

A cartoon superhero character named 'Energy Hero' is shown in a dynamic pose, jumping or running forward. He wears a green suit with a white lightning bolt on his chest and a green helmet with a white lightning bolt. His right leg is bent and has a green circular logo with a white lightning bolt. The background is a light blue sky with two white clouds. In the foreground, there are green hills, two white wind turbines, and a small orange and white striped structure on the left.

ENERGIE HELDEN

Middelbare school onderbouw
Docentenhandleiding

Colofon

De Energiehelden Onderwijs­cyclus is ontwikkeld in opdracht van Provincie Zuid-Holland en EIC Mainport Rotterdam. Het programma is tot stand gekomen dankzij ondersteuning van de bedrijven Noorderwind en BewustWijzer.

Dit document is opgesteld door:

Noorderwind, in samenwerking met Provincie Zuid-Holland, EIC Mainport Rotterdam en Bewustwijzer.

Met speciale dank aan de docenten die hebben meegedaan met de pilot: Chris Sikkens (Basisschool Max Havelaar, Delft), Amanda Deelen (Kleine Prins, Rotterdam), Rob Madlener (Calvijn Lyceum Rotterdam), Rob van den Brink (Calvijn Lyceum Rotterdam), Jan Buitenhuis (Segbroek College, Den Haag), Gijs vd Schilde (Segbroek College, Den Haag).

Speciale dank aan alle anderen en organisaties die hebben meegedacht tijdens het ontwerp­proces: Wietske Koers, Qmod, Bètasteunpunt Zuid-Holland, Wetenschapsknooppunt, Omroep West, Better Future Factory, DPI, Podium.

Ook speciale dank aan onze energie­helden: AirLiquide, Alco, HVC, Kotug, Ioniqa, Stadsgas/Groen Collect, Greenchoice.

Illustraties & vormgeving:

Noorderwind

Datum:

September 2018



Dit werk is gelicenseerd onder een Creative Commons
Naamsvermelding-NietCommercieel 4.0 Internationaal licentie.

Woord vooraf

De Provincie Zuid-Holland en EIC Mainport hebben met deze onderwijscyclus voor ogen om de energietransitie zichtbaar te maken. Dit speelt een grote rol bij het teweegbrengen van een positieve verandering in het gedrag en de houding van leerlingen ten aanzien van duurzame energie en hun energieverbruik. Daarbij worden de leerlingen uitgedaagd om hun eigen energietransitie onder handen te nemen.

De doelgroepen waar De Energiehelden Onderwijscyclus zich op richt:

Leerlingen van de het Voortgezet Onderwijs.

Primaire focus is op: HAVO 1,2,3

Secundaire focus is op: VMBO 1,2 en VWO 1,2,3

Er wordt rekening gehouden met de differentiatie van de niveaus door verschillen te maken in de moeilijkheidsgraad van de vraagstellingen in de activiteiten.

Leerlingen doorlopen een onderwijscyclus, die bestaat uit een introductieles op school (Les 1), gevolgd door een excursie naar het EIC Mainport Rotterdam, of een energieheld bij u in de buurt of het spelen van het spel op school (Les 2) en een vervolgpdracht over de aanpak van hun eigen energietransitie (Les 3).

Het programma is ook toegankelijk voor scholen die niet in de omgeving van het EIC gevestigd zijn. Daarom is de onderwijscyclus voor die betreffende scholen zodanig ingericht dat een bezoek aan het EIC wel gestimuleerd wordt, maar geen verplichting is.

Het volledige lespakket bestaat uit de volgende onderdelen

- Docentenhandleiding
- Verantwoording bij het lesmateriaal
- Lesopbouw per onderdeel
- Slide deck
- Werkopdrachten
- Ouderbrief

Mocht u bij het gebruik van deze handleiding nog vragen of opmerkingen hebben, dan kunt u contact met ons opnemen door een mail te sturen naar Bètasteunpunt Zuid-Holland. U kunt ons mailen op het volgende mailadres: info@betasteunpuntzh.nl

Inhoudsopgave

Inleiding	5
Ouderbrief	6
Wat gaan we doen?	7
Vorbereidingen	9
Vorbereidende activiteiten	10
Les 1 - Introductieles	11 - 21
Leerdoelen Les 1	12
Draaiboek	12
Vorbereidingen Les 1	12
Vorbereidende Activiteiten	13
Deel 1 - Energietransitie	14
Deel 2 - De levenscyclus van energiebronnen	17
Deel 3 - Aan de Slag met de Energietransitie	19
Afsluiting & Samenvatting	21
Les 2 - Het Energiehelden Spel	22-30
Leerdoelen Les 2	23
Draaiboek	23
Vorbereidingen Les 2	23
Introductie	24
Deel 1 - De energiehelden	25
Deel 2 - Het Energiehelden Spel	26
Deel 3 - Aan de Slag met de Energietransitie	28
Afsluiting & Samenvatting	30
Les 3 - Energiehelden in de klas	31-37
Leerdoelen Les 3	32
Draaiboek Les 3	32
Vorbereidingen Les 3	32
Introductie	33
Deel 1 - Resultaten bespreken	34
Deel 2 - Resultaten verzamelen	35
Deel 3 - Optioneel: Het Qmod Spel	36
Afsluiting Energiehelden Onderwijs­cyclus	38
Extra links om de lessen te verrijken	39

Inleiding

Dit lespakket is geschikt voor leerlingen uit de onderbouw van de middelbare school. Uw leerlingen gaan aan de slag met drie lessen van ongeveer anderhalf uur over de energietransitie en hoe zij daar zelf een rol in kunnen spelen. Naast het overbrengen van kennis over de energietransitie en het aansporen tot actie in hun eigen omgeving, is dit lespakket bedoeld om leerlingen te ondersteunen in het verder ontwikkelen van hun hedendaags inzetbare vaardigheden, zoals onderzoeken en ontwerpen.

Het lespakket dient ertoe de leerlingen te helpen de volgende doelen te bereiken:

- Ik weet wat de energietransitie inhoudt.
- Ik weet waarom de energietransitie nodig is.
- Ik weet wat de verschillende stappen van energie inhouden:
bron - productie - transport - gebruik - afval/reststromen.
- Ik weet dat de Haven van Rotterdam en de Provincie Zuid-Holland bezig zijn om het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen. Dit weet ik, omdat ik voorbeelden hiervan heb gezien.
- Ik weet welke beroepen en kansen er zijn in de Haven van Rotterdam en hoe deze bijdragen aan de energietransitie.
- Ik ben mij bewuster van mijn eigen energieverbruik en dat van mijn omgeving (zoals op school en thuis).
- Ik weet hoe ik zelf bij kan dragen aan (de overgang naar) een volledig duurzame energievoorziening.

Tip: Voeg uw eigen leerdoelen aan de lijst toe die bij uw gegeven vak/profiel horen (bijv. natuurkunde, scheikunde, aardrijkskunde, techniek, maatschappijleer) om de Energiehelden Onderwijscyclus zo goed mogelijk te integreren op het huidige vakkenpakket van de leerlingen.

Ouderbrief

[NAAM SCHOOL]
[NAAM DOCENT]
[EMAIL ADRES]



[DATUM]

Beste ouders,

De [KLAS, NAAM VAN UW SCHOOL] doet mee aan de Energiehelden Onderwijscyclus.

De Energiehelden Onderwijscyclus heeft tot doel om de energietransitie in de Provincie Zuid-Holland en de Haven van Rotterdam zichtbaar te maken. Daarnaast worden leerlingen gestimuleerd om na te denken hoe zij met de energietransitie aan de slag kunnen.

Wat houdt dit precies in?

De komende weken gaan de leerlingen op school en thuis aan de slag met de energietransitie. De leerlingen krijgen een “Zelf aan de slag” opdracht mee naar huis, waarvoor ze op zoek moeten gaan naar de energiebronnen in huis om deze zichtbaar te maken. Daarnaast ontvangen ze een bingokaart met allerlei suggesties voor het efficiënter omgaan met energie in huis.

Via deze weg willen wij u daarvan op de hoogte stellen. Bovendien zouden wij het heel leuk en leerzaam vinden als u met het hele gezin aan de slag gaat met de bingokaart, of zelfs andere suggesties voor energiebesparende maatregelen toevoegt aan de kaart.

Mocht u, vanwege uw werk of in uw privé omgeving, direct betrokken zijn bij energiebesparende maatregelen en dit willen delen met de klas dan horen wij dat graag. Wij zijn namelijk altijd op zoek naar zogeheten energiehelden die de leerlingen kunnen laten zien wat er in de praktijk allemaal mogelijk is!

U kunt contact daarover met ons opnemen via het bovenstaande emailadres.

Met vriendelijke groet,

[NAAM DOCENT]
[NAAM SCHOOL]

Wat gaan we doen?

