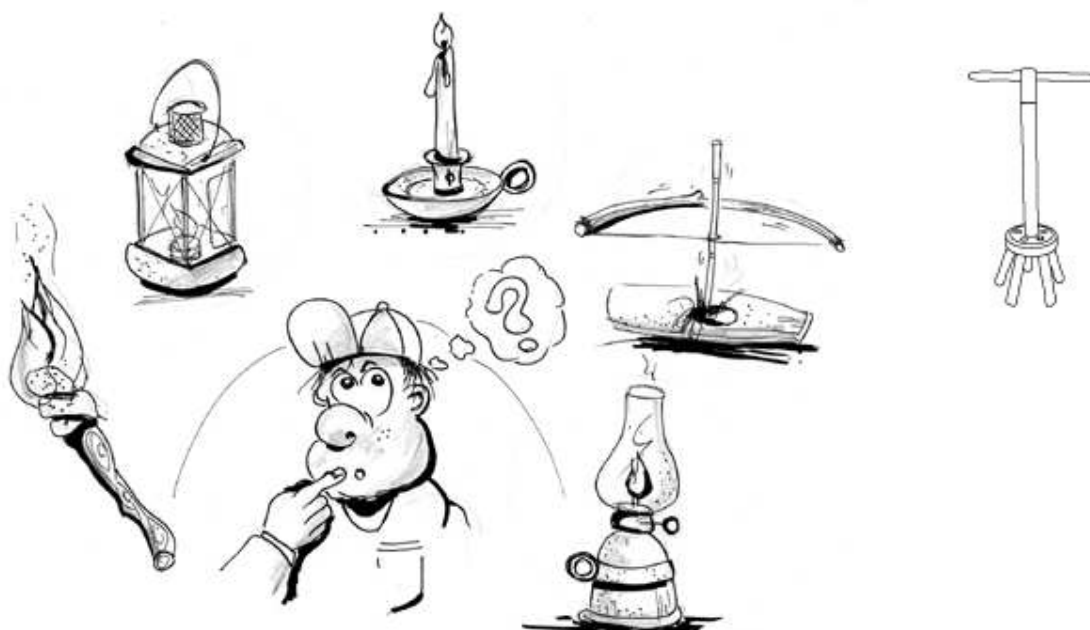
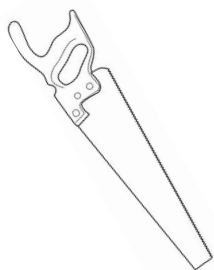
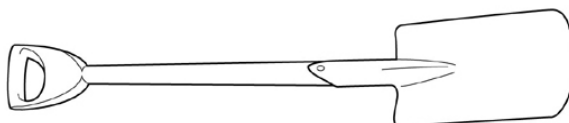
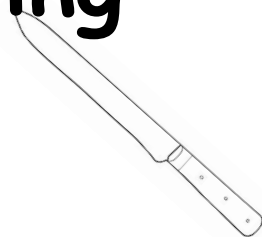


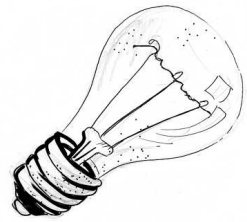
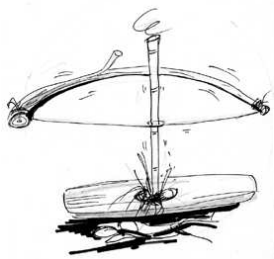
Het MOT



Didactische map Verlichting

3de graad Lager Onderwijs
(voor de leerkracht)





Beste leerkracht,

Na het atelier "Verlichting" kunnen de leerlingen zich een beeld vormen van de verschillende verlichtingsmogelijkheden en de tijd waarin ze voorkomen.

De stof aangebracht in het atelier kan verwerkt worden met behulp van de werkmap Verlichting 3de graad Lager Onderwijs (voor de leerlingen).

De didactische map voor de leerkracht daarentegen wil een aanvulling zijn op het atelier, waarbij de stof verder uit de doeken wordt gedaan.

Daarnaast worden er verscheidene ideeën en tips aangereikt omtrent de verlichting, die je samen met de leerlingen kan uitproberen.

Veel succes!

De Educatieve Dienst van het MOT
Juni 2009

Inhoud

Inleiding	p 4
De geschiedenis van de verlichtingstechnieken	p 5
Werkblad: maken van een vuurboog	p 7
Werkblad: maken van de spil	p 8
De fakkel	p 9
De olielamp	p 10
De snotneus - Vetpannetjes	p 12
De kaarsen	p 13
Werkblad: zelf kaarsen maken	p 15
Werkblad: kruip in de huid van een verlichtingsbron	p 16
Lantaarns	p 17
Werkblad: zien en gezien worden	p 18
De petroleumlamp	p 19
De gasverlichting	p 20
De elektrische verlichting	p 22
Wat is elektriciteit?	p 23
Werkblad: zelf reclame maken	p 24
Werkblad: wat gebeurt er als het licht uitvalt?	p 27
Bibliografie	p 28
Bronverwijzing van de afbeeldingen	p 29
Antwoorden op de vragen uit de werkmop leerlingen	p 30

Inleiding

Nu gaat met één knip van de schakelaar de elektrische verlichting aan of uit. Dit kan wanneer je maar wil. We denken er niet meer bij na.

Door een aantal ontdekkingen en uitvindingen heeft de mens de verlichting kunnen verbeteren, maar lang geleden moest hij telkens heel wat inspanningen leveren om een beetje licht te verkrijgen.

Eeuwen lang slaagde men er maar met mondjesmaat in om het licht van de wiek te versterken. Meestal ging men het aantal lichtpunten vergroten.

Dit door het aantal wieken in een lamp te vermeerderen of meer lampen of kaarsen te plaatsen. Daarnaast kon men het licht ook bundelen of weerkaatsen.

Pas op het einde van de 19de eeuw komt er echt verbetering met de opkomst van gasverlichting en elektrische verlichting.

