

Lessenserie Energietransitie

Thema's en onderwerpen per les

De zoektocht naar voldoende energie voor de komende generaties is één van de belangrijkste problemen voor de komende jaren. De lessen van de lessenserie Energietransitie behandelen elk een thema van het energiesysteem, zoals hernieuwbare energie, het opraken van olie en energiebesparing.

De lessenserie Energietransitie bestaat uit een basisles en 10 verdiepingslessen voor havo en vwo. Nadat de basisles is uitgevoerd, kan een keuze gemaakt worden uit de overige lessen. Hierdoor is het mogelijk de lessenserie te variëren van 2 t/m 11 lessen.

De lessen maken allemaal gebruik van het Energietransitiemodel, waarmee de lessen een interactief en nieuw karakter krijgen. Omdat energietransitie een multidisciplinair thema is, zijn de lessen geschikt voor verschillende vakken, waardoor het ook mogelijk is om de last te verdelen over verschillende docenten en vakken.

Daarnaast is het ook mogelijk om de leerlingen zelf een keuze te laten maken uit de verdiepingslessen. De leerlingen kunnen dan in groepjes de les doorwerken en de bevindingen vervolgens met elkaar delen in een korte presentatie.

Colofon

Dit is een uitgave van Quintel Intelligence in samenwerking met GasTerra en Uitleg & Tekst.



Kijk voor meer informatie over Quintel Intelligence op:

<http://www.quintel.com>

Voor meer informatie over de lessenserie, kijk op:

<http://edu.quintel.com/lessenserie-energietransitie/>

Voor onze partners betrokken bij het project:

<http://www.gasterra.nl>

<http://www.uitlegentekst.nl>

Copyright © 2012 Quintel Intelligence

U hebt geen toestemming nodig om dit materiaal te verspreiden of te vermenigvuldigen voor educatieve doeleinden. Als u het materiaal wilt aanpassen is dit alleen toegestaan in overleg met Quintel Intelligence.



De Lessenserie Energietransitie van Quintel Intelligence is in licentie gegeven volgens een [Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel 4.0 Internationaal-licentie](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Inhoud

Lessenserie Energietransitie.....	1
Colofon.....	2
Inhoud.....	3
Kerdoelen.....	4
Vakken.....	5
Lessenoverzicht.....	6
0: Basisles.....	6
1: Energie besparen.....	6
2: De kosten van energie.....	7
3: Fossiele brandstoffen.....	7
4: De productie van elektriciteit.....	7
5: Hernieuwbare energie.....	8
6: Biomassa.....	8
7: Kernenergie.....	9
8: Koolstofkringloop en broeikaseffect.....	9
9: Crisis in de olie.....	10
10: Einde aan het aardgas.....	10

Kerdoelen

De onderwerpen in de lessen sluiten aan bij kennis en vooral bij vaardigheden die in de kerndoelen worden genoemd. Het gaat daarbij met name om de volgende doelen uit de leergebieden 'mens en natuur' en 'mens en maatschappij':

Mens en natuur:

30. De leerling leert dat mensen, dieren en planten in wisselwerking staan met elkaar en hun omgeving (milieu), en dat technologische en natuurwetenschappelijke toepassingen de duurzame kwaliteit daarvan zowel positief als negatief kunnen beïnvloeden.
31. De leerling leert onder andere door praktisch werk kennis te verwerven over en inzicht te verkrijgen in processen uit de levende en niet-levende natuur en hun relatie met omgeving en milieu.
32. De leerling leert te werken met theorieën en modellen door onderzoek te doen naar natuurkundige en scheikundige verschijnselen als elektriciteit, geluid, licht, beweging, energie en materie.
33. De leerling leert door onderzoek kennis te verwerven over voor hem relevante technische producten en systemen, leert deze kennis naar waarde te schatten (en op planmatige wijze een technisch product te ontwerpen en te maken).

Mens en maatschappij:

36. De leerling leert betekenisvolle vragen te stellen over maatschappelijke kwesties en verschijnselen, daarover een beargumenteerd standpunt in te nemen en te verdedigen, en daarbij respectvol met kritiek om te gaan.
38. De leerling leert een eigentijds beeld van de eigen omgeving, Nederland, Europa en de wereld te gebruiken om verschijnselen en ontwikkelingen in hun omgeving te plaatsen.
39. De leerling leert een eenvoudig onderzoek uit te voeren naar een actueel maatschappelijk verschijnsel en de uitkomsten daarvan te presenteren.
42. De leerling leert in eigen ervaringen en in de eigen omgeving effecten te herkennen van keuzes op het gebied van werk en zorg, wonen en recreëren, consumeren en budgetteren, verkeer en milieu.

De lessen besteden ook aandacht aan doelen uit het leergebied mens en natuur. Daarbij ligt de nadruk meer op vaardigheden dan op kennis:

Vakken

De verdeling van bovenstaande kerndoelen over schoolvakken is niet vastomlijnd. Het staat scholen vrij om de kerndoelen naar eigen inzicht over vakken te verdelen. Ook zijn er steeds meer scholen die helemaal niet met traditionele vakken werken en de leergebieden als een geïntegreerd geheel aanbieden. Onderstaande vakkentabel is daarom niet meer dan een inschatting. De koppeling van de lessen aan bestaande, populaire lesmethodes, die Quintel zal verzorgen, geeft een nauwkeuriger beeld.