Les 1 - Introductieles

De eerste les begint met achtergrondinformatie over waarom de energietransitie een belangrijk thema in Nederland is en wat het precies inhoudt. Ook komen er praktische voorbeelden voorbij van mensen (zogenaamde energiehelden) die al actief bezig zijn met de energietransitie in de Haven van Rotterdam en regio Zuid-Holland. De slides die bij dit onderwijspakket worden geleverd, helpen u om bepaalde thema's uit te leggen. Vervolgens wordt de klas in zes groepen verdeeld. De zes verschillende groepen zijn gebaseerd op de zes (in Nederland) veel gebruikte energiebronnen. Iedere groep krijgt één energiebron toegewezen. Aan de hand van verschillende opdrachten gaan de leerlingen op onderzoek en worden ze expert van hun toegewezen energiebron.

Les 2, optie 1 - De energietransitie in de haven (met bezoek EIC)

Voor Les 2 heeft u keuze uit twee opties. U kunt kiezen voor “De energietransitie in de haven” of “Het Energiehelden Spel”. Tijdens “De energietransitie in de haven” gaat u met de leerlingen op excursie naar het Educatief Informatie Centrum Mainport Rotterdam (EIC Mainport Rotterdam). Gedurende deze excursie gaat u met de leerlingen op bedrijfsbezoek bij één van de energiehelden in de haven, gevolgd door een bezoek aan de expositieruimte van EIC Mainport Rotterdam en een proef in het laboratorium, zoals bijvoorbeeld het Qmod Spel. Het Qmod Spel daagt de leerlingen uit om in groepjes zelf duurzame energie op te wekken. Als u een bezoek wilt brengen aan het EIC Mainport Rotterdam kunt u contact opnemen met het EIC via het [aanmeldformulier](#) of door te bellen naar 0181-296029.

Nadat leerlingen bij het EIC Mainport Rotterdam hun kennis hebben opgefrist en getest, wordt de link gelegd naar wat de leerlingen zelf kunnen doen (op school en thuis) om ook een energieheld te worden. Met deze kennis en de “Zelf aan de slag” opdracht gaan de leerlingen vervolgens zelf thuis of op school aan de slag. Wat ze moeten doen tijdens de “Zelf aan de slag” opdracht staat omschreven in Les 2 (pagina 27-28) van deze handleiding. Indien u naar het EIC Mainport Rotterdam gaat, plan dan een moment in na het bezoek waarin u de leerlingen uitlegt wat zij de aankomende week thuis moeten doen tijdens de “Zelf aan de slag” opdracht.

Les 2, optie 2 - Het Energiehelden Spel (zonder bezoek EIC)

Indien u niet in de gelegenheid bent om naar het EIC Mainport Rotterdam af te reizen, spelen de leerlingen tijdens Les 2 “Het Energiehelden Spel”. Tijdens het spel wordt niet alleen de kennis van de leerlingen getest over de verschillende energiebronnen maar ook over de verschillende manieren waarop energieverbruik wordt verminderd, veranderd, hergebruikt of gerecycled.

Nadat leerlingen het spel hebben gespeeld en de winnaar(s) van het spel bekend is, wordt de link gelegd naar wat de leerlingen zelf kunnen doen (op school en thuis) om ook een energieheld te worden. Met deze kennis en de “Zelf aan de slag” opdracht gaan de leerlingen vervolgens zelf thuis of op school aan de slag.

Les 3 - Energiehelden in de klas

In Les 3 worden de resultaten van de "Zelf aan de slag" opdracht besproken. Iedere leerling presenteert wat hij/zij gevonden heeft en bespreekt het onderling in groepjes. Vervolgens worden de resultaten van de groepen verzameld en worden de resultaten gevisualiseerd op een grote poster.

Dit levert een overzicht op van het totale energiegebruik van een huishouden. Ook is te zien wat het totaal aantal maatregelen zijn die de klas gezamenlijk heeft genomen om hun energieverbruik aan te pakken. De uitslag presenteren de leerlingen eventueel ook aan andere klassen, de schooldirectie, wethouder of bijvoorbeeld hun ouders. Doordat de leerlingen gestimuleerd worden om het heft in eigen handen te nemen, is het mogelijk dat de leerlingen naar de ouders en/of schooldirectie stappen om hen te enthousiasmeren om thuis of op school aan de slag te gaan.

Als je de leerlingen heb laten werken aan een ontwerpopdracht voor de haven of een van de bedrijven uit het JetNet? In Les 3 kan je de leerlingen de gelegenheid geven om de ontwerpopdracht te presenteren!

Ben je met de klas naar het EIC Mainport Rotterdam gegaan, dan is er afsluitend nog de mogelijkheid om het Energiehelden Spel te spelen. Ben je niet naar het EIC Mainport Rotterdam gegaan dan kan je afsluitend ook het Qmod Spel spelen. Het Qmod Spel kan worden besteld bij Qmod via info@myqmod.com onder vermelding van "De Energiehelden Qmod kit". Houdt er rekening mee dat aan het bestellen van de Qmod kit extra kosten zijn verbonden die niet zijn meegenomen in de totale kosten die u eventueel al heeft betaald voor het energiehelden Onderwijspakket. De exacte kosten is afhankelijk van het aantal leerlingen in uw klas en het aantal te bestellen kits. Wij raden u daarom ook aan om contact op te nemen met Qmod voor de exacte additionele kosten.

Laten we aan de slag gaan!

Vorbereidingsen

Gaat u zelf de lessen geven of heeft u liever dat een gastdocent langskomt om dat te doen? Als u de lessen zelf gaat geven, is het natuurlijk handig om zich vóór de les te verdiepen in het onderwerp en in de te gebruiken materialen. Als daar vragen over zijn, kunt u altijd contact met Bètasteunpunt Zuid-Holland opnemen via info@betasteunpuntzh.nl.

U dient drie lesmomenten in te plannen met iedere lesmoment minimaal één week, maximaal twee weken ertussen. Het belangrijkste doel van de Energiehelden Onderwijs­cyclus is dat leerlingen tijdens deze lessen ook echt enthousiasme voor het onderwerp ontwikkelen, meer dan dat het gaat om kennisontwikkeling. Sommige elementen in de Energiehelden Onderwijs­cyclus zijn optioneel, zoals een excursie naar het EIC Mainport in les 2, een excursie naar een lokale energieheld en het 'maak je eigen duurzame energie' Qmod spel.

Voordat u van start gaat met de onderwijs­cyclus worden de ouders/verzorgers van de leerlingen ingelicht over de Energiehelden Onderwijs­cyclus door de ouderbrief met uitleg over de Energiehelden Onderwijs­cyclus uit te sturen.

Laten we van start gaan!

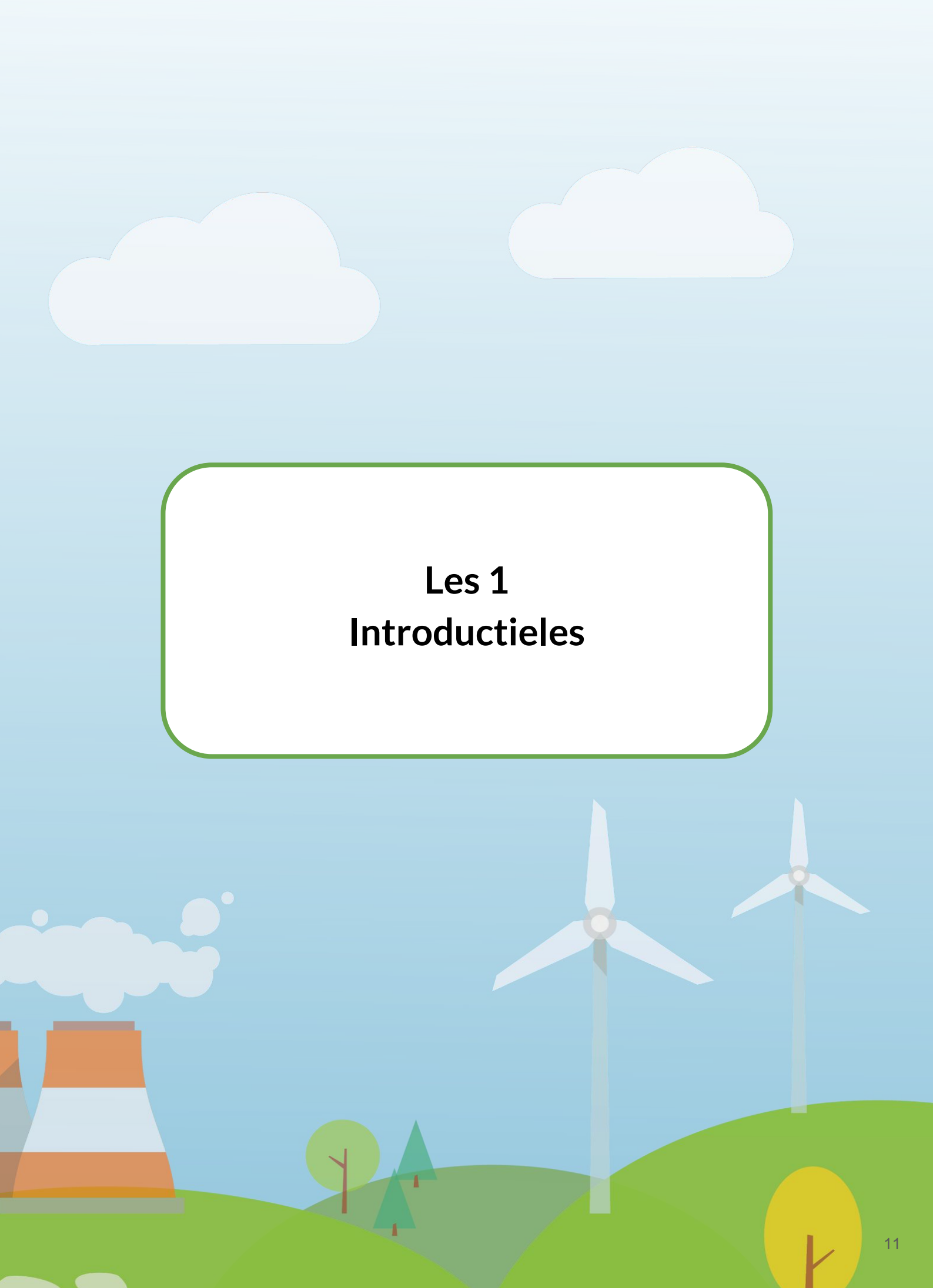
Vorbereidende activiteiten

Voordat u van start gaat met de drie lessen is het belangrijk om de volgende dingen al besloten te hebben:

1. Gaat de uiteindelijke "Zelf aan de slag" opdracht over wat de leerlingen thuis kunnen doen om bij te dragen aan de energietransitie of over wat ze op school kunnen doen?
 - ☐ Thuisituatie
 - ☐ Schoolgebouw
2. Wilt u met uw leerlingen voor les 2 op excursie naar de Haven van Rotterdam? Zo ja, wat gaan jullie daar dan doen? Neem contact op met het EIC Mainport Rotterdam om te kijken wat er allemaal mogelijk is en wat binnen uw planning, leerdoelen en budget past.
 - ☐ Haven excursie (Les 2 optie met bezoek EIC Mainport)
 - ☐ We blijven in en rondom school (Les 2 optie zonder bezoek EIC Mainport)

Mocht u niet op excursie naar de haven kunnen of willen gaan, dan kunt u zelf in de buurt van uw school kijken of er energiehelden in de buurt zijn die graag hun verhaal delen. Dit kunnen ouders van uw leerlingen zijn, die vanwege hun werk of energiebesparend gedrag gekwalificeerd kunnen worden als energieheld. Maar denk bijvoorbeeld ook aan een energieleverancier, een beheerder van een lokaal energieopslag punt, een bedrijf dat zelf energietransitie maatregelen aan het implementeren is, of een startup in uw omgeving die bezig is met nieuwe duurzame technologieën.

3. Zijn er onderwerpen binnen het thema energietransitie waar u extra aandacht aan wilt besteden? Bijvoorbeeld een specifieke bron of de geografische vraagstukken die gelinkt zouden kunnen worden aan de energietransitie. Maak dan van de mogelijkheid gebruik om die zelf verder uit te diepen met eigen lesmateriaal (zie bijlage voor bronnen om je lessen te verrijken).
 - ☐ Nee
 - ☐ Ja, namelijk
4. Is er genoeg tijd om tussen de verschillende lessen af en toe terug te komen op het lesmateriaal?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee, namelijk
5. Is het gebruiken van Google Classroom een mogelijkheid voor u om de onderzoeksoopdrachten van de lessenreeks te verzamelen?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee



Les 1

Introductieles

Leerdoelen Les 1

- Ik weet wat de energietransitie inhoudt.
- Ik weet waarom de energietransitie nodig is.
- Ik weet wat is het broeikaseffect is en hoe ontstaat het/wat is het probleem.
- Ik weet wat CO₂ is.
- Ik weet wat fossiele- en wat zijn duurzame (hernieuwbare) bronnen zijn.
- Ik weet hoeveel van ons huidige energieverbruik afkomstig is van duurzame (hernieuwbare) energiebronnen. (6%)
- Ik weet wat de verschillende stappen van energie inhouden (de levenscyclus):
 - bron - productie - transport - gebruik/opslag - afval/reststromen

Draaiboek

Introductie & kennismaking	20 minuten
Deel 1 - De energietransitie	35 minuten
Deel 2 - De levenscyclus van energiebronnen	15 minuten
Deel 3 - Aan de Slag met de Energietransitie	15 minuten
Samenvatting & afsluiting	5 minuten

Vorbereidingen Les 1

De eerste les van de Energiehelden Onderwijsscyclus begint met een introductie over de Energiehelden Onderwijsscyclus, hoe de lessen zijn opgebouwd en de vraag of de leerlingen al enige kennis hebben over de energietransitie.

U dient het volgende klaar te leggen voordat Les 1 begint:

Geleverd lesmateriaal:

- Slides van les 1.

Te printen lesmaterialen:

- Optioneel: stickervellen met iconen van gebruik van energie. Dit document is genaamd: **Les 1 - Stickervellen Iconen**. Dit kunnen A4 adhesive printerlabels zijn waaruit u de iconen vervolgens knipt of vierkante uitgesneden stickers zoals [deze etiketten van 45x45cm](#).
- Onderzoeksopdracht energiebronnen. Dit document is genaamd: **Les 1 - Onderzoeksopdracht Energiebronnen**.
- Ontwerpopdracht levenscyclus per energiebron. Dit document is genaamd: **Les 1 - Levenscycli**.

Overige:

- Alles klaarzetten op een Smartboard of device en beamer.
- Lege vellen waarop de leerlingen hun bevinden van de onderzoeksopdracht kunnen schrijven.
- Pennen, stiften en potloden voor de onderzoeksopdracht.
- Filmpjes van energiehelden klaarzetten. Deze zijn te vinden in het mapje: **Filmpjes Energiehelden**.
- Optioneel: devices (digitale hulpmiddelen, zoals Ipad of Chromebook) of andere devices voor de onderzoeksopdrachten.

Laten we van start gaan!

Vorbereidende activiteiten

Introductie van onderwijscyclus

Benodigde tijd: 5 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides.

Geef een korte introductie over de Energiehelden Onderwijscyclus. Leg de volgende onderwerpen uit aan de leerlingen:

- Onderwijscyclus van drie lessen.
- Beschrijving van de activiteiten (met/zonder bezoek EIC).
- Leerdoelen kort toelichten.

Deel 1 - Energietransitie

Benodigde tijd: 35 minuten

Benodigde materialen: één device per expert groepje, stickervellen met de iconen van de energiebronnen (één icoon per leerling), papier voor de leerlingen om hun bevindingen op te schrijven, slides.

Introductie

De les wordt geïntroduceerd met dit filmpje: Het broeikaseffect (3.14 minuten):

https://www.youtube.com/watch?v=Z_OVinEfLso

Klasgesprek 1

Vragen aan de klas:

- Wat vonden jullie van het filmpje?
- Wat hebben jullie geleerd van het filmpje?
- Teveel CO₂ in de lucht is slecht voor het milieu. Het gas zorgt ervoor dat de warmte van de zon niet goed weg kan. Het wordt dan steeds warmer op aarde. Daardoor verandert ons klimaat. Wat denken jullie dat er gebeurt als het steeds warmer wordt op aarde?
- Hebben jullie weleens gehoord over de afspraken die zijn gemaakt in Parijs over duurzaamheid? Wat betekent dit voor Nederland?

Uitleg energietransitie

Leg uit welke afspraken er zijn gemaakt in Parijs. Achtergrondinformatie hierover vindt u hier:

<http://www.pbl.nl/nieuws/nieuwsberichten/2016/parijs-akkoord-betekent-halvering-nederlandse-co2-uitstoot-in-2030>

Om de doelstellingen van het Parijs-akkoord te behalen, zijn er in Nederland ambitieuzere doelstellingen om de CO₂-uitstoot te verlagen vastgesteld. Nederland zou voor 2030 moeten richten op 40-50% emissiereductie van CO₂ t.o.v. 1990, evenals een reductie van 85-100% in 2050. Dit betekent dat transitie naar een duurzamere energiebron in de haven noodzakelijk is!

Geef de definitie van energietransitie:

"De energietransitie is het omschakelen van de ene energiebron naar de andere en/of het verminderen/slimmer inzetten van deze energiebronnen. We hebben het dan vaak over het omschakelen van fossiele brandstoffen naar duurzame energie en/of het verminderen/slimmer inzetten van deze fossiele brandstoffen. Van oud naar nieuw."

Tip: Was er de laatste tijd iets in het nieuws over energietransitie? Misschien is het leuk om leerlingen daar naar te vragen!

Klasgesprek 2

Vragen aan de klas:

- Welke fossiele brandstoffen werden er genoemd in het filmpje?
- Welke duurzame of hernieuwbare energiebronnen kennen jullie?
- Wat is het verschil tussen fossiele brandstoffen en duurzame energiebronnen (in de grond/boven de grond; fossiel raakt op, nieuwe energiebronnen niet; fossiele brandstoffen stoten CO₂ uit, duurzame/hernieuwbare energiebronnen niet/minder)?