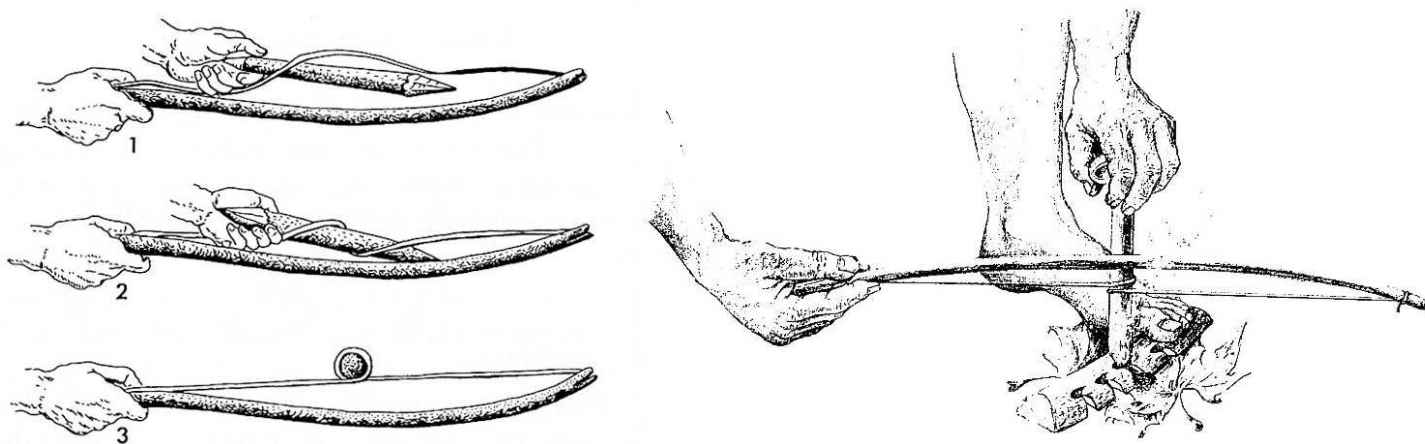
De geschiedenis van de verlichtingstechnieken

Het open vuur

Het open vuur is de eerste verlichting die de mens kent om zijn dagen te verlengen. Naast verlichting wordt het ook gebruikt om zich te verwarmen, te bakken en de wilde dieren te verjagen.

Hoe stak de mens het vuur aan?

Een van de methoden om vuur aan te maken, is het wrijven met een stok van hard hout op zacht hout. Door die wrijving ontstaat er hitte. Het zachte hout begint te smeulen. Als je hierop licht ontvlambaar materiaal legt en je blaast op het smeulende hout, ontstaat er een vlam.



Door het gebruik van een vuurboog (zie afbeeldingen) kan je de stok sneller doen draaien, waardoor het zachte hout ook vlugger begint te smeulen.

Je kan ook een vuur aansteken door twee stenen, vuursteen en markasiet, tegen elkaar te slaan. Hierdoor ontstaan gensters en vonken, die gloeiend zijn.

Het slaan van gensters gaat nog beter als je met een stuk staal op de vuursteen slaat.



Een genster alleen geeft nog geen vuur. Om een vlam te krijgen, moet de genster op licht ontvlambaar materiaal vallen, namelijk **tondel**.

Tondel is een stof, die makkelijk gaat smeulen, bijvoorbeeld droog mos, vezeltjes van de tondelzwam, katoen,... .

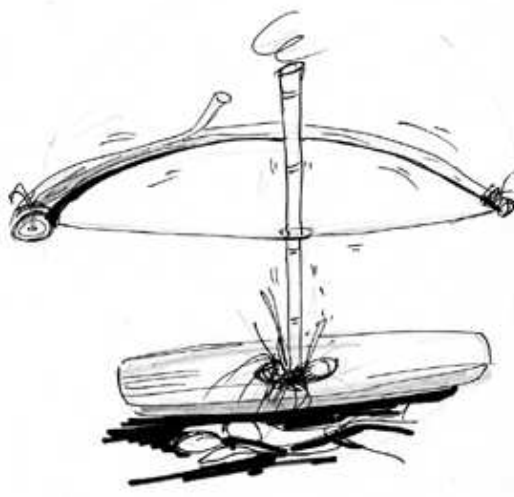
Wanneer alles eenmaal smeult, kan je voorzichtig blazen om een vlammetje te doen oplaaien.



Werkblad: maken van een vuurboog

Wat heb je nodig (per leerling):

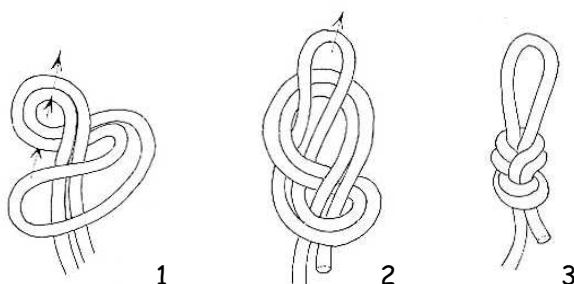
- Een stevige, buigzame tak:
 - lengte :75 cm.
 - diameter: 2 à 2,5 cm.
 - één uiteinde van de tak eindigt in een V.
- Een veter of een stevig stuk touw ongeveer 15 cm langer dan het stuk hout.



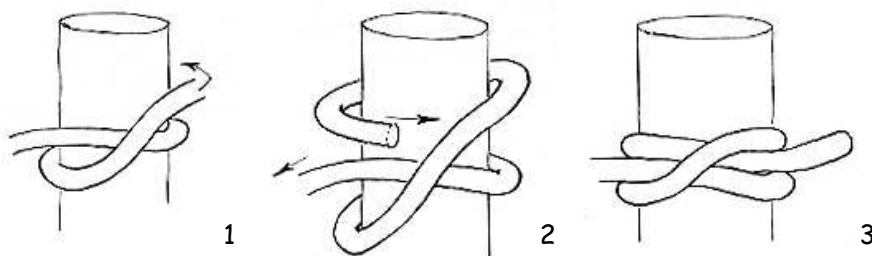
Hoe ga te werk?

Je maakt het touw vast aan de twee uiteinden van de tak:

1. Aan het uiteinde met V-vorm met een achtlus



2. Aan het andere uiteinde met een mastworp

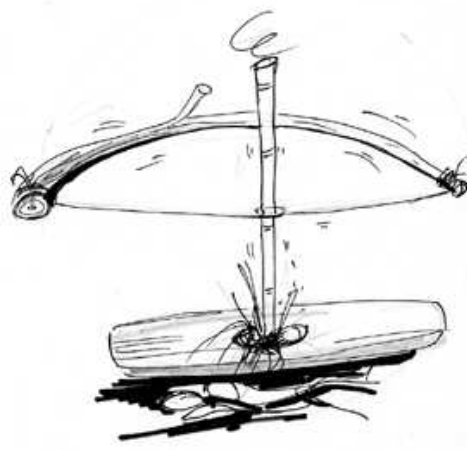


Je vuurboog is nu klaar. Op de volgende pagina beginnen we aan de spil.

