Bachelor in het onderwijs: secundair onderwijs

Campus Kruidtuin

Lange Ridderstraat 44

2800 Mechelen - Tel 015 36 92 58

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LESVOORBEREIDINGVakspecifieke stage A | Lesnr. | 13-14 |
|  |  |  |

1 Administratieve gegevens

|  |
| --- |
| Naam student(e): Van Oosthoven Karlien  Jaar en optie: BASO Vakspecifieke stage  Naam van de stageschool: OLVE-college  Vakmentor: Mr. Goossens |

2 Lesopdracht

|  |
| --- |
| Algemeen Vak: Techniek Onderwijsclassificatie: 2Me  Datum: 2019-02-25 Uur: 10u25-12u05 Lokaal: EK3 Vaklokaal: JA  NEEN  Materiële beginsituatie: |
| Werkpunt |
| Lesonderwerp en te behandelen leerinhouden  Opsomming van de leerinhouden ( > opsomming van pagina’s in een handboek.) |

Kostbaar comfort:

* Groene energie
  + Beperkte voorraden fossiele brandstoffen
  + Groene energiebronnen
    - Zonne-energie
    - Windergie
    - Waterkracht en hydro-elektriciteit
    - Aardwarmte
    - Bio-energie en biomassa

##### Informatiebronnen in APA (Leerplan + verplicht meerdere bronnen te raadplegen ook op lerarenniveau)

* opgelegd door de vakmentor:

* schakel 2
* leerplan

* andere:

<http://corporate.engie-electrabel.be/nl/100-jaar-ervaring/een-centrale-bezoeken/>

<https://schooltv.nl/video/hoe-werkt-een-dynamo-elektriciteit-opwekken/>

<https://schooltv.nl/files/PROGRAMMA/Basisonderwijs/DeBuitendienst/Elektromagnetisme.pdf>

<file:///C:/Users/kvano/Desktop/lesmap_leerkrachten.pdf>

|  |
| --- |
| Leerlingen  * aantal: 22 |
| * sfeer in de klas: Aangename klas, werken goed mee (vooral tijdens praktijklessen). * leerlingen die meer aandacht nodig hebben: / |
| Voorkennis en ervaring  * voorkennis (leerinhouden, vaardigheden van vorige lessen waarbij wordt aangeknoopt):   De leerlingen hebben de vorige les het eerste onderdeel van het onderdeel kostbaar comfort bekeken. |
| * ervaring (buitenschoolse ervaring, elementen uit de leefwereld waarbij wordt aangeknoopt):   De leerlingen komen voortdurend met het lesonderwerp in aanraking, ze gebruiken namelijk elke dag elektriciteit. Maar ook in de media worden ze continu in aanraking gebracht met het onderwerp; nieuws over de centrales, klimaatmarsen, protessten, … Vakmentor Gewoontes en afspraken (die de vakmentor heeft gemaakt met de leerlingen en waarmee de student rekening houdt) i.v.m.:   * discipline: De leerlingen dienen hun hand op te steken als ze een vraag hebben of willen antwoorden. De leerlingen dienen op respectvolle en veilige manier om te gaan met het materiaal en de werktuigen * didactische aanpak: De leerkracht voert na elk groot hoofdtuk een toets uit. |

3 Uitwerking lesvoorbereiding

##### Doelstellingen:

* situering van het lesonderwerp in het leerplan en de (vakoverschrijdende) eindtermen:

4 Leerplandoelstellingen

4.1 Kerncomponenten van techniek

De leerlingen kunnen:

1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten;

2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn;

3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen;

4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan;

5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces aanduiden: probleemstelling onderzoeken, ontwerpen, maken, in gebruik nemen, evalueren;

6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut, aantonen van de gebruikte hulpmiddelen zoals gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd;

7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria;

8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden;

10 technische systemen, het technisch proces, hulpmiddelen en keuzen herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

4.2 Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen kunnen:

11 vanuit een behoefte een technisch probleem definiëren na onderzoek van de relevante vereisten;

4.3 Techniek en samenleving

De leerlingen kunnen:

21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen;

22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur;

23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen;

24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden;

25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;

26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces;

29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.



