

ETC – ontdek energie – voorbereidende les	
Leerjaar	PO groep 6, 7 en 8.
Type les	Een les ter voorbereiding op een workshop bij het hightechbedrijf ETC Nederland.
Lesduur	45 minuten.
Omschrijving van de les	<p>Een lessenserie waarbij de kinderen op onderzoekende, ontdekkende en puzzelende wijze kennismaken met diverse energiebronnen.</p> <p>Waar komt de elektriciteit vandaan waar de apparaten bij jou thuis op werken? Wat is het verschil tussen de spanning van de stroom bij jou thuis en op een hoogspanningsmast? Op welke manieren kun je energie opwekken?</p> <p>De kinderen bekijken een presentatie over energiebronnen. De kinderen onderzoeken welke fasen de verschillende energiebronnen doorlopen voordat deze als elektriciteit gebruikt kunnen worden. De kinderen zetten de verschillende fasen van diverse energiebronnen in de juiste volgorde door middel van een puzzel.</p> <p>De kinderen maken kennis met enkele manieren van energie opwekken die een bijdrage leveren aan het met zorg omgaan met het milieu en dat je daarbij tevens verantwoordelijk omgaat met je omgeving (duurzame ontwikkeling). De kinderen maken kennis met energieopwekking in Nederland en Europa (context). De kinderen maken kennis met het gegeven dat natuurkundige verschijnselen, zoals licht, kracht en temperatuur gebruikt kunnen worden om daarmee elektriciteit te kunnen opwekken (natuur en techniek). De kinderen werken met het leggen van relaties bij producten uit hun eigen omgeving tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik (natuur en techniek) De kinderen maken kennis met hoe elektriciteit opgewekt kan worden met verschillende energiebronnen (energiebronnen). De kinderen werken met beeld en spel om daarmee hun kennis uit te drukken en om ermee te kunnen communiceren (kunstzinnige oriëntatie).</p>
Onderwerpen	Energie, elektriciteit, energieprocessen, transformator.
Vakgebied	Kunstzinnige oriëntatie in aansluiting op Oriëntatie op jezelf en de wereld.
Leerinhoud	
TULE kerndoel 39	De kinderen krijgen inzicht in het gegeven dat sommige manieren van energie opwekken een bijdrage leveren aan het met zorg omgaan met het milieu en dat je daarbij tevens verantwoordelijk omgaat met je omgeving (duurzame ontwikkeling). De kinderen krijgen inzicht in met energieopwekking in Nederland en Europa. (Context).
TULE kerndoel 42	De kinderen krijgen inzicht in natuurkundige verschijnselen, zoals licht, kracht en temperatuur die gebruikt kunnen worden om daarmee elektriciteit te kunnen opwekken (natuur en techniek).
TULE kerndoel 44	De kinderen kunnen relaties leggen bij producten uit hun eigen omgeving tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik (natuur en techniek). De kinderen krijgen inzicht in de wijzen waarop elektriciteit opgewekt

	kan worden met verschillende energiebronnen (energiebronnen).
TULE kerndoel 54	De kinderen gebruiken beeld en spel om daarmee hun kennis uit te drukken en om ermee te kunnen communiceren (kunstzinnige oriëntatie).
TULE kerndoel 55	De kinderen leren op eigen werk en op dat van anderen te reflecteren (reflecteren). De kinderen kunnen hun eigen mening onderbouwen (reflecteren).

Uitvoering	
Lesplanning	<b>Totaal: 45 minuten.</b> Inleiding: 15 minuten. Opdracht: 20 minuten. Reflectie: 10 minuten.
Vorbereiding	<p>Bestudeer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De presentatie: 'ETC - ontdek energie VL (presentatie)'.</li> <li>• De inhoud van deze les hieronder beschreven.</li> <li>• De schooltv-video in de link: <a href="https://schooltv.nl/video/biogas-hoe-maken-we-biogas/">https://schooltv.nl/video/biogas-hoe-maken-we-biogas/</a></li> </ul> <p>Bestudeer de volgende bijlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ETC - ontdek energie VL puzzel (bijlage).</li> <li>• ETC - ontdek energie VL antwoordblad (bijlage).</li> </ul> <p>Print de volgende bijlage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ETC - ontdek energie VL puzzel (bijlage). (Per 2 à 3 kinderen een maal).</li> </ul> <p>Zet de volgende technische materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digibord voor de presentatie.</li> </ul> <p>Zet de volgende materialen klaar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wit A4 papier.</li> <li>• Pennen.</li> <li>• Scharen.</li> <li>• Lijmstiften.</li> </ul>
Inleiding	<p>Vertel: Binnenkort gaan we op bezoek bij het bedrijf ETC Nederland. Dit is een technisch bedrijf dat technische machines, apparatuur en technieken ontwikkelt en bouwt die voor het opwekken van kernenergie gebruikt kunnen worden. Vandaag gaan we het ter voorbereiding hebben over verschillende energiebronnen.</p> <p>Vraag: Welke energiebronnen kun je bedenken waarmee elektriciteit opgewekt kan worden?</p> <p>Start de presentatie: 'ETC - ontdek energie VL (presentatie)'.</p> <p><b>Toon afbeelding 1:</b></p> <p>Vertel: Er zijn heel veel manieren om energie op te wekken om daar vervolgens elektriciteit van te maken. Voorbeelden hiervan zijn: door middel van windenergie, zonne-energie, kernenergie, vanuit verbrandingscentrales, met biogas of bijvoorbeeld vanuit energie-terugwinsystemen. We gaan de energiebronnen per stuk van iets</p>

