



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Handleiding

We zijn hard op weg naar een wereld waarin we 100% duurzame energie gebruiken. Daar gaat het in deze energielessen over, want dát is de toekomst voor de leerlingen in de klas! We werken steeds meer samen, over de hele wereld, om over te stappen op duurzame energie. Duurzame energie wordt uiteindelijk de normaalste zaak van de wereld. Maar we zijn er nog niet. Wat gebeurt er allemaal al en wat moet er nog gebeuren? En kan dat niet wat sneller?

Om daar achter te komen moet je eerst weten wat energie is, hoe je het opwekt en hoe je het kunt gebruiken. Duurzame bronnen staan eindeloos tot je beschikking en zijn beter voor het milieu en klimaat. Maar hoe zorgen we ervoor dat we alleen nog maar duurzame bronnen gebruiken? Wat gebeurt er allemaal al en welke drempels zijn er nog? Wie doet wat en wat kan jij doen? Daar gaat het in deze les over.

Lesopzet en materialen

Als gastdocent ga je op pad met digitaal en fysiek materiaal. Digitaal zijn er filmpjes, een quiz en de interactieve praatplaat, samengevoegd in één handige applicatie. De applicatie vind je op eneco.podium.nl.

Fysiek materiaal bestaat uit materiaal om te laten zien en voelen en om proefjes mee te doen. Daarnaast is er een poster, die achtergelaten kan worden. De fysieke materialen zitten in een koffer of tas. Deze is te reserveren via Topdesk en op te halen bij Eneco Home (Marten Meesweg 5). De koffer moet per dag worden gereserveerd in het systeem. Hou de koffer of tas a.u.b. niet langer in je bezit dan nodig. Bij het afsluiten van de les ontvangen leerlingen een douchecoach waarmee ze leren korter te douchen en zo energie te besparen.

De les duurt maximaal 2 uur en is een mix van allerlei werkvormen. Door de afwisseling blijven de leerlingen langer geboeid en gemotiveerd en wordt informatieoverdracht gecombineerd met verwerking en eigen inbreng.

Voorbeelden van werkvormen die we gebruiken in de lesopzet zijn:

- Video
- Werkblad met opdrachten
- Interactieve praatplaat
- Quiz
- Gesprek
- Proefjes

Vooraf

- Zorg samen met de leerkracht voor het starten van de applicatie op een digitaal schoolbord, of via een beamer op groot scherm. Op het openingsscherm kun je je naam invoeren. Dit scherm kan dan tijdens het voorstellen getoond worden.
- Stal zo veel mogelijk andere materialen vast uit. Ook dat prikkelt de verwachtingen en zo heb je alles vast klaar liggen.
- Voor groep 3-6 zijn scharen nodig. Bespreek dat met de groepsleerkracht en zorg dat ze vast klaar liggen.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Je kunt in de module een niveau kiezen. De filmpjes, foto's en quiz worden hierdoor aangepast op het niveau van de groep. De opbouw en onderdelen zijn altijd hetzelfde. In de beschrijving geven we waar nodig het niveauonderscheid weer door middel van de groepsaanduidingen 3-4, 5-6, 7-8. Je begint dus altijd bij de informatie voor 3-4 (ook als je les geeft aan groep 5-8). Indien er ingewikkeldere dingen te bespreken zijn, kun je vervolgens de informatie voor 5-6 en 7-8 behandelen.

Lees de teksten op het bord voor groep 3-4 altijd voor. Niet iedereen zal alles even goed kunnen lezen.

Tip: Voer de proefjes vooraf een keer uit zodat u de materialen kunt testen en vertrouwd raakt met de handelingen.

Navigatie en tips voor gebruik van digitaal materiaal

Om het digitale materiaal optimaal in te kunnen zetten, kun je gebruik maken van de volgende tips:

- Geluid: De filmpjes bevatten geluid. Controleer van tevoren of het geluid aan staat en
- Full Screen: De meeste browsers kunnen de gehele applicatie full screen tonen, door op F11 te drukken.

Alle video's kunnen full screen getoond worden, door op het full screen knopje rechts onderin de video te klikken. Maak daar gebruik van en zorg bij touchscreens dat je de muiscursor naar de zijkant brengt, zodat titel en bedieningspaneel van de video's verdwijnen.

- Navigatie: Bij het openen van de website kom je op een landingspagina.



- Shut-down intro

Klik op F11 om naar full screen te gaan. Klik vervolgens op de pagina met de niveaukeuze op de knop 'intro' om het filmpje te starten waarbij het beeld na 5 seconden op zwart gaat.

Klik op het full screen knopje rechts onderin en start het filmpje. Je hoort vogelgeluiden, zodat je weet dat het filmpje speelt en het geluid het doet. Met het filmpje kun je het effect van het

wegvallen van de stroom laten zien. Het scherm blijft 10 seconden zwart, voordat het playknopje weer verschijnt. Je kunt het moment benutten door de klas te vertellen dat het vandaag gaat over hoe we in de toekomst gewoon energie kunnen blijven gebruiken, zonder dat het beeld op zwart gaat.

Klik op de video en weer op de full screen knop en vervolgens op 'terug'.

Je bent weer op de landingspagina en je kunt jezelf voorstellen.

- Niveaukeuze

Kies het niveau van de groep die je voor je hebt. Dat hoeft je in principe maar één keer te doen. De rest van de site wordt getoond op het gekozen niveau.

- Terugknoppen

Met het logo van de wereld van energie kun je altijd terug naar de homepage en vanaf home naar de pagina met de niveaukeuze.

Binnen een thema kun je een pagina terug door op het pijltje naast 'Thema' te klikken.

Door op het icoon van het thema te klikken kun je altijd direct terug naar het themamenu.

- Introductie-trailer en afsluitende quiz

Op de homepage vind je onderin, in de footer, de knoppen naar de quiz (op niveau) en de trailer.