* lesdoelen (operationeel geformuleerd; inhoudelijk geëxpliciteerd; geclassificeerd (cognitief = C; dynamisch-affectief-sociaal = DAS; psychomotorisch = PM)
* DAS1: DE LEERLINGEN KUNNEN OP EEN RESPECTVOLLE MANIER MET ELKAAR EN MET DE LEERKRACHT OMGAAN.
* DAS2: DE LEERLINGEN KUNNEN OP EEN RESPECTVOLLE MANIER OMGAAN MET HET DIDACTISCH MATERIAAL.
* C1: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN ZONNECELLEN UITLEGGEN.
* C2: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN EEN ZONNECOLLECTOR UITLEGGEN.
* C3: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN EEN WINDTURBINE UITLEGGEN.
* C4: DE LEERLINGEN KUNNEN DE NADELEN VAN EEN WINDTURBINE BENOEMEN.
* C5: DE LEERLINGEN KUNNEN UITLEGGEN HOE WATERKRACHT OF HYDRO-ELEKTRICITEIT WORDT GEBRUIKT EN OPGEWEKT.
* C6: DE LEERLINGEN KUNNEN UITLEGGEN HOE AARDWARMTE WERKT.
* C7: DE LEERLINGEN KUNNEN MINSTEN 2 TOEPASSINGEN VAN BIO-ENERGIE BENOEMEN.
* algemene doelstelling:

De leerlingen kunnen de verschillende alternatieve energiebronnen benoemen en uitleggen.

Overzicht bijlagen (zelfde nummer en titel als op bijlage)