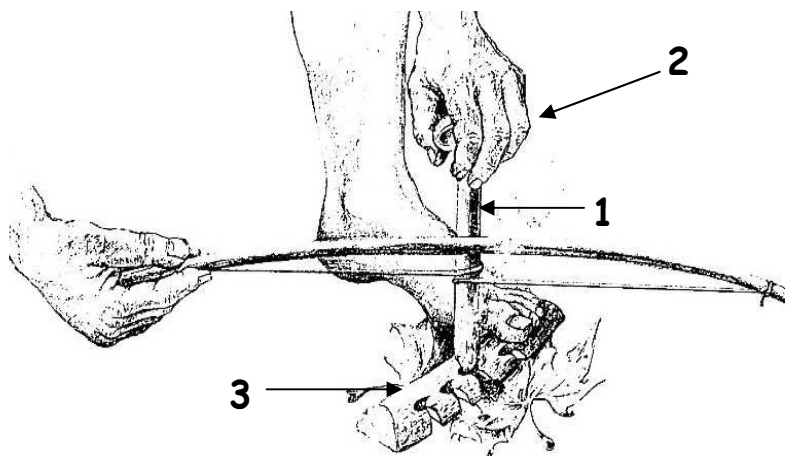
Vervolg werkblad: maken van de spil

Wat heb je nodig (per leerling):

- Een stok van hard hout
 - lengte: 15 à 30 cm.
 - diameter: 1 à 1,5 cm.
- Een plankje van ongeveer 1 cm dikte en de grootte van een handpalm



Hoe ga je te werk?



1. Je neemt de stok(1).

- Eerst moet er een stompe punt gemaakt worden. Dit kan gebeuren met een breekmes. Let hierbij op dat de leerlingen van het lichaam weg snijden.

2. Nu neem je het plankje(2).

- Je maakt met een boor een kuiltje in het stukje hout. Het kuiltje is iets groter dan de spil, zodat die er makkelijk in kan ronddraaien. Voorzichtig boren, zorg dat het plankje niet barst.
- Nu klop je een nagel in het kuiltje. Dit gebeurt om het plankje van een ijzeren dekking te voorzien. Zo wordt de wrijving van hout op hout vermeden aan de bovenzijde van de spil.

De spil is klaar en nu kan de vuurboog uitgetest worden. Je neemt een plankje van zacht hout (3), hier boor je ook een gat in. En nu enkel nog wat tondel zoeken (voor gebruik zie p 5).

De fakkel

Een open vuur laat je niet toe om je te verplaatsen met het licht. Door uit het open vuur een brandende stok te halen, kan je je verplaatsen met het vuur.

Nadeel is dat de vlam vlug gaat doven.

De fakkel daarentegen is een stuk hout, dat in een brandbare stof is gedrenkt. Deze brandstof kan olie of vet zijn, dat maakt dat de fakkel langer brandt.



Naast fakkels heeft men ook nog toortsen en kienspanen.

Toortsen bestaan uit samengebundelde spaanders, ineengevlochten touwen, enzovoort. Het uiteinde werd in vet gedrenkt.

Kienspanen daarentegen waren stukjes dennenhout, die in brand werden gestoken en bevestigd werden in de muur of in een houder. Zij gaven een helder en mooi licht in tegenstelling tot het zwakke licht van de (olie)lamp.

Nadeel was dat ze slechts kort brandden en dus regelmatig moesten vervangen worden.

De olielamp

Olielampen werden reeds in de Oudheid gebruikt als verlichtingsbron, zowel in huis als buitenhuis, onder andere in de tempels.

De meest eenvoudige olielampen bestaan uit een recipiënt, brandstof en een wick. Het recipiënt kan zowel open als gesloten zijn en is vervaardigd uit steen of terracotta (Italiaans: terra cotta, 'aarde gebakken' = gebakken klei) is poreus, ongeglazuurd aardewerk van roodbakende klei). De wick dient als geleider voor de olie en kan uit verschillende materialen bestaan, ineengevlochten plantenvezels, stof, enzovoort. Ze is dus zelf geen brandstof. De brandstof bestaat ofwel uit plantaardige olie, verkregen uit lijnzaad, raapzaad of koolzaad of dierlijke olie, zoals traan. De Romeinen gebruikten meestal olijfolie.

Door ofwel een lamp te vervaardigen met meerdere wicken of door meerdere lampen te plaatsen, verkrijgt men meer licht.



Olielampen worden nog tot ver in de 19de eeuw gebruikt. Dit waren niet enkel meer de eenvoudige olielampen. Ze bestonden in verschillende vormen naar ieders smaak en vermogen.

Twee grote uitvindingen verbeteren de kwaliteit van het vlamlicht:

- De **cilindervormige wiek** vergemakkelijkt het opstijgen van de olie.
- Boven de vlam wordt **een cilindervormige buis** aangebracht (lampglas), waardoor er meer tocht langs de wiek trekt. Dit heeft een betere verbranding van de olie tot gevolg.

Een probleem stelt zich als men de lamp langer wil laten branden. Er moet een groter oliereservoir worden voorzien en de olie moet hoger opklimmen naar de wiek.

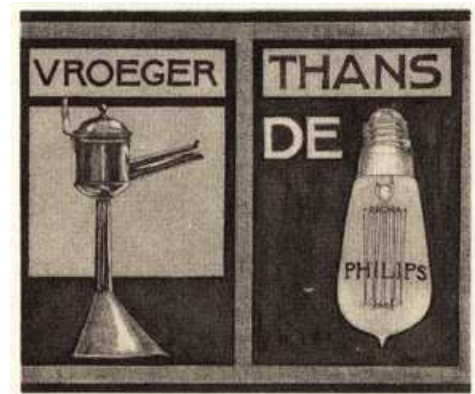
Raapolie, toen frequent gebruikt, is dik en stijgt moeilijk naar de top van de wiek. Daarbij koekt ze vlug aan en moet het vuil worden weggenomen.

Om dit probleem op te lossen worden er olielampen bedacht met allerlei ingewikkelde veersystemen die de olie naar de wiek sturen.

Met de opkomst van petroleum worden deze veersystemen overbodig.

De snotneus

Olie was vroeger een erg kostbare brandstof. Een oplossing om er zuinig mee om te gaan, is de snotneus. Deze lamp werd in onze streken veel gebruikt. Ze dankt haar naam aan de voortdurend druipende wiek. Onder de tuit met de wiek staat een andere halfopen tuit om de afdruipe brandstof op te vangen in een reservoir. Deze kan nadien hergebruikt worden.



Vetpannetjes

Vetpannetjes of vetlampen bestaan ook uit een recipiënt, brandstof en een wiek net zoals de olielamp of petroleumlamp. Enkel de brandstof is verschillend. Ze bestaat uit restjes vet. Deze verlichtingsbron bestond al in de prehistorie. Het is vaak moeilijk te zien of de pannetjes als lamp in gebruik zijn geweest omdat de vorm zo eenvoudig is, dat ze ook voor andere doelen geschikt zijn.

Het pannetje wordt meestal afgesloten met een deksel, zodat ongedierte zoals muizen, het vet niet kunnen opeten.

De kaarsen

Kaarsen worden gemaakt van vet, was, stearine of paraffine met daarin een wick.

Hun gebruik gaat terug tot de tijd van de Egyptenaren.

De kaars was lange tijd te duur voor een eenvoudig gezin. Zelfs de vetkaars, gemaakt van runds - of schaapsvet, kon nauwelijks worden betaald.

Waskaarsen, gemaakt uit bijenwas, waren nog duurder dan de vetkaars en werden daarom vooral gebruikt in kerken en bij andere religieuze gelegenheden.

De waskaars heeft voordelen. Ze geeft een gelijkmatigere vlam, brandt rustiger, drupt minder en heeft een aangename geur dan de vetkaars.

De stearinekaars wordt verkregen door het dierlijk vet via een scheikundige reactie te zuiveren van alle elementen die stank veroorzaken.

In de 19de eeuw wordt het mogelijk om uit gezuiverde aardolie paraffine te verkrijgen, waarmee dan kaarsen worden gemaakt.



Een vetkaars



Een waskaars

Vroeger werd de wiek vervaardigd uit verschillende stoffen (plantaardige vezels, ...). Deze verbrandden niet, maar verkoolden. Dit had tot gevolg dat de kaars begon te walmen en te druppen.

In 1820 komt de gevlochten, katoenen wiek op de markt, die verbrandt maar niet verkoolt. Door die wiek te behandelen met zouten, drupt de kaars niet meer.

Versterken en weerkaatsen van het licht

Om de lichtsterkte van de kaars te vergroten, kan men er een **ordinaal** voor plaatsen of verscheidene ordinalen in een cirkel zetten met middenin een kaars.



Wat is een ordinaal? Het is een glazen fles met een rond lichaam en een korte hals, gevuld met helder water, die wordt afgesloten door een stop, om te vermijden dat er stof in zou vallen. Het bolle lichaam van de fles werkt als lens en maakt van het ordinaal een vergrootglas dat de lichtstraal uitvergroot.

Om het licht te weerkaatsen kan men gebruik maken van een glazen spiegel of van een opgepoetste plaat metaal.

Werkblad: zelf kaarsen maken



Wat heb je nodig:

- overschotjes van kaarsen (kunnen door de kinderen worden meegebracht)
- wieken
- gietvormen (glazen potjes, dikke yoghurtpotjes)
- 2 kookpotten, waarvan de ene kleiner dan de andere (voor bain-marie)
- ovenwanten

Hoe ga je te werk?

1. Giet water in de grote pot en laat de kleinere pot hierop drijven.
2. Doe de overschotjes van de kaarsen in de kleine pot en laat zachtjes opwarmen. Door de warmte van het water in de grote pot, gaat de paraffine smelten, maar niet aanbranden.
1. Neem een gietvorm en laat de wiek mooi in het midden hangen. Dit kan je doen door deze vast te maken aan een stokje, dat op de gietvorm rust.
2. Giet de gesmolten paraffine in de gietvorm. Laat rustig stollen en verwijder de kaars dan uit de gietvorm.

De kaars is klaar!

Werkblad: kruip in de huid van een verlichtingsbron



De leerlingen proberen zich in te leven en in de huid van een verlichtingsbron te kruipen. Dit kan een fakkel zijn in een oud kasteel, een open vuur bij de prehistorische mens, de bureaulamp van een beroemde schrijver of de verlichtingspaal om de hoek.

Hoe ga je te werk?

Laat elke leerling een collage maken met prenten van de verlichtingsbron, die hij of zij graag zou zijn. Ze kunnen eventueel in groepjes werken.

Nadien kunnen ze beginnen te fantaseren wat zo'n verlichtingsbron allemaal ziet en beleeft eenmaal zij tot leven komt. Dit kan zowel klassikaal als individueel.

U kan de leerlingen nu de opdracht geven om alles wat ze hebben opgeschreven op hun collage om te toveren tot een heus sprookje of gedicht.

Lantaarns

Elke onbeschermdde vlam is gevoelig voor wind en regen en daarom zeer onpraktisch om buitenshuis te gebruiken.

De **lantaarn** biedt de oplossing.

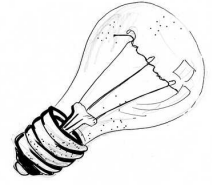
Het is een metalen omhulsel met een groot aantal kleine gaten of enkele grote openingen, waar dan een transparante stof wordt voorgezet (glas).

Binnenin bevindt zich een kaars of olielampje.

Er zijn lantaarns om mee rond te wandelen, maar ook lantaarns die ergens gezet of gehangen worden, bijvoorbeeld een scheepslantaarn, een straatlantaarn en lantaarns op fietsen of koetsen.



Werkblad: zien en gezien worden



Verlichting dient niet enkel om te zien, maar ook om gezien te worden. We gaan op zoek naar allerlei verlichtingsbronnen, die aangewend worden om gezien te worden.

Zo zijn er vuurtorens, legerlampen, lampen aan de spoorweg, enzovoort.

Laat de leerlingen verwoorden welke verlichtingsbronnen gebruikt worden om te zien en welke om gezien te worden.

Dit kan door foto's en prenten, maar ook door een zoektocht in de school en op de straat.

De petroleumlamp

In 1860 begint men in Amerika met de exploitatie van aardolie. Dit betekent een grote vooruitgang.

Ten eerste kent de **petroleumlamp** een groot succes omdat de brandstof (petroleum, dit is gezuiverde aardolie) goedkoop en makkelijk verkrijgbaar was.

Ten tweede is petroleum ook veel geschikter als verlichtingsbrandstof dan de traditionele oliesoorten. Het is dunner en wordt zo gemakkelijker opgenomen door de wick. Hierdoor zijn de ingewikkelde veersystemen, die voorkomen bij de olielampen, niet meer nodig.



Het licht van de petroleumlamp wordt nog versterkt door een dubbele luchtstroom door de wick te laten trekken. Dit gebeurt door de ronde wick te vervangen door een platte en een verbetering van het lampglas.

Petroleum heeft één groot nadeel, namelijk **BRANDGEVAAR**. Door zijn grotere vloeibaarheid en vluchtigheid brandt het in vergelijking met andere brandstoffen veel beter. En wat beter brandt, levert meer brandgevaar op.



De gasverlichting

In de eerste helft van de 19de eeuw krijgen we de eerste tekenen van **gasverlichting** in de steden. Vooreerst in de straat en in grote gebouwen, bijvoorbeeld de fabrieken.

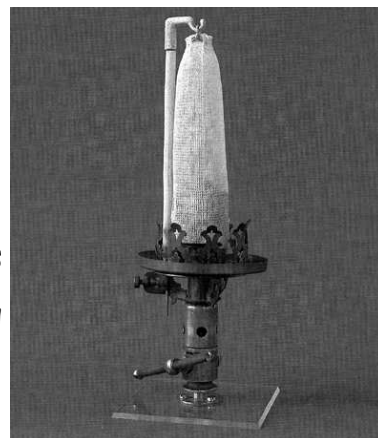
Nadien volgen de huizen, en dan nog enkel bij de hogere burgerij.

Voor de gasverlichting werd ingevoerd, moest iedereen zelf instaan voor de aanvoer van de nodige brandstof (hout, olie, petroleum). Dat hoefde nu niet meer omdat gas in een fabriek werd geproduceerd en via leidingen tot bij de mensen in huis werd gebracht.

De komst van de gasverlichting betekende niet dat het gehele huis werd verlicht met gas. In de slaapkamers, badkamers, closets, trappen, kelders en provisiekamers werd nog verlicht met petroleumlampen.

Op het platteland schakelde men meteen over van petroleumlampen op de elektriciteit. Daar liggen de huizen immers verder van elkaar verwijderd en was het te duur om overal gasleidingen te leggen.

Bij de verlichting met gas werd eerst de vlam zelf als lichtbron gebruikt. Nadeel is dat de vlam blauw en lang was en daardoor teveel warmte en te weinig licht gaf.



De oplossing komt er met het gloeikousje. Dit is een katoenen kousje dat geweekt wordt in een chemische oplossing. Het gas stroomt door het gloeikousje, dat over de gasstroom wordt aangebracht, en ontbrandt aan de lucht. Het gloeikousje wordt heet en geeft zelf een helder licht.

Nu nog worden gloeikousjes gebruikt.

Denk maar eens aan de kampeerverlichting.

Verres droits. — Verres ampoules

N° 94

N° 559

N° 671

N° 558 N° 632 N° 557 N° 635

	Le cent.
N° 558. Verre poli, 25 cm., marque "Manchon"	Fr. 14.00
" 558 ^{bis} . Verre poli, 25 cm., marque "Or"	" 15.75
" 558 ^a . Verre poli, 20 cm.	" 15.75
" 558 ^b . Verre poli, 15 cm., marque "Triomphe"	" 19.50
" 632 ^{bis} . Verre rebrûlé, 25 cm., embal. en carton	" 20.00
" 634. Verre poli p ^r bec Lilliput	" 16.75
" 557. " étranglé poli, 25 cm.	" 17.75
" 635. " à pétrole, poli 18"	" 23.00
" 635 ^a . " " " 14"	" 20.00

Ampoules

	Le cent.
N° 636. Clair.	Fr. 30.00
" 636 ^a . " qualité supérieure.	" 38.80
" 559. 1/2 mat " ordinaire	" 27.00
" 559 ^a . 1/2 " " supérieure.	" 32.00
" 559 ^b . 1/2 " " extra	" 38.80
" 671. Quadrillé clair	" 35.00
" 637. 1/2 mat p ^r becs Lilliput.	" 35.00

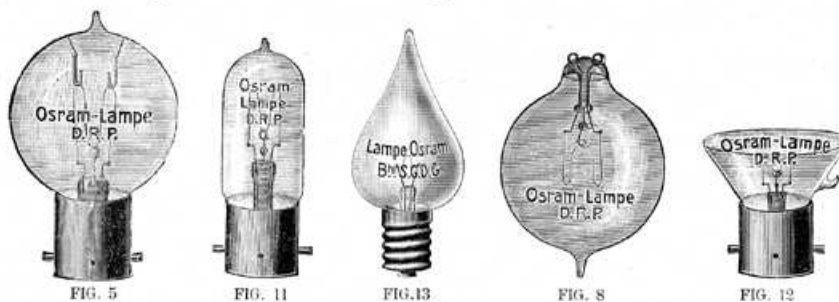
N° 94. *"Spirale protectrice", "Paf"*
transformant un verre ordinaire en un verre incassable.
La pièce 30 centimes — La douz. Fr. 2.10 verre compris.

De elektrische verlichting

Nu kennen we allemaal de elektrische verlichting. Met één druk op de schakelaar wordt het licht angeknipt.

Het heeft geduurd tot na de Tweede Wereldoorlog tot iedereen in België kon profiteren van die ontdekking.

Lampes "OSRAM", pour basses tensions



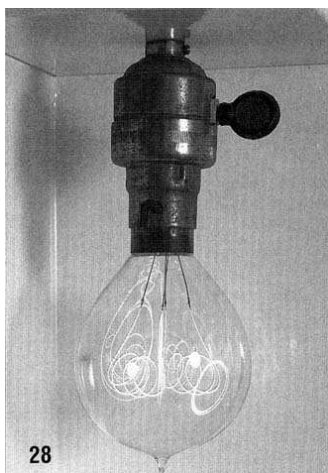
De gloeilamp

Het principe van de gloeilamp:

elektrische stroom vloeit door een draad, die voldoende weerstand heeft om te gloeien zonder te smelten.

De uitvinder van de gloeilamp was **Alva Edison**. In 1879 ontwikkelde hij een bruikbare kooldraad (gloeidraad gemaakt uit koolstof). De uitvinding van de kooldraad was het begin van de gloeilamp. De eerste lampen bestonden namelijk uit een gloeidraad gemaakt van koolstof, die opgehangen werd in een luchtdichte glazen ballon.

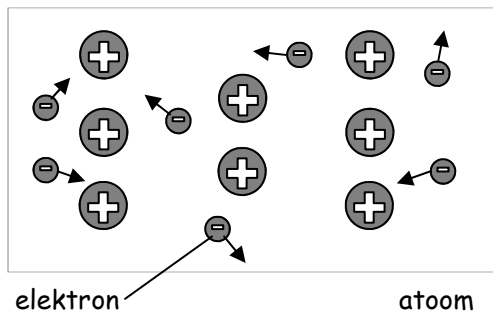
Nu worden onze gloeidraden gemaakt van wolfram (=metaaldraad) en worden ze opgehangen in een glazen ballon gevuld met onbrandbaar gas.



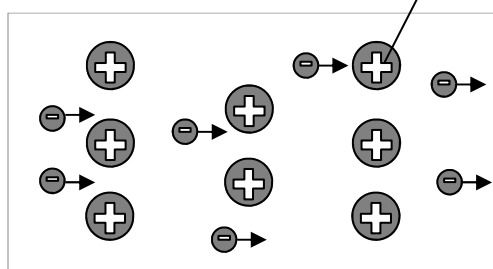
Wat is elektriciteit?

Elektriciteit is een stroom elektronen (negatief geladen deeltjes).

Als onze lichtschakelaar af staat, dan bewegen de negatieve deeltjes in alle richtingen.



Zetten we de lichtschakelaar aan, dan stromen de deeltjes in dezelfde richting.

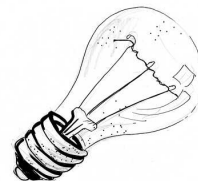


Deze negatief geladen deeltjes kunnen botsen op de atomen, aanwezig in de draad. Wat gebeurt er dan? De energie waarmee ze tegen de atomen botsen, wordt omgezet in warmte. En er treedt een verlies van energie op, dit verlies noemen we de **WEERSTAND**.

Hoe hoger de weerstand ligt van een stof, hoe beter zij isoleert (minder goed doorlaten van de elektrische stroom).

Hoe makkelijker een stof de elektrische stroom doorlaat, hoe beter zij geleidt.

Werkblad: zelf reclame maken



Elke dag komen we in aanraking met reclame. We komen ze op elke hoek van de straat tegen en zelfs binnenhuis moeten we ermee omgaan.

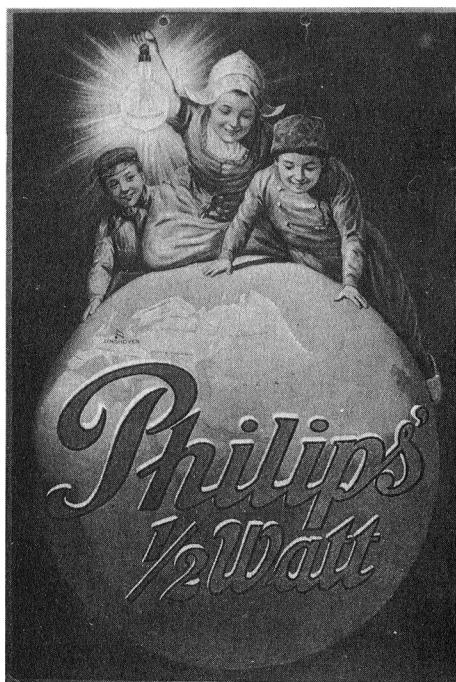
Vroeger werd er ook reclame gemaakt, voor gasverlichting en later voor de elektrische verlichting. Het was de bedoeling om de mensen warm te maken voor deze nieuwe lichtbronnen.

Hoe ga je te werk?

Laat de leerlingen eerst zelf hun ervaringen met reclame vertellen. Daarna kan je uitleggen dat ook vroeger reclame werd gebruikt om mensen te overtuigen van het nut van een bepaald product.

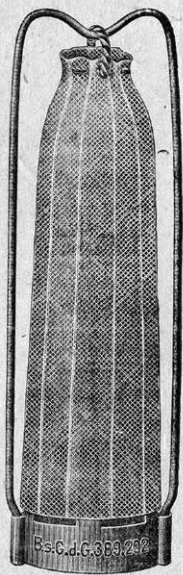
Hier bijgevoegd zijn enkele reclamecampagnes voor verlichting. De leerlingen kunnen ze vergelijken met de huidige reclamepanelen.

Daarna kunnen ze individueel of in groep een reclame ontwerpen voor een bepaalde verlichtingsbron.



31602

LA PLUS RÉCENTE MERVEILLE DU MONDE !



“JUMBO.”

MANCHON INCASSABLE et ÉBLOUISSANT



AVANTAGES :

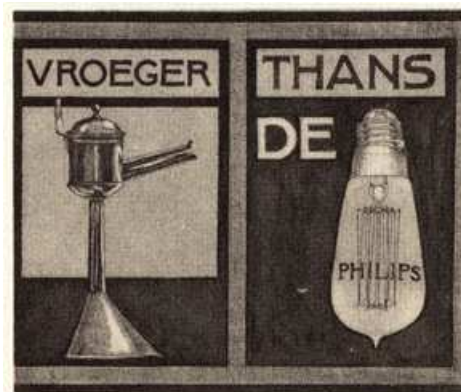
- 1° « **JUMBO** », monté sur le porteur breveté, de sorte qu'il est facile à fixer au bec et cela dans toutes les règles de l'art ;
- 2° « **JUMBO** » ne bouge jamais, il reste toujours droit ;
- 3° « **JUMBO** » vous économise du gaz et des manchons ;
- 4° « **JUMBO** » est en tissu tressé, renforcé dans tous les sens et il n'est pas rare de le voir fonctionner plus d'une année ;
- 5° « **JUMBO** » se fait également en becs renversés sous la marque « Koh-i-Noor ».

Essayez et vous n'en voudrez plus d'autres.

Dans le cas où votre gazier ne l'aurait pas encore, écrivez-nous et nous vous indiquerons une Maison vendant nos Manchons dans votre voisinage.

Seuls fabricants : Etablissement “UTILLO.”
47, Rue André Hennebicq, St-Gilles-Bruxelles.

PRIX :
 Fr. 0.75 pièce.
 » 8.40 la douzaine.
 dans toutes les bonnes Maisons d'éclairage.



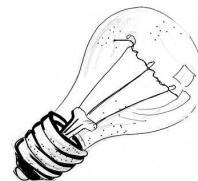
ANDERE TIJDEN
ANDERE MIDDELEN



EISCHT
DE LAMP
LUXOR

ECHT BELGISCH

Werkblad: wat gebeurt er als het licht uitvalt?



Wat kan je allemaal doen als de elektriciteit uitvalt?

Niet veel? Misschien wel als je een andere verlichtingsbron vindt.

Laat de leerlingen vertellen wat zij doen als het licht uitvalt.

Gaan zij op zoek naar een kaars of roepen zij mama en papa?

Naar T.V. kijken zal niet gaan, op de computer spelen ook niet!

Wat kan dan wel?

Schaduwpoppen maken.

Wat heb je nodig:

- zwart papier
- brochettestokjes
- plakband
- zaklamp of kaars (oplekken voor brandgevaar)

Hoe ga je te werk?

Laat de leerlingen allerlei figuren uitknippen in het zwart papier. Plak het brochettestokje op de achterkant van de figuur vast. En klaar is kees.

Valt het hoofdlicht nu uit... dan kunnen ze met het licht van een kaars of zaklamp een schaduwtoneel opvoeren.

Bibliografie

- *Gloeilicht, De verbeterde strijd tussen het gasgloeikousje en de elektrische gloeilamp*, Brussel, 1997.
- DEVOGELAERE Antoon, *Van gaslamp tot gloeilicht*, Kapellen, 1987.
- EHNAM R., *De verlichting door de eeuwen heen*, Antwerpen, 1928.
- PLETTENBURG Manda, *Licht in huis. Kienspaan, kaars, olielamp*, Arnhem, 1968.
- SNEDDEN Robert, *Elektriciteit en magnetisme*, 2001.
- STOKROOS Meindert, *Verwarmen en verlichten in de negentiende eeuw*, Zutphen, 2001.
- WATSON Philip, *Proeven met licht*, Haarlem, 1982.

Bronverwijzing van de afbeeldingen

- p 1, 2: tekeningen van Jowan De Saedeleer.
- p 5: Jacques COLLINA-GIRARD, *Le feu avant les allumettes. Expérimentation et mythes techniques*, Paris, 1998, p 57, 49.
- p 6: tekeningen van Jowan De Saedeleer.
- p 7: tekening van Jowan De Saedeleer; Gerhardt MULDER, *Het knopenboek. De meest voortkomende knopen*, Hoevelaken, 2001, p 12, 67.
- p 8: tekening van Jowan De Saedeleer; Jacques COLLINA-GIRARD, *Le feu avant les allumettes. Expérimentation et mythes techniques*, Paris, 1998, p 49.
- p 9, 12: Manda PLETTENBURG, *Licht in huis. Kienspaan, kaars, olielamp*, Ahrnem, 1968, p 16, 57.
- p 10: Denis ZHURAVLEV, *Fire, light and light equipment in the Graeco-Roman world*, Oxford, 2002, p 78;
http://www.indoshop.nl/koperwerk_java.htm.
- p 12, 24, 25: Philips' gloeilampenfabrieken, naamloze vennootschap, 1891-1916, Eindhoven, 1979.
- p 13: kaarsenhouders uit de P - collectie van het MOT.
- p 14: ordinaal uit de P - collectie van het MOT.
- p 17: Eugène Flameng. *Ustensiles de ménage et articles nouveaux. Catalogue de 1900*, lantaarns uit de P - collectie van het MOT.
- p 19: petroleumlampen uit de P - collectie van het MOT.
- p 21: *Gloeilicht. De verbeterde strijd tussen het gasgloeikousje en de elektrische gloeilamp*, Brussel, 1997, p 9.
- p 21: F. Blanck. *Fournitures générales pour gaz et acétylène, électricité. N° 85*, Brussel, 1911-1912, p 81.
- p 22: Poock & Hermann. *Lampes à filament métallique "Osram". N° 210*, Brussel, 1909, p 4.
- p 25: Utillo. *La plus récente merveille du monde! "Jumbo" manchon incassable et éblouissant*, Sint-Gillis, p 1.
- p 25, 26: Antoon DEVOGELAERE, *Van gaslamp tot gloeilicht*, Kapellen, 1987, p 113, 116.

Antwoorden op de vragen uit de werkmap leerlingen

Het open vuur (werkmap leerlingen p 4)

1) Wanneer wordt het open vuur als verlichtingsbron gebruikt? Omcirkel.

prehistorie — oudheid — middeleeuwen — nieuwe tijd — onze tijd

2) Om vuur te maken, hebben we drie dingen nodig:

Brandstof

Hitte

Zuurstof

3) Wij gebruiken meestal papier om een vuur aan te steken. Ken jij andere materialen?

Denneappels

Bladeren

Mos

Ik weet er nog meer:

Droog gras

Berkenschors

Stukjes van de tondelzwam

4) Voor de lucifers en de aanstekers op de markt kwamen, stak men het vuur aan met:

vuurstenen

vuurboog

5) Het open vuur wordt niet enkel gebruikt om te verlichten, maar ook om:

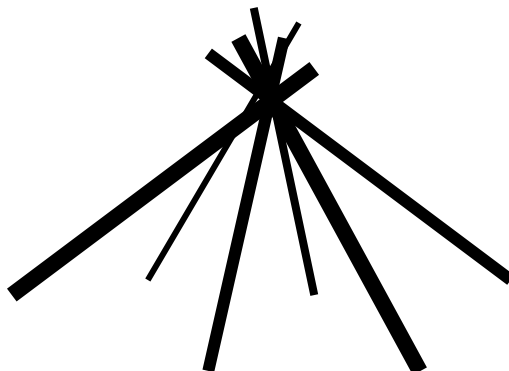
Voedsel te bereiden

Zich te verwarmen

Wilde dieren te verjagen

6) Weet jij nog hoe je de brandstof moet stapelen om je vuur aan te krijgen?

Teken het hieronder.



De fakkel (werkmap leerlingen p 6)

1) Wanneer wordt de fakkel als verlichtingsbron gebruikt? Omcirkel.

prehistorie — oudheid — middeleeuwen — nieuwe tijd — onze tijd

2) Wat is een fakkel?

Een stuk hout, dat in een brandbare stof is gedrenkt.

3) Welk soort licht geeft een fakkel?

Een fel, maar onregelmatig licht. De vlam danst op en neer.

Woordzoeker (werkmap leerlingen p 7)

De olielamp (werkmap leerlingen p 8)

1) Wanneer wordt de olielamp als verlichtingsbron gebruikt? Omcirkel.

prehistorie — oudheid — middeleeuwen — nieuwe tijd — onze tijd

Weet jij het?

2) Om een olielamp te maken heb je volgende dingen nodig:

Een recipiënt

Brandstof

Een wick

3) Uit welke vruchten of zaden kan men olie produceren?

zonnebloem maïs olijven lijnzaad

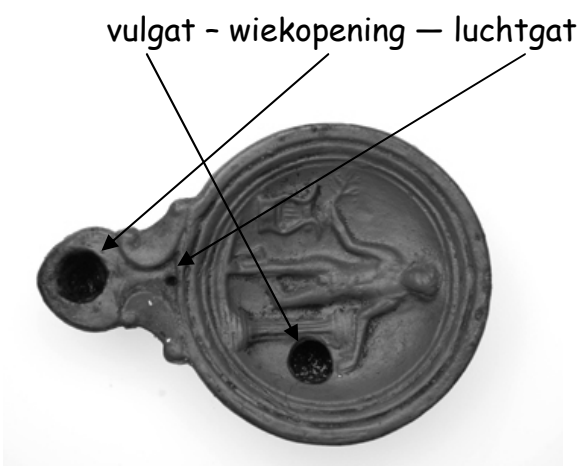
4) Waarvoor dient de wick?

De wick dient als geleider voor de olie.

5) Welke soort olie gebruikten de Romeinen?

De Romeinen gebruikten meestal olijfolie.

6) Ken jij volgende onderdelen van een olielamp? Duid aan op de foto.



De kaars (werkmap leerlingen p 10)

1) Wanneer wordt de kaars als verlichtingsbron gebruikt?

Omcirkel.

prehistorie — oudheid — **middeleeuwen** — nieuwe tijd — onze tijd

2) Vroeger werden de kaarsen gemaakt

uit **vet** of **was**

De moderne kaarsen worden gemaakt van **paraffine**

3) Van welke dieren werd het vet gebruikt om kaarsen te maken?

Schapen

Vind jij er nog twee andere?

Rund

?

4) Zinnen bouwen.

Verbind de woorden van de linkerkolom met de juiste zin in de rechterkolom:

De vetkaars	zijn technieken om kaarsen te maken.
Een spiegel	vergroot de lichtsterkte van de kaars.
De waskaars	werd gebruikt door de gewone mensen.
Een ordinaal	weerkaatst het licht.
Dompelen, gieten en rollen	werd gebruikt in de kerk.

5) Als je je licht mee naar buiten wil nemen, moet je het beschermen tegen regen en wind. Wat kan je hiervoor gebruiken?

Een lantaarn

De petroleumlamp (werkmap leerlingen p 12)

1) Wanneer wordt de petroleumlamp als verlichtingsbron gebruikt? Omcirkel.
prehistorie — oudheid — middeleeuwen — **nieuwe tijd** — onze tijd

Omcirkel het juiste antwoord. (soms zijn twee antwoorden mogelijk)

2) De petroleumlamp kende een groot succes omdat de brandstof:

goedkoop en makkelijk te verkrijgen was

lekker rook

je er ook je vlees in kon bakken

3) De petroleumlampen kwamen voor in verschillende vormen, omdat:

elke familie zijn eigen lamp wou hebben

zowel de armen als de rijken ze gebruikten

omdat ze in veel verschillende omstandigheden gebruikt werd (zowel in de stal, als in de huiskamer)

4) Petroleum heeft één groot nadeel:

de brandstof brandt niet goed

brandgevaar

de brandstof kleurt de vlam groen

De gasverlichting (werkmap leerlingen p 13)

1) Wanneer komt de gasverlichting voor? Omcirkel.

prehistorie — oudheid — middeleeuwen — nieuwe tijd — **onze tijd**

2) Welke stellingen hebben te maken met de gasverlichting? Verbind.

gebruikt als straatverlichting en in de fabrieken

via leidingen in huis gebracht

in de steden

bij hogere burgerij

enkel in de belangrijkste plaatsen van het huis

3) Vul de ontbrekende woorden in.

In het begin had de vlam een **blauwe** kleur. Die geeft meer **warmte** dan **licht**.

De oplossing komt er met de uitvinding van het **gloeikousje**.

Nu had men een **wit** en **helder** licht.

De elektrische verlichting (werkmap leerlingen p 14)

1) Wanneer komt de elektrische verlichting voor? Omcirkel.

prehistorie — oudheid — middeleeuwen — nieuwe tijd — **onze tijd**

2) Kleur alle geleiders geel en alle isolatoren blauw.

Geleiders: **goud, koper, ijzer, staal, brons**

Isolatoren: **plastiek, steen, glas, schelp, kurk, rubber**

3) Wat laat de elektrische stroom makkelijk door? **geleiders**

4) Wat houdt de elektrische stroom tegen? **isolatoren**

Kruiswoordraadsel (werkmap leerlingen p 15)

Vul het kruiswoordraadsel in en vind het woord in de vet omlijnde kader.

1. Wat gebruikten de gewone mensen om hun kaarsen te vervaardigen?

vet

2. Als je een vuursteen en markasiet tegen elkaar slaat, dan ontstaan er

gensters

3. Welke kaars werd in de kerk gebruikt?

waskaars

4. Dit is één van de technieken om kaarsen te vervaardigen.

dompelen

5. Dit voorwerp wordt gebruikt als geleider van de brandstof. Je vindt het onder andere terug bij de olielamp en de kaars.

wiek

6. Dit woord begint met een L en het rijmt op gezicht.

licht

7. Als je met hard hout op zacht hout wrijft ontstaat er

hitte

8. Hoe noem je een mengsel van droog mos, vezeltjes van de tondelzwam, katoen,

tondel

9. Vandaag maken wij licht met

elektriciteit

10. Bij deze lampen was er een groot gevaar voor brand, omwille van de vluchtigheid van de brandstof.

petroleumlampen

11. Wat was de eerste brandstof, die tot bij de mensen in huis werd gebracht?

gas

Het woord dat we zoeken is verlichting