Lesopbouw

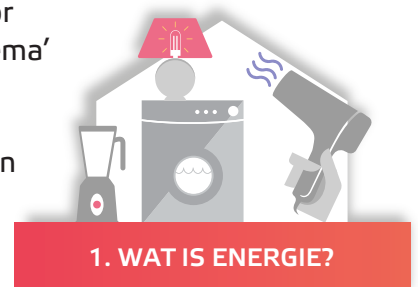
Introductie (+/- 5 minuten)

Voorstellen

Als de klas er klaar voor is start je het introfilmje dat na 2 minuten op zwart gaat. Stel jezelf even voor. Wie ben ik? Wat doe ik voor werk?



Welkom
in de wereld van energie
Opgewekt de toekomst tegemoet





Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Het beeld gaat op zwart. Het scherm blijft een minuut zwart, voordat het playknopje weer verschijnt. Je kunt het moment benutten door de klas te vertellen 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: Je komt een les geven over energie. Met filmpjes, foto's, voorwerpen, een quiz en meer ga je samen met de klas van alles over energie ontdekken. In deze les leren de leerlingen dus van alles over energie én hoe we in de toekomst energie zullen opwekken.

Opgewekt de toekomst tegemoet!

Kies het niveau van de groep: 3-4, 5-6 of 7-8.

Trailer

Start vanaf de homepage het algemene introfilmpje.



TRAILER

TIP: Energizers

De les duurt relatief lang. Als je merkt dat de groep onrustig wordt, kan het tijd zijn voor een korte 'energizer'. Eventjes je eigen energie kwijt kunnen! Ga allemaal staan. Zorg dat je wat ruimte hebt om te bewegen.

1. De windmolen

Er zijn een paar commando's.

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 commando's. 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.)

Voedsel en energie

Geef je de gastles in het kader van het project van de **gemeente Rotterdam** over 'voedsel en energie'? Gebruik de tips hieronder om de nadruk meer op voedsel te kunnen leggen.

Vertel dat de les gaat over energie en een goede toekomst. Een van de belangrijkste problemen van de wereld waarin we leven is om ervoor te zorgen dat iedereen voldoende energie, voedsel en water heeft, zonder dat we de aarde te veel vervuilen.

In voedsel zit energie voor ons. Om voedsel te maken, hebben we energie nodig. Voedsel en energie hebben dus veel met elkaar te maken. We zullen altijd voedsel nodig hebben en dus ook om voedsel te maken en te vervoeren. Het is dus belangrijk voor de aarde dat voedselproducenten zuinig omgaan met energie en schone energie gebruiken.

Je hoor er misschien niet dagelijks iets over, maar daar zijn gelukkig al veel voorbeelden van!

In deze les ga je daar van alles over leren. Zo ontdek je wat anderen doen en wat jij kunt doen.

Nu en in de toekomst!

Behandel in ieder geval de volgende onderdelen waar de foodsector als voorbeeld voorbijkomt:

- Thema 3.2.2 – Voorbeelden van duurzaamheid
- Thema 4.2 – Tips
- Thema 4.3 – Overgang
- Thema 5.3 – Jouw toekomst

Voorbeelden die aan het begin of later tijdens de les aangehaald kunnen worden:

Samenwerking (Bij thema 5 – Toekomst)

Bedrijven die voedsel maken, werken samen met energieleveranciers om zuinig in te kopen.

Veel voedselbedrijven kopen elke dag opnieuw energie. Het is moeilijk om energie op te slaan, dus ze kopen liever niet te veel. Te weinig is natuurlijk ook niet goed.

Samen met de energieleverancier is een systeem bedacht dat heel nauwkeurig berekent hoeveel energie een bedrijf iedere dag nodig heeft en moet kopen.





Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Mooi voorbeeld van goede, slimme samenwerking om zuinig met energie om te gaan.

Voedsel is energie. (Bij thema 4 – Besparen)

Mensen halen energie uit voedsel. Het kost ook energie om voedsel te maken en te vervoeren. Zonde dus om voedsel weg te gooien. En als je toch voedsel overhoudt, bedenk dan dat er energie in zit! Op plekken waar veel mensen eten, zoals in een bedrijfskantine, is altijd wel voedsel over. Dat afval wordt meestal gescheiden afgevoerd. Gft-afval wordt gebruikt om groen gas of compost van te maken. Maar dat kun je ook zelf! Op een groot kantoor worden voedselresten in een grote zilveren machine gedaan. Daar zitten speciale bacteriën in die het afval binnen een dag omzetten in compost. Wat verder overblijft is gas dat wordt gefilterd en afgevoerd.

Van elke kilo organisch afval blijft niet meer dan 150 gram compost over. 85% minder grote afvalhoop dus. En de mensen die er werken nemen de compost zelf mee naar huis om te gebruiken in hun tuin.

Na drie weken zit de machine weer vol.

Vijf THEMA'S

Vertel de leerlingen dat ze in het filmpje al konden zien dat deze les gaat over verschillende thema's die allemaal met energie te maken hebben. Ga naar het hoofdmenu (de wereld van energie) met de vijf 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 zit overal in. 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.

1. Introfilmpje

Start het filmpje.

2. Laat zien en vertel

Vertel dat je een aantal dingen bij je hebt. Die mogen de leerlingen van dichtbij bekijken. Geef ze door, zodat iedereen ze even goed kan bekijken. Laat de leerlingen de materialen na een seconde of tien doorgeven om de vaart erin te houden.

Open terwijl de leerlingen de materialen rond laten gaan de pagina 'Laat zien en vertel'. Na een minuut of vijf vraag je de leerlingen die dan iets vasthebben om te gaan staan. Laat steeds één leerling het object omhoog houden en stel de volgende vragen aan de klas: Wat is het? Waar haalt het energie vandaan? Waar gebruikt het energie voor?