Les	M&M	M&N	Ak	Ma	Ec	Na	Bi
0: Basisles	X	X	X				
1: Energie besparen	X	X		X	X		
2: De kosten van energie	X	X	X		X		
3: Fossiele brandstoffen	X	X	X	X	X		
4: De productie van elektriciteit	X	X	X			X	
5: Hernieuwbare energie	X	X	X	X			
6: Biomassa	X	X	X	X			X
7: Kernenergie	X	X				X	
8: De koolstofkringloop	X	X	X	X			X
9: Crisis in de olie	X	X	X		X		
10: Einde aan het aardgas	X	X	X		X		
Reserve: alles in balans	X	X	X	X	X		

M&M = leergebied mens en maatschappij, M&N = leergebied mens en natuur, Ak = aardrijkskunde, Ma = maatschappijleer, Ec = Economie, Na = natuurkunde, Bi = Biologie.

Lessenoverzicht

0: Basisles

(Leerlingen doen deze les altijd als eerste. Alle volgende lessen zijn los van elkaar en in willekeurige volgorde bruikbaar.)

Via een aantal stappen in deze les ontdekken leerlingen hoe het ETM in elkaar zit en waar ze het voor kunnen gebruiken. In deze In deze les maken zij een eigen scenario.

Doelen:

- Leerlingen kunnen werken met het ETM.
- Leerlingen kennen de belangrijkste kenmerken van de huidige energiesituatie van Nederland: zij weten wat de belangrijkste energieverbruikers en energiebronnen zijn.
- Leerlingen kunnen de noodzaak voor energietransitie beschrijven.
- Leerlingen kennen de drie soorten energie: brandstof, warmte en elektriciteit.

In deze les:

Geleide opdrachten waarin leerlingen stapsgewijs kennismaken met het model en de problematiek.

1: Energie besparen

Door zuinig met energie om te gaan, lever je zelf een bijdrage aan een oplossing voor het energieprobleem. Waar gaat de meeste energie aan op? Wat kun je doen om energie te besparen? Wat zou het opleveren als we dat met zijn allen zouden doen?

Doelen:

- Leerlingen weten wat in huishoudens de grootste energieverbruikers zijn.
- Leerlingen weten welke maatregelen je kunt nemen om energie te besparen.
- Leerlingen weten globaal wat het rendement is van verschillende energiebesparende maatregelen op nationale schaal.

In deze les:

- Zelftest: hoe energiezuinig ben jij?
- ETM: wat zijn de energiegevolgen als iedereen op een vergelijkbare energiebesteding zit als jij?
- ETM: welke energiebesparende maatregelen hebben het grootste effect?

2: De kosten van energie

Hoeveel van ons geld gaat op aan energie? Wat zijn directe en indirecte kosten?

Doelen:

- Leerlingen kunnen aangeven wat de kosten van energie zijn op macroniveau (bijv. miljarden of % bnp) en op microniveau (bijv. euro's per huishouden).
- Leerlingen kunnen verschil maken tussen de productiekosten en gebruikskosten van energie.

In deze les:

- ETM: Wat geven we aan energie uit?
- ETM: Waar gaat al deze energie naartoe?

3: Fossiele brandstoffen

Hoe ontstaan fossiele brandstoffen? Waarom gebruiken we er zoveel van en wat zijn de nadelen?

Doelen:

- Leerlingen kennen de drie belangrijkste fossiele brandstoffen en weten hoe deze ontstaan.
- Leerlingen kennen het belang van fossiele brandstoffen voor de economie.
- Leerlingen kennen de voor- en nadelen van fossiele brandstoffen.

In deze les:

- ETM: Consequenties van het gebruik van fossiele brandstoffen voor CO₂-uitstoot en kosten.

4: De productie van elektriciteit

Als we elektriciteit nodig hebben, stoppen we een stekker in een stopcontact. Maar wat is er nodig om ervoor te zorgen dat er ook stroom uit het stopcontact komt?

Doelen:

- Leerlingen weten hoe elektriciteit geproduceerd wordt.
- Leerlingen kunnen voor- en nadelen van verschillende vormen van elektriciteitsopwekking en verschillende energiebronnen met elkaar vergelijken.

In deze les:

- Achtergronden van elektriciteitsproductie (secundaire bronnen).
- ETM: Kosten van energieproductie (ketenanalyse).

5: Hernieuwbare energie

Het lijkt zo gemakkelijk om het energieprobleem op te lossen: wind, zon en andere hernieuwbare bronnen zijn altijd beschikbaar en veroorzaken geen vervuiling. Maar als het zo eenvoudig is, waarom gebeurt dat dan niet?

Doelen

- Leerlingen kennen de belangrijkste vormen van hernieuwbare energie.
- Leerlingen kunnen de voor- en nadelen van elke vorm van hernieuwbare energie beschrijven.
- Leerlingen kunnen aangeven in hoeverre het mogelijk is om hernieuwbare energie te gebruiken voor de energievoorziening van Nederland en wat daar de consequenties van zijn.

