

R2. A1.2 PRAKTISCHE ACTIVITEITEN

Titel	<ul style="list-style-type: none"> ○ Praktisch werk "Energie-efficiëntie is een geschenk voor iedereen"
Deel van de opleiding waarnaar in deze les wordt verwezen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Deel 1 X Algemene informatie over duurzaamheid en CE
Duur	4 dagen
Locatie	X Binnen
Specifieke locatievereiste	Geen
Benodigde apparatuur	2 kartonnen schoendozen, 2 keramische tegels, 2 thermometers, mes, schaar, plasticine, doorzichtig papier, aluminiumfolie, 4 elastiekjes, schuim, oven en klok.
Algemene leerdoelstelling(en) volgens de taxonomie van Bloom https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Creëren ☑ Nieuw of origineel werk produceren (ontwerpen, samenstellen, construeren, onderzoeken, formuleren) <input type="checkbox"/> Evalueren ☑ Een standpunt of beslissing rechtvaardigen (beoordelen, argumenteren, verdedigen, bekritisieren, selecteren, ondersteunen) <input type="checkbox"/> Analyseren ☑ Verbanden leggen tussen ideeën (differentiëren, ordenen, relateren, vergelijken, onderscheiden, testen, experimenteren) <input type="checkbox"/> Toepassen ☑ Informatie gebruiken in nieuwe situaties (uitvoeren, implementeren, oplossen, gebruiken, demonstreren, bedienen) <input type="checkbox"/> Begrijpen ☑ Ideeën of concepten uitleggen (classificeren, bespreken, beschrijven, identificeren, lokaliseren, vertalen) X Onthouden ☑ Feiten en basisbegrippen oproepen (definiëren, dupliceren, opsommen, onthouden, herhalen)
Specifieke leerdoelstelling(en)	<ul style="list-style-type: none"> ● Om de ketel en zijn werking te leren kennen; ● Gegevens verzamelen voor berekeningen;

	<ul style="list-style-type: none"> • De efficiëntiefactor van een ecologisch object berekenen; • De temperatuursveranderingen van het geïsoleerde en niet-geïsoleerde huismodel bepalen.
<p>Cognitieve, sociaal-emotionele en gedragsmatige resultaten op basis van https://www.unesco.de/sites/default/files/2018-08/unesco_education_for_sustainable_development_goals.pdf</p>	<p>SDG 7 Betaalbare en schone energie <u>Cognitieve leerdoelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De leerling kent de verschillende energiebronnen - hernieuwbare en niet-hernieuwbare - en hun respectieve voor- en nadelen, met inbegrip van milieueffecten, gezondheidskwesties, gebruik, veiligheid en energiezekerheid, en hun aandeel in de energiemix op lokaal, nationaal en mondiaal niveau. • De leerling begrijpt het concept energie-efficiëntie en -toereikendheid en kent socio-technische strategieën en beleidsmaatregelen om efficiëntie en toereikendheid te bereiken. • De leerling begrijpt hoe beleid de ontwikkeling van energieproductie, -aanbod, -vraag en -gebruik kan beïnvloeden. • De leerling kent de schadelijke gevolgen van niet-duurzame energieproductie, begrijpt hoe technologieën voor hernieuwbare energie kunnen bijdragen tot duurzame ontwikkeling en begrijpt de noodzaak van nieuwe en innovatieve technologieën en vooral van technologieoverdracht in samenwerkingsverbanden tussen landen. <p><u>Sociaal-emotionele leerdoelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De leerling kan de noodzaak van energie-efficiëntie en -toereikendheid overbrengen. • De leerling is in staat persoonlijke normen en waarden met betrekking tot energieproductie en -gebruik te verduidelijken en zijn eigen energiegebruik in termen van efficiëntie en toereikendheid te overdenken en te evalueren. • De leerling is in staat een visie te ontwikkelen op een betrouwbare, duurzame energieproductie, -voorziening en -gebruik in zijn land. <p><u>Gedragsmatige leerdoelen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De leerling kan maatregelen toepassen en evalueren om de energie-efficiëntie en -toereikendheid in zijn persoonlijke omgeving te verhogen en het aandeel van hernieuwbare energie in zijn lokale energiemix te vergroten.

- De leerling kan basisprincipes toepassen om de meest geschikte strategie voor hernieuwbare energie in een bepaalde situatie te bepalen.
- De leerling kan de gevolgen en langetermijneffecten van grote energieprojecten (bv. de bouw van een offshore windpark) en energiegerelateerd beleid op verschillende groepen belanghebbenden (waaronder de natuur) analyseren.