Objecten

Wat is het? Rekenmachine.

Waar haalt het energie vandaan? Uit een waterbatterij. Door er water in te doen, gaat de batterij het doen. Je moet er iedere twee maanden water bij doen, dan heeft het een levensduur van twee jaar.

Waar gebruikt het energie voor? Om de cijfers te tonen en te reageren wanneer je op een knopje drukt.

Wat is het? Solar zaklamp met dynamo.

Waar haalt het energie vandaan? Uit de beweging via de dynamo en uit licht.

Waar gebruikt het energie voor? Om drie LED lampjes te laten branden.

Wat is het? Lamp, radio, oplader, alarm.

Waar haalt het energie vandaan? Uit beweging en licht.

Waar gebruikt het energie voor? Om licht te geven, mobiele apparaten en batterijen op te laden, geluid (radio of alarm) te maken.

Wat is het? Waka Waka.

Waar haalt het energie vandaan? Uit licht.

Waar gebruikt het energie voor? Licht te laten branden en mobiele apparaten opladen.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

3. Proefjes

Open het menu van dit thema en vertel dat we nu zelf proefjes met energie gaan uitvoeren. 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?' Voor veel proeven gebruik je een ballon en bij voorkeur een wollen trui of doek. Uiteraard kan de ballon (ook voor de beleving) door het haar van een leerling gewreven worden. LET OP: Als de (organisatie van de) proefjes veel tijd in beslag nemen, maak dan een keuze welke proefjes je wel, en welke je niet doet. Bedenk ook goed wat je klassikaal, of in groepjes wilt gaan doen. Klassikaal starten met één of twee proefjes en plenaire eindconclusies zorgen ervoor dat je de groep betrokken houdt.

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:

3-6: Vraag en/of vertel waar energie voor nodig was en welke vorm het had.

Door een boek op te tillen, gebruik je jouw kracht en beweging. Wanneer je het los laat, trekt de zwaartekracht aan het boek. Nu gaat het boek bewegen.

Tijdens de val beweegt het boek door de lucht. Er ontstaat wrijvingswarmte. Het boek valt op de grond. Je hoort dat? Dat komt doordat de lucht in beweging is gekomen: geluid.

7-8: Een heel klein 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: Grotere zwaardere bal en tennisbal.

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

De proef:

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

Nabespreking:

3-4: Als er ruimte genoeg is voor de stuitende ballen, willen meer kinderen het zelf doen. Stimuleer de leerlingen om goed samen te werken en de tennisbal zo hoog en zo recht omhoog te laten schieten.

3-6: 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.

7-8: 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! Dat een zwaardere bal meer energie heeft, merk je zelf al wanneer je een zwaarder voorwerp op tilt. Het kost jou 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.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

3-4: Voer zelf de handelingen uit. Betrek de kinderen bij de uitvoering door enkele kinderen een taak te geven. Ook kunnen de kinderen voorspellen en/of verklaren wat er gaat gebeuren. Tijdens de uitvoering observeren de kinderen en reageren ze op wat ze zien. U kunt het extra spannend maken door te vertellen dat u een beetje kunt toveren. Kies één of twee varianten, of laat de leerlingen kiezen.

5-8: Leg de proefjes uit en laat de kinderen de proefjes zelfstandig in kleine groepjes (drie à vier kinderen per groepje) uitvoeren. Tijdens de uitvoering loopt u rond en helpt 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 u het blikje naast de ballon legt.
2. Leg het blikje naast de ballon. Wat gebeurt er? Klopte de voorspelling van de leerlingen?
3. Wrijf met de doek over de ballon.
4. Leg het blikje weer naast de ballon. Wat gebeurt er?
5. Als je de ballon vasthoudt en dus niet neerlegt, kun je proberen het blikje mee te trekken.

Nabespreking:

3-4: Door het wrijven van de ballon over de doek komen er piepkleine deeltjes van de doek (of je haar) in de ballon. De ballon is dan geladen. En als een magneet kan de ballon het blikje laten bewegen.

5-6: Bespreek eerst of de voorspellingen van de kinderen klopten. Licht daarna toe wat er gebeurde. Aan het begin van het proefje waren de

ballon en het blikje allebei niet elektrisch geladen. Er zaten 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.

7-8: 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 wel eens mee gemaakt 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 (optioneel, indien beschikbaar)

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 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.

5-8: Water is elektrisch neutraal. Maar elk watermolecuul 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 water-



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

moleculen worden juist aangetrokken door de ballon en willen naar de straal toe. De kracht die aan 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/papieren snippers
(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.

3-4: Je ziet nu dat de ballon niet sterk genoeg is om de zware korrels op te tillen.

5-8: De peperkorrels zijn klein en licht. 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 (7-8)

Nodig: Twee opgeblazen ballonnen,
Touw
(Wollen) doek

De proef:
1. Hang de twee opgeblazen ballonnen op. Wat gebeurt er?
2. Wrijf daarna één ballon over de doek. Kunnen de kinderen voorspellen wat er nu gebeurt als u de ballonnen weer naast elkaar hangt?
3. En als u met beide ballonnen over de doek 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 (vergelijk 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: Stroomkring (4: voor groep 3-6)

Nodig: Batterij 4,5 volt, lampje (6 volt) plus fitting, geïsoleerd draad (3x), lepel, gum, spijker.

De proef:
1. Maak een draad vast aan de pluspool en een aan de minpool van de batterij. Vraag voor het uitvoeren van de volgende handelingen of de leerlingen denken dat het lampje gaat branden.
Voor groep 7-8 is het vooral interessant om verschillende materialen te testen en verschil te ontdekken tussen de afstanden die de stroom aflegt door die materialen.
2. Draai het lampje in de fitting en verbind een draad met de fitting.
- Het lampje zal nog niet gaan branden.
3. Maak ook de andere draad vast aan de fitting.
- Het lampje zal gaan branden.
- Constateer samen met de leerlingen wat het verschil nu is. De stroom kan rondstromen. Van en naar de batterij. De stroom gaat dan door het lampje en het gaat branden.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Als de stroom maar rond kan stromen zal het lampje branden. Sommige materialen kunnen stroom geleiden.