|  |
| --- |
|  |

4 Schema lesverloop

| **Lesdoelen en Leerinhouden** | **Onderwijsleersituatie** | | | | **Timing** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Leer(ling)activiteiten** | **Activiteiten leerkracht** | **Groepe-ring** | **Media** |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | De leerlingen betreden het klaslokaal op een rustige en ordelijke manier. | **Verwelkoming**  De leerkracht verwelkomt de leerlingen en vraagt hen om rustig te gaan zitten.  *-“Goede morgen iedereen, jullie mogen rustig gaan zitten.”* | K | / | 2’ |
| DAS1: DE LEERLINGEN KUNNEN OP EEN RESPECTVOLLE MANIER MET ELKAAR EN MET DE LEERKRACHT OMGAAN.  DAS2: DE LEERLINGEN KUNNEN OP EEN RESPECTVOLLE MANIER OMGAAN MET HET DIDACTISCH MATERIAAL. | De leerlingen kunnen een antwoord formuleren op de vraag door terug te denken aan vorige les:   * radioactiviteit * schadelijke stoffen * kanker * …   De leerlingen onthouden dat de elektriciteitscentrales verschillende schadelijke stoffen met zich meebrengen;   * Co2 * Radioactief afval   De leerlingen onthouden dat men voor een energietekort voorspelde voor België deze winter en dat men aan naburige landen om hulp moest vragen.  De leerlingen kunnen door logisch te redeneren een antwoord formuleren op de gestelde vraag;   * Meer centrales * Meer groene energie * Iedereen deelt met elkaar * …   De leerlingen onthouden dat verschillende vormen van groene energie hun intrede doen en dat men met deze hoopt de toenemende vraag van energie te kunnen vervullen. | **Inleiding**  De leerkracht leidt de les in door terug te koppelen naar vorige les.  *-“Vorige les hebben we gezien hoe elektriciteit wordt opgewekt in elektriciteitscentrales.”*  *-“Maar hier zijn een aantal nadelen mee verbonden.”*  *-“Welke waren dit nu ook al weer?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“ze produceren schadelijke stoffen, hetzij in de vorm van co2 of in de vorm van radioactief afval.”*  De leerkracht meld daarbij ook dat er nog andere nadelen aan een elektriciteitscentrale. Om dit aan te geven toont de leerkracht een filmpje over de problemen van de kerncentrales in België.  De leerkracht merkt op dat het zelfs zo slecht gaat met de elektriciteitscentrale dat men voorspelde dat we deze winter met een energietekort zouden komen te zitten.  *-“Men voorspelde dat we deze winter met een energietekort zouden komen te zitten.”*  *-“En dat we aan andere naburige landen waaronder Duitsland en Frankrijk om hulp zouden moeten vragen.”*  De leerkracht stelt een bijkomende vraag.  *-“Hoe zou men dit kunnen verhelpen of hoe zou men het energietekort kunnen opvangen?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Verschillende vromen van groene energie doen hun intrede en hopen de toenemende vraag van energie te kunnen vervullen.”*  Langs deze weg komt de leerkracht tot de probleemstelling van de les. | K | PowerPoint | 10’ |
|  | De leerlingen onthouden dat ze deze les zullen leren welke vormen van alternatieve energiebronnen er zijn. | **Probleemstelling**  De leerkracht deelt de probleemstelling met de leerlingen mee en schrijft deze op het bord.  *-“Welke vormen van alternatieve energiebronnen zijn er?”*  Na het noteren van de probleemstelling, gaat de leerkracht over tot het eigenlijke lesverloop. | K | PowerPoint/ Bord | 2’ |
| C1: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN ZONNECELLEN UITLEGGEN.  C2: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN EEN ZONNECOLLECTOR UITLEGGEN.  C3: DE LEERLINGEN KUNNEN DE WERKING VAN EEN WINDTURBINE UITLEGGEN.  C4: DE LEERLINGEN KUNNEN DE NADELEN VAN EEN WINDTURBINE BENOEMEN.  C5: DE LEERLINGEN KUNNEN UITLEGGEN HOE WATERKRACHT OF HYDRO-ELEKTRICITEIT WORDT GEBRUIKT EN OPGEWEKT.  C6: DE LEERLINGEN KUNNEN UITLEGGEN HOE AARDWARMTE WERKT.  C7: DE LEERLINGEN KUNNEN MINSTEN 2 TOEPASSINGEN VAN BIO-ENERGIE BENOEMEN. | De leerlingen onthouden dat ze om de verschillende soorten alternatieve energiebronnen te bestuderen een JigSaw zullen uitvoeren.  De leerlingen onthouden dat elk controlegroepje bestaat uit 5 leerlingen. Elk van deze leerling gaat zich expert maken in 1 bepaalde alternatieve energiebron.  