dichterbij bekijken.

### **Toon afbeelding 2:**

Vraag:

- Welke energiebron zie je hier?
- Hoe wordt van deze energie elektriciteit gemaakt?
- Is windenergie goed voor het milieu? Waarom denk je dat?

Vertel:

Dit is windenergie.

- Als het waait gaan de windmolens draaien.
- In de windmolens zit een machine die de energie van de wind omzet in elektriciteit.
- Deze elektriciteit moet, voordat het naar de hoogspanningskabels wordt geleid, omgezet worden in stroom met een 'hoge spanning'. Dat gebeurt in een transformator.
- Via de hoogspanningskabels gaat de stroom dan naar je huis, maar de spanning is nog te hoog om daarmee jouw apparaten thuis te kunnen laten werken. Daarom gaat het opnieuw door een transformator, maar deze keer om de spanning omlaag te brengen.

### **Toon afbeelding 3:**

Vraag:

- Welke energiebron zie je hier?
- Hoe wordt van deze energie elektriciteit gemaakt?
- Wat valt je op?
- Is zonne-energie goed voor het milieu? Waarom denk je dat?

Vertel:

Dit is zonne-energie.

- De energie van de zon wordt opgevangen door zonnepanelen.
- De zonnepanelen kunnen deze energie omzetten in elektriciteit (en soms in warmte).
- Via een transformator wordt de spanning van de elektriciteit omgezet naar de spanning die je nodig hebt voor je apparaten thuis. Nu kun je elektriciteit gebruiken.
- Gebruik je minder elektriciteit dan er binnenkomt, dan wordt dat via een transformator naar de hoogspanningskabels gestuurd voor andere huizen.
- Heb je te weinig stroom dan komt vanaf de hoogspanningskabels weer elektriciteit terug. Die elektriciteit komt dan niet per se van jouw zonne-energie.

### **Toon afbeelding 4:**

Vraag:

- Welke energiebron zie je hier?
- Hoe wordt van deze energie elektriciteit gemaakt?

- Is kernenergie goed voor het milieu? Waarom wel of waarom niet?

Vertel:

Dit is kernenergie.

- Uit mijnen wordt de grondstof uranium opgehaald.
- Vervolgens wordt het uranium omgezet in gas.
- In dit gas zitten lichte en zware deeltjes. Voor de kernenergie zijn de lichte deeltjes nodig. Daarom worden de lichte en de zware deeltjes van elkaar gescheiden. Dit noemen ze ook wel uranium verrijken. Het scheiden gebeurt door snel draaiende centrifuges.
- Het gas met de lichte deeltjes wordt vervolgens in een andere fabriek weer tot een niet-gas gemaakt (vaste stof). In een soort van tabletje.
- In de kerncentrale wordt het tabletje in een reactor geplaatst. Samen met het water ontstaat een verhittingsproces waar weer stoom bij vrijkomt. Met de daardoor vrijkomende stoom kan dan weer elektriciteit opgewekt worden door middel van turbines.

Bij het maken van energie uit uranium komt eigenlijk alleen stoom vrij, dus het lijkt een schone manier van energie maken. Bij het proces van uraniumverrijking komt alleen wel radioactief afval (afval met gevaarlijke straling) vrij. Dit afval is niet makkelijk afbreekbaar en ondertussen moet dat afval ergens veilig opgeslagen worden. Hoewel het dus een schone manier is van energieopwekking (geen CO<sup>2</sup> uitstoot) bestaan ook nadelen aan deze manier van energie opwekken.