4. Gebruik andere materialen en de derde stroomkring om een (stroom)kring te maken. Welke objecten geleiden goed? Wanneer gaat het lampje branden?

7-8: Ontdek of er verschil is wanneer je de stroom door een klein stukje van de lepel laat stromen, of van het begin tot eind.

5. Laat leerlingen zelf kleine objecten inbrengen om te testen. Denk aan paperclip, elastiekje, pen, etc. Gaat het lampje branden?

Nabespreking:

Het lampje zal pas branden als er stroom doorheen gaat. Stroom gaat pas lopen als de stroomkring rond is. Sommige materialen kunnen de stroom goed geleiden. Andere materialen niet. In de kabeltjes zit een koperdraad. Die geleidt heel goed. De kunststof eromheen geleidt juist niet goed. Dat is bij stekkers en stekkersnoeren ook zo. Daardoor kun je de stekker gewoon vastpakken zonder schok te krijgen.

7-8: Ook al geleiden sommige materialen goed, er is altijd weerstand. Meer weerstand, minder stroom. De lepel geleidt wel, maar niet zo goed als een koperdraad. Gebruik je een groter deel van de lepel in de stroomkring, dan krijgt de stroom meer weerstand. Het lampje zal dan iets minder fel branden. Als je een lange geleider hebt, kun je variëren in de lengte van de stroomkring. Als het goed is zal je merken dat er bij een kortere stroomkring minder weerstand is en dat het lampje feller brandt.

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 kleine deeltjes zitten los en heten elektronen. Elektronen hebben een negatieve lading. De kern is positief.

Door over de ballon te wrijven, heb je extra van die losse, vliegende deeltjes in de ballon gedaan. De kern van de proefjes met de ballon was om te laten zien dat het ene voorwerp meer lading heeft dan het andere, waardoor ze elkaar aantrekken.

Een elektrische stroom kan alleen gaan lopen als de elektronen (piepkleine deeltjes) rond kunnen stromen. Bijvoorbeeld door een draad.

Met het werkblad gaan we ook kijken naar stroom.

4. Werkblad

Deel de vooraf uitgeprinte werkbladen uit en laat de leerlingen deze individueel maken.

De snelle leerlingen uit groep 3 t/m 6 kunnen aan de slag met een tekening. Hou in de gaten wanneer de meeste leerlingen klaar zijn met de andere opdrachten en bespreek de antwoorden. Klik op 'Antwoorden' bij dit onderdeel voor visuele ondersteuning bij de antwoorden.

Werkblad 3-4

Leuk om erbij te vermelden is dat er ook zonnepanelen zoals de Waka Waka zijn, waarmee je zonder stekker/stopcontact je telefoon kunt opladen.

1. en 2. Zie de antwoorden op het scherm.
3. Waar zit energie in? Overal zit energie in. Je kunt wel toelichten dat er een volgorde in het doorgeven van de energie is. Bijvoorbeeld: de zon geeft energie aan de boom om te groeien, de takken kunnen de energie weer vrij geven bij verbranding. De appel kun je eten om zelf energie te krijgen.
4. Extra opdracht voor snellere leerlingen.

Werkblad 5-6

1. Waar zit energie in? Overal zit energie in. Je kunt wel toelichten dat er een volgorde in het doorgeven van de energie is. Bijvoorbeeld: de zon geeft energie aan de boom om te groeien, de takken kunnen de energie weer vrij geven bij verbranding. De appel kun je eten om zelf energie te krijgen.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

2. Waar komt energie vrij? De zon en het vuur geven warmte af, maar ook bij het fietsen komt warmte vrij, bijvoorbeeld door de wrijving van de banden op het wegdek.
3. Waar wordt energie omgezet in beweging? De fietser gebruikt haar energie om de fiets in beweging te krijgen.
4. Zie antwoord op het scherm.
5. Extra opdracht voor snellere leerlingen.

Werkblad 7-8

Alles bestaat uit bewegende deeltjes.

Die deeltjes zelf bestaan uit een kern en nog kleinere deeltjes die daaromheen vliegen. Die kleine deeltjes zitten los en heten elektronen. Elektronen hebben een negatieve lading. De kern is positief.

Een positieve en negatieve lading trekken elkaar aan. De kern trekt dus aan de elektronen, zodat ze in de buurt blijven. De elektronen zitten niet vast, dus kunnen ze ook van het ene deeltje naar het andere. Als er een heleboel elektronen, allemaal in dezelfde richting bewegen, heb je een elektrische stroom.

1. Het lampje waar de stroom door de spijker 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%

In Nederland halen we nu nog minder dan 1% van onze stroom uit zonne-energie.

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 het vandaan en hoe komt het bij jou?

Deel de werkbladen van onderdeel 2 uit. Doorloop de slideshow in stilte. Leerlingen kunnen individueel of in tweetallen de vragen beantwoorden. Doorloop de slideshow nogmaals en bespreek de antwoorden.

1. Wat zie je hier? Batterijen.

Gebruik jij ze wel eens? Geef een voorbeeld.

In batterijen zit een klein beetje energie.

Doe de batterij in een apparaat en je kunt het laten werken. Denk ook aan een mobiele telefoon. Als je er (later) een bij je hebt, zit er dus altijd een klein beetje energie in je broekzak.

2. Wat zie je hier? Windmolen.

Welke soort energie vang je daarmee op? Wind (beweging) vang je op met windmolens.

Wat kun je met die energie? We zetten de beweging om in elektriciteit. Via stroomkabels breng je het naar apparaten, zoals bij jou thuis of op school. Heb jij er wel eens ergens een zien staan? Waar was dat?