Leg uit aan de klas dat de volgende energiebronnen in Nederland het meest worden gebruikt:

- Zon
- Wind
- Water
- Biomassa
- Aardgas
- Steenkolen
- Aardolie
- Restafval



Klasgesprek 3

Vragen aan de klas:

- Waar komt de energiebron vandaan?
- In welke energiesoorten zet je deze bron om?
- Wat doe je ermee?
- Hoe wordt deze bron gebruikt?

Optioneel: Maak een woordspin (mindmap) en bespreek de volgende sleutelwoorden:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| - Broeikaseffect | - Zonne-energie |
| - Fossiele brandstof | - Windenergie |
| - CO ₂ | - Biomassa |
| - Aardolie | - Afval |
| - Aardgas | - Energietransitie |
| - Steenkool | - Duurzaamheid |

Tijdens het maken van een woordspin (mindmap), maak gebruik van de ODAT (onderwerp, doel, aanpak, tijd) methode om richtinggevende vragen te kunnen stellen.

Groepsopdracht - "Onderzoek je eigen energiebron"

Verdeel de klas in groepen

Verdeel de klas in zes groepjes (in teams van 4-5 leerlingen). Deze groepjes vertegenwoordigen de zes energiebronnen, drie fossiele en drie duurzame/hernieuwbare energiebronnen:



Aardolie



Steenkool



Aardgas



Biomassa



Zon



Wind

Iedere groep krijgt een energiebron toegewezen, eventueel doordat ze een sticker krijgen van de betreffende energiebron die ze op hun kleding kunnen plakken. Het stickervel is digitaal meegeleverd met het lespakket en kunt u het zelf printen.

Op onderzoek

Nu is het aan de leerlingen om op onderzoek te gaan en alles te vinden over hun energiebron. Laat ieder groepje op één device hun onderzoeksopdracht openen in Google Classroom of laat ze allemaal een device openen en de vragen van de onderzoeksopdracht onderling verdelen en los van elkaar aan de slag gaan. De naam van het document is: **Les 1 - Onderzoeksopdracht Energiebronnen.**

Daarin staat bovenaan o.a. een link naar een filmpje over hun energiebron dat ze kunnen bekijken, voordat ze verder gaan naar de vragen. Ze kunnen natuurlijk ook zelf op zoek gaan naar informatie en dat u als docent ook informatie kan klaarzetten. De volgende filmpjes staan klaar bij de bronnen die ze gaan onderzoeken:



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/ontstaan-van-aardgas-van-plant-naar-steenkool-naar-aardgas/#q=aardgas>



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/ontstaan-van-aardolie-van-plankton-naar-aardolie/>



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/kolenmiinen-in-nederland-brandstof-uit-de-grond/#q=energie>



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/zonne-en-windenergie-in-nederland-de-energiebronnen-van-de-toekomst/#q=energie>



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/zonne-en-windenergie-in-nederland-de-energiebronnen-van-de-toekomst/#q=energie>



kijken naar filmpje:

<https://schooltv.nl/video/een-duurzame-vorm-van-energiewinning-met-hout-en-koeienstront-energie-ma-ken/#q=biomassa>

Geef de leerlingen 15 minuten de tijd om de gevonden informatie te bekijken en om de vragen op de groepsopdracht te beantwoorden en belangrijke weetjes over hun energiebron op te schrijven.

Deel 2 - De levenscyclus van energiebronnen

Benodigde tijd: 15 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides.

Uitleg

In de tweede deel van de les, wordt er voor iedere energiebron gekeken hoe de levenscyclus van de energiebron verloopt. Hoe wordt er nou eigenlijk energie gemaakt van een energiebron?

U introduceert dit onderdeel met dit filmpje:

Elektriciteit opwekken (0.24 minuten):

<https://www.schooltv.nl/video/elektriciteit-opwekken-dat-gebeurt-in-de-centrale/#q=elektriciteitscentrale>

Vervolgens legt u uit wat de levenscyclus van een bron inhoudt. Iedere energiebron doorloopt een eigen levenscyclus. Afhankelijk van de energiebron, fossiele brandstoffen of duurzame energiebronnen, is de energieketen anders.

Voor fossiele brandstoffen (en biomassa) ziet de energieketen als volgt uit:



Voor duurzame energiebronnen ziet de energieketen als volgt uit:



De verschillen in deze twee soorten energiebronnen tonen aan dat het gebruik van duurzame energiebronnen voor energie efficiënter is, en dus ook beter voor het milieu. Voor duurzame energiebronnen vervalt er namelijk één stap (transport).

Zo zien de energieketens over het algemeen uit per bron:

Aardgas - Pijpleidingen - Aardgasinstallatie - Pijpleidingen - Verwarming - Rest

Aardolie - Vrachtschepen - Oliecentrale - Olie tankers - Benzine/diesel - Rest

Steenkolen - Vrachtschepen - Steenkolen centrales - Elektriciteitsmasten - Elektriciteit - Rest

Zon - Zonnepanelen - Leidingen - Elektriciteit - Rest

Wind - Windmolen - Leidingen - Elektriciteit - Rest

Biomassa - Biomassa installatie - Pijpleidingen - Elektriciteit - Rest

Groepsopdracht - “Ontdek de levenscyclus van je energiebron”

Geef de groepjes 10 minuten om de huidige levenscyclus van hun bron te tekenen, zodat ze dit daarna aan de klas kunnen presenteren. Gebruik hiervoor de bijbehorende werkbladen (werkblad voor fossiele brandstoffen of werkblad voor duurzame energiebronnen). De werkbladen zijn genaamd: **Les 1 - Levenscycli**.

Onderzoeksopdracht - Levenscyclus

Namen van mijn groep:

Iedere energiebron loopt verschillende levenscycli door en iedere energiebron kan vaak op meerdere manieren worden gedolven, gemaakt, getransporteerd, gebruikt en als restproduct worden verwerkt.

Onderzoek in je groep (van je bron) wat één van de huidige levenscycli is van je bron door deze stap voor stap uit te tekenen en te beschrijven.

Bron	Transport	Maken	Transport	Gebruik
.....				
.....				
.....				

Tijd over? Teken meerdere levenscycli van je energiebron en schrijf op bij welke stappen jij denkt dat het beter kan.

Onderzoeksopdracht- werkblad 1

Onderzoeksopdracht - Levenscyclus

Namen van mijn groep:

Iedere energiebron loopt verschillende levenscycli door en iedere energiebron kan vaak op meerdere manieren worden gedolven, gemaakt, getransporteerd, gebruikt en als restproduct worden verwerkt.

Onderzoek in je groep (van je bron) wat één van de huidige levenscycli is van je bron door deze stap voor stap uit te tekenen en te beschrijven.

Bron	Maken	Transport	Gebruik	Rest
.....				
.....				
.....				

Tijd over? Teken meerdere levenscycli van je energiebron en schrijf op bij welke stappen jij denkt dat het beter kan.

Onderzoeksopdracht- werkblad 2

Breng de groepjes na 10 minuten weer bij elkaar. U kiest de volgorde uit waarop de groepjes uit gaan leggen wat ze hebben geleerd over hun bron. Ze dienen zowel uit te leggen wat de resultaten zijn van hun eerste onderzoeksopdracht waaraan ze voor de pauze hebben gewerkt als de resultaten van de levenscyclus. Zo vertellen de groepjes aan de rest van de klas wat ze geleerd hebben.

Laat de groepjes, als ze naar voren komen om hun presentatie te doen, Daarna vertellen de groepjes aan de rest van de klas wat ze geleerd hebben en plakken ze hun A3 werkbladen waarop deze levenscyclus hebben uitgetekend op de muur.

Deel 3 - Aan de slag met energietransitie

Benodigde tijd: 15 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides.

Klasgesprek 1

Vraag aan de klas hoe ze denken dat we met z'n allen mee kunnen helpen aan de energietransitie.

Wat kunnen ze allemaal doen om het broeikaseffect tegen te gaan?

(Antwoord: door te verminderen, vervangen, hergebruiken)

Uitleg

Leg vervolgens uit hoe mensen/bedrijven kunnen meehelpen aan de energietransitie:

- Stoppen
- Verminderen
- Vervangen
- Hergebruiken
- Recyclen

Laat filmpjes van de energiehelden zien. Deze staan in slides voorgeprogrammeerd en u kunt kiezen welke u wilt tonen. De filmpjes van alle energiehelden staan eveneens in het mapje Filmmateriaal dat is meegeleverd met dit pakket. Vraag aan de klas (per filmpje) wat de energiehelden doen aan de energietransitie: verminderen, vervangen of hergebruiken.

Ontwerpopdracht - Op school/in de haven aan de slag met de energietransitie

Laat de groepjes de onderzoeksopdracht van de levenscyclus die ze zojuist hebben gemaakt er weer bij pakken. Laat ze nu nadenken over hoe deze levenscyclus door bedrijven, op school of in de haven kan worden aangepakt. Geef ze daarom een nieuw, leeg vel van de onderzoeksopdracht en laat ze invullen hoe deze levenscyclus in de toekomst verbeterd kan worden (dmv stoppen, verminderen, vervangen etc).

