderzoek. Kinderen gaan, nu de probleemstelling helder is, kijken naar alternatieve bronnen. Maak groepjes van 3-5 kinderen. Ieder groepje voert 1 opdracht uit.

Stroom van de zon (werkblad + doekaart 2 of 13)

Stroom van de wind (werkblad + doekaart 10)

Stroom uit water (werkblad + waterkracht) (doekaart 15)

Warmte uit de zon (werkblad + zonnecollector (doekaart 12)

Afsluiting

Ieder groepje kan kort zijn opdracht presenteren aan de klas.
Eventueel lied: Natuurlijk energie!

Achtergrondinformatie

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/voorspel-de-toekomst>

13 Zonnewekker

Het is tijd om een zonnewekker te gaan maken.

1. Knoop de kralen aan de touwtjes.
2. Plaak de touwtjes met plak aan de scheepsschroef. Let op dat de touwtjes niet te...

13 Zonnewekker (vervolg)

DOE KAART Natuurlijk energie!

5. Stomp de klei lekker plat.

6. Verbind de draadjes en duw de kurk in de klei.

7. Zet het bekertje over het motorje in de klei.

8. HOERA! de zon gaat schijnen, de wekker doet het! Naar buiten!

12 Zonnecollector

We gaan de warmte vangen in een zonnecollector. Na na, het een graad!

1. Dit heb je nodig

2. Bedek de binnenkant van de doos met aluminium folie.

3. Vul de slang met koud water en doe de dopjes erop. (het water loopt in de slang zitten)

Materiaal:
uit Doe-does
plastic slangje
dopjes
Zelf verzamelen:
kartonnen doos
zwarte stof/plaak
aluminiumfolie
hulsthouddende
plakband
Hoeft bij:
Zon De Zven
Bouwen
Alternatieve bronnen
Tip voor de leerkracht:
Maak de zonnecollector in de ochtend, leg hem in de zon en laat het water warm worden. Het water wordt dan heet.

vervolg >

15 Waterrad in fles

Een waterrad kan dingen omhoog hijsen.

2. Snij...

Materiaal:
1,5 liter PET fles
2 kurken
glisterje
2 prikkertjes

15 Waterrad in fles (vervolg)

DOE KAART Natuurlijk energie!

1. Schuif de strookjes in de kurk. Je rad is nu klaar!

2. Snij...

3. Plaak de twee rondjes en de draad aan de kurk.

4. Houd het waterrad goed boven de gootsteen en gieten maar...

5. Wat kan je allemaal omhoog hijsen met waterkracht?

10 Windmolen 3

Met windkracht kan je een auto laten rijden.

1. Dit heb je nodig.

2. Knip de wc rol door de he...

3. Snij de ene kurk do...

Materiaal:
Kleine PET fles
metalen beugel
4 plastic kralen met een gat
pennet
plakband
mes
snijplaat
prikkertjes

Hoeft bij:
Zon De Zven
Bouwen
Alternatieve bronnen

10 Windmolen 3 (vervolg)

DOE KAART Natuurlijk energie!

4. Laat de juf of meester een gasje in de dop en de bodem en een raampje in de fles maken.

5. Stek de auto! Zet de plastic kralen vast in de kurk met prikkertjes.

6. Maak het touwtje met plakband aan de mast vast. Prijs het andere uiteinde met een punt aan de auto.

7. Blazen maar!



Duurzame energie

Kringloop

De zon geeft licht en warmte, dus energie. Daardoor kunnen de planten en dieren groeien. Miljoenen jaren geleden groeiden er ook al planten, die veel energie van de zon op konden nemen. Toen deze planten dood gingen veranderden ze in de aarde langzaam in fossiele brandstoffen. Bijvoorbeeld steenkool, aardolie en aardgas. Deze brandstoffen werden veel later weer door mensen ontdekt en gebruikt om licht en warmte te maken: energie dus.