3. Welke energiebron zie je bij cijfer 1? Zon.

Wat zie je bij cijfer 2? Zonnepanelen.

Welke soort energie vang je daarmee op? Met zonnepanelen wordt licht opgevangen.

Wat kun je met die energie? Het licht wordt omgezet in stroom die we gebruiken voor apparaten.

4. Welke energiebron zie je hier? Gas.

Gebruiken jullie het thuis?

Waar gebruik je het voor? Gas gebruik je om te koken. Gas kun je verbranden en omzetten in warmte. Met grote buizen onder de grond komt het gas de huizen in. Steeds meer mensen stappen over van koken op gas naar elektrisch koken.

5-8:

5. Wat zie je hier? Kolencentrale.

Hoe kun je die energie naar een andere plek brengen, zodat je het kunt gebruiken? In een kolencentrale wordt elektriciteit opgewekt. Die wordt met grote kabels het land in getransporteerd.

6. Wat zie je hier? Radiator (verwarming).

Waardoor komt de warmte je huis in? Warmte komt via de buizen de huizen in, waar het door de verwarming stroomt en de kamers warm maakt.



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

7-8:

7. Wat zie je hier? Snippers hout (Biomassa). Hoe wordt de energie eruit gehaald? Door biomassa te verbranden. Dat gebeurt in een soort grote fabrieken: biomassacentrales. De warmte wordt omgezet in elektriciteit.

8. Wat zie je hier? Olie/benzine en iemand die tankt.

Beschrijf de weg die olie aflegt vanaf het moment dat het gevonden wordt tot in de benzinetank. Olie wordt uit de grond gepompt en met buizen of tankwagens naar een fabriek gebracht waar er benzine van gemaakt wordt. Dan wordt het naar tankstations gebracht. Als je tankt, gaat de benzine vanuit de ondergrondse opslagtanks, via de tankslang de auto in. In de motor wordt de benzine verbrand en omgezet in beweging.

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 voor de start? Af!

De leerlingen fluisteren de zin door, todat 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. We gebruiken steeds meer duurzame energie.
1. We zijn op weg naar een schone toekomst.
2. Een windmolen vangt wind.
2. Een zonnepaneel vangt zon.

3. Duurzame energie (+/- 30 min)

KERN: Schone bronnen, die nooit op raken.

1. Introfilmpje

Open dit thema en start het inleidende filmpje.

2. Wat is duurzaamheid?

1. Definitie

Bespreek de definitie van duurzaamheid:

"Met duurzaam bedoelen we dat mensen in de toekomst dezelfde dingen kunnen doen en gebruiken als wij nu."

7-8: Laat de leerlingen het filmpje over het broeikaseffect zien.

Achtergrond voor jezelf: 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."

Veelal wordt daaraan toegevoegd dat het gaat om een balans van People (mensen, sociale factoren), Planet (natuur en milieu) en Profit (economie, welvaart, inkomsten en werkgelegenheid). Nu en in de toekomst. Dus bijvoorbeeld: wanneer we werkgelegenheid in de toekomst proberen veilig te stellen, moeten we nu geen dingen doen die slecht zijn voor het milieu.

Licht de definitie toe: We letten er dus op dat we over dertig jaar ook genoeg energie hebben en dat de wereld er net zo uitziet als nu. Of beter natuurlijk! Als we niets doen tegen klimaatverandering, is dat slecht voor de toekomst. Met duurzame energie willen we onze toekomst dus redden! Als wij grondstoffen op maken, hebben mensen in de toekomst niets meer.

3-4: Daarom is het slim om energie te gebruiken die nooit op raakt. 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.

5-6: We moeten schonere energie gaan gebruiken, want als we dat niet doen, verandert het klimaat. Het wordt warmer op aarde. De zee stijgt. Gebieden overstroomden. Gevaarlijk voor mens en dier.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

7-8: Duurzaamheid gaat over mensen, milieu en geld verdienen. Tegelijk! Als je duurzaam werkt, denk je niet alleen aan geld verdienen, maar ook aan het milieu en andere mensen.

De energie die we 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 kolen raken uiteindelijk een keer op, maar erger nog: het gebruik ervan is schadelijk voor het milieu. Het gebruik zorgt voor uitstoot en daarmee voor klimaatverandering. Daar hebben we zelf last van, maar veel diersoorten ook. Fossiele bronnen zoals olie, gebruiken we ook voor andere dingen, zoals plastic, dus het is zonde om het te verbranden. Al die tankwagens zijn ook niet best voor het milieu.

2. Voorbeelden (3-6)

Bekijk de foto's en bespreek bij elke foto:

- Wat zie je hier?
- Is het vervuילend?
- Raakt het op?

a. Zonnepanelen en de zon

De energie van de zon gaat niet snel op. Dat duurt naar schatting nog 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 de warmte om de was te laten drogen, het licht om iets te bekijken, of voedsel mee te laten groeien.

b. De wind

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

c. Biomassa (houtsnipperers)

Snippers gerecycled hout. Maar ook gras en mest. Door dit te verbranden krijg je ook energie. Dat gebeurt in een soort grote fabrieken: biomassa centrales. Deze (biologische) stoffen groeien snel weer

aan, dus zullen niet op raken. Door biomassa te gebruiken, hoef je minder fossiele brandstoffen te gebruiken, dat scheelt uitstoot.