De leerlingen maken in hun experten groep een PowerPoint over hun alternatieve energiebron.  De leerlingen zorgen ervoor dat volgende vereisten aanwezig zijn in hun PowerPoint;   * 20 dia’s * 2 filmpjes die relevant zijn * 10 afbeeldingen die relevant zijn * 5 animaties * 3 overgangen   De leerlingen kunnen via een website nuttige informatie, links, video’s etc. terugvinden ;et betrekking tot hun onderwerp. Ook vinden ze daar een evaluatiedocument terug zodat ze exact weten op wat ze moeten letten.  De leerlingen hebben 40 minuten om hun PowerPoint af te ;aken en door te sturen.  De leerlingen kunnen door logisch nadenken een antwoord formuleren op de vraag;   * Gezonde energie * Milieuvriendelijk * Duurzaam * ….   De leerlingen onthouden dat groen synoniem staat voor duurzaam, hernieuwbaar en milieuvriendelijk.  De leerlingen onthouden dat de dag van vandaag we onze energie op wereldvlak voor 3/4de uit fossiele brandstoffen halen.  De leerlingen kunnen door logisch na te denken een antwoord formuleren op de vraag;   * Geen afvalstoffen * Gaan langer mee * Beter voor het milieu * …   De leerlingen onthouden dat door het gebruik van duurzame energie, men bespaart op fossiele grondstoffen, men de uitstoot van co2-gassen en andere schadelijke stoffen terugdringt alsook de gevaren van kernenergie.  De leerlingen onthouden dat met duurzame energiebronnen de mens beschikt over energie voor een onbeperkte tijd en dat deze energiebronnen de volgende generaties niet benadelen en milieuvriendelijker zijn.  De leerlingen kunnen door logisch na te denken een antwoord formuleren op de vraag;   * Zonne-energie * Windenergie * Waterkracht of hydro-elektriciteit * …   De leerlingen onthouden volgende 5 alternatieve energiebronnen;   * Zonne-energie * Windenergie * Waterkracht of hydro-elektriciteit * Aardwarmte * Bio-energie uit biomassa   De leerlingen onthouden dat zonnecellen zonlicht omzetten in elektrische energie en dat ze zijn opgebouwd uit 2 dunne laagjes silicium, waarbij een kleine spanning bij lichtinval ontstaat.  De leerlingen kunnen door middel van logisch redeneren een antwoord formuleren op de vraag;   * 1 grote zonnecel * 100 kleine zonnecellen * …   De leerlingen onthouden dat om een grote hoeveelheid energie op te wekken, men 100den zonnecellen nodig heeft in grote zonnepanelen.  De leerlingen onthouden dat de elektriciteit, opgewekt met de zonnecellen, gebruikt wordt voor de werking van elektrische toestellen of dat het op het elektriciteitsnet wordt geplaatst.  De leerlingen kunnen door logisch na te denken een antwoord formuleren op de vraag;   * Veel afval * Lelijk * …   De leerlingen onthouden dat zonnepanelen de architectuur van de woning meestal niet ten goede komen en 1 zonnepaneel levert tot 0.340 kWh op zonnige dag.  De leerlingen onthouden dat bij een zonnecollector de zonnewarmte rechtstreeks gebruikt wordt om het water in de boiler op te warmen.  De leerlingen onthouden dat zonnestralen binnendringen door een glazen oppervlak en door een zwart absorberende ondergrond worden opgevangen.  De leerlingen onthouden dat op de absorberende ondergrond buisjes liggen, waardoor meestal water stroomt, en dat het water in de buisjes opwarmt door de zonnestraling. De leerlingen onthouden dat via een warmtewisselaar het warme water direct gebruikt wordt, of in een opslagvat opgeslagen wordt.  De leerlingen voeren het gedachtenexperiment uit per groepje en bespreken nadien de antwoorden klassikaal met de leerkracht.  De leerlingen onthouden dat de temperatuur van het water zal stijgen in het opslagvat en dat men het verkregen warme water kan gebruiken voor een bad, douche, in de keuken, voor het zwembad, …  De leerlingen kunnen door logisch te redeneren en door het observeren van de tekening een antwoord formuleren op de vraag;   * Hetzelfde als een dynamo * …   De leerlingen onthouden dat de wind de propeller doet draaien en dat deze via een overbrengingsmechanisme is verbonden met de as van alternator.  De draaiende alternator wekt de elketriciteit op.  De leerlingen onthouden dat een windturbine 3 tot 5 MW stroom kan leveren.  De leerlingen onthouden dat er ongeveer 200 windmolens in België staan, goed voor 1.5% van het totale elektriciteitsverbruik.  De leerlingen onthouden dat Nederland meer dan 1170 windturbines bezit en zo voorziet in 4.5% van hun totale elektriciteitsverbruik.  De leerlingen kunnen door middel van logisch redeneren een antwoord formuleren op de vraag;   * Te groot * Veel geluid * …   De leerlingen onthouden dat windturbines veel lawaai maken, slagschaduw geven, landschap ontsierend zijn en dodelijk zijn voor vogels.  De leerlingen onthouden dat de energie van vallend of stromend water al eeuwen wordt gebruikt om graan te malen of akkers te bevloeien.  De leerlingen onthouden dat in een hydro-elektriciteitscentrale waterkracht het rad aandrijft van een waterturbine.  De turbine doet een alternator draaien.  In relfiëfrijke gebieden wordt een groot deel van de elektriciteit met waterkracht opgewekt; in Noorwegen is dat 95% en in Zwitserland 60%.  De leerlingen onthouden dat omwille van het natuur-en landschapsbehoud nieuwe waterkrachtcentrales niet meer in Europa gewenst zijn.  Kleine projecten worden wel nog overwogen.  De leerlingen onthouden dat om aardwarmte te kunnen gebruiken, men met een warmtepomp de warmte uit de natuur haalt om zo bijvoorbeeld een woning te verwarmen.  De leerlingen onthouden dat een compressor gas op buitentemperatuur samenperst.  Bij het samenpersen van gassen ontstaat warmte, die warmte wordt via een warmtewisselaar gebruikt om een woning te verwarmen.  In de warmtewisselaar koelt het gas af tot vloeistof.  Via een expansieventiel komt de vloeistof in de verdamper waar ze verdampt.  Om te verdampen, onttrekt men warmte aan de omgeving.  De warmtepomp haalt haar energie voor 75% uit de natuur.  De rest komt van de elektrische energie die nodig is voor de aandrijving van het systeem.  De leerlingen kunnen door logisch te redeneren een antwoord formuleren op de vraag;   * Verwarming van het huis * ….   De leerlingen onthouden dat men aardwarmte kunnen gebruiken voor volgende toepassingen;   * Verwarming * Opwekking van elektriciteit * Warm water   De leerlingen onthouden dat men bio-energie haalt uit plantaardig en dierlijk afval en dat deze energie op 3 manieren in bruikbare energie kan omgezet worden;   * Rechtstreekse verbranding voor warmte; * Gisting in een zuurstofarme omgeving waarbij biogas in gisttanks vrijkomt om warmte te produceren. Met biogas in gasturbines produceert men elektriciteit; Omzetting in biobrandstof   De leerlingen onthouden dat biodiesel en bioalcohol een alternatief zijn voor de fossiele brandstoffen.  Ze bevatten immers geen zwavel en zijn biologisch gemakkelijk afbreekbaar.  De productie van biobrandstoffen mag niet ten koste van voedselproductie zijn.  Biomassa is een koolstofdioxide neutrale energiebron.  De hoeveelheid CO2, opgenomen tijdens de groeifase van de biomassa, is gelijk aan de uitstoot tijdens de energie-omzetting.  Op wereldschaal zou de energie-omzetting uit organisch afval 25% van de energiebehoeften op aarde kunnen leveren. | **Lesverloop**  Het lesverloop is opgedeeld in 2 onderdelen een JigSaw en een onderwijsleergesprek om de geziene leerstof in de JigSaw vast te zetten.  **JigSaw**  De leerkracht vermeld dat om te achterhalen welke vormen van alternatieve energiebronnen er bestaan, de leerlingen een ‘JigSaw’ zullen uitvoeren.  Een ‘JigSaw’ bestaat uit controle groepjes. In elk controle groepje, gaat elke student zich expert maken in 1 bepaald onderwerp. Nadien deelt deze expert zijn bevindingen met zijn of haar controlegroepje.  Elk controlegroepje bestaat uit 5 leerlingen, aangezien er 5 verschillende alternatieve energiebronnen zijn om te bestuderen.  Er zullen dus ook 5 experten groepjes zijn.  De leerlingen dienen in de experten groep een PowerPoint te maken over hun onderwerp.  Deze moet aan een aantal criteria voldoen;   * 20 dia’s * 2 filmpjes die relevant zijn * 10 afbeeldingen die relevant zijn * 5 animaties * 3 overgangen   De leerkracht heeft voor elke experten groep een website voorzien met nuttige links over het onderwerp, alsook wat er juist van hen verwacht wordt.  De leerlingen dienen na 40 minuten hun PowerPoint door te sturen naar Smartschool.  Tijdens de JigSaw zelf loopt de leerkracht rond en biedt hulp waar nodig.  Wanneer alle leerlingen klaar zijn, gaat de leerkracht over op het volgende onderdeel van de les; het onderwijsleergesprek.  **Onderwijsleergesprek**  Het onderwijsleergesprek vind plaats aan de hand van een nearpod.  Op deze manier kunnen de leerlingen op een interactieve manier deelnemen aan de les.  *-“Wat bedoeld men met groene energiebronnen?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Groen staat synoniem voor duurzaam, hernieuwbaar en milieuvriendelijk.”*  *-“Vandaag de dag halen we onze energie op wereldvlak voor 3/4de uit fossiele brandstoffen.”*  *-“Nu waarom dan toch kiezen voor die groene energiebronnen? Welke voordelen hebben deze?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Door het gebruik van duurzame energie, bespaart men op fossiele grondstoffen, dringt men de uitstoot van co2-gassen en andere schadelijke stoffen terug en beperkt, en de gevaren van energie.”*  *-“Met duurzame energiebronnen beschikt de mens over energie voor onbeperkte tijd.”*  *-“Daarnaast benadelen deze energiebronnen de volgende generaties niet en zijn milieuvriendelijker.”*  De leerkracht stelt een bijkomende vraag.  *-“Welke vormen van groene energie zijn jullie nu tegengekomen in jullie werkboek?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Men kan als alternatieve energiebron gebruik maken van zonne-energie, windenergie, waterkracht of hydro-elektriciteit, aardwarmte en bio-energie uit biomassa.”*  Bij zonne-energie bespreekt de leerkracht nadrukkelijk het verschil tussen zonnecellen en zonnecollectoren.  *-“Zonnecellen zetten zonlicht om in elektrische energie.”*  *-“Ze zijn opgebouwd uit 2 dunne laagjes silicium, waarbij een kleine spanning (max 1V) bij lichtinval ontstaat.”*  *-“Dit is dus enorm weinig.”*  De leerkracht stelt een opvolgende vraag.  *-“Wat moeten we dan doen om op grote schaal elektriciteit op te wekken?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Om dat te kunnen doen, zijn er honderden zonnecellen in grote zonnepanelen nodig.”*  *-“De elektriciteit, opgewekt met zonnecellen, wordt voor de werking van elektrische toestellen gebruikt of op het elektriciteitsnet geplaatst.”*  De leerkracht vraagt of er een nadeel is aan de zonnepanelen.  *-“Is er een nadeel aan de zonnepanelen?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Zonnepanelen komen de architectuur van de woning meestal niet ten goede.”*  *-“Een zonnepaneel levert tot 0.340 kWh op een zonnige dag.”*  Vervolgens legt de leerkracht de werking van zonnecollectoren uit.  *-“Bij zonnecollectoren wordt de zonnewarmte rechtstreeks gebruikt om water in de boiler op te warmen.”*  *-“Zonnestralen dringen door een glazen oppervlak en worden door een zwart absorberende ondergrond opgevangen.”*  *-“Daarop liggen buisjes waardoor meestal water stroomt.”*  *-“Door de zonnestraling warmt de vloeistof in de buisjes op.”*  *-“Via een warmtewisselaar wordt het warme water direct gebruikt of in een opslagvat opgeslagen.”*  De leerkracht vraagt aan de leerlingen om een gedachten experiment uit te voeren.  Hierbij gaan de leerlingen bekijken of de temperatuur van het water in een opslagvat in de gegeven proefopstelling al dan niet zal stijgen.  De leerkracht geeft de leerlingen hiervoor de tijd en bespreekt nadien de antwoorden klassikaal.  *-“De temperatuur van het water in het opslagvat zal stijgen.”*  *-“Men kan het warme water gebruiken voor een bad, douche, in de keuken, voor het zwembad, …”*  Vervolgens bespreekt de leerkracht windenergie.  De leerkracht toont de leerlingen een tekening van een windturbine en vraagt hen hoe de werking hiervan verloopt.  *-“Hoe loopt de werking van een windturbine?”*  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“De wind doet de propeller draaien.”*  *-“De propeller is via een overbrengingsmechanisme met de as van een alternator verbonden.”*  *-“De draaiende alternator wekt elektriciteit op.”*  *-“Een windturbine kan 3 tot 5 MW stroom leveren.”