Onderzoeksopdracht - Levenscyclus

Iedere energiebron loopt verschillende levenscycli door en iedere energiebron kan vaak op meerdere manieren worden geïsoleerd, gemaakt, getransporteerd, gebruikt en als restproduct worden verwerkt.

Onderzoek in je groep (van je bron) wat één van de huidige levenscycli is van je bron door deze stap voor stap uit te tekenen en te beschrijven.

Bron

Transport

Maken

Transport

Gebruik

Rest

Tijd over? Teken meerdere levenscycli van je energiebron en schrijf op bij welke stappen jij denkt dat het beter kan.



Tip: het is natuurlijk het allerleukst als ze deze onderzoeksopdracht ook voor een echte situatie kunnen maken, vraag daarom bijvoorbeeld om iemand van de school toe te lichten hoe school omgaat met de energietransitie, of vraag het aan bedrijven van het JetNet (via info@betasteunpuntzh.nl) om informatie daarover kan geven aan jouw leerlingen.

Afsluiting & Samenvatting

Benodigde tijd: 5 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides

Als afsluiting van deze les kunt u de leerlingen vragen wat ze van de les vonden en ze uitleggen wat de rest van de onderwijscyclus inhoudt. Zo kunt u ze uitleggen wat er in de volgende lessen gaat gebeuren, gaat u bijvoorbeeld naar het EIC Mainport of wilt u dat de leerlingen thuis voorbereidingen treffen voor de volgende lessen? Daarvoor is hier nog ruimte om uitleg over te geven.



Les 2

Het Energiehelden Spel

Leerdoelen Les 2

Kennis over energiebronnen testen en kennis over maatregelen over energiebesparing opdoen:

- Ik weet dat de Haven van Rotterdam (en de Provincie Zuid-Holland) bezig zijn om het gebruik van fossiele brandstoffen te verminderen, omdat ik voorbeelden heb gezien.
- Ik ben mij bewuster van mijn eigen energieverbruik en dat van mijn omgeving (school en thuis).
- Ik weet hoe ik zelf bij kan dragen aan (de overgang naar) een volledig duurzame energievoorziening.

Draaiboek

Introductie	10 minuten
Deel 1 - Energiehelden (herhaling van Les 1)	45 minuten
Deel 2 - Het Energiehelden Spel	15 minuten
Deel 3 - Aan de slag met de energietransitie	20 minuten
Samenvatting & Afsluiting	5 minuten

Vorbereidingen Les 2

Voordat u van start gaat met de tweede les, is het belangrijk om de volgende dingen klaar te leggen:

Geleverd lesmateriaal:

- Slides Les 2.

Geprinte lesmateriaal:

- Het Energiehelden Spel - bepaal voorafgaand aan de les op welke wijze u het spel wilt spelen. Het Energiehelden Spel kan geprint worden voorafgaand aan de les door het document genaamd **Les 2 - Het energieheldenspel op A4** te printen en uit te snijden. U kunt het spel ook aanvragen via het Bètasteunpunt Zuid-Holland via info@betasteunpuntzh.nl. Hieraan zijn kosten verbonden.
- Het instructiepakket voor de “Zelf aan de slag” opdracht, bestaande uit de volgende 2 documenten: **Les 2 - Zelf aan de slag opdracht**, **Les 2 - Zelf aan de slag opdracht - Bingokaart**.
- Stickervellen genaamd: **Les 2 - Zelf aan de slag opdracht - Stickervel**. Dit kunnen A4 adhesive printerlabels zijn waaruit u de iconen vervolgens knipt of vierkante uitgesneden stickers zoals [deze etiketten van 45x45cm](#).
- Optioneel: het grid voor het Energiehelden Spel (A2 formaat). Dit grid is niet verplicht om te gebruiken voor het Energiehelden Spel maar kan gebruikt worden om de kaartjes gestructureerd neer te leggen. Het A2 Document is genaamd: **Les 2 - Het Energiehelden Spel - Bord geheel**. Het is ook te printen als 2 A3 vellen. Daarvoor dient u het document genaamd: **Les 2 - Het Energiehelden Spel - Bord verdeeld in 2 A3 vellen** te printen.

Overige:

- Papier waarop de scores van het spel kunnen worden bijgehouden.
- Slides klaarzetten op een Smartboard of device en beamer.

Laten we van start gaan!

Introductie

Benodigde tijd: 10 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides. Optioneel: de A3-vellen waarop leerlingen de informatie over de bronnen die ze hebben onderzocht - van vorige les - hebben opgeschreven.

Klasgesprek 1

Vraag de leerlingen wat ze nog kunnen herinneren van vorige week.

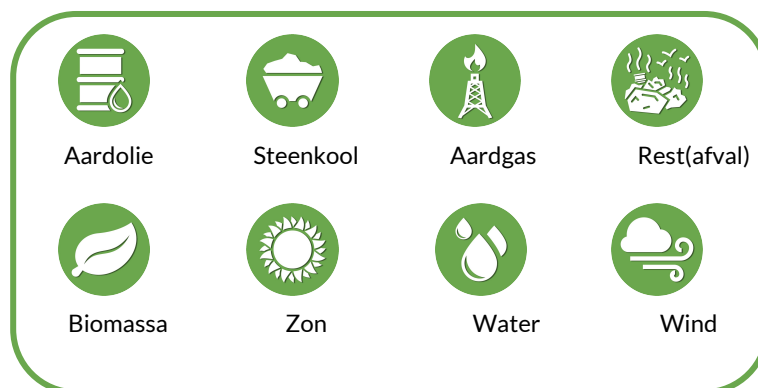
Vraag ze wat de definitie is van energietransitie. Leg ze nogmaals uit wat de definitie van de energietransitie betekent:

"De energietransitie is het omschakelen van de ene energiebron naar de andere en het verminderen/slimmer inzetten van deze energiebronnen. We hebben het dan vaak over het omschakelen van fossiele brandstoffen (zoals aardolie en steenkool) naar hernieuwbare energiebronnen (zoals wind en zon). Soms kan dat echter nog niet en dan moeten we slimmer gebruik gaan maken van de fossiele brandstoffen door minder te gebruiken, hergebruiken en recyclen. Van oud naar nieuwe brandstoffen, maar ook van oud denken naar nieuw denken. Dat noemen we dus een transitie!"

Herhalingsvragen aan de klas

- Welke fossiele brandstoffen kennen jullie?
- Welke duurzame/hernieuwbare energiebronnen kennen jullie?
- Wat is het verschil tussen fossiele brandstoffen en duurzame/hernieuwbare energiebronnen (in de grond/boven de grond; fossiel raakt op, nieuwe energiebronnen niet; fossiel stoot CO₂ uit, nieuwe bronnen niet/minder).

Indien niet alle energiebronnen zijn genoemd door de leerlingen, benoem dan uitdrukkelijk nog de energiebronnen die zij hebben gemist:



De fossiele en duurzame energiebronnen

Deel 1 - Energiehelden

Benodigde tijd: 10 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides, de filmpjes van de energiehelden

Klasgesprek 1

Vraag de klas hoe mensen/bedrijven kunnen meehelpen aan de energietransitie. Wat hebben ze daar vorige week over geleerd?

- Stoppen
- Vervangen
- Verminderen
- Hergebruiken
- Recyclen

Vraag de leerlingen of ze nog kunnen herinneren wie ze vorige week op de film hebben gezien en wat deze mensen/bedrijven deden aan de energietransitie.

Vraag de leerlingen of zij ook nog andere bedrijven kennen die bezig zijn met energie besparen en laat ze daarover vertellen.

Deel 2 - Het Energiehelden Spel

Benodigde tijd: 45 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides, het Energiehelden Spel, A4-vellen om de score bij te houden een timer of de zandlopers.

Het spel is op drie wijzen te spelen. U dient voorafgaand aan de les te bepalen op welke wijze u het spel wilt spelen. Leg de leerlingen de spelregels van het spel uit (op basis van de door u geselecteerde spelwijze). U heeft meerdere sets kaarten nodig als u het spel met meerdere groepjes speelt.

Het spel bestaat uit een grid, een set kaarten (25 stuks) en een zandloper. Het spel duurt minimaal 25 minuten. In verband met de discussie die er tussen de leerlingen ontstaat dient u rekening te houden met een uitloop van ongeveer 10 minuten.

U verdeelt de leerlingen in vier of vijf groepjes van maximaal vijf leerlingen. Deze groepjes mogen niet dezelfde zijn als de groepjes van Les 1. De kennis van de verschillende energiebronnen moet zoveel mogelijk verspreid worden. U kunt het maken van de groepjes starten door te vragen wie er in Les 1 bij elkaar hebben gezeten en zijn dus experts geworden in dezelfde energiebron. Op basis hiervan worden de leerlingen verspreid.