-

In deze les:

- Onderzoek op basis van secundaire bronnen naar de verschillende energiebronnen en de kenmerken daarvan (o.a. Eigenwijzer, Energiegenie).
- Uitwerking van een scenario in het ETM met zoveel mogelijk gebruik van hernieuwbare bronnen.
- Registratie van de gevolgen van dit scenario.

6: Biomassa

Zelf brandstof verbouwen. Alle CO₂ die bij de verbranding ontstaat, wordt tijdens de groei weer opgenomen. Het klinkt ideaal. Maar is het dat ook?

Doelen:

- Leerlingen kennen de voordelen, nadelen en beperkingen van de verschillende generaties biomassa.
- Leerlingen kunnen aangeven in hoeverre biomassa bruikbaar is binnen de Nederlandse energiemix.

In deze les:

- Verschillende generaties biomassa vergelijken.
- Met behulp van ETM de inzetbaarheid van biomassa onderzoeken.

7: Kernenergie

Volgens sommige mensen is kernenergie de meest praktische oplossing voor het energieprobleem. Anderen zijn er juist tegen. Waarom eigenlijk? Wat zijn de voor en nadelen van deze energievorm?

Doelen:

- Leerlingen kunnen voor- en nadelen noemen van kernenergie.
- Leerlingen weten wat er gedaan wordt om nadelen te ondervangen.

In deze les:

- Kenmerken van kernenergie. Verwerking van afval, enz.
- ETM: de plaats van kernenergie in de energiemix.
- ETM: gevolgen van een nieuwe kerncentrale in Nederland.

8: Koolstofkringloop en broeikas effect

Volgens de meeste wetenschappers versterkt de toename van CO₂ in de atmosfeer het broeikas effect, met een opwarming van de aarde als gevolg. In hoeverre is het mogelijk om de CO₂-uitstoot terug te dringen? Is dit wenselijk?

Doelen

- Leerlingen kennen de relatie tussen CO₂, broeikas effect en de opwarming van de aarde.
- Leerlingen kennen het klimaatsceptische standpunt met argumenten daarvoor en daartegen.
- Leerlingen kunnen mogelijke maatregelen noemen om de CO₂-uitstoot tegen te gaan.
- Leerlingen kunnen de gevolgen van deze maatregelen beschrijven.

In deze les:

- Theorie over relatie tussen CO₂, broeikas effect en de opwarming van de aarde (op basis van secundaire bronnen).
- Experimenteren met instellingen in het ETM om te zien welke maatregelen de meeste CO₂-reductie veroorzaken.
- Scenario uitwerken met maximale CO₂-reductie en de gevolgen registreren.

9: Crisis in de olie

In 1972 kostte een vat ruwe olie (ongeveer 160 liter) bijna 2 dollar. In 1973 werd er minder olie geproduceerd, waardoor de prijs in twee jaar tijd steeg naar ongeveer 10 dollar per vat. Daarna bleef de prijs geleidelijk aan stijgen. In mei 2011 kostte een vat olie voor het eerst meer dan 100 dollar: een vertienvoudiging van de prijs uit 1974.

Is het mogelijk dat de olieprijs de komende 40 jaar opnieuw vertienvoudigt? Zo ja, wat zouden daarvan de gevolgen zijn?

Doelen

- Leerlingen kunnen beschrijven waarom onze maatschappij zo afhankelijk is van olie (en andere fossiele brandstoffen).
- Leerlingen kunnen uitleggen waarom de olieprijs de afgelopen jaren steeg.
- Leerlingen kunnen een visie op de ontwikkeling van de olieprijs in de toekomst onderbouwen.
- Leerlingen kunnen gevolgen van een olieprijsstijging noemen en onderbouwen.

In deze les:

- Onderzoek op basis van secundaire bronnen op internet naar de achtergronden van de prijsstijgingen in het verleden.
- Onderzoek naar gevolgen olieprijsstijgingen met behulp van het ETM.

10: Einde aan het aardgas

Nederland heeft veel aardgas. Dit aardgas is niet alleen een belangrijke inkomstenbron, maar het zorgt er ook voor dat we minder aan energie uit hoeven te geven. Maar het aardgas raakt op. Waarschijnlijk maken deze leerlingen nog mee dat de het aardgasveld in Groningen helemaal uitgeput is.

Doelen:

- Leerlingen kennen het belang van het Nederlandse aardgas voor de Nederlandse economie en energiemix.
- Leerlingen kunnen inschatten hoe lang het aardgas nog mee gaat bij bepaalde aannames.
- Leerlingen kunnen beschrijven wat gevolgen zijn als het aardgas op is.

In deze les:

- ETM gebruiken om uit te vinden wanneer de Nederlandse aardgasvoorraad opraakt.
- ETM gebruiken om uit te vinden wat dit betekent voor de Nederlandse energiemix en de kosten van energie.
- Op basis van gegeven informatie bepalen wat dit verder betekent voor de Nederlandse economie.