Dat is mooi, zou je zeggen. Maar voordat de planten van nu brandstof zijn geworden, kost weer miljoenen jaren. Heel lang geleden gebruikten de mensen deze energiebronnen uit de bodem nog niet. De laatste 200 jaar zijn we steeds harder gaan gebruiken. Als je een klein beetje gebruikt is er niets aan de hand. Maar wij gebruiken elke dag net zoveel als de planten in 5000 jaar kunnen maken.

Waarvoor gebruiken wij al die brandstoffen?

Af en toe wordt er nog wel een voorraadje gevonden. Maar het is duidelijk dat deze vormen van energie op zullen raken. Met steenkool kunnen we misschien nog wel een paar honderd jaar doen, maar voor olie en gas is dit misschien nog maar 30 jaar. Bovendien wordt de aarde steeds vuiler en warmer door verbranding van deze stoffen. Maar wat heeft dat met jou te maken? Over een paar honderd jaar ben jij er zelf ook niet meer. Maar misschien heb jij dan wel kinderen.

Wat zou jij later voor jouw kinderen willen doen?



Duurzame energie

Zuinig doen

We moeten dus zuiniger doen met wat we nog hebben.
Veel mensen vinden het lastig om zuiniger aan te doen.

Wat zou jij kiezen?

- minder warm in huis
- minder lampen aan
- niet meer met de auto weggebracht worden naar school, omdat je eigenlijk ook met de fiets kunt
- de computer minder gebruiken
- geen kleren en speelgoed kopen die snel vervelen

Duurzame energie

Veel volwassenen denken daarom na over andere manieren om energie te maken. Energie die langer meegaat. Of je zou kunnen zeggen dat het langer duurt voordat deze op is. We noemen die energie dan ook **duurzame energie**. Omdat deze energie goed is voor de natuur zeggen mensen ook wel: **groene energie**.

Welke voorbeelden van groene of duurzame energie ken je zelf al?

De zon, de wind en het water zijn er altijd.
Dus dan heb je altijd energie. Maar is dat ook zo?
Raakt die energie dan niet op?

De duurzame energiebronnen zijn:



WATER



ZON



WIND

Deze bronnen raken nooit op.
Het kost geld en moeite om de energie uit deze bronnen te halen, te bewaren en te gebruiken.



Kan het ook anders?

Eten Nieuwe oplossingen

De fossiele brandstoffen, zoals aardolie en aardgas raken een keer op. Gelukkig zijn er veel mensen die steeds nieuwe oplossingen bedenken. Anders hadden we nu nog steeds op houtvuurtjes gekookt. Misschien ben jij straks ook iemand die met een nieuwe oplossing komt.

Wel energie, geen afval

Er is nog een reden om snel te zoeken naar andere manieren om aan energie te komen. Of je nu gas, steenkool, olie of hout verbrandt, er komt altijd wel viezigheid in de lucht. Je hebt vast wel eens gehoord van het broeikaseffect.

Bekijk het filmpje op www.schooltv.nl "Het broeikaseffect"
http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_426995



Energie uit de natuur

Dus waar de mensen vooral naar zoeken zijn energiebronnen, die geen afval opleveren en toch lang meegaan. Ze hebben daarvoor hun ideeën uit de natuur gehaald: de zon, het water en de wind. Die ken je misschien al. Maar wist je dat er ook energie wordt gehaald uit het eb en vloed van de zee, uit de golven en zelfs uit compost?

Energiegenie

Op www.energiegenie.nl vind je heel veel informatie over de verschillende soorten energie.





Stroom van de zon

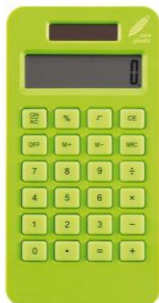
Om goed onderzoek te doen, moet je eerst een vraag hebben, anders weet je niet waar je op moet letten.

Kies één van de onderzoeksvragen hieronder of vul er zelf één in.

- hoe maak ik stroom met de zon?
- hoe kan de zon iets laten bewegen?
- hoe kan ik met de zon een lamp laten branden?
- _____

Met het proefje hieronder kun je misschien een antwoord op je vraag vinden.