Het energiehelden spel opzet



Maak groepjes van 4-6 leerlingen
(gemixte experts energiebron)

Speelwijze 1 - Tegen elkaar in groepjes

Per setje kaarten wordt een groep van maximaal zes spelers gemaakt. De individuele spelers in één groepje spelen tegen elkaar. Wie aan het eind van het spel de meeste punten heeft verzameld is de winnaar. Hier komen de spelers achter door de punten van de juist beantwoorde vragen op te tellen.

- De speler die het eerst jarig is na de datum van vandaag start als eerste. Daarna speel je het spel met de klok mee.
- Speler 1 kiest een kaartje en leest de vraag hardop voor.
- Na het oplezen van de vraag draait de speler de zandloper om en heeft 30 seconden de tijd om de vraag te beantwoorden. Het juiste antwoord staat op de achterzijde van het kaartje.
- Is het gegeven antwoord juist? Dan verdient speler 1 het aantal punten dat op het kaartje staat en neemt het kaartje in zijn bezit. Bij een onjuist antwoord worden geen punten verdiend en verdwijnt het kaartje op een stapel naast het grid.
- Daarna is de volgende speler aan de beurt.
- Het spel is afgelopen als alle kaartjes van het grid op zijn.

Speelwijze 2 - Groepjes tegen elkaar

Per setje kaarten wordt een groep van maximaal zes spelers gemaakt. De groepjes spelen in dit geval tegen elkaar en aan het eind wordt bekend gemaakt welk groepje de hoogste score heeft. De winnaar is het groepje dat in die 30 minuten de meeste punten heeft behaald.

- De speler die het eerst jarig is na de datum van vandaag start als eerste. Daarna speel je het spel met de klok mee.
- Speler 1 kiest een kaartje en leest de vraag hardop voor aan de groep.
- Na het oplezen van de vraag draait de speler de zandloper om en heeft de groep 30 seconden de tijd om te overleggen om het juiste antwoord te geven. Het juiste antwoord staat op de achterzijde van het kaartje.
- Is het gegeven antwoord juist? Dan verdient de groep het aantal punten van het kaartje. Bij een onjuist antwoord worden geen punten verdiend en verdwijnt het kaartje op een stapel naast het grid. Daarna is de volgende speler aan de beurt.
- Het spel is na 30 minuten afgelopen. Dan moeten de groepjes stoppen met het beantwoorden van vragen en de punten optellen van de juist beantwoorde vragen.

Speelwijze 3 - Klassikaal

Deze wijze wordt klassikaal gespeeld. Je hebt hiervoor maar één set kaarten per klas nodig en kiest één Quizmaster. Quizmaster is degene die het spel leidt. Wordt het spel in de klas gespeeld? Dan is de docent de Quizmaster. De Quizmaster telt de scores van alle groepjes bij elkaar op en het groepje met de hoogste score is de winnaar.

- Wijs per groep één speler aan die de groep vertegenwoordigd.
- De Quizmaster kiest een vraag en stelt de vraag aan de groepjes.
- Geef de groepen één minuut de tijd om in overleg een antwoord te bedenken. Daarna geven de vertegenwoordigers van de groepjes hun antwoorden aan de Quizmaster.
- Nadat alle groepjes hun antwoorden hebben gegeven, beoordeelt de Quizmaster of de vraag goed of niet goed beantwoord zijn. De Quizmaster schrijft de score van de groepjes op alvorens hij of zij naar de volgende vraag gaat.
- Als alle vragen aan bod zijn gekomen is het spel afgelopen.

Tip: Het is aan te raden om na dit onderdeel een korte pauze van 10 minuten in te lassen.

Deel 3 - Aan de slag met energietransitie

Benodigde tijd: 20 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides, filmpjes naar de energiehelden in huis, Levenscyclus opdracht, 'Zelf aan de slag' opdracht.

Klasgesprek 1

Leg uit dat niet alleen bedrijven iets kunnen bijdragen aan de energietransitie. Mensen kunnen dat thuis ook doen. Vraag de klas hoe ze dat bij hun thuis of op school al doen. Selecteer een paar filmpjes om ze wat voorbeelden te geven van kinderen die al bijdragen aan de energietransitie. Deze staan in slides voorgeprogrammeerd en u kunt kiezen welke u wilt tonen.

Koken tot het kookpunt

<https://www.youtube.com/watch?v=RSPbbJReXlc&index=24&list=PLYZtkQu2TBgxqElls3JwinFnk0453-HPD>

Kartonnen pakjes vervangen door bekers

<https://www.youtube.com/watch?v=iWCX9AN4QOA&index=44&list=PLYZtkQu2TBgxqElls3JwinFnk0453-HPD>

Verschillende dingen te doen in huis

<https://www.youtube.com/watch?v=u7cac-8D4ZM&list=PLYZtkQu2TBgxqElls3JwinFnk0453-HPD&index=46>

Warm water opvang op het dak

<https://www.youtube.com/watch?v=XZGePUTicBM&list=PLYZtkQu2TBgxqElls3JwinFnk0453-HPD&index=10>

Water recycle douche

<https://www.youtube.com/watch?v=dd7m81YEKoc&index=80&list=PLYZtkQu2TBgxqElls3JwinFnk0453-HPD>

Vraag de leerlingen wat zij nu al thuis doen aan energiebesparing. Leg de leerlingen uit dat ze komende week Zelf aan de slag moeten gaan. Wordt zelf een energieheld!

Uitleg “Zelf aan de slag” opdracht

Leg uit dat iedere leerling een pakketje mee naar huis krijgt om thuis te kijken op onderzoek te gaan. In dit pakketje zit een stickervel, een bingokaart en een 'Zelf aan de slag' opdracht (speurtocht). Het stickervel heeft zes verschillende stickers. Het stickervel is meegeleverd met het digitale lespakket en kan door u worden uitgeprint. Mocht u niet in staat zijn deze als stickers te printen is het ook mogelijk om de leerlingen de iconen uit te laten knippen.

Stickers voor:

- Benzine/Diesel
- Gas
- Spullen/producten/eten die energie kosten om te maken
- Elektriciteit
- Verwarmde of gekoelde lucht
- Warm water

Test de stickervel opdracht uit in de klas. Maak groepjes van maximaal zes leerlingen en zorg ervoor dat je voor ieder groepje een stickervel hebt waarmee ze in de klas op zoek kunnen gaan naar de items die op de stickers staan. Geef de groepjes maximaal 10 minuten de tijd om op onderzoek te gaan in de klas en stickers te plakken.

Opdracht 1

Welke items in en rondom jouw huis maakt gebruik van de energiestromen weergegeven op de sticker?

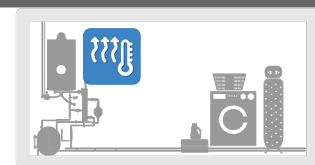
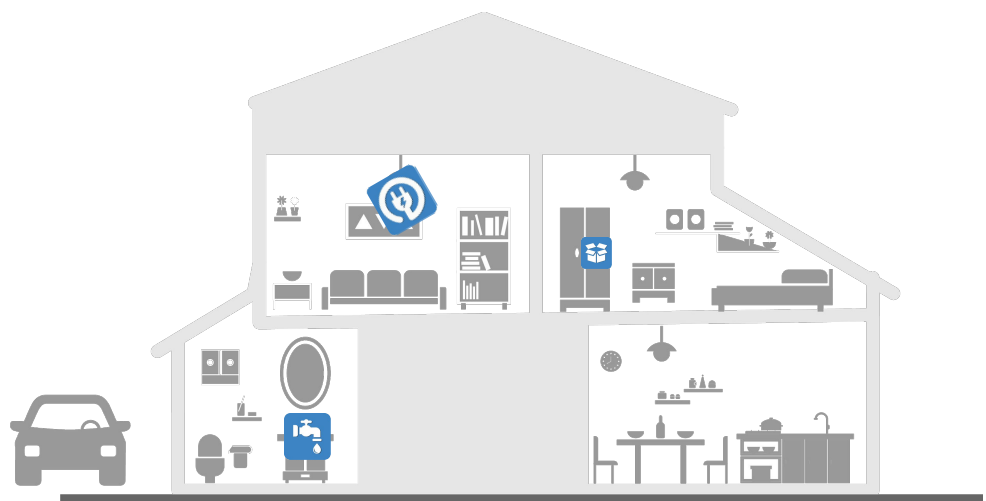
Leg uit wat ze moeten doen met het stickervel:

Zoek in jouw huis de items op de stickers en plak de stickers ernaast. Bijvoorbeeld: plak een sticker op een item dat warmte gebruikt in je huis.

Leg uit dat het kan zijn dat ze niet genoeg stickers hebben. Dat is geen probleem. Als de stickers op zijn dan moeten ze op het instructievel opschrijven hoeveel items er in en om hun huis zijn. Bijvoorbeeld: er zijn acht kranen in mijn huis die water gebruiken.

Geef aan dat ze deze opdracht vast moeten leggen door foto's en/of filmpjes ervan te maken. Spreek met de leerlingen af hoe ze deze foto's en/of filmpjes verzamelen en doorsturen naar u of plaatsen in uw digitale leeromgeving.