SDG 13 | Klimaatactie

Cognitieve leerdoelen:

- De leerling begrijpt het broeikaseffect als een natuurlijk verschijnsel dat wordt veroorzaakt door een isolerende laag broeikasgassen.
- De leerling begrijpt dat de huidige klimaatverandering een door mens ontstaan verschijnsel is dat het gevolg is van de toegenomen uitstoot van broeikasgassen.
- De leerling weet welke menselijke activiteiten - op mondiaal, nationaal, lokaal en individueel niveau - het meest bijdragen tot de klimaatverandering.
- De leerling kent de belangrijkste ecologische, sociale, culturele en economische gevolgen van klimaatverandering op lokaal, nationaal en mondiaal niveau en begrijpt hoe deze zelf katalyserende, versterkende factoren voor klimaatverandering kunnen worden.
- De leerling kent preventie-, mitigatie- en aanpassingsstrategieën op verschillende niveaus (mondiaal tot individueel) en voor verschillende contexten en hun verbanden met rampenbestrijding en rampenrisicovermindering.

Sociaal-emotionele leerdoelen:

- De leerling kan de dynamiek van ecosystemen en de ecologische, sociale, economische en ethische gevolgen van klimaatverandering verklaren.
- De leerling kan anderen aanmoedigen om het klimaat te beschermen.
- De leerling is in staat met anderen samen te werken en gezamenlijk overeengekomen strategieën voor de aanpak van klimaatverandering te ontwikkelen.

	<ul style="list-style-type: none"> De leerling is in staat zijn persoonlijke invloed op het wereldklimaat te begrijpen, van lokaal tot mondiaal perspectief. <p><u>Gedragmatige leerdoelen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> De leerling is in staat te beoordelen of zijn privé- en beroepsactiviteiten klimaatvriendelijk zijn en - zo niet - deze te herzien. De leerling is in staat te handelen ten gunste van mensen die door de klimaatverandering worden bedreigd. De leerling is in staat klimaatbeschermend overheidsbeleid te bevorderen. De leerling is in staat klimaatvriendelijke economische activiteiten te ondersteunen. 																		
<p>Behandelde groene vaardigheid(en)</p>	<table border="0"> <tr> <td>X Creatieve probleemoplossing</td> <td>Managementvaardigheden</td> </tr> <tr> <td>Vooruitstrevend</td> <td>Effectkwantificering</td> </tr> <tr> <td>Toezichthoudende vaardigheden</td> <td>Beheer van de levenscyclus</td> </tr> <tr> <td>Analytische vaardigheden</td> <td><input type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden</td> </tr> <tr> <td>X Lean productie</td> <td>X Afvalbeheer</td> </tr> <tr> <td>Onderhouds- en reparatievaardigheden</td> <td>X Milieu-audit</td> </tr> <tr> <td>X Verontreinigingspreventie</td> <td>Beheer van het ecosysteem</td> </tr> <tr> <td>Eco-ontwerp</td> <td><input type="checkbox"/> Other _____</td> </tr> <tr> <td></td> <td>_____</td> </tr> </table>	X Creatieve probleemoplossing	Managementvaardigheden	Vooruitstrevend	Effectkwantificering	Toezichthoudende vaardigheden	Beheer van de levenscyclus	Analytische vaardigheden	<input type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden	X Lean productie	X Afvalbeheer	Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit	X Verontreinigingspreventie	Beheer van het ecosysteem	Eco-ontwerp	<input type="checkbox"/> Other _____		_____
X Creatieve probleemoplossing	Managementvaardigheden																		
Vooruitstrevend	Effectkwantificering																		
Toezichthoudende vaardigheden	Beheer van de levenscyclus																		
Analytische vaardigheden	<input type="checkbox"/> Wetenschappelijke vaardigheden																		
X Lean productie	X Afvalbeheer																		
Onderhouds- en reparatievaardigheden	X Milieu-audit																		
X Verontreinigingspreventie	Beheer van het ecosysteem																		
Eco-ontwerp	<input type="checkbox"/> Other _____																		

<p>Stapsgewijze instructies om de activiteit uit te voeren</p>	<p><u>Eerste opdracht:</u></p> <p>Berekening van het rendement van de energieproductie van ecologische ketelruimten:</p> <p>De informatie die tijdens de excursie in het ketelhuis werd verkregen, werd ook gevonden in de handboeken; formules:</p> <p>A=29MWh (Het werk dat het ketelhuis per dag verricht, dat vernemen we van de ketelhuismedewerkers)</p>																		

$q_{\dot{s}}=16,5\text{MJ/kg}$ (verbrandingswarmte van strobrandstof - we vonden het in het natuurkundig naslagwerk)

$1\text{Wh}=3600\text{J}$ (omschakelen naar basiseenheden - joule J basiseenheid voor arbeid en energie)

$1\text{cal}=4,2\text{J}$ (omrekening naar basiseenheden)

$m_{\dot{s}}=430\text{kg}$ (We hebben het gewicht van één stro spud geleerd van de werknemers)

$N_{sp}(r)=20$ (Het aantal werkelijk gebruikte spuds per dag - geleerd van

werknemers)

$\Delta t=11\text{°C}$ (Verandering tussen aanvoer- en retourwatertemperatuur - werd aangegeven door thermometers in de stookruimte)

$c_v=4200\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ (Soortelijke warmte van water - hebben we gevonden in het natuurkundig naslagwerk)

Gezochte maten: $m_{\dot{s}}$; enz. V ; η

$m_{\dot{s}}$ - massa van het stro

N_{sp} - aantal strohalmen N_{sp}

η - efficiëntiefactor

$Q_{\dot{s}}=q_{\dot{s}}\cdot m_{\dot{s}}$ (De formule voor de hoeveelheid warmte die stro afgeeft - uit het natuurkundeboek)

$A=Q_{\dot{s}}=q_{\dot{s}}\cdot m_{\dot{s}}$

$m_{\dot{s}}=A/q_{\dot{s}}=(29\cdot 3600\text{MJ})/(16,5\text{MJ/kg})=6327,3\text{kg}$
(Benodigde massa van het stro)

$m_{\dot{s}}\approx 6,3\text{t}$

$N_{sp}=m_{\dot{s}}/m_{sp}=14,7$ (Een dergelijk aantal kachels zou per dag moeten branden als er geen thermische verliezen zouden zijn)

$Q_v=q_{\dot{s}}\cdot N_{sp}(r)\cdot m_{sp}$ (Werkelijk verbruikte hoeveelheid warmte)

$\eta=A/Q_v=(29\cdot 3600\text{MJ})/(16,5\text{MJ/kg}\cdot 20\cdot 430\text{kg})=0,735$

$\eta=73,5\%$ (Wij hebben de rendementsfactor van de ketels gevonden, d.w.z. welk deel van de verbrande brandstof nuttig wordt gebruikt)

Berekening van de brandstofkosten van de ketel met behulp van stro:

Het ketelhuis koopt stro voor het jaar $1800t = 18 \cdot 10^5 \text{kg}$; Het zijn 4000 stuks. De prijs van één hendel is €30; De prijs van alle sleutels is €120.000

Kosten als de stookruimte stookolie had gebruikt:

$q_m = 40 \cdot 106 \text{J/kg}$ (Verbrandingswarmte van stookolie - uit het natuurkundehandboek)

$Q_m = Q_{\check{s}} = 18 \cdot 10^5 \cdot 16,5 \cdot 10^6 = 300 \cdot 10^{11} \text{J}$ (de hoeveelheid warmte die door de stookolie moet worden geleverd om het ketelwater te verwarmen)

$m = Q_m / q_m = (300 \cdot 10^{11} \text{J}) / (40 \cdot 10^6 \text{J/kg}) = 75 \cdot 10^4 \text{kg}$ (Er moet dus veel stookolie worden verbrand om de vereiste hoeveelheid warmte te verkrijgen.)

De prijs van 1 kg stookolie is 0,3 euro; er zal 225 000 euro worden uitgegeven om stookolie te kopen.

Bepaling van de oorzaken van warmteverliezen bij energieopwekking.

Trek conclusies.

Tweede opdracht:

Het wordt gebruikt bij de bouw van eco-woningen: speciale materialen waarmee dergelijke huisstructuren worden gebouwd die voldoen aan de basiskenmerken van een ecologisch huis: milieuvriendelijke materialen, economisch en efficiënt ontwerp, evenwichtig microklimaat binnenshuis.

Benodigde materialen voor het bouwen van een eco-huis: 2 kartonnen schoendozen, 2 keramische tegels, 2 thermometers, mes, schaar, plasticine, doorschijnend papier, aluminiumfolie, 4 elastiekjes, strips, schuim, oven, klok.

Stappen voor het bouwen van een ongeïsoleerd huis: Knip een gat - een raam in het deksel, bedek het met papier; Knip een gat in de muur, steek de thermometer erin; Zet de doos vast met elastiekjes.

Stappen voor het bouwen van een geïsoleerd huis: Maak hetzelfde huis, alleen geïsoleerd; Bekleed de doos en het deksel met folie; Doe de elastiekjes om; Leg keramische tegels in een tot 50 oC verwarmde oven, en kant-en-klare modellen erop; Noteer de thermometerstanden om de 5 minuten.

Noteer de metingen van de thermometer in de tabel

Huis	Temperatuur, t C°
------	-------------------

	meting beginne nd	na 5 mi n	na 10 mi n	na 15 mi n	na 20 mi n.	na 25 mi n	na 30 mi n
	Geïsoleer d						
	Ongeïsole erd						
	Trek conclusies.						
Beoordelingsinstrument / methodologie	<p>1. Berekening van de efficiëntiecoëfficiënt van de ketel, conclusies.</p> <p>2. Bouw van duurzame huismodellen, invullen van tabelgegevens.</p>						
Aanvullende middelen							
Bron	<p>Gutauskaitė J., Kynienė A., Kovaliūnienė Ž., Lozda P., Rozga R. (2009). Spektras 9. Fizikos vadovėlis 9 kl., I d. https://www.knygos.lt/lt/knygos/spektras-9--fizikos-vadovelis-9-kl---i-d-/</p> <p>Межрегиональная энергосберегающая компания. (2019) Энергоэффективность. https://mec-energo.ru/energoeffektivnost-predpriyatij</p>						