

1 In den beginne schiep God den hemel en de aarde.

2 De aarde nu was woest en ledig, en duisternis was op den afgrond; en de Geest Gods zweefde op de wateren.

3 En God zeide: Daar zij licht! en daar werd licht.

4 En God zag het licht, dat het goed was; en God maakte scheiding tussen het licht en tussen de duisternis.

5 En God noemde het licht dag, en de duisternis noemde Hij nacht. Toen was het avond geweest, en het was morgen geweest, de eerste dag.

Uit: Het eerste boek van Mozes genaamd Genesis

Heel veel scheppingsverhalen hebben het over het licht. Oorspronkelijk was het licht een natuurgegeven. Wanneer de mens zijn intrede doet gaat hij vol verwondering staan voor dat licht. Licht tegenover duisternis. In het prille begin van de mensheid zal de mens zich laten leiden door die afwisseling licht-duisternis, dag-nacht. Hij zal die afwisseling ook graag onder controle krijgen en heel langzaam zal hem dat lukken.

De eerste mensen hebben echt geleefd volgens een dagdagelijks schema: opstaan wanneer het licht van de zon verscheen, gaan slapen wanneer het duister werd. Totale duisternis, met alleen wat sterrenlicht aan de hemel. Stilaan zal hij dit ritme willen veranderen en op een eigen creatieve manier duisternis uitstellen door middel van nieuwe uitvindingen. Maar daarvoor moest hij eerst het vuur onder controle krijgen.

In dit museum volgen we die evolutie van het beheersen en verbeteren van het licht: we bekijken enkele hoogtepunten vanaf de prehistorische mens tot op heden.

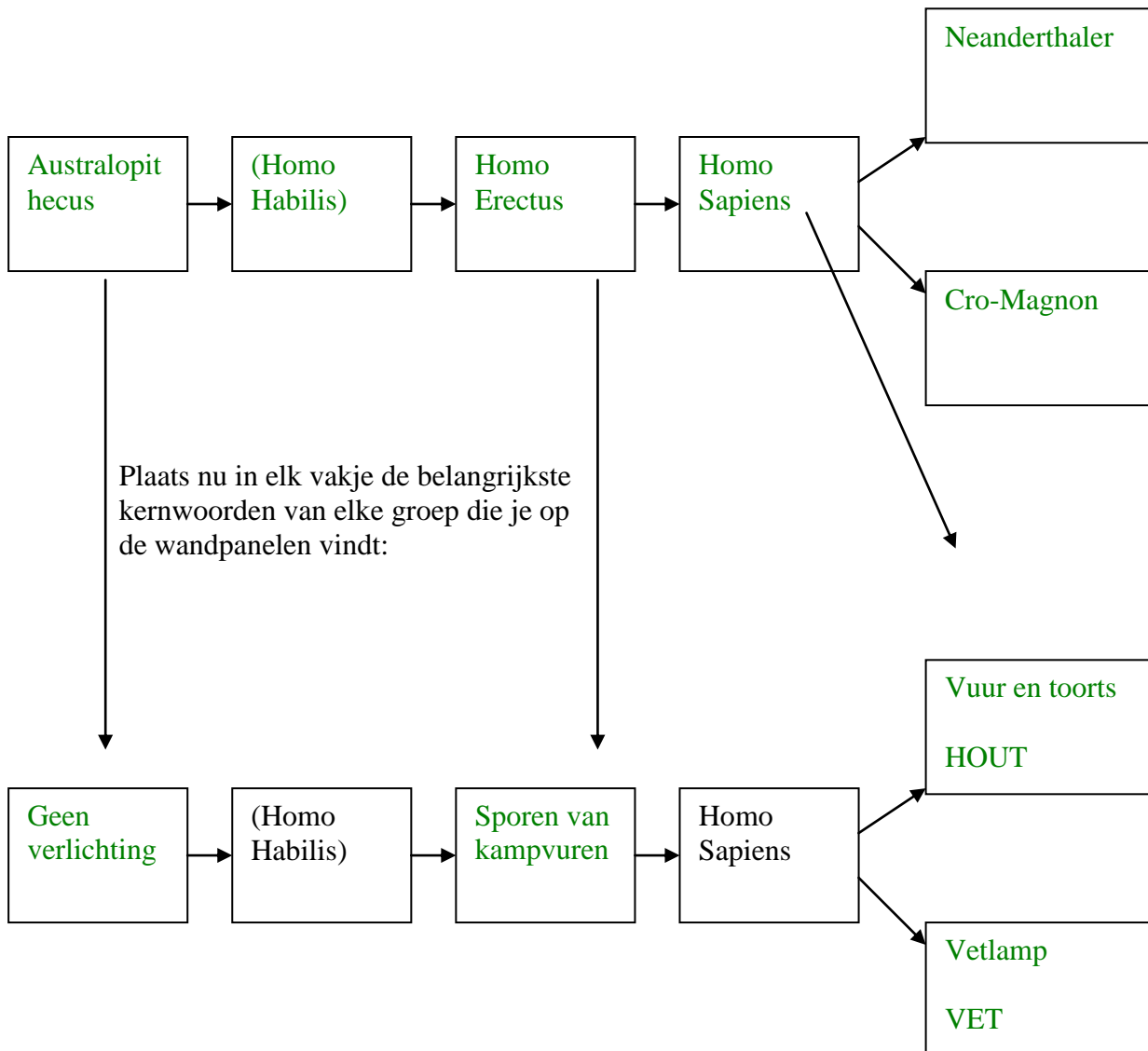
Opdracht 1: schrijf hieronder minstens 5 woorden waaraan jullie denken wanneer we het over 'licht' hebben:

.....
.....
.....
.....
.....

(mogelijk antwoorden: zon, helder, redding, hoop, verlichting, dag, daglicht, ... en waarschijnlijk zegt er iemand onder het publiek ... lamp)

Wat geschiedenis over het ontstaan van de mens: in het museum vind je op de wandpanelen informatie om onderstaande vragen op te lossen

Plaats de namen van de voorlopers van de huidige mens in de vakjes, in de juiste chronologische volgorde: **GROEN** = wat leerlingen dienen in te vullen



Hieronder krijgen jullie een overzicht van de grote ontdekkingen die vanaf 5000 v.C. met 'licht hebben te maken. We geven jullie de informatie die te vinden is op het overzichtspaneel in het museum. Jullie moeten alleen nog op zoek gaan naar de juiste datum en deze invullen in het schemaatje hieronder.

5000 v.C.

OLIE
olielampen
toortsen
kaarsen

Jaar 1

1550

CARDAN

1780

ARGAND

1800

GAS als energiebron voor licht: tot ongeveer 1960
ELECTRICITEIT als energiebron voor licht

CARCEL

1836

MODERATOR

1860

PETROLEUM als energiebron voor licht tot op

Tot vandaag

Elektriciteit

Uiteraard gaan we nu elk onderdeelje wat grondiger en van nabij bekijken. Veel plezier met je zoektocht naar informatie over het licht.

In Europa verscheen de Homo Sapiens sapiens in Europa ongeveer 40.000 jaar geleden. Men noemt hem ook de Cro-Magnon, naar de naam van een grot in de Franse Dordogne. Hij trekt eigenlijk heel fel op de moderne mens. Was ook al een beetje kunstenaar : maakte prachtige tekeningen op rotswanden en in grotten.

Grotten zijn donker, dus had men licht nodig. We weten nu dat hij of zij naast toortsen ook vetlampen gebruikten.

Maar als men al zo'n vetlamp kon gebruiken, veronderstelt dat toch dat men al een enorme vaardigheid bezat: vuur maken.



Bliksem die ware vuurhaarden konden veroorzaken verontrustten de mens van toen. Hij had er schrik van. Tegelijkertijd zag en voelde hij ook dat vuur licht en warmte gaf. Hij zocht dus een hele tijd om dat vuur te beheersen: **zelf vuur maken**. Voor ons heel simpel, voor de eerste mensen een echte ontdekking.

VUUR:	WANNEER?	WAAROM?	HOE?
-------	----------	---------	------

WANNEER? Op de wandpanelen vind je wanneer de mens ongeveer zelf vuur kon maken:

...ongeveer 400.000 jaar geleden.....

WAAROM? Vind ook de drie voornaamste gebruiken van het vuur:

- warmte
- verlichting
- verdediging tegen roofdieren

HOE? Hoe maakte men vuur?

- 2 stenen tegen elkaar slaan: de slagtechniek
- Door wrijftechniek: vuurboor (zie filmpje)

1. **De toorts**, de eerste draagbare verlichting: hout van de jeneverbesstuijk:

Voordeel

- a. weinig rookafscheiding
- b. fel licht

2. **Eerste stenen lampen** (museumkast nr.)

- tijd: 20.000 tot 5000 v.C.
- Materiaal: kalksteen
- brandstof: dierlijke vetten (rund, varken, schaap)
- wick: mos

3. **De man van Otzi**

Ijsman (Ötzi) gevonden in de Ötztaler Alpen in 1991
Hij dateert van 3150 v.C.
(jonge steentijd, neolithicum)

Ouder of jonger???? dan:
piramides Gizeh (Cheops)
omstreeks?



Ongeveer 2500 v.C.

4. **Oude Egypte:** Welke verlichting gebruikte men in de piramiden van Egypte?

- dagelijkse leven: olielampen of toortsen
- in piramide: ??? spiegels om het zonlicht te weerkaatsen?

5. **Griekse toorts**

- materiaal: oorspronkelijk uit verschillende stukken hout, vooraf in pek, teer, dennenhars of bijenwas geweekt en daarna samengebonden met schorsvezel of papyrus.