#### **Toon afbeelding 5:**

Vraag:

- Welke energiebron zie je hier?
- Hoe wordt van deze energie elektriciteit gemaakt?
- Wat valt je op?
- Zou dit een schone manier van energie opwekken zijn? Waarom denk je dat?

Vertel:

Dit is een verbrandingscentrale.

- In een verbrandingscentrale wordt brandstof, zoals bijvoorbeeld kolen of gas, verbrand.
- Met de warmte die bij het verbranden vrijkomt wordt van water stoom gemaakt.
- De kracht van de stoom wordt vervolgens gebruikt om turbines te laten bewegen. De turbines kunnen door te bewegen elektriciteit maken.
- Bij het verbranden van kolen en gas (wel minder dan bij kolen) komen CO<sup>2</sup> en vervuilende stoffen vrij. Deze stoffen zijn niet goed voor het milieu.

#### **Toon afbeelding 6:**

Vraag:

- Welke energiebron zie je hier?
- Hoe wordt van deze energie elektriciteit gemaakt?
- Wat valt je op?

Vertel:

Dit is bio-gas.

- Met mest van bijvoorbeeld koeien of groen afval kan gas worden gemaakt als je het verwarmt.
- Dat verwarmen gebeurt in grote vergisting tanks. De mest en het afval wordt verzameld in die tanks en wordt vervolgens verwarmd. Bij het verwarmen gaat de mest of het groen afval gisten en daarbij komen gassen vrij.
- Dat gas gaat via buizen naar een motor en die motor kan daar dan weer warmte of elektriciteit van maken.

Aanvullende video van schooltv: <https://schooltv.nl/video/biogas-hoe-maken-we-biogas/>

### **Toon afbeelding 7:**

Vraag:

- Een nieuwe manier van energiegebruik heet het energie-terugwinstsysteem. Als je dat woord hoort, wat wordt dan daarmee bedoeld, denk je?
- Waarom zou het goed zijn om energie terug te winnen?

Vertel: Bij energie-terugwinstsystemen wordt gebruik gemaakt van de warmte of energie die overblijft als je iets hebt gebruikt. Je kunt daarbij denken aan dat wanneer je aan het douchen bent altijd warm water weer door het afvoerputje van de douche wegstroomt. Bij een gewone douche wordt dat warme water niet gebruikt. Maar bij energie-terugwinstsystemen wordt dat warme afvalwater gebruikt om daarmee weer koud water op te kunnen warmen. Dat water, dat werd opgewarmd, wordt vervolgens opgevangen in een boiler tot je het weer nodig hebt. Zo gebruik je de energie voor het opwarmen van het water 2x en dat is weer goed voor het milieu.

### **Toon afbeelding 8:**

Vertel: We hebben het al even gehad over het omzetten van de spanning van stroom.

Vraag: Kan de spanning op een hoogspanningskabel direct gebruikt worden voor jouw elektrische apparaten in huis? Waarom niet? En wat moet dan eerst nog gebeuren?

Vertel: De spanning van elektriciteit op hoogspanningskabels is te hoog om te gebruiken voor je apparaten thuis. Daarom wordt de spanning eerst omlaag gebracht met een transformator. Andersom moet dat ook. Dus als je vanuit jouw huis elektriciteit teruggeeft (bijvoorbeeld bij zonne-energie) aan de hoogspanningskabels (het elektriciteitsnet) dan moet de

	spanning eerst weer omhoog gezet worden met een transformator.
Opdracht	<p>Jullie hebben nu heel veel geleerd over de verschillende manieren om met energiebronnen elektriciteit te maken. Daarom mogen jullie nu je kennis gaan testen met een energie-puzzel.</p> <p>Je krijgt in groepjes van 2 of 3 kinderen een blad met verschillende puzzels. Op de bladen staat precies wat je moet doen. Kun jij deze allemaal oplossen?</p>
Reflectie	<p>Bespreek de resultaten van de puzzels met elkaar en bespreek zowel het proces als de inhoud van deze les. Stel bijvoorbeeld de volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wat heb je geleerd over energie?</li><li>• Welke energiesoorten ken je nu?</li><li>• Wat heb je ingevuld bij puzzel .... (1, 2, 3 en/of 4)?</li><li>• Wat klopt wel en wat klopt niet? Waarom?</li><li>• Wat heb je geleerd dat je nog niet wist?</li></ul> <p>In de workshop door ETC Nederland gaan jullie meer leren over technieken die bij het opwekken van energie komen kijken. Daarnaast gaan jullie ook proefjes doen om zelf te ontdekken hoe sommige technieken werken.</p>