Vertel de leerlingen dat ze voor Les 3 hun opdracht en het lege stickervel mee terug naar de les moeten nemen. U zult in Les 3 alle resultaten verzamelen en laten zien hoe goed de hele klas heeft bijgedragen aan de energietransitie.



Zelf aan de slag!

Naam: _____
Klas: _____

Het is tijd om zelf aan de slag te gaan! Wat voor energiestromen gebruik jij zelf thuis? En hoeveel energie verbruikt jij? Ga op speurtocht naar de verschillende apparaten en/of voorwerpen die jij thuis gebruikt en zoek uit wat voor energiestroom ze gebruiken. Op de kaart staan nummers die jou erbij helpen. Zoek de nummers in jouw eigen huis op en beantwoord de bijbehorende vragen. Per vraag is een klein beetje afgetekend van de soort energie die je in de ruimte kan vinden.

Tip! Als je de antwoorden niet kan vinden, vraag het aan je ouders/verzorgers.

- Dit item verbruikt energie bij het maaien
- Dit item verbruikt benzine/diesel
- Dit item verbruikt stroom
- Dit item geeft mij water
- Dit item geeft mij warmte
- Dit item verbruikt gas

1. Slaapkamer

- Welke plekken bewaar ik veel spullen? (beddingkast etc.)
Plak stickers op de plekken.
- Wat voor spullen zijn het?
- Uit welk land komen jouw spullen vandaan?

2. Buiten/garage

- Hoe ga ik naar school?
- Welke spullen, apparaten en/of voorwerpen verbruiken benzine, diesel of elektrische stroom?
Plak stickers op de items.
- Wat voor soort brandstof (benzine, diesel of iets anders) verbruiken de items uit vraag 1?

3 & 4. Keuken & Badkamer

- Welke items verbruiken water in de keuken en de badkamer? (denk aan kranen, vaatwasser, wasmachine)
Plak stickers op de items.
- Welke items verbruiken elektrische stroom in de keuken en de badkamer?
Plak stickers op de items.

5. Woonkamer

- Welke items verbruiken elektrische stroom in de woonkamer?
Plak stickers op de items.
- Hoeveel lampen, die voor verlichting zorgen, zijn er in jouw huis?
Wat voor soort lampen gebruiken jullie?

6. Kelder

- Hoe wordt jouw huis verwarmd?
- Vraag aan je ouders/verzorgers om achter te komen wat voor soort brandstof er in huis is.
Plak stickers op de items in jouw huis.

Afsluiting & Samenvatting

Benodigde tijd: 5 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides

Als afsluiting van deze les kunt u de leerlingen vragen wat ze van de les vonden en hen uitleggen wat ze gaan doen in Les 3. Het is belangrijk om goede afspraken met de leerlingen te maken over het aanleveren van de resultaten en de foto's en/of filmpjes van de "Zelf aan de slag" opdracht.



Les 3

Energiehelden in de klas

Leerdoelen Les 3

- Ik ben mij bewuster van mijn eigen energieverbruik en dat van mijn omgeving (school, thuis).
- Ik weet hoe ik zelf bij kan dragen aan (de overgang naar) een volledig duurzame energievoorziening.

Draaiboek

Introductie	5 minuten
Deel 1: Resultaten verzamelen	25 minuten
Deel 2: Resultaten bespreken (klassikaal)	10 minuten
Deel 3: Optioneel - Qmod spel	45 minuten
Samenvatting & afsluiting	5 minuten

Vorbereiding Les 3

Voor dat u van start gaat met de derde les is het belangrijk om de volgende dingen al besloten te hebben:

1. Gaat u het Qmod spel spelen?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee
2. Ging de “Zelf aan de slag” opdracht over dat ze thuis kunnen doen om bij te dragen aan de energietransitie of over wat ze op school kunnen doen?
 - ☐ Thuisituatie
 - ☐ Schoolgebouw
3. Hebben de leerlingen hun “Zelf aan de slag” opdracht vastgelegd?
 - ☐ Ja
 - ☐ Nee

U dient de volgende dingen klaar te leggen voor Les 3:

Geleverd lesmateriaal:

- Slides les 3
- Optioneel kunt u het “maak-duurzame-energie” spel (Qmod spel) bestellen. Het kan worden besteld bij Qmod via info@myqmod.com onder vermelding van “De Energiehelden Qmod kit”. Houdt er rekening mee dat aan het bestellen van de Qmod kit extra kosten zijn verbonden.

Te printen lesmateriaal:

- A3 Postervellen voor de resultaten van de Zelf aan de Slag opdracht, genaamd: Les 3 - Resultaten Poster (A3).

Overige:

- Kleine post-its voor resultaten “Zelf aan de slag” opdracht.
- Alles klaarzetten op een Smartboard of device en beamer voor het bekijken van de video's en foto's “Zelf aan de slag” opdracht.

Laten we van start gaan!

Introductie

Benodigde tijd: 5 minuten

Benodigde materialen: Smartboard, slides

Klassengesprek

In de voorgaande lessen hebben we het over de verschillende energiebronnen gehad en waarom het nodig is om bewuster met energie om te gaan. Vraag de leerlingen waarom het belangrijker is om bewuster om te gaan met energie.

Let hierbij op dat de volgende onderwerpen genoemd worden:

- Het broeikaseffect.
- Het opraken van fossiele brandstoffen.
- De vervuilende bijwerkingen van fossiele brandstoffen.
- Het akkoord van Parijs.

Deel 1 - Resultaten bespreken

Benodigde tijd: 25 minuten

Benodigde materialen: Bingokaart poster, Resultaten poster en post-its.

Groepsbespreking

De leerlingen gaan eerst in groepjes van vier á vijf hun huiswerkopdracht bespreken. Dit kunnen dezelfde groepjes zijn als de groepjes van het spel, aan u is de keuze hoe u de groepjes wilt vormen. U geeft ieder groepje een Bingokaart poster en een kamer van de Resultaten poster waarop zij met post-its aan de slag kunnen. Beide documenten zijn meegeleverd met het lespakket.

Wat moeten de leerlingen doen?

Bingokaart poster: Leg uit dat ze moeten vertellen wie van het groepje welke tip heeft uitgevoerd afgelopen week. Ze plakken op alle tips een kleine post-it met het totaal aantal leerlingen die de tip heeft uitgevoerd.

Resultaten poster: Leg uit aan de leerlingen dat zij, als zij andere suggesties hebben dan die genoemd zijn op de bingokaart voor de kamer die zij hebben toegewezen gekregen, zij de tips op de resultaten poster moeten opschrijven.

Foto's van stickers in huis: Vraag de leerlingen de foto's (en video's) die zij hebben gemaakt van het stickers plakken te delen met u.

Wat doen wij aan de energietransitie?

Tips om energie in de woonkamer te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

5



Tips om energie in de slaapkamer te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

1

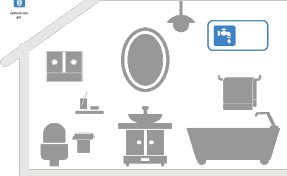


Tips om energie in de badkamer/toilet te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

4

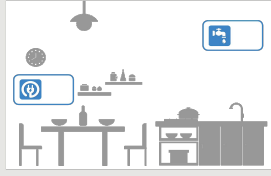


Tips om energie in de keuken te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

3



Tips om energie in de garage te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

2



Tips om energie in de kelder te besparen:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

Deel ik verantwoord aan tips voor deze stickers:

6



Deel 2 - Resultaten verzamelen

Benodigde tijd: 15 minuten

Benodigde materialen: Bingokaart poster, Resultaten poster, plakband om poster op te hangen..

Als alle Resultaten posters en de Bingokaart poster zijn ingevuld dienen de groepjes deze aan u te geven. Daarna telt u voor iedere tip op hoeveel leerlingen deze hebben uitgevoerd (door de aantallen op de post-its bij elkaar op te tellen) en vult u het totaal aantal in op een Bingokaart poster (met een post-it) die u op de muur plakt. Daarna plakt u de Resultaten poster met de extra tips van de leerlingen op de muur zoals op de vorige pagina is afgebeeld.

Nu ziet u het resultaat van de klas: alle leerlingen zijn energiehelden! Wat kan uit deze gegevens gehaald worden?

Worden bepaalde tips van de Bingokaart poster minder uitgevoerd? Misschien kunt u dan tips en tricks geven om de leerlingen alsnog te stimuleren deze tips uit te voeren.

De poster kan blijven worden gebruikt (heel het jaar door). Als de leerlingen meer acties hebben ondernomen het jaar door, kunnen de leerlingen dit met een post-it eraan toevoegen.

Vraag de leerlingen, naar aanleiding van de resultaten waar zij moeite mee hadden of wat ze juist makkelijk vonden om te doen.

Tips & tricks - Wat doe ik aan de energietransitie?

In de tabel zijn aantal tips en trucs die jij zelf thuis kan doen om mee te doen aan de energietransitie. Gebruik deze tips en vul de tabel aan als jij nog meer tips weet!