2. Voorbeelden (7-8)

Deel de werkbladen uit, toon de foto's op het digibord en laat de leerlingen opdracht 1 in stilte maken. Ze hoeven alleen een onderschrijft bij de foto's te verzinnen. Niet bij de afbeeldingen met cijfers. Bekijk de foto's nogmaals en bespreek wat de leerlingen hebben bedacht. Bespreek nu ook de afbeeldingen met cijfers. Het gaat om grote getallen, dus plaats ze altijd in perspectief. Gebruik ook de volgende informatie:

1. Zonnepanelen en de zon

De energie van de zon gaat niet snel op. Dat duurt naar schatting nog 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 de warmte om de was te laten drogen, het licht om iets te bekijken, of voedsel mee te laten groeien. In Nederland staat nu (2019) ruim 4400 MW aan zonnepanelen die elektriciteit maken. Dat is bijna 4 keer zoveel als 4 jaar geleden! Het is genoeg voor de stroom van 2 miljoen huishoudens. En er komen steeds meer bij. Doordat er steeds meer zonneparken zijn aangelegd gebruiken ook meer bedrijven zonne-energie.

2. De wind

Wind is een verplaatsing van lucht. Beweging dus. Soms erg krachtig. Met die beweging kun je een dynamo laten draaien en energie opwekken. Hier zie je ook een zeilboot. De wind gebruiken om zelf in beweging te komen is natuurlijk ook duurzaam. Dan hoef je geen motor te gebruiken. Een moderne windturbine heeft een mast van 80 tot 100 meter. Zo'n windturbine produceert op land genoeg stroom voor bijna 2.000 huishoudens. De molens worden 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 staan nu in Nederland



Welkom in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

2300 windturbines. Daarvan staan er meer dan 2200 op land. In de toekomst zullen we vooral op zee meer molens plaatsen.

3. Biomassa (houtsnippers)

Snippers gerecycled hout, gras en mest. Door dit te verbranden krijg je ook energie. Dat gebeurt in een soort grote fabrieken: biomassacentrales. De stoffen groeien snel weer aan, dus zullen niet op raken. Er is wel uitstoot, maar veel minder dan bij de verbranding van fossiele brandstoffen. In 2019 leverde biomassa meer energie dan de wind of de zon, namelijk 4,5 procent van onze energie.

4. Biogas of groen gas

Er komen steeds betere apparaten en technieken om duurzame energie op te wekken. Bijvoorbeeld door pure mest te vergisten.

5. Groen, groener, groenst.

We willen dat er meer duurzame energie gebruikt wordt. Dan moet die wel opgewekt worden en ook gekocht worden. Als meer mensen en bedrijven duurzame energie kopen, zal er ook meer duurzame energie opgewekt worden. In 2030 willen we in Nederland 70% van alle elektriciteit en minimaal 37% van alle energie uit duurzame bronnen.

Werkblad - opdracht 2

Tuinder > zonne-energie. De zonnepanelen op de kas leveren stroom die direct gebruikt kan worden. Stroom die overblijft levert de tuinder aan het energiebedrijf. Het energiebedrijf stuurt de stroom door naar gezinnen of andere bedrijven. Veehouderij > groen gas. De veehouderij houdt koeien die mest produceren. Met slimme technieken kun je uit die mest groen gas halen, waarmee je stroom kunt opwekken.

Pindakaasfabriek > windenergie. Bedrijven die dag en nacht stroom nodig hebben, kunnen het beste voor windenergie kiezen. Zeker op zee, waait het altijd, dus ben je altijd zeker van stroom.

3. Filmpje

Bekijk tot slot een kort filmpje. Voor groep 3-4 is er een filmpje waarin duurzame energie centraal staat. Voel de power! Wie wil, kan even dansen/bewegen! Voor groep 5-8 is er extra uitleg over het broeikaseffect in het SchoolTV filmpje.

3. Quiz - Wie staat er achter duurzaamheid? (groep 3-6)

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 de feedback.

LET OP: als een kant kiezen te onrustig is, of als er onvoldoende plaats voor is, kunnen de leerlingen ook gaan staan. Hand opsteken is links. Hand naar beneden is rechts. Wie af is, gaat zitten.

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 gebruiken in de toekomst alleen nog maar duurzame energie, maar tot die tijd moeten we zuinig zijn en zo min mogelijk vervuilen.

1. Waarom moeten we besparen?

Vertel kort dat we in de toekomst gebruik zullen maken van oneindige energie, maar dat is nu nog niet zo. We maken gebruik van fossiele energiebronnen, die slecht zijn voor het milieu en zorgen voor klimaatverandering. Zo lang we dat doen, is het goed om zuinig om te gaan met energie.

Open het eerste onderdeel. Vraag de leerlingen om redenen te noemen waarom je energie moet besparen.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

Zorg dat per niveau in ieder geval de volgende onderwerpen aan bod komen:

3-4: Dat is beter voor de natuur. Voor energie die je gebruikt, moet je betalen. Besparen is beter voor de portemonnee van papa en mama.

5-6: Dat is beter voor het milieu. Energie kost geld, dus besparen is goed voor de portemonnee.

7-8: Dat is beter voor het milieu. De huidige energievormen zijn erg belastend voor het milieu. Bovendien kunnen de energiebronnen op raken. Het huidige energieverbruik beïnvloedt het klimaat negatief.

Energie besparen is goed voor de portemonnee.

2. Tips voor een betere toekomst

3-6: Open dit onderdeel op het scherm en bekijk de foto's. Vraag wie de tips herkent.

- Wie kan uitleggen welke bespaartip het is?
- Wie doet al wat met deze tip?
- Wie gaat wat doen met deze tip?

Stand-by of slaapstand

Veel apparaten hebben een stand-by of slaapstand.

Dan start je ze snel weer op. Het kost wel stroom. Zet ze helemaal uit en bespaar energie.

Je zou zo'n

€ 64,- per jaar kunnen besparen als je apparaten die je voorheen op stand-by zette nu helemaal uit zet. Zo voorkom je ook doorbranden bij blikseminslag. Als je een stekkerblok met aan/uit-schakelaar gebruikt, kun je de aangesloten apparaten gemakkelijk uit zetten.

