

Groep 8 - Les 2 Van Centrale naar Huis

Lesduur: 50 minuten (zelfstandig)

DOEL

- De leerlingen weten hoe energie bij hen thuis komt.
- De leerlingen weten dat energie boven- en ondergronds getransporteerd wordt.
- De leerlingen weten wat hoogspanning is en wat een hoogspanningsmast is.

BENODIGDHEDEN

- o Werkbladen
- o Antwoordkaart Opdracht 2
- o Pen/Potlood
- o Eventueel: Verdiepingsopdracht en Antwoordkaart

hoogspanning, laagspanning, hoogspanningsnet, middenspanning, Volt, transport, stroomsterkte, weerstand, geleider, isolatoren, verdeelstation, transformator, transformatorhuisje, nutsbedrijf

Introductie van de activiteit

1. Licht klassikaal het doel van deze les toe.
2. De leerlingen maken de lessen zelfstandig. Ze werken in 2-tallen en voeren vier opdrachten uit:
 - Opdracht 1: Hoe komt de stroom bij jou thuis?
 - Opdracht 2: Elektriciteit uit de centrale
 - Opdracht 3: Hoogspanningsnet
 - Opdracht 4: Verdeelstations
3. Er is een optie om één of meer verdiepingsopdrachten uit te voeren:
 - Verdiepingsopdracht: Dubbeltariefmeter
 - Verdiepingsopdracht: Landverbindingen
 - Verdiepingsopdracht: Zeeverbindingen
4. Bespreek klassikaal na, om ervoor te zorgen dat de leerlingen de juiste concepten in hun hoofd hebben.
5. U kunt als extra verdieping een Techniek Ambassadeur uitnodigen in de klas. Dit zijn Zeeuwse technici, die jongeren willen enthousiasmeren voor techniek en iets kunnen vertellen over hun beroep en bedrijf. Op de website <http://www.techniekambassadeurszeeland.nl>, initiatief van Huis van de Techniek, vindt u de contactgegevens van de Techniek Ambassadeurs.

WERKBLAD Groep 8 - Les 2 Van Centrale naar Huis

WAT GA JE LEREN

- Je weet hoe energie bij jou thuis komt.
- Je weet dat energie boven- en ondergronds getransporteerd wordt.
- Je weet wat hoogspanning is en je weet wat een hoogspanningsmast is.

hoogspanning, laagspanning, hoogspanningsnet, middenspanning, Volt, transport, stroomsterkte, weerstand, geleider, isolatoren, verdeelstation, transformator, transformatorhuisje, nutsbedrijf

WAT HEB JE NODIG

- Pen/Potlood
- Antwoordkaart Opdracht 2

Opdracht 1: Hoe komt de stroom bij jou thuis?

- De elektriciteit die een centrale maakt, moet natuurlijk nog wel vervoerd worden naar degenen die deze elektriciteit willen gebruiken (industrie, fabrieken, bedrijven en huizen). Hoe denk je dat energie bij jou thuis komt? Noteer hieronder je verwachting. Als je deze opdracht met zijn tweeën doet, denk dan eerst ieder zelf na en noteer je idee, voordat je met elkaar er over doorpraat.

Opdracht 2: Hoogspanningsnet

- Lees de volgende tekst door.

De elektriciteit zoals een centrale die maakt, heeft een heel hoge spanning. Deze elektriciteit heeft een spanning van meer dan 25.000 Volt. Dit noemen we hoogspanning. Het aantal Volts is een maat voor de hoogte van de spanning die ergens op staat. Om de hoogspanning te vergelijken met de stroom die je thuis hebt; dat is 220 Volt.

Door de elektriciteit onder hoogspanning te versturen, kan er meer energie verstuurd worden. De kabels zijn zo dik, omdat er dan weinig weerstand is voor al die Voltages die er doorheen moeten.

Zo wordt heel veel elektriciteit vervoerd. We noemen zo'n netwerk van hoogspanningslijnen een hoogspanningsnet. Het transport verloopt meestal bovengronds door middel van hoogspanningsmasten. Op sommige plaatsen worden ook ondergrondse kabels gebruikt (bijvoorbeeld door natuurgebieden of stedelijke gebieden) en er bestaan ook zee-kabels op of in de zeebodem.

De elektriciteit die vervoerd wordt vanuit de centrale heeft dus een gevaarlijk hoge spanning. De elektriciteit wordt vervoerd via hoge masten met dikke kabels.



- Op het land liggen de meeste kabels boven de grond. Waarom liggen deze niet onder de grond? Dat lijkt toch veel veilig? Dan kun je er niet tegen aan vliegen, omvallen etc. Wat denk je? Waarom worden deze toch boven de grond vervoerd? Noteer je voorspelling! Als je met zijn tweeën werkt, noteer dan eerst je eigen idee. Daarna kun je het uitwisselen.

- Het antwoord vind je op Antwoordkaart Opdracht 2.

- Maar waar gaan die hoogspanningsdraden heen? Lopen die rechtstreeks een huis binnen? Wat denk jij? Als je met zijn tweeën werkt, noteer dan eerst je eigen idee. Daarna kun je het uitwisselen.

Opdracht 3: Transformatorhuisje

- Lees de volgende tekst door.

De hoogspanningskabels brengen de elektriciteit naar de verdeelstations. Vanuit deze verdeelstations gaat de elektriciteit naar de woonwijken en industrieterreinen. Dit gaat via ondergrondse kabels en leidingen.

Voordat de elektriciteit bij jou terecht komt, gebeurt er eerst nog iets belangrijks. De spanning van de elektriciteit wordt omgezet (getransformeerd) naar een lagere waarde. Dit gebeurt in een transformatorhuisje. In een transformatorhuisje staan één of meerdere transformatoren. Hier wordt hoogspanning (10.000 Volt of 6.000 Volt) omgezet naar laagspanning. De spanning op het stopcontact, 220 Volt, is gevaarlijk en veel hoger dan de spanning op apparaten die op batterijen werken. Toch noem je de spanning op een stopcontact laagspanning.



- Waar staat bij jou in de buurt een transformatorhuisje?

Samenvatting

Elektriciteit wordt dus meerdere keren omgezet voor het bij jou thuis is. In de centrale worden transformatoren gebruikt om de in de centrale opgewekte energie om te vormen (te transformeren) naar een hoge spanning. Bij deze hoge spanning wordt de energie door het net getransporteerd tot op de plaatsen waar de energie wordt afgenomen. Daar wordt de spanning weer omlaag getransformeerd en geleid naar transformatorhuisjes in de woonwijken, waar de spanning weer verder omlaag wordt getransformeerd.

Opdracht 4: Elektriciteit uit de centrale

- In dit werkblad heb je kunnen lezen hoe de elektriciteit vanuit de centrale uiteindelijk bij jou terecht komt en ook bij bedrijven, fabrieken, ziekenhuizen enzovoorts. Vat deze tekst samen in een schema; een tekening waarin je schematisch laat zien hoe dit in zijn werk gaat. Let op dat de informatie uit iedere alinea terug te vinden is in je tekening! Je mag er ook bij schrijven. Je kunt er ook een strip van maken.



Verder lezen

Overal in Nederland zie je hoogspanningsleidingen lopen. Het hoogspanningsnet in Nederland wordt beheerd door TenneT. Dit bedrijf zorgt dat we de juiste hoeveelheid elektriciteit hebben op het moment dat we het nodig hebben. Dit doen ze door elektriciteit te verkopen aan andere landen (export) en in te kopen bij andere landen (import).

Vroeger waren de transformatoren vaak een gebouw(tje) en huisje, Tegenwoordig zie de deze huisjes niet meer zo vaak. De transformator zit dan in een betonnen kast. Deze zijn een stuk minder groot dan zo'n huisje.

Weetjes:

- Er bestaat tegenwoordig ook een "transformatorzuil". Dit is een rond transformatorhuisje dat verhuurd wordt als reclamezuil.
- Elektriciteit is vernoemd naar elektron, het Griekse woord voor barnsteen. Statische elektriciteit kan namelijk worden opgewekt door een stuk barnsteen over een wollen lap te wrijven.

Een nutsbedrijf is verantwoordelijk voor het leveren van de energie. Het heet een nutsbedrijf omdat ze producten leveren die "nuttig" zijn voor iedereen: gas, water en elektriciteit.

Veel van deze bedrijven werden in de negentiende- en twintigste eeuw door de overheid opgericht om te zorgen dat ieder over deze producten kan beschikken. In Zeeland is dat Delta. Delta zorgt dat de stroom vervoerd kan worden. Je kunt het vergelijken met de trein. De trein is de energie en de rails zijn de kabels en zorgen voor het vervoer.



Antwoordkaart Opdracht 2
Hoogspanningsnet

Waarom boven de grond?

Veel mensen vinden hoogspanningsmasten niet mooi in het landschap (horizonvervuiling). De

Redenen dat ze niet onder de grond liggen:

- het is goedkoper
- het was technisch nog niet mogelijk betrouwbare ondergrondse kabels te produceren
- ondergrondse kabels hebben een hoger transportverlies dan luchtlijnen

Pas de laatste jaren is men zo ver dat ondergrondse kabels voor het landelijk koppelnet (380 kV) kunnen worden gelegd.

Verdiepingsopdrachten

Verdiepingsopdracht Dubbeltariefmeter

- Veel nutsbedrijven en dus ook Delta werken met de mogelijkheid om te werken met een dubbeltariefmeter. Bij een enkeltariefmeter betaal je één prijs per kWh, ongeacht het tijdstip. Met een dubbeltariefmeter betaal je tijdens de hoogtariefuren een andere leveringsprijs dan tijdens de laagtariefuren. Dat betekent dat de prijs voor de elektriciteit afhankelijk is van het tijdstip waarop je het gebruikt. De laagtariefuren in Zeeland zijn:
 - alle uren op werkdagen van 23.00 tot 7.00 uur
 - alle uren op zaterdag en zondag
 - alle uren op erkende feestdagen (Nieuwjaarsdag, 2e Paasdag, Koninginnedag, Hemelvaartsdag, 2e Pinksterdag en beide Kerstdagen)
 - Alle uren op werkdagen tussen 07.00 en 23.00 uur zijn de hoogtariefuren. Tijdens de hoogtariefuren betaal je meer per kWh dan tijdens de laagtariefuren.

Kun je bedenken waarom de elektriciteit niet altijd even duur is?

- Wanneer zou je juist wel en wanneer zou je niet kiezen voor zo'n dubbeltariefmeter?

Dubbeltariefmeter

V= Het aantal Volts is een maat voor de grootte van elektrische spanning.

A= Het aantal ampère geeft de sterkte van de stroom aan die door een metaaldraad stroomt.

W= Het aantal Watts geeft aan hoeveel energie wordt opgewekt of verbruikt als elektrische stroom wordt ingeschakeld. (bijvoorbeeld op lampen)

Batterij 1,2 Volt

Accu 12 Volt

230 Volt uit stopcontact

400 Volt (krachtstroom)

380000 Volt (hoogspanningslijnen)

Miljoenen Volt (bliksem)

Verdiepingsopdracht Landverbindingen

- Om elektriciteit te importeren en te exporteren op momenten dat de vraag of het aanbod hoger is, heeft Nederland verbindingen met buurlanden. Zo heeft Nederland 5 verbindingen over het land: 3 met Duitsland bij Meeden, Hengelo en Maasbracht. En 2 via hoogspanningslijnen bij Maasbracht en Borsele met België. Op dit moment werkt TenneT aan een vierde verbinding met Duitsland, tussen Doetinchem en Wesel. Bedoeling is dat deze eind 2013 in gebruik zal worden genomen.
Kun je een verklaring bedenken waarom juist deze plaatsen gekozen zijn?

Verdiepingsopdracht Zeeverbindingen

- Nederland heeft op dit moment 2 zeeverbindingen. De eerste is de elektriciteitsverbinding tussen Nederland en Noorwegen. Deze verbinding heet de NorNed-kabel. Deze kabel is 580 km lange kabel en loopt van de Nederlandse Eemshaven over de zeebodem van de Noordzee naar het Noorse Feda, gemeente Kvinesdal. Hiervan loopt 420 kilometer in ondiep water (tot 50 meter diep), en 160 kilometer in diep water (tot maximaal 409 meter). De tweede zeeverbinding is gemaakt met Groot-Brittannië. Deze verbinding heet de BritNed-kabel. Deze loopt van de Maasvlakte in Rotterdam naar het eiland Grain in de monding van de Theems.
Verder wordt er hard gewerkt aan het opzetten van een derde zeeverbinding. De bedoeling is dat er in 2016 of 2017 een verbinding komt tussen Eemshaven in Nederland en Endrup in Denemarken. Deze kabel heet de COBRA-kabel. In Denemarken wordt al vrij veel elektriciteit opgewekt met windenergie.
Waarom denk je dat het zowel voor Nederland als voor Denemarken interessant is om deze COBRA-kabel te gebruiken?

Antwoordkaart Verdiepingsopdracht
Dubbeltariefmeter

Vergelijk het met een file. Als iedereen tegelijk in zijn auto stapt dan raken de wegen vol en is er eigenlijk te weinig ruimte op de weg. Als er meer spreiding is in het gebruik van de wegen (dus als mensen later of eerder vetrekken naar hun werk) dan wordt het minder druk.

Datzelfde speelt ongeveer bij het verbruiken van elektriciteit. Als we allemaal overdag gebruik willen maken van elektriciteit dan moet er meer elektriciteit opgewekt worden. Terwijl 's nachts en in het weekend ook net zoveel elektriciteit opgewekt wordt, terwijl er dan veel minder elektriciteit gebruikt wordt. Dan zijn immers heel veel bedrijven dicht en is de dus minder elektriciteit nodig.

Dus als je kiest voor een dubbeltariefmeter en 's avonds laat of 's nachts bijvoorbeeld de wasmachine laat draaien, dan maak je gebruik van elektriciteit op een moment dat het wel gemaakt wordt, maar er veel minder vraag naar is. Door de prijs van elektriciteit in het weekend en 's avonds en 's nachts lager te maken, willen ze mensen overhalen om op die momenten elektriciteit te gaan gebruiken.

Als je 's avonds, 's nachts en in het weekend vooral elektriciteit gebruikt, dan is het handig om een dubbeltariefmeter aan te schaffen. Dus bijvoorbeeld als er overdag niemand thuis is en dus geen elektriciteit gebruikt. Of als je in het weekend vooral elektriciteit gebruikt. Doordat je bijvoorbeeld de was opspaat om dan te doen.

Antwoordkaart Verdiepingsopdracht Landverbindingen

Om elektriciteit te importeren en te exporteren op momenten dat de vraag of het aanbod hoger is, heeft Nederland verbindingen met buurlanden. Deze verbindingen zijn zo gekozen dat ze gunstig liggen ten opzichte van de buurlanden. Zoek maar eens op de landkaart naar Meeden, Hengelo en Maasbracht. Ze liggen keurig verspreid over de grens tussen Nederland en Duitsland. Bovendien liggen aan de andere kant van Duitsland ook belangrijke gebieden. Ze gelden immers voor elektriciteitstransport tussen Nederland en Duitsland. Dus zullen de in buurt moeten liggen van een elektriciteitscentrale in Nederland en een in Duitsland. Bij het tot stand brengen van zo'n verbinding wordt gekeken of er gebruik gemaakt kan worden van bestaande kabels in beide landen, er wordt gekeken naar de kortste verbinding en de impact op de natuur. Ditzelfde geldt voor de 2 verbindingen via hoogspanningslijnen bij Maasbracht en Borsele met België. In Maasbracht staat een van de grootste elektriciteitscentrales van Nederland. En in Borsele de kerncentrale.

Antwoordkaart Verdiepingsopdracht Zeeverbindingen

De verbinding tussen de Eemshaven in Nederland en Endrup in Denemarken (de COBRA-kabel) is zowel voor Nederland als voor Denemarken interessant, omdat deze verbinding zorgt dat er meer elektriciteit beschikbaar kan zijn op momenten dat dat nodig is. Hierdoor zorgt de verbinding dat de Nederlandse verbruikers een aantrekkelijke prijs betalen voor hun elektriciteit. Daarnaast is het doel van COBRA meer gebruik te maken van duurzame (wind)energie. Tenslotte past deze verbinding ook in het plan van de Europese Unie om een sterker en beter samenhangend elektriciteitstransportnet op te zetten.