	Ik bespaar benzine/ diesel door..	Ik bespaar gas door..	Ik bespaar het maken van spullen door..	Ik bespaar elektrische stroom door..	Ik bespaar warmte door..	Ik bespaar water door..
 Verminderen	Als de banden van een scooter of een auto niet goed opgepompt zijn, dan verbruikt het meer energie. Het kost namelijk meer moeite om zachte banden te laten rijden.	Kook je pasta, groenten of vlees? Doe het tegelijk met het koude water. In de pan. Breng het samen aan de kook. Als het water kookt, doe je de deksel op de pan, draai het gas helemaal af en laat de boel het aantal minuten doorgaren dat je normaal zou doen.	Wat je doet voor het maken van één spijterbroek, 10.000 liter water nodig is! Het hoeveelheidspompje bij je huiskraan. Maar een tip met betrekking tot het gebruik van water. Het is niet nodig om het water te laten lopen als je een wasje doet.	Doe het licht, ook als je de ruimte maar kort verlaat. Het aan- en uitdoen van verlichting kost niet meer stroom dan het aan laten van het licht.	Zet de verwarming 's nachts en als je niet thuis bent op 15 graden. Zo stook je niet onnodig warmte en bespaar je meer dan 100 euro per jaar.	Is het tijd om de was te doen? Gebruik het eco-programma van de wasmachine. Dan verbruikt je minder water (30% minder energie). Dit is beter dan als je wast op 40 of 60 graden.
 Vervangen	Benzine kan je vervangen door biobenzine of een elektrische motor te gebruiken. Ook al kost het maken van een elektrische motor energie, uiteindelijk is een elektrische auto toch beter voor het milieu dan een auto op benzine.	Een HR ketel kan vervangen worden door een warmtepomp. Een warmtepomp haakt warmte uit de lucht, bodem of het grondwater en maakt daar een bruikbare temperatuur van en doet 40% tot 60% minder CO2 uit.	Als we stopte te gebruiken voor een paar dagen, kan we oplossen dat we in het weekend een, Wilt je dat je heel veel apparaten nu ook het oplossen met zonne-energie.	Vervang gloeilampen en halogeenlampen door LED lampen. LED lampen verbruiken 80% minder stroom dan gloeilampen en 70% minder stroom dan halogeenlampen.	Wanneer vervangen door een dikke trui of dekens? Ja dat kan! In 't v of d! Je geven lekker op de bank? Zet dan niet de verwarming hoger. Verwarm jezelf dan met een lekker dekentje of een dikke trui. Dat scheelt heel veel energie.	De douche gebruikt het meeste water in huis. Met een waterbesparende douchekop bespaar je al ruim 20%-30% water.
 Hergebruiken	Scooters en auto's kunnen worden hergebruikt. Daarom kan je een en verspreiden of losen aan iemand anders. De nieuwe eigenaar kan er dan nog jaren van genieten.	Gaan jullie wel eens kamperen of buiten koken? Dan gebeurt dit vaak met een gasfornies. Goed het gasfornies niet weg, want het kan worden hergebruikt! Vraag aan je ouders/verreigers om het gasfornies te bewaren.	Gis je verhuizen, heb je spullen die je niet meer gebruikt? Gebruik die niet meer! Gebruik die niet meer! Gebruik die niet meer! Gebruik die niet meer! Gebruik die niet meer!	Stroom kan worden opgeslagen om te worden gebruikt. Bijvoorbeeld met een accu. Het is ook mogelijk om stroom op te slaan in een accu. Het is ook mogelijk om stroom op te slaan in een accu. Het is ook mogelijk om stroom op te slaan in een accu.	Sluit de deuren van de ruimtes waarin je de verwarming wilt. Zo zorg je dat de warmte niet de ruimte verlaat en kan je langer van de warmte genieten.	Jouwe plantjes hebben water nodig. Maar dat hoeft geen schoon kraanwater te zijn. Vang het regenwater op in een emmer of een ton en gebruik dit om je plantjes water te geven.

Dit werk is gelicenseerd onder een Creative Commons Naamsvermelding NietCommercieel 4.0 Internationaal licentie.

de Bingokaart poster



Het is aan te raden om na dit onderdeel een korte pauze van 10 minuten in te lassen als u het Qmod Spel gaat spelen.

Deel 3 - Optioneel: Het Qmod Spel

Benodigde tijd: 45 minuten

Benodigde materialen: Qmod kits, slides.

Het Qmod spel kan bij het EiC gespeeld worden of worden besteld bij Qmod of Bètasteunpunt.

Introductie

Het Qmod spel is een educatief spel om leerlingen te leren hoe ze zelf duurzame energie kunnen opwekken door gebruik te maken van de zon, mechanische kracht en uit elektroden. Het is aan te raden om na het vorige onderdeel een korte pauze van 10 minuten in te lassen als u het Qmod Spel gaat spelen.

Vorbereiding

Het Qmod pakket bestaat uit:

- Het energie blokje en bijbehorende kabels
- Een zonnepaneel, een handslinger en twee elektroden.
- Componenten als een motor en LED lampjes
- De Qmod kaarten en handboek
- Papieren bootje
- Speelveld van de haven van Rotterdam
- Design challenge (instructieblad voor docenten)
- Design challenge (blad voor de leerlingen)

Benodigde materialen:

- Bakje met fruit (sinaasappel, citroen, kiwi, aardbeien (biomassa))
of
- Bakje voor water en zout/zeep (evt. groene kleurstof)

Neem het Instructieblad voor spelleiders goed door en leg het spel klaar.

Laat duidelijk weten aan de leerlingen wat er verwacht wordt. Demonstreer wat de kinderen moeten doen klassikaal en geef de leerlingen instructies over wat het doel is van het spel.

Het spel is ontwikkeld om te spelen met vijf leerlingen te spelen. Per spel kunnen er maximaal zes leerlingen meedoen. Het is ook mogelijk om met meerdere leerlingen het spel te spelen door twee leerlingen samen één rol te laten spelen.

Opzet van groep:

- 1 Teamleider
- 2 Technici
- 2 Ingenieurs

Maak de groepjes. Geef ieder een rol die ze moeten aanhouden of laat de leerlingen ze zelf de rollen verdelen onderling in hun groepje.

Instructies om te beginnen

Bereid het speelvlak voor door het op het midden van de tafel te zetten, sorteert de kaarten op kleur en leg de kaarten netjes op de bijbehorende vakken op het speelvlak.

Bijgevoegd bij het Qmod spel, zijn instructies bladen voor de speelleider en voor de leerlingen om met het spel aan de slag te gaan, te vinden.

Instructies voor het spel

Om het spel te spelen, moeten de leerlingen de missie kaarten (gele kaarten) open leggen.

Op die kaarten staan instructies op, die naar de andere kaarten verwijzen. Daar staat voor ieder rol aparte instructies om het model te kunnen bouwen en zo achter komen hoe duurzame energie kan worden opgewekt.



Voor vragen over het spel, kunt u terecht op de website: <http://myqmod.com>

Extra links om de lessen te verrijken

Lesmateriaal van EIC Mainport Rotterdam

Ga eens na bij het EIC Mainport Rotterdam wat voor ander materiaal, zoals het Port Ranger programma, er beschikbaar is over de energietransitie en de Haven van Rotterdam.

Lights On! door Alliander en ThiemeMeulenhoff

(Middelbare school onderbouw)

In het speciale lespakket leren en ervaren leerlingen hoe zij in de toekomst met duurzaam opgewekte energie kunnen omgaan. Docenten en leerlingen hebben vanaf vandaag gratis toegang tot Lights On! via de website

<https://lightson.education/game/1/play> Een handleiding voor docenten en het leerlingmateriaal is te downloaden op de website van ThiemeMeulenhoff: www.thiememeulenhoff.nl/lightson

Haven in transitie OPEN Rotterdam

(Basisschool bovenbouw en Middelbare school onderbouw)

In de zesdelige tv-serie Haven in Transitie wordt in beeld gebracht wat de energietransitie inhoudt en wat die betekent voor de Rotterdamse haven.

In de haven van Rotterdam wordt 20% van de CO₂ uitstoot van Nederland geproduceerd. Vooral door de kolencentrales, de olieraffinaderijen en de afvalverbranding. Maar de haven wil ook koploper zijn in Europa in deze transitie. Zowel grote bedrijven als kleine pioniers zijn daarom naarstig op zoek naar oplossingen. Hoe vervangen we fossiele brandstoffen en hoe gaan we om met de afvalstromen? Hoe kunnen we warmte hergebruiken en wat is de rol van de circulaire economie?

Haven in Transitie brengt ideeën en innovaties en licht daarmee het tipje van de sluier van het Rotterdam van de toekomst.

<http://www.openrotterdam.nl/haven-in-transitie/content/item?1050129>



Het energiehelden programma bestaat uit de volgende elementen



6 Filmpjes



3 Lessen



2 Energiehelden spellen



6 Onderzoeksopdrachten



6 Ontwerpopdrachten



1 Excursie naar de haven



1 Expositie bij het EIC Mainport Rotterdam

Mede mogelijk gemaakt door:

