



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet



Handleiding

Merkte je het ook al? We zijn op weg naar een wereld waarin we 100% duurzame energie gebruiken. Dat is de toekomst voor de leerlingen in de klas! Maar we zijn er nog niet.

Om het klimaat in stand te houden wil Eneco dat de wereld overstapt op duurzame energie. De keuze voor energie uit duurzame bronnen is voor ons namelijk de normaalste zaak van de wereld. Ze staat eindelijk tot onze beschikking, geraakt nooit op en is bovendien gratis. We moeten er alleen voor zorgen dat je huis voorzien is van materiaal om energie op te wekken en eventueel op te slaan. Zo is er onbeperkte toegang tot energie.

De vraag is: hoe lang gaat het nog duren tot iedereen kiest voor duurzame energie? Hoe kunnen we samen aan die duurzame toekomst werken? Daarover gaat het in deze les.

Doelgroep

Het lesmateriaal is bestemd voor het vijfde en zesde leerjaar in het basisonderwijs.

Tijdsinvestering

Je hebt twee uren nodig om deze les te geven. Het digitale materiaal biedt voldoende houvast om voor de klas te staan. Voor een goede voorbereiding en de nodige achtergrondinformatie is het echter aan te raden deze handleiding goed door te nemen en bij de hand te houden tijdens de les.

Suggestie voor lesindeling:

Uur 1: introfilmje, trailer, thema 1 en 2.

Uur 2: thema 3, 4 en 5 en de afsluitende quiz.

Tijd over: thema 6.

De website

Het lesmateriaal bestaat uit een afwisselende mix van allerlei werkvormen, zoals filmpjes, quizen, energizers, proefjes en werkbladen.

Op onze website vind je de filmpjes, een quiz en bijbehorende werkbladen (in pdf). In het materiaal bespreken we ook diverse proefjes die met makkelijk verkrijgbare huishoudelijke materialen uit te voeren zijn.

Navigatie en tips vooraf

- **Print** vooraf genoeg **werkbladen** uit.
- Voer de **proefjes** vooraf een keer uit zodat je de materialen kunt testen en vertrouwd raakt met de handelingen.
- **Full Screen**
De meeste browsers kunnen de gehele applicatie full screen tonen, door op **F11** te drukken. Video's kunnen full screen getoond worden, door op het full screen knopje rechts onderin de video te klikken.
- **Navigatie**
Bij het openen van de website kom je op een landingspagina terecht.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Terugnoppen

Met het logo van de 'wereld van energie' kun je altijd terug naar de homepage en de landingspagina. Op de themapagina's kun je tevens op het pijltje terug en het icoon van het thema klikken om naar het themamenu te gaan.

Introductie trailer en afsluitende quiz

Op de landingspagina vind je onderaan in de footer de knoppen om naar de intro, de quiz en de trailer te gaan.



< Thema 1

Proefjes

- 1 Boek laten vallen
- 2 Ballen laten vallen
- 3 Energie opwekken met een ballon
- 4 Conclusie



Wat is energie?

LESOPBOUW

Introductie (+/- 5 minuten)

Introfilmje en inleiding

Klik op de landingspagina op de knop 'Intro'.



Start het introductiefilmje en klik op het full screen knopje. Het introfilmje gaat na 10 seconden op zwart en blijft ook 10 seconden zwart. Daarna komt het beeld weer terug.

Wat als de stroom écht uitvalt? Bespreek met de leerlingen welke gevolgen het uitvallen van de stroom allemaal heeft. In dit geval kwam het beeld snel terug.

Vertel de klas dat het vandaag gaat over hoe we in de toekomst gewoon energie kunnen blijven gebruiken, zonder dat het beeld op zwart gaat.

Vertel vervolgens wat de leerlingen kunnen verwachten: Les over energie.

Met filmpjes, foto's, proefjes en een quiz gaan jullie echt alles over energie ontdekken.

In deze les (of lessen) leren de leerlingen dus van alles over energie én hoe we in de toekomst energie zullen opwekken. Opgewekt de toekomst tegemoet!

Trailer

Start op het scherm de trailer. Dit filmje laat zien waar het materiaal over gaat en hoe het is opgebouwd.



ZES THEMA'S

Vertel de leerlingen dat ze in de trailer al konden zien dat deze les gaat over verschillende thema's die allemaal met energie te maken hebben. Als zesde thema hebben we de link naar de Eneco Clean Beach Cup. Dit zesde thema kan je best tot op het einde houden voor als je wat tijd over hebt.

Hieronder staat een lineaire lesopbouw in een logische volgorde, maar het lesmateriaal is flexibel in te zetten. Ga naar het hoofdmenu (de wereld van energie) met zes thema's.

We beginnen met de vraag 'Wat is energie?'

Klik op dit thema, zodat je naar het menu van dit thema gaat.

1. Wat is energie? (+/- 40 min)

KERN: Energie is overal. Energie kan stromen en doorgegeven worden. Zo kun je energie omzetten, zodat je er wat aan hebt. Van licht, warmte of beweging in elektriciteit en andersom.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

1. Introfilmpje

Start het introductiefilmpje bij dit thema.

2. Proefjes

Open het onderdeel proefjes. Op het scherm staan de namen van de proefjes.

Start heel simpel met de vragen **'Wat is energie?'** en **'Wanneer merk je er wat van?'**. Deze vragen lijken eenvoudig, maar een simpel en eenduidig antwoord geven is dat niet.

Er zijn verschillende vormen van energie en je komt er op verschillende manieren en momenten mee in aanraking. Belangrijk is dat energie wordt doorgegeven en/of omgezet. Dát zijn de momenten waarop we er wat van merken en we er dus ook wat aan hebben. Voor de meeste proeven zijn een ballon en bij voorkeur een wollen trui of doek nodig. Uiteraard kan de ballon (ook voor de beleving) door het haar van een leerling gegeven worden. De materialen die je nodig hebt voor de proefjes, vind je in de box.

1: Boek laten vallen

Nodig: Dik boek

De proef:

1. Leg het boek op de grond.
2. Laat een leerling het boek oppakken en vraag de leerling vervolgens het boek vanaf schouderhoogte uit zijn/haar handen te laten vallen op de grond.

Nabespreking:

Vraag en/of vertel waar energie voor nodig was en welke vorm het had.

Door het boek op te pakken heeft de leerling energie gebruikt om te bewegen en kracht te zetten. Die energie werd daarna gebruikt om het boek omhoog te brengen.

Wanneer het boek wordt losgelaten, trekt de zwaartekracht aan het boek en gaat het boek bewegen.

Het boek valt op de grond. Gebruik je oren! Een deel van de energie verandert in een plof, geluid dus. Je merkt dus vooral iets van energie wanneer het verandert en doorgegeven wordt.

Een beetje energie verandert in warmte tijdens het vallen door de wrijving met de lucht.

Door de botsing met de vloer verandert er nog meer energie in warmte.

2: Ballen laten vallen

Nodig: Grote, zwaardere bal (voetbal, basketbal) en tennisbal.

Zorg voor ruimte om de ballen te laten stuiteren. Vooral in de hoogte, want de tennisbal zal flink de lucht in gaan! Let op dat er geen lampen of andere voorwerpen in de buurt zijn die beschadigd kunnen worden. Als de tennisbal niet in het midden gehouden wordt, zal deze opzij schieten.

De proef:

1. Laat een leerling de grote bal op zijn/haar vlakke hand houden.
2. Vraag een andere leerling de tennisbal vast te houden, direct boven de grote bal (ze raken elkaar).
3. Tel tot drie en vraag de leerlingen op 'los' de twee ballen tegelijk te laten vallen. 1, 2, 3, los!

Nabespreking:

Als er ruimte genoeg is voor de stuiterende ballen, zullen de kinderen het leuk vinden om dit proefje te doen. Stimuleer de leerlingen om goed samen te werken en de tennisbal zo hoog en zo recht mogelijk omhoog te laten schieten.

Net als bij het boek wordt energie doorgegeven. Alleen zie je dat de ballen ook energie aan elkaar doorgeven en dat ze stuiteren. De zware bal krijgt meer energie en kan de lichte bal een flinke zet geven. Die is lichter en dus ook makkelijk omhoog te slingeren.

De zwaardere bal heeft meer bewegingsenergie en geeft die na de stuit door aan de tennisbal. Die is lichter en heeft minder energie nodig om hard te bewegen en dat zie je!



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Dat een zwaardere bal meer energie heeft, merk je zelf al wanneer je een zwaarder voorwerp optilt. Het kost je zelf ook meer energie om het op te tillen. Jij steekt er dus ook meer energie in.

3: Energie opwekken met een ballon

De proeven met de ballon werken volgens hetzelfde basisprincipe. Er zijn verschillende varianten mogelijk. Steeds eerst met een niet geladen ballon en daarna met een geladen ballon.

Leg de proefjes klassikaal uit en laat de kinderen de proefjes zelfstandig in kleine groepjes (drie à vier kinderen per groepje) uitvoeren. Tijdens de uitvoering loop je best rond en help je waar nodig. Stimuleer de kinderen bij een nieuwe stap vooraf te voorspellen wat er gaat gebeuren. Vervolgens controleren ze of hun voorspelling klopt. Bespreek de uitkomsten klassikaal. Afhankelijk van de tijd kunnen de groepjes rouleren.

3.1 - Blikje

Nodig:

Opgeblazen ballon
Leeg blikje frisdrank
Gladde tafel
(Wollen) doek

De proef:

1. Vraag de leerlingen te voorspellen wat er gebeurt als je het blikje naast de ballon legt.
2. Leg het blikje naast de ballon. Wat gebeurt er? Klop te de voorspelling van de leerlingen?
3. Wrijf met het doek over de ballon.
4. Leg het blikje weer naast de ballon. Wat gebeurt er? Hoe kan dit?
5. Als je de ballon vasthoudt en dus niet neerlegt, kun je proberen het blikje mee te trekken.

Nabespreking:

Door met het doek te wrijven over de ballon, komen er piepkleine deeltjes van het doek (of je haar) in de ballon. De ballon is dan geladen. En als een magneet kan de ballon het blikje laten bewegen.

Er zat evenveel positieve als negatieve lading in de ballon en het blikje. Door met de ballon over wol te wrijven, gaan er elektronen van de wol naar de ballon. Elektronen hebben een negatieve lading en dus krijgt de ballon ook een negatieve lading. Tegengestelde ladingen trekken elkaar aan. De negatief geladen ballon trekt hierdoor door de lucht aan het blikje.

Ga ook in op het begrip statische lading. De lading in de ballon stroomt niet weg maar blijft op de ballon zitten. Dat heet statische lading.

Bespreek met de leerlingen het principe van zelf statisch geladen zijn. Waarschijnlijk hebben ze allemaal zelf weleens meegemaakt dat ze een schok kregen van een voorwerp of een ander persoon. Dit gebeurt meestal als je een wollen trui aan hebt of heel droog haar hebt. De trui of het haar is dan elektrisch geladen. Wanneer je een niet geladen persoon/voorwerp aanraakt, geef je die geladenheid door middel van een elektrisch schokje door.

3.2 - Kraan

Nodig:

Opgeblazen ballon
Waterkraan
(Wollen) doek

De proef:

Zet de kraan (niet te hard) aan en zorg voor een dunne straal. Hou eerst de niet-geladen ballon bij (niet in) de stromende kraan en daarna de geladen ballon. Laat de kinderen per stap voorspellen wat er gebeurt.

Nabespreking:

Het basisprincipe is hetzelfde als de proef met het blikje. Water is elektrisch neutraal. Maar elke watermolecule is aan één kant een beetje positief en aan één kant een beetje negatief. Daarom zal in het elektrisch neutrale water de negatieve kant van de watermoleculen afgestoten worden door de ballon en dus ver van de ballon in de straal gaan zitten. De positieve delen van de watermoleculen worden juist aangetrokken door de ballon en willen naar de straal toe. De kracht die aan



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

de positieve kanten van de moleculen trekt, is net iets sterker dan de kracht die de negatieve kanten van de moleculen wegduwt. Deze kracht is sterk genoeg om de waterstraal af te buigen.

3.3 - Papier

Nodig:

Opgeblazen ballon

Confetti/papiersnippers

(Wollen) doek

De proef:

Hou eerst de niet-geladen ballon boven de snippers en daarna de geladen ballon. De papiersnippers moeten heel klein zijn en niet aan elkaar plakken voor een optimaal effect.

Nabespreking:

Het basisprincipe is hetzelfde als de proef met het blikje.

3.4 – Peper en zout

Nodig: Opgeblazen ballon

Fijne peper

Grof zout

(Wollen) doek

De proef:

Strooi wat zout en peper op een bord of gladde tafel. Hou eerst de niet-geladen ballon boven het zout en peper en daarna de geladen ballon. Laat de kinderen voorspellen wat er gaat gebeuren. Kunnen de kinderen verklaren waarom het peper wel reageert op de geladen ballon, maar het zout niet? Wat gebeurt er als je de ballon heel dicht boven het mengsel houdt?

Nabespreking:

Het basisprincipe is hetzelfde als de proef met het blikje. Je ziet nu dat de ballon niet sterk genoeg is om de zware korrels op te tillen. Het peperpoeder bestaat uit heel kleine en lichte korreltjes. De zoutkorrels zijn groter en zwaarder. Het zout voelt de aantrekkingskracht van de geladen ballon wel. De zwaartekracht is echter

sterker. Als de ballon heel dicht boven het mengsel wordt gehouden, is de aantrekkingskracht van de ballon wel sterker.

4: Vijandige energie

Nodig:

Twee opgeblazen ballonnen

Touw

(Wollen) doek

De proef:

1. Hang de twee opgeblazen ballonnen op.

Wat gebeurt er?

2. Wrijf daarna met de doek over één ballon. Kunnen de kinderen voorspellen wat er nu gebeurt als je de ballonnen weer naast elkaar hangt?

3. En als je met de doek over beide ballonnen wrijft en de ballonnen daarna weer ophangt?

Nabespreking:

Als een ballon elektrisch geladen is en de ander niet, worden de ballonnen naar elkaar toe getrokken (vergeleijk de plus en min kant van een batterij). Maar als beide ballonnen elektrische geladen zijn, stoten ze elkaar af. Beide ballonnen zijn namelijk negatief geladen. Gelijke ladingen stoten elkaar af.

5: Conclusies

Sluit het proefjesgedeelte af met de bespreking van (elektrische) lading. Open de afbeelding met de kern en zwevende elektronen. Alles bestaat uit bewegende deeltjes. Piepklein. Eén deeltje is zo klein dat wij het met onze ogen niet kunnen zien. Die deeltjes zelf bestaan uit een kern en nog kleinere deeltjes die daaromheen vliegen.

Die nog kleinere deeltjes zitten los en heten elektronen. Elektronen hebben een negatieve lading. De kern is positief. Een positieve en negatieve lading trekken elkaar aan. Door over de ballon te wrijven, heb je extra van die losse, vliegende deeltjes in de ballon gedaan. De ballon heeft dus meer lading dan het andere voorwerp, waardoor ze elkaar aantrekken.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Een elektrische stroom kan alleen gaan lopen als de elektronen (piepkleine deeltjes) rond kunnen stromen. Bijvoorbeeld door een draad. Als er een heleboel elektronen, allemaal in dezelfde richting bewegen, heb je een elektrische stroom.

Met het werkblad gaan we ook kijken naar stroom.

3. Werkblad

Deel de vooraf uitgeprinte werkbladen uit en laat de leerlingen deze individueel maken. De snelle leerlingen uit groep drie t/m zes kunnen aan de slag met een tekening.

Klik op 'Antwoorden' bij dit onderdeel voor visuele ondersteuning bij de antwoorden.

Werkblad

Alles bestaat uit bewegende deeltjes. Piepklein. Eén deeltje is zo klein dat wij het met onze ogen niet kunnen zien. Die deeltjes zelf bestaan uit een kern en nog kleinere deeltjes die daaromheen vliegen.

Die nog kleinere deeltjes zitten los en heten elektronen. Elektronen hebben een negatieve lading. De kern is positief. Een positieve en negatieve lading trekken elkaar aan. Door over de ballon te wrijven, heb je extra van die losse, vliegende deeltjes in de ballon gedaan. De ballon heeft dus meer lading dan het andere voorwerp, waardoor ze elkaar aantrekken.

Een elektrische stroom kan alleen gaan lopen als de elektronen (piepkleine deeltjes) rond kunnen stromen. Bijvoorbeeld door een draad. Als er een heleboel elektronen, allemaal in dezelfde richting bewegen, heb je een elektrische stroom.

Antwoorden

1. Het lampje waar de stroom door de citroen stroomt
2. Elektronen bewegen alleen als ze rond kunnen stromen. Zelfs als er een citroen of aardappel tussen zit, kan dit. Bij het tweede lampje ontstaat geen stroom.
3. $60 \times 20 = 1200$ wattuur (Dat is net zo veel als een waterkoker die een uur aanstaat)
4. B

5. A (al zie je dat verschil bijna niet)
6. $3600: 2 = 1800$. $\gg 1800: 150 = 12$
7. 50%

120.000 gezinnen in België halen hun energie uit zonne-productie.

2. Waar komt energie vandaan? (+/- 10 min)

KERN: Energie zit overal in. Maar in welke vorm? En hoe wordt het omgezet of doorgegeven?

1. Waar komt energie vandaan en hoe komt energie tot bij jou?

Open dit thema en start de slideshow. Klik langs de verschillende afbeeldingen. Vraag steeds:

- Wat zie je?
- Wie heeft dit weleens in het echt gezien?
- Waar dan?
- Dichtbij huis of juist ver weg?

De slideshow bevat drie elementen: bronnen, transport en eindgebruik. Omdat de leerlingen actief moeten bedenken en benoemen wat ze zien, zijn de afbeeldingen op het scherm alleen voorzien van een nummer. Hieronder vind je de toelichtingen die je erbij kan vertellen. Je kunt ook onder de afbeelding op 'toon antwoord' klikken, zodat de informatie op het scherm verschijnt.

1. Zon

De zon geeft warmte en licht. Het licht en de warmte kunnen we opvangen door zonnepanelen en gebruiken als energie.

2. Wind

Met wind kunnen we iets laten bewegen. Die beweging kunnen we gebruiken om energie van te maken. Zo kunnen we bijvoorbeeld van bewegingsenergie elektriciteit maken.

3. Steenkool, steenkoolcentrale

Als je iets verbrandt, krijg je warmte en licht. Steenkool verbranden we om energie van te maken. Dat gebeurt in steenkoolcentrales.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

4. Gas

Gas verbranden we ook om energie van te maken. Bijvoorbeeld om te koken, of om in een energiecentrale warmte of elektriciteit van te maken.

5. Gasleidingen of warmtebuizen, verwarming

Gasleidingen en warmtebuizen lopen onder de grond en brengen gas en warm water naar je huis om het te verwarmen.

6. Biomassa

Snippers gerecycleerd hout. Maar ook gras en mest. Door dit te verbranden krijg je energie. Dat gebeurt in biomassacentrales.

7. Kaarsen

Als je een kaarsje aansteekt thuis, heb je licht en warmte waar je het hebben wilt. Er zijn meer dingen die we verbranden, zodat we warmte en licht hebben. Wie kent nog voorbeelden? Denk aan hout (lucifers), of papier. Maar hoe breng je de energie uit een windmolen of energiecentrale naar de plek of het apparaat waar je het nodig hebt? Dat kan op verschillende manieren.

8. Elektriciteitsmasten, stroomkabels, stopcontact

We gebruiken elektriciteit om toestellen aan te kunnen zetten. Elektriciteit is een slimme manier om energie via een draad te verplaatsen. Van een energiecentrale naar een stopcontact bij jou thuis bijvoorbeeld. Het energiebedrijf meet hoeveel elektriciteit je gebruikt en stuurt je een rekening. In de straten zie je geen elektriciteitsmasten meer. De stroom komt via dikke kabels onder de grond je huis in. Via snoeren, kabels en een stopcontact komt het in een toestel terecht. De verplaatsing van stroom door een kabel, noem je geleiding. De draden zijn bijna altijd van koper, omdat koper elektriciteit het beste kan geleiden.

Vraag de leerlingen uit te leggen dat een stekkersnoer dus altijd een kunststof buitenkant heeft. Omdat dit niet goed geleidt, kom je zelf niet onder stroom te staan als je een snoer aanraakt. Bij jou thuis kun je de elektriciteit gebruiken door een stekker in het stopcontact te steken.

9. Olie/benzine, tankstation

Olie is een fossiele brandstof. Hiervan maken we vooral benzine. Benzine gebruiken we ook om te verbranden. In de motor van een auto gebeurt dat. Dan krijg je energie, waardoor de auto kan rijden.

Benzine wordt met speciale vrachtwagens naar tankstations gebracht. Daar wordt het in grote bakken bewaard. Met de auto kun je zelf de benzine tanken bij een tankstation. Via buizen onder de grond en de tankslang stroomt de benzine de auto in.

10. Batterijen

Je kunt een klein beetje energie in een batterij stoppen. Die kan iedereen makkelijk meenemen. Waar zitten allemaal batterijen in? Denk ook aan een mobiele telefoon. Er zit er dus altijd een klein beetje energie in je broekzak.

11. (Warmte uit een) fabriek

In fabrieken komt warmte vrij. Door slimme technieken wordt die warmte opgevangen. Die kan dan weer gebruikt worden om huizen te verwarmen.

2. Energizer! - Transportketens

Maak twee gelijke rijen leerlingen. Leerlingen aan het begin van de rij vormen de start, de energiebron. De leerlingen aan het eind van de rij zijn de eindgebruikers. Fluister bij de twee startleerlingen een 'energiezin' in het oor. Klaar? Start! De leerlingen fluisteren de zin door, totdat deze bij de eindgebruikers is. Als deze laatste leerling denkt te weten wat de zin is, steekt hij zijn hand op. De groep die het snelst de hele zin heeft doorgegeven wint.

Energiezinnen:

1. Gas gaat via buizen naar de huizen.
2. Stroom stroomt door een snoer.
3. Een windmolen vangt wind.
4. Een zonnepaneel vangt zon.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

3. Duurzame energie (+/- 30 min)

KERN: Duurzame bronnen die nooit opgeraken.

1. Introfilmje

Open dit thema en start het inleidend filmje.

2. Wat is duurzaamheid?

Vraag aan de leerlingen of iemand in zijn eigen woorden kan uitleggen wat duurzaamheid is.

Noteer eventueel enkele kernwoorden bij het eerste subonderdeel op het schoolbord of rechtstreeks in het voorziene veld.

Open vervolgens op het subonderdeel met de definitie. "Met duurzaam bedoelen we dat mensen in de toekomst dezelfde dingen kunnen doen en gebruiken als wij nu."

Achtergrond: De meest gangbare definitie is: "Duurzame ontwikkeling is ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen."

Licht de definitie toe: We moeten er dus op letten dat we over dertig jaar ook nog voldoende energie hebben en dat de wereld er nog net zo uitziet als nu. Of beter natuurlijk!

Als we niets doen tegen klimaatverandering, is dat slecht voor onze toekomst. Met duurzame energie willen we onze toekomst dus redden!

Als wij alle grondstoffen opgebruiken, hebben mensen in de toekomst niets meer. Daarom is het slim om energie te gebruiken die nooit opgeraakt. Wind en zon bijvoorbeeld. Bijna alle energie op aarde komt van de zon. De zon stuurt warmte en licht op ons af. Planten en bomen zetten zonne-energie om in bijvoorbeeld stengels, bladeren en vruchten. Wanneer je hout verbrandt, komt die energie weer vrij als licht en warmte.

We moeten groene energie gaan gebruiken, want als

we dat niet doen, verandert het klimaat. Het wordt warmer op aarde. De zee stijgt. Gebieden overstromen. Dat is gevaarlijk voor mens en dier.

Duurzaamheid gaat over mensen, milieu en geld verdienen. Als je duurzaam werkt, denk je niet alleen aan geld verdienen, maar ook aan het milieu en aan andere mensen.

De energie die we nu gebruiken is voor een groot deel nog afkomstig uit fossiele bronnen. Fossiele bronnen zijn ontstaan uit plantenresten en dierenresten. De natuur heeft er miljoenen jaren over gedaan om het te maken. Gas, olie en steenkool geraken uiteindelijk een keer op, maar erger nog: het gebruik ervan is schadelijk voor het milieu. Het gebruik zorgt voor uitstoot van gassen en daarmee voor klimaatverandering. Daar hebben mensen maar ook veel diersoorten last van.

3. Voorbeelden van duurzaamheid

Open dit onderdeel op het bord. Hoe kun je op een duurzame manier met energie omgaan?

Vraag bij elke foto wat er te zien is. In het vorige thema zijn deze bronnen uiteraard al aan bod geweest, maar wie kan nu ook uitleggen wat hier duurzaam aan is? De kern is uiteraard steeds dat het niet of minder schadelijk is voor het milieu en/of dat deze bron niet opgeraakt.

Omdat de leerlingen actief moeten bedenken en benoemen wat ze zien, staan op het scherm de afbeeldingen, voorzien van een nummer. Hieronder kun je de toelichtingen vinden die je erbij kunt vertellen.

Klik op 'toon antwoord' om meer informatie op het bord te tonen.

1. De zon

De zon zal zeker nog een tijdje energie blijven geven. Zo'n 5 miljard jaar! Door de zon te gebruiken voor licht, warmte en elektriciteit, hoef je niets te verbranden. Dus hoef je niets te doen dat slecht is voor het milieu. Je kunt de zon zelf ook gebruiken. Gebruik haar warm-



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

te om de was te laten drogen en haar licht om iets te bekijken of er voedsel mee te laten groeien.

2. Zonnepanelen

In België staat nu (2015) circa 360 MWp aan zonne-installaties die elektriciteit maken. Dat is genoeg om 120.000 huishoudens van elektriciteit te voorzien. En er komen er steeds meer bij! De zon is immers een gratis bron van energie.

3. Wind

Wind is een verplaatsing van lucht. Beweging dus. Soms erg krachtig. Met die beweging kun je een dynamo laten draaien en energie opwekken. Je ziet ook een zeilboot op de foto. De wind gebruiken om zelf in beweging te komen is natuurlijk ook duurzaam. Dan hoef je geen motor of dynamo te gebruiken.

Een moderne windturbine heeft meestal een vermogen van 2.000 tot 3.000 kW. Deze molens hebben een mast van 80 tot 100 meter. Zo'n windturbine produceert op land ruim 6,5 miljoen kWh per jaar. Dat is genoeg stroom voor bijna 2.000 huishoudens.

De molens worden steeds groter en groter. Doordat de windturbines groter en beter worden, wordt het makkelijker om meer elektriciteit met windmolens op te wekken. Windstroom wordt steeds goedkoper.

Er worden nu op land en in zee windmolens bijgebouwd. In de toekomst zullen we vooral op zee meer molens plaatsen. Er staan nu al ruim 400 windturbines in België op land. (genoeg voor 215.000 huishoudens). In 2020 moet dat drie maal zoveel zijn volgens het huidige (energie) plan. In 2050 moet de windenergie bijna de helft van al onze elektriciteit gaan opleveren. Dus niet alleen de stroom voor huishoudens, maar ook voor bedrijven en fabrieken.

4. Warmte-koude oplossing

Breng in herinnering dat ook warmte energie is. Zeker in de winter hebben we warmte nodig. Op veel plekken maken we al warmte wanneer we iets anders doen of maken. In fabrieken waar iets gemaakt wordt, komt warmte vrij. Door slimme technieken wordt die warmte opgevangen. Die kan dan weer gebruikt worden om

huizen te verwarmen. Dat is duurzaam, omdat je iets gebruikt dat er toch al is. En je hoeft geen extra energie te gebruiken om nieuwe warmte te maken.

Vraag wie er een slimme manier kan verzinnen voor een fabriek waar koude nodig is? Bijvoorbeeld om iets warm af te laten koelen? Rivierwater bijvoorbeeld. Zelf kun je ook slimme oplossingen bedenken. Bijvoorbeeld drinken in de tuin bewaren als het winter is, zodat het koel blijft.

4. Quiz - Wie staat er achter duurzaamheid?

Open de quiz op het bord. Maak een denkbeeldige lijn door het midden van de klas. Leg uit hoe de quiz werkt. Je ziet steeds twee foto's. Welke van de twee gaat over duurzaamheid? Laat de leerlingen links of rechts, achter de juiste foto gaan staan. Klik op een afbeelding voor meer uitleg.

Sluit dit onderdeel af met de vraag wat volgens de leerlingen de beste vorm van duurzame energie is (of een combinatie van) en waarom.

4. Energie besparen (+/- 10 minuten)

KERN: We gaan voor een duurzame toekomst. Tot die tijd moeten we zuinig zijn en zo min mogelijk vervuilen.

1. Waarom moeten we besparen?

Open dit thema op het bord. Vertel kort dat we in de toekomst gebruik zullen maken van oneindige energie, maar dat we dat nu nog niet kunnen. We maken nog steeds gebruik van fossiele energiebronnen. Deze zijn slecht voor het milieu en zorgen voor klimaatverandering. Zo lang we dat doen, is het goed om zuinig om te springen met energie.

Open het eerste onderdeel. Vraag de leerlingen om redenen te noemen waarom je energie moet besparen. Zorg dat in ieder geval de volgende onderwerpen aan bod komen:

- Dat is beter voor het milieu.
- De huidige energievormen zijn erg belastend voor het milieu.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

- De huidige energiebronnen kunnen op geraken.
- Het huidige energieverbruik beïnvloedt het klimaat negatief.
- Energie besparen is goed voor de portemonnee.

2. Hoe kun je energie besparen?

Open dit onderdeel. Vraag de leerlingen om ideeën te benoemen om energie te besparen.

Typ alle ideeën in het tekstveld of op een schoolbord. Let op! Wanneer je deze pagina verlaat, wordt de tekst niet opgeslagen.

Hieronder staan mogelijke accenten. Laat de leerlingen gericht over deelonderwerpen nadenken. Wat kun je specifiek doen als je denkt aan:

- warm water besparen
- warmte besparen
- licht besparen
- energiebesparing op school
- elektriciteit besparen (telefoons/laptops/tablets)
- energiebesparing onderweg (transport, vervoer)

Voorbeeldtips:

- Warm water besparen: minder lang douchen, niet onnodig veel water koken (dit scheelt water en energie voor de waterkoker), niet met water spelen, regenwater opvangen en hergebruiken.
- Warmte en licht besparen: trui aan in plaats van verwarming hoger zetten, lichten uit als er niemand in de ruimte is, zonlicht gebruiken in plaats van lampen, tocht vermijden: deuren dicht, gordijnen dicht om warmte binnen te houden enzovoort.
- Telefoons/laptops/tablets/elektrisch speelgoed: toestellen alleen opladen als ze echt leeg zijn, stekkers van opladers na gebruik uit stopcontact halen, één apparaat tegelijk gebruiken.
- School: trui aan in plaats van de verwarming hoger zetten, goed nadenken of printen/kopiëren echt nodig is. Het digibord niet onnodig aan laten staan.

3. Conclusies: Hoe lang moeten we nog besparen?

We moeten natuurlijk ons best doen om zoveel mogelijk energie te besparen, maar het is nog belangrijker

dat we samen de stap zetten naar duurzame energie. Samen moeten we ervoor zorgen dat de energie van de toekomst van echt groene bronnen komt: de zon en de wind. Dat zorgt ervoor dat onze energie onuitputtelijk en CO₂ vrij wordt.

5. Toekomst

(+/- 15 minuten (excl. vrije opdracht))

KERN: We gaan voor een duurzame toekomst! Hoe kunnen we zo snel mogelijk overstappen van vervuilde energie naar groene energie?

1. Inleidende toelichting: Een kwestie van tijd?!

Open dit thema. Benadruk dat we moeten overstappen op duurzame energie. Maar wanneer gebruiken we echt alleen nog maar duurzame energie? Geen benzine, geen steenkoolcentrales, geen gas meer? Hoe lang gaat dat nog duren? Kan het dan niet sneller? Daar gaan we nu naar kijken.

2. Slideshow: Wat houdt ons tegen?

Open dit onderdeel met de kernvragen: Waarom duurt het zo lang? Wat houdt ons tegen? Vertel de leerlingen dat we nu gaan kijken naar dingen die overstappen moeilijk maken of ervoor zorgen dat het lang duurt. Vraag bij elke foto wie weet wat er te zien is en waarom het overschakelen zo moeilijk maakt. Sommige foto's zijn al langs geweest. Omdat de leerlingen actief moeten bedenken en benoemen wat ze zien, zijn de afbeeldingen op het scherm voorzien van een nummer. Hieronder kun je de toelichtingen vinden die je erbij kan vertellen. Klik op 'toon antwoord' om meer informatie op het bord te tonen.

1. Techniek

Je ziet een elektrische auto die opgeladen wordt. Deze auto heeft geen benzine meer nodig, maar wel een plek en een manier om op te laden. De laadpunten moeten gebouwd worden en dat kost tijd. Ook de elektrische wagens zelf moeten beter worden. Het duurt nu nog best lang voor de auto opgeladen is en je kunt er nog niet zo ver mee rijden. Daarom kopen veel mensen nog



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

een benzineauto. Zo lang er nog benzineauto's rondrijden, zal er nog benzine nodig zijn.

2. Vervangen

Veel Belgen hebben thuis een gasfornuis. Je koopt niet zomaar even een nieuw, elektrisch, fornuis. Voorlopig moeten er dus wel gasleidingen naar de huizen blijven lopen.

3. Aansluiten

Hoe komt nu energie van de ene op de andere plek? Als je het anders wilt doen, moet je meestal verbouwen en dat kost tijd en geld.

4. Aansluiten

Je zult ook merken dat steeds meer mensen zelf, thuis of in de buurt duurzame energie kunnen opwekken. Zo kunnen niet alleen grote centrales energie opwekken en leveren, maar kan iedereen daaraan meewerken. Denk maar aan de zonnepanelen. Daar moet echter veel voor geregeld worden. Er moeten namelijk kabels van bij je thuis naar het elektriciteitsnet gelegd worden, zodat je zelf en andere mensen van de door jou opgewekte energie kunnen genieten.

5. Samenwerken

Niemand kan in zijn eentje bepalen dat we overstappen op duurzame energie. We moeten samenwerken. Over heel de wereld. Dat betekent: afspraken maken. Wie doet wat? Hoe doe je dat? Kunnen we van elkaar leren? Kunnen we elkaar helpen?

Sommige landen in de wereld hebben veel olie in de grond. Dat is niet best voor het milieu, maar ze krijgen er (nog altijd) wel veel geld voor. De landen en bedrijven die veel werken met energie die niet duurzaam is, of die die energie verkopen, willen daar niet zomaar mee stoppen. Dan verdienen ze namelijk minder. Afspraken maken en overleggen kost tijd.

3. Het beste idee: Vrije opdracht, waarin je je idee tekent, verfilmt, enzovoort.

Hier kan zo lang er tijd is aan gewerkt worden. Je bepaalt zelf de kaders waarbinnen de leerlingen de opdracht mogen uitvoeren.

Het doel is een idee uitwerken: Wie heeft het beste idee om de wereld zo snel mogelijk helemaal aan duurzame energie te helpen?

6. Eneco Clean Beach Cup (bij tijd teveel)

De plastic massaproductie blijft pijlsnel stijgen en maar liefst tien procent plonst uiteindelijk in zee, acht miljard plastic tasjes bijvoorbeeld.

Plastic doodt zeedieren aan de lopende band. De kunststof verbrokkelt tot minuscule deeltjes vol vergif die uiteindelijk weer op ons bord belanden.

Op de eerste zondag van de lente pleiten Eneco en Belgische surfclubs voor minder plastic en andere troep door een grote strandschoonmaak. Kijk voor meer informatie op enecocleanbeachcup.be. Bespreek de Eneco Clean Beach Cup in de klas met het bijbehorende lesmateriaal.

QUIZ (+/- 10 MINUTEN)

Goed opgelet? Dat testen we met een klassikale quiz. Met de eindquiz zorgen we voor een actieve afsluiting van de les. Actief, want iedereen gaat staan.

Maak twee denkbeeldige vakken. Een linker- en rechter- vak, zodat de leerlingen achter één van de twee antwoorden kunnen gaan staan. Wie het fout heeft, gaat aan de kant zitten. De vragen worden steeds moeilijker. Wie staat er nog recht na alle vragen?

Let op: Bij enkele vragen verschijnt feedback op het scherm. Sta met de groep stil bij het antwoord en koppel het terug naar wat ze tijdens de les al geleerd hebben.

Bij gelijkspel kun je een schiftingsvraag stellen. Laat de leerlingen een antwoord opschrijven. Wie er het dichtste bij zit wint.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Schiftingsvragen:

- Hoeveel windmolens telt België in 2015?
363
- Hoe hoog zijn de hoogste windmolens?
200m tiphogte
- Hoelang zijn de langste wieken van windmolens?
85 meter (zulke grote turbines staan op zee)
- Het gewicht van een complete windmolen is ongeveer net zo zwaar als hoeveel olifanten?
80 (323.000 kilo)

De quizvragen en antwoorden

1. Windenergie is een voorbeeld van duurzame energie.

Waar

2. Warmte is geen energie. **Niet waar**

(Warmte is een vorm van energie, net zoals licht, geluid en beweging.)

3. We zullen altijd gas blijven gebruiken, omdat we allemaal een gasfornuis hebben. **Niet waar**

(We zullen voorlopig nog gas gebruiken, omdat veel mensen nog een gasfornuis hebben. Maar we kunnen ook een elektrische kookplaat kopen. Gas raakt op en we zullen in de toekomst duurzame energie gebruiken.)

4. In de toekomst zullen we meer energie zelf opwekken. **Waar**

5. De zon is duurzaam omdat ze niet opraakt. **Waar**

6. Elektronen zijn piepkleine deeltjes die om een kern zweven. **Waar**

7. Om elektrische stroom te krijgen moeten elektronen rond kunnen stromen. **Waar**

8. We moeten niet zuinig zijn met energie, want in de toekomst gebruiken we toch alleen nog maar energie die nooit op raakt. **Niet waar**

(Een groot deel van de energie die we nu gebruiken, zorgt voor uitstoot. Dat is schadelijk voor het milieu. Dus besparen is nog steeds goed om te doen!)

9. Met zonne-energie maken we de helft van de Belgische huizen lekker warm. **Niet waar**

(Zonne-energie zetten we vooral om in elektriciteit.)

10. We weten niet hoe lang het duurt, maar samen kunnen we ervoor zorgen dat we in de toekomst alleen nog duurzame energie gebruiken. **Waar**

ACHTERGRONDINFORMATIE

De nieuwe wereld

Eneco is van mening dat we het keerpunt voorbij zijn. De oude wereld van verspilling en vervuiling, die laten we achter ons. Want elke dag zijn er weer innovaties die onze levens groener, leuker en leefbaarder maken. En dat gaan we heel België laten zien.

Energie & Toekomst

Meer weten over duurzame energie en de mogelijkheden voor de toekomst?

Kijk op: eneco.be/nl/groene-energie-van-bij-ons

MEER LESMATERIAAL

Alles over deze lessen:

Mark Van Hamme - mark.vanhamme@eneco.com

Silke De Bouw - silke.debouw@eneco.com

COLOFON

De wereld van energie is een initiatief van Eneco.

Concept en realisatie: Podium, bureau voor educatieve communicatie.

Vragen, of opmerkingen naar aanleiding van het materiaal?

Neem contact op met Eneco via: mark.vanhamme@eneco.com of silke.debouw@eneco.com

Aansprakelijkheid

Het materiaal is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen geen garanties gegeven worden met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de informatie op deze website. Eneco kan niet aansprakelijk gesteld worden voor de inhoud van deze informatie of voor de gevolgen van het gebruik daarvan. Aan de gegevens, zoals die in deze site worden weergegeven, kunnen geen rechten worden ontleend.

Copyright

Niets van het materiaal mag zonder schriftelijke en voorafgaande toestemming van Eneco worden gereproduceerd of gebruikt, anders dan het downloaden, en het bekijken daarvan op een enkele computer en/of het printen van een enkele hardcopy ten behoeve van persoonlijk, of klassikaal, niet bedrijfsmatig gebruik.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

BIJLAGE: ENERGIZERS!

Extra tip: Energizers

Zeker bij dit thema is het prettig om af en toe in beweging te komen. Eventjes je eigen energie kwijt kunnen! Ga allemaal staan en zorg dat je wat ruimte hebt om te bewegen.

1. De windmolen

Er zijn een paar bewegingen. Wissel deze een minuut lang af.

- 0 - De windmolen staat stil. Hou je linkerarm naar linksonder en je rechterarm naar rechtsboven.
- 1 - Draai rustig met je rechterarm rond.
- 2 - Draai rustig met je linkerarm rond.
- 3 - Draai op volle kracht met je rechterarm.
- 4 - Draai op volle kracht met je linkerarm.

2. De hometrainer

Met een hometrainer kun je jouw energie omzetten in elektriciteit. Er zijn een paar bewegingen. Wissel deze een minuut lang af.

- 0 - Rust (sta stil als een standbeeld)
- 1 - Rustig (Trek je knieën op, op de plaats. Alsof je op een hometrainer zit.)
- 2 - Normaal (Zie 1, maar dan een tandje sneller.)
- 3 - Volle kracht (Zie 1, maar dan zo hard je kunt.)