Oplader

Als je mobiele telefoon of tablet opgeladen is, haal dan de oplader uit het stopcontact. Opladers gebruiken stroom als je ze in het stopcontact laat. Besparing per jaar op basis van een gemiddeld verbruik: € 1; 5 kWh; 3 kg CO₂. Dit is evenveel als de CO₂-uitstoot van een spaarlamp van 9 Watt die 1 maand continu brandt.

Gordijnen

Hou de warmte binnen, door gordijnen dicht te doen. In de winter kun je de kou buiten houden.

Doe op zonnige dagen de gordijnen juist open om licht binnen te laten. Zet lampen uit.

Gordijnen isoleren de warme binnentemperatuur van de koude buitenlucht. De verwarming hoeft hierdoor minder vaak aan te slaan om bij te verwarmen. Let erop dat je de gordijnen niet over de verwarming heen laat vallen. Een bankstel of gordijnen voor de radiator houdt de straling tegen. Besparing per jaar op basis van een gemiddeld verbruik: € 12; 22m³; 40 kg CO₂. Dit is evenveel als de CO₂-uitstoot van een spaarlamp van 9 Watt die 45 maanden continu brandt.

Brievenbus

Laat de post niet in de open brievenbus zitten.

Anders waait er koude lucht naar binnen. Veel warmte gaat verloren door kieren bij ramen, deuren en de aansluiting met het dak. Met tochtstrippen en een brievenbusborstel voorkom je dat koude lucht naar binnen waait.

Besparing per jaar op basis van een gemiddeld verbruik: € 45; 85 m³ gas; 150 kg CO₂. Dit is evenveel als de CO₂-uitstoot van een spaarlamp van 9 Watt die 38 maanden continu brandt.

Bad

Een warm bad is heerlijk, maar je verbruikt drie keer zo veel energie en water als wanneer je een douche neemt. Ga niet te vaak in bad (en bespaar € 330,- per jaar). Elke week één keer douchen in plaats van een bad nemen scheelt 260 kWh of 63 m³ gas en 110 kg CO₂. Besparing per jaar op basis van een gemiddeld verbruik: € 30 op basis van gas- en waterbesparing. Dit is evenveel als de CO₂-uitstoot van een spaarlamp van 9 Watt die 28 maanden continu brandt.

Graadje lager

Zet de thermostaat een graadje lager. Pak een dekentje of een trui als je het een beetje koud krijgt. Het verlagen van de kamertemperatuur met 1 graad bespaart 5% op je gasverbruik voor je verwarming. Zet de thermostaat op de laagste stand als je overdag wat langer weg bent. Het zuinigste stook je met een klokthermostaat, die je zelf kunt programmeren. Als je maar kort buiten de deur bent, heeft het geen zin de verwar-



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

ming uit te zetten. Besparing per jaar op basis van een gemiddeld verbruik: € 32; 60 m³; 105 kg CO₂. Dat is evenveel als de CO₂-uitstoot van een spaarlamp van 9 Watt die 27 maanden continu brandt.

Stel verwarmingselementen per kamer in. Je bespaart nog meer als je de verwarming uit zet in ruimten die je niet veel gebruikt (slaapkamers, gangen). Een temperatuurknop op je radiator helpt je te zien op welke stand de verwarming staat.

Voedsel besparen

Je kunt ook besparen door slim boodschappen te doen. Steeds meer bedrijven proberen namelijk energie te besparen. Als je producten van de bedrijven koopt die zuinig met energie omgaan, heb je zelf dus eigenlijk ook energie bespaard. Kijk goed op de verpakking of zoek op internet welke merken zuinig met energie omgaan.

3. Overgang

3-8: Open dit onderdeel en vertel dat we in een overgangsfase zitten. Het tweede plaatje (transitie). We gebruiken steeds meer duurzame energie en wekken die vaker zelf op. We gaan ook steeds meer en steeds beter samenwerken.

5-8: Energieleveranciers werken bijvoorbeeld samen met bedrijven om zoveel mogelijk zonnepanelen te plaatsen. Een deel van die stroom kunnen gezinnen dan weer gebruiken. Bedrijven hebben heel veel energie nodig om dingen te maken. Als bedrijven duurzame energie gaan gebruiken en zuiniger omgaan met energie, dan schiet het pas echt op!

3-8: We gaan dus de goede kant op! Maar we zijn er nog niet. Iedereen kan, en moet meewerken. Het onderdeel 'toekomst' gaat over hoe we opgewekt de toekomst tegemoet kunnen gaan.

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

KERN: We gebruiken in de toekomst alleen nog maar duurzame energie, maar wat doen we in de tussentijd? Hoe kunnen we zo snel mogelijk overstappen?

1. Een kwestie van tijd?!

Open dit thema. Benadruk dat we gaan overstappen op duurzame energie. Maar wanneer gebruiken we echt alleen nog maar duurzame energie? Geen benzine meer, geen kolencentrales, geen gas. Hoe lang moet dat nog duren?

2. Er verandert veel

3-6: Open dit onderdeel. Er komen drie foto's voorbij die alle drie iets vertellen over waarom we niet zo maar over zijn op duurzame energie. Welke zin hoort bij welke foto? Hieronder extra toelichting bij de foto's.

1. Samenwerken

We gaan steeds meer samenwerken. Niemand kan in zijn eentje bepalen dat we overstappen op duurzame energie. Daarom werken we samen. Op de hele wereld. Dat betekent afspraken maken. Wie doet wat? Hoe doe je dat? Kunnen we van elkaar leren? Kunnen we elkaar helpen?

2. Vervangen

Er moeten oude spullen vervangen worden. Veel Nederlanders hebben een gasfornuis thuis. Je koopt niet zomaar even een nieuw fornuis, bijvoorbeeld elektrisch. Voorlopig moeten er dus wel gasleidingen naar de huizen blijven lopen.

3. Nieuwe dingen

Er zijn steeds meer nieuwe dingen. Zoals elektrische auto's en oplaadpalen. Geen benzine meer nodig. Maar wat heb je wel nodig? Plekken om op te laden. Elektrische auto's zelf. Dat wordt allemaal gebouwd en gemaakt.



Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

7-8: Open dit onderdeel. De kernvragen: Waarom duurt het zo lang? Wat houdt ons tegen?

Vertel 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.

Sommige foto's zijn al langs geweest. De vraag is nu: wat zie je op deze foto dat ervoor zorgt dat we niet zo snel kunnen overstappen op duurzame energie?

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

Foto 1 en 2 - Techniek

Je ziet een benzineauto en een elektrische auto, die opgeladen wordt. Uiteindelijk hebben we geen benzine meer nodig. Maar wat heb je wel nodig? Plekken om op te laden. Elektrische auto's zelf. Dat moet allemaal gebouwd en gemaakt worden en dat kost tijd. Elektrische auto's moeten ook beter worden, zodat meer mensen er een willen kopen. Het duurt nu nog best lang voor de auto opgeladen is, je kunt er nog niet zo ver mee rijden en er moeten meer plekken komen om op te laden. Daarom kopen veel mensen nog een benzineauto. Zo lang er nog benzineauto's rondrijden, zal er nog benzine nodig zijn.

Foto 3 en 4 - Vervangen

Veel Nederlanders hebben een gasfornuis thuis. Je koopt niet zo maar even een nieuw fornuis, bijvoorbeeld elektrisch. We willen van het gas af, maar voorlopig moeten er dus wel gasleidingen naar de huizen blijven lopen.

Foto 5 en 6 - Opwekken

Er zijn nu nog kolencentrales die elektriciteit opwekken. Je zult zien dat steeds meer mensen bij hun eigen huis, of in de buurt duurzame energie kunnen opwekken. Dan moet dat bij je huis geregeld worden, maar het scheelt kabels en leidingen die van een energiecentrale moeten komen.

3. Jouw toekomst

Bekijk met de klas het filmpje.

Vertel de leerlingen dat ieder mens zijn steentje kan bijdragen. Altijd en overal:

Denk ook alvast eens aan waar je later kunt gaan werken en als wat. Je kunt bijvoorbeeld ergens gaan werken waar je te maken krijgt met energie. Bijvoorbeeld als ontwerper, bouwer of monteur van zonnepanelen, of van windmolens.

Ook bazen en managers van bedrijven kunnen een grote rol spelen. Als ze willen.

De baas van een groot voedselbedrijf zegt bijvoorbeeld: "In 2030 willen wij wereldwijd klimaatpositief zijn, met andere woorden niet alleen volledig duurzame energie gebruiken maar ook energie leveren aan gezinnen en andere bedrijven. Goede samenwerking met de energieleverancier en gebruik maken van hun windmolens, is een belangrijke volgende stap!"

Waar je ook gaat werken, je kunt altijd wel meehelpen om zuinig met energie om te gaan.

Wat vinden de leerlingen de belangrijkste les voor een zonnige toekomst?

4. Het beste idee: Vrije opdracht, waarin je je idee tekent, verfilmt etc.

Hier kan zo lang er tijd is aan gewerkt worden. U bepaalt zelf de kaders waarbinnen de leerlingen de opdracht mogen uitvoeren. Het doel is een idee uitwerken: Wie heeft het beste idee om de hele wereld nóg sneller aan duurzame energie te helpen?

7-8: Laat de leerlingen opdracht 2 maken. Bekijk ter inspiratie het filmpje dat groep 8A van de Lorentzschool in Leiden gemaakt heeft: www.youtube.com/watch?v=UF8IGKxuP00

Quiz

Goed opgelet? Dat testen we met een klassikale quiz (op niveau) die alle thema's beslaat. Met 10 vragen zorgen we voor een actieve afsluiting van de les van circa 10 minuten. Actief, want iedereen gaat staan. Wie denkt dat het antwoord 'waar' is, steekt zijn hand op.

Klik op de afbeelding waarvan de meeste leerlingen denken dat het juist is.





Welkom

in de wereld van energie

Opgewekt de toekomst tegemoet

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. Wie het fout had gaat zitten. De vragen worden steeds moeilijker. Wie staat er nog na 10 vragen en wint de prijs? Bij gelijkspel kun je een schattingsvraag inzetten. Laat de leerlingen een antwoord opschrijven. Wie er het dichtste bij zit wint.

Schattingsvragen:

Hoeveel windmolens telde Nederland in 2019?

2300

Hoe hoog zijn de hoogste windmolens?

114 meter (dat is de ashoogte)

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)

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: educatie@eneco.com

Aansprakelijkheid

Deze site is met grote zorg samengesteld. Desondanks kunnen geen garanties gegeven worden met betrekking tot de volledigheid, juistheid of actualiteit van de informatie op deze site. 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: Checklist begrippen per niveau

	1	2	3	4	5
Onderdeel	Wat is energie?	Waar komt energie vandaan?	Duurzame energie	Energie besparen	Toekomst
Begrippen	energie	stopcontact	zon	techniek	besparen
	elektriciteit	deeltjes laden	water	bedrijven	recyclen
	licht	stroomdraad	wind	overheid	
	warmte	fossiele energie	klimaat	consument	
	stroom	infrastructuur	luchtvervuiling		
	gas	energiebron	broeikaseffect		
	bewegingsenergie	energieomzetting	zonne-energie		
	magnetisme	brandstoffen	zonnewarmte		
	elektrische stroom	grondstof	windkracht		
	elektronen	kerncentrale	duurzame energie		
	sensor	aardolie	milieuvuiling		
	Volt	aardgas	windenergie		
	Watt	delfstoffen			
		geleiden			
		steenkool			
3-4		steenkolenmijn			
5-6		waterkrachtcentrale			
7-8		mijnbouw			