Zonnecellen



Vroeger moest je in een rekenmachine een batterijtje stoppen. Tegenwoordig doen deze machines het vanzelf. Tenminste dat lijkt zo. De batterij is namelijk vervangen door een zonnecel. Deze zit meestal bovenaan de rekenmachine en ziet eruit als een stukje donker glas. Misschien heb je ook wel eens grote zonnepanelen gezien op een dak. Deze lijken het meest op een grote glimmende plaat. Op zo'n zonnepaneel zitten een heleboel zonnecellen.

Wat is een zonnecel?

Heel kort gezegd: het is een plaatje dat het licht van de zon verandert in een klein beetje stroom.

Hoe dit precies gaat kun je op internet opzoeken:

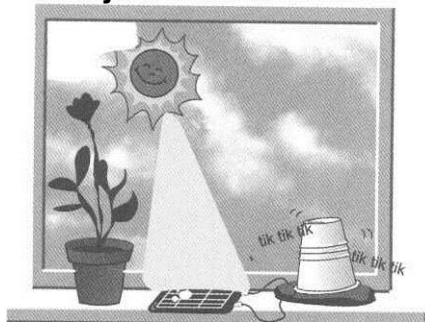
www.energiegenie.nl of www.schooltv.nl

Directe link:

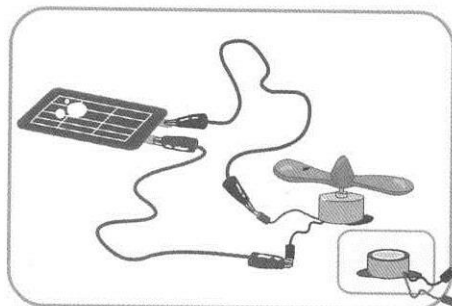
<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/zonne-energie>

http://www.schooltv.nl/share/VPWON_1233634 (Het Klokhuis; zonne-energie)

Proefje



Neem doe-kaart nummer 13 “zonnewekker” en maak je eigen wekker op zonne-energie.



of neem doe-kaart nummer 2 “stroomkring 2” en laat de propeller of de zoemer werken op zonne-energie.



Stroom van de wind

Om goed onderzoek te doen, moet je eerst een vraag hebben, anders weet je niet waar je op moet letten.

Kies één van de onderzoeksvragen hieronder of vul er zelf één in.

- hoe maak ik stroom met de wind?
- hoe kan ik een lamp laten branden met de wind?
- wat heeft fietsen met windmolens te maken?
- _____

Met het proefje hieronder kun je misschien een antwoord op je vraag vinden.

Wind



Al heel lang geleden hebben de mensen ontdekt dat de wind goed te gebruiken is om iets te laten bewegen. Zo kwamen er molens om graan te malen, maar ook molens om water op te pompen. Tegenwoordig zie je ook steeds meer windmolens die er zijn om stroom van te maken.

Hoe werkt zo'n molen nu precies?

De werking van de windmolen lijkt eigenlijk veel op de dynamo van een fiets. Als je fietst draait je dynamo rond en daardoor komt er stroom voor je lamp. In de windmolen zit ook een grote dynamo.

Hoe dit precies gaat kun je op internet opzoeken:

www.energiegenie.nl of www.schooltv.nl (windenergie, windmolen)

Directe link:

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/windenergie>

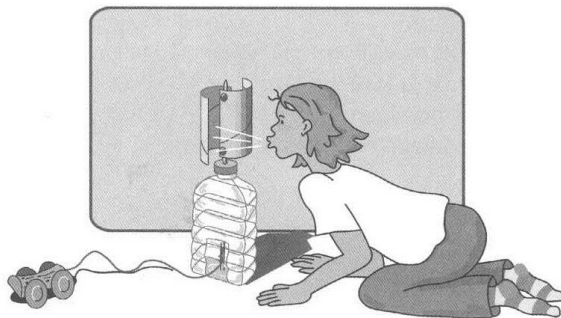
http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_427081

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_662742

Proefje

Neem doe-kaart nummer 10 "*windmolen 3*"

Probeer of je van de fles een windmolen kunt maken, die het autootje laat rijden.





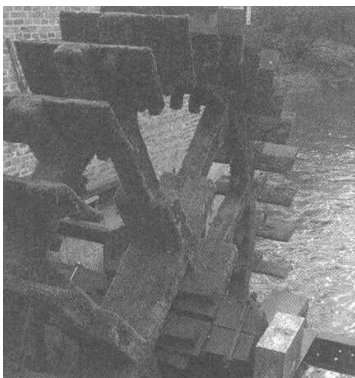
Waterkrachtenergie

Om goed onderzoek te doen, moet je eerst een vraag hebben, anders weet je niet waar je op moet letten.

Kies één van de onderzoeksvragen hieronder of vul er zelf één in.

- hoe maak ik stroom met water?
- wat kan ik met water allemaal laten bewegen?
- _____

Waterrad



Als water van boven naar beneden gaat, stroomt het. Hoe groter het hoogteverschil, hoe harder het stroomt. Al lang geleden hebben de mensen bedacht dat je de kracht van stromend water kunt gebruiken. Eerst om boten en dingen te vervoeren. Later ook om iets rond te laten draaien. Je hebt vast wel eens een waterrad gezien.

Stroom

Vaak werd zo'n rad gebruikt om binnen een molensteen te laten draaien. Bijvoorbeeld om graan te malen. Maar wist je dat je het water ook kunt gebruiken om stroom te maken?

Hoe dit precies gaat kun je op internet opzoeken:

www.energiegenie.nl of www.schooltv.nl (watermolen, energie uit water)

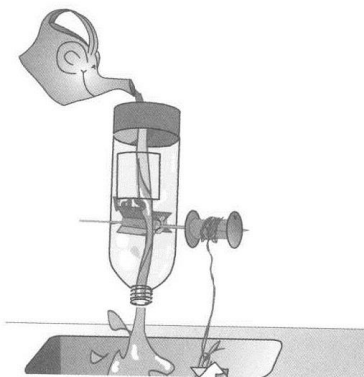
Directe link:

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/waterkracht>

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_426374

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_427096

Proefje



Het is heel moeilijk om zelf stroom te maken met water. Maar je kunt wel laten zien hoe water iets kan laten bewegen.

Maak doe-kaart nummer 15 "waterrad in fles"



Zonnecollector

Om goed onderzoek te doen, moet je eerst een vraag hebben, anders weet je niet waar je op moet letten.

Kies één van de onderzoeksvragen hieronder of vul er zelf één in.

- hoe gebruik ik de warmte van de zon?
- hoe maak ik warm water zonder brandstof te verbranden?
- hoe kan ik de zon het snelst water laten verwarmen?
- _____

Warmte



Dat de zon warm kan zijn, wist je natuurlijk al. Misschien heb je ook wel eens vuur gemaakt met een vergrootglas en de zon. De zon kan dus zo warm zijn dat er brand door kan ontstaan.

Kunnen we de warmte van de zon ook gebruiken om ons water warm te laten worden voor de verwarming of om ons te wassen? Een apparaat waarin het water warm wordt gemaakt met de zon noem je een zonnecollector.

Hoe werkt een zonnecollector?

Hoe dit precies werkt kun je op internet opzoeken:

www.energiegenie.nl of www.schooltv.nl (zon, water) of www.youtube.be

Directe link:

<http://www.energiegenie.nl/energie-en-bronnen/begrijp-energie/zonne-energie>

http://www.schooltv.nl/share/WO_NTR_803423

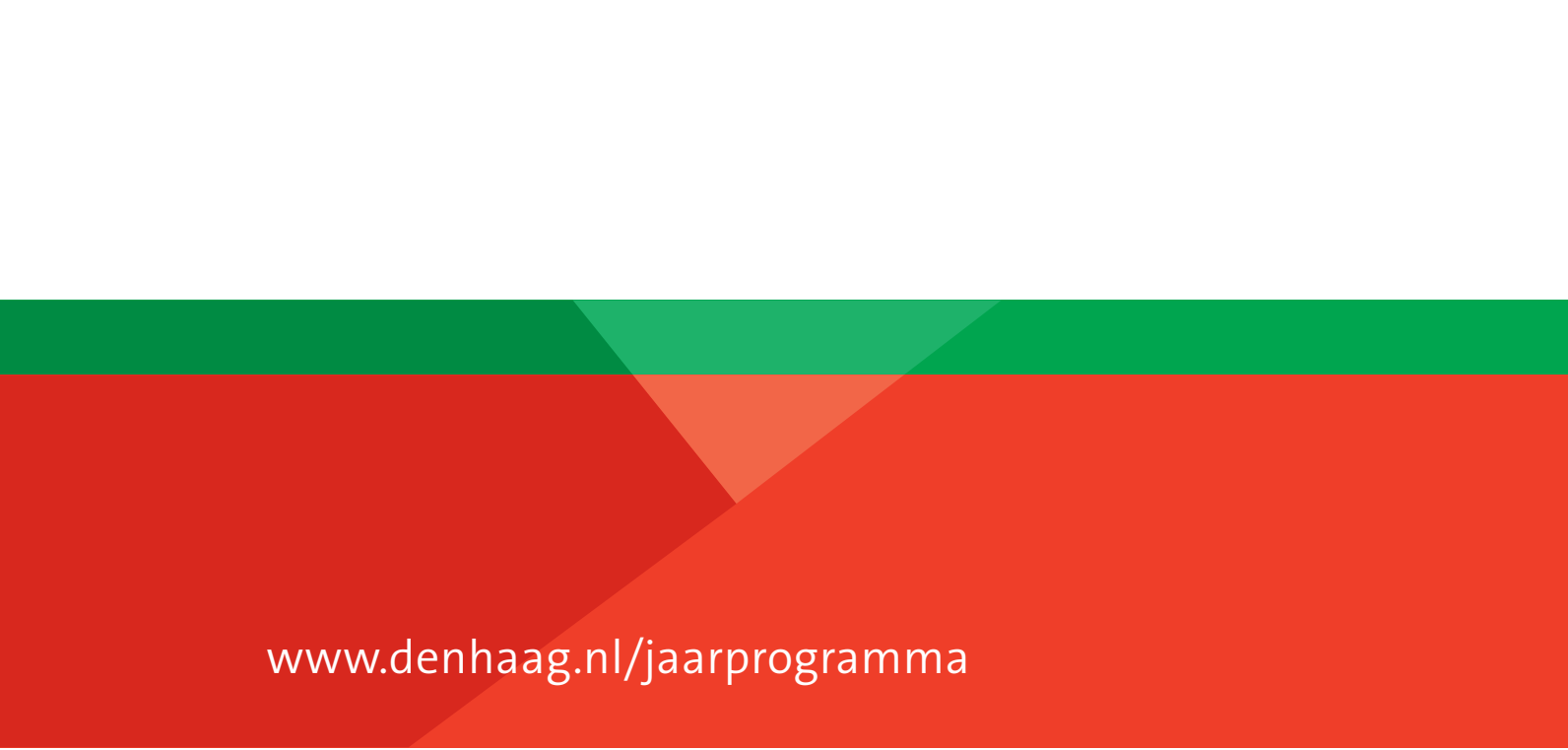
<https://youtu.be/bpdbmuUebP0>

<https://youtu.be/Ufb1xAcqNZ4>

Proefje



Een zonnecollector kun je zelf nabouwen..
Maak doe-kaart nummer 12 "zonnecollector"



www.denhaag.nl/jaarprogramma

Samenstelling

Gemeente Den Haag

Dienst Stadsbeheer

Archeologie & natuur- en milieueducatie
Prins Hendrikstraat 39
2518 HH Den Haag
milieueducatie.po@denhaag.nl

MEC Zuiderpark

Anna Polakweg 7
2533 SW Den Haag
(070) 353 29 96

MEC Kornoelje

Kornoeljestraat 117
2564 LP Den Haag
(070) 325 79 68

MEC Schildershoeve

Teniersplantsoen 83
2526 MS Den Haag
(070) 389 03 67

MEC Reigershof

Reigersbergenweg 280
2592 EZ Den Haag
(070) 353 33 49

 [@milieueducatie](https://twitter.com/milieueducatie)