*  *-“In België staan ongeveer 200 windmolens, goed voor 1.5% van ons elektriciteitsverbruik.”*  *-“Nederland bezit meer dan 1170 windturbines en voorziet daarmee 4.5% van zijn elektriciteitsverbruik.”*  De leerkracht vraagt welke nadelen windturbines hebben.  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Ze maken veel lawaai, geven slagschaduw, zijn landschap ontsierend en dodelijk voor vogels.”*  Vervolgens gaat de leerkracht verder met waterkracht of hydro-elektriciteit.  *-“De energie van vallend of stromend water wordt al eeuwen gebruikt om graan te malen of akkers te bevloeien.”*  *-“In een hydro-elektriciteitscentrale drijft waterkracht het rad van een waterturbine aan.”*  *-“De turbine doet een alternator draaien.”*  *-“In reliëfrijke gebieden wordt een groot deel van de elektriciteit met waterkracht opgewekt; in Noorwegen is dat 95% en in Zwitserland 60%.”*  *-“Omwille van het natuur-en landschapsbehoud zijn nieuwe waterkrachtcentrales niet meer in Europa gewenst.”*  *-“Kleine projecten, ook in ons land, worden wel nog overwogen.”*  Tot slot bespreekt de leerkracht ook volgende energiebronnen; aardwarmte en bio-energie uit biomassa.  *-“Voor aardwarmte te gebruiken, haalt een warmtepomp de warmte uit de natuur om een woning te verwarmen.”*  *-“Een compressor perst een gas op buitentemperatuur samen.”*  *-“Bij het samenpersen van gassen ontstaat warmte, die warmte wordt via een warmtewisselaar gebruikt om een woning te verwarmen.”*  *-“In de warmtewisselaar koelt het gas af tot vloeistof.”*  *-“Via een expansieventiel komt de vloeistof in de verdamper waar ze verdampt.”*  *-“Om te verdampen, onttrekt men warmte aan de omgeving.”*  *-“De warmtepomp haalt haar energie voor 75% uit de natuur.”*  *-“De rest komt van de elektrische energie die nodig is voor de aandrijving van het systeem.”*  De leerkracht vraagt aan de leerlingen welke verschillende toepassingen van aardwarmte men kan hebben.  De leerkracht geeft de leerlingen de tijd om na te denken over de vraag en om er een antwoord op te formuleren.  Nadien bespreekt de leerkracht de antwoorden klassikaal.  *-“Men kan aardwarmte gebruiken voor verwarming, opwekking van elektriciteit en voor warm water.”*  Tot slot bespreekt de leerkracht bio-energie uit biomassa.  *-“Bio-energie haalt men uit plantaardig en dierlijk afval.”*  *-“De energie kun je op 3 manieren in bruikbare energie omzetten;*   * *Rechtstreekse verbranding voor warmte;* * *Gisting in een zuurstofarme omgeving waarbij biogas in gisttanks vrijkomt om warmte te produceren. Met biogas in gasturbines produceert men elektriciteit;* * *Omzetting in biobrandstof”*   *-“Biodiesel en bioalcohol zijn een alternatief voor de fossiele brandstoffen.”*  *-“Ze bevatten immers geen zwavel en zijn biologisch gemakkelijk afbreekbaar.”*  *-“De productie van biobrandstoffen mag niet ten koste van voedselproductie zijn.”*  *-“Biomassa is een koolstofdioxide neutrale energiebron.”*  *-“De hoeveelheid CO2, opgenomen tijdens de groeifase van de biomassa, is gelijk aan de uitstoot tijdens de energie-omzetting.”*  *-“Op wereldschaal zou de energie-omzetting uit organisch afval 25% van de energiebehoeften op aarde kunnen leveren.”* | K/G | Nearpod/Computers/Website/Didactisch materiaal | 1u20’ |
|  | De leerlingen kunnen door logisch te redeneren een antwoord formuleren op de vraag;   * Zonne-energie * ….   De leerlingen onthouden volgende 5 alternatieve energiebronnen;   * Zonne-energie * Windenergie * Waterkracht of hydro-elektriciteit * Aardwarmte * Bio-energie uit biomassa | **Vastzetting**  De leerkracht beantwoord samen met de leerlingen de probleemstelling.  *-“Welke vormen van alternatieve energiebronnen zijn er?”*  *-“Er zijn 5 verschillende alternatieve energiebronnen; zonne-energie, windenergie, waterkracht of hydro-elektriciteit, aardwarmte en bio-energie uit biomassa.”* | K | PowerPoint | 5’ |
|  | De leerlingen verlaten het klaslokaal op een rustige en ordelijke manier. | **Slot**  De leerkracht bedankt de leerlingen voor hun aandacht en vraagt hen om het klaslokaal op een rustige en ordelijke manier te verlaten. | K | / | 1’ |

5 Bordschema / structuurschema

|  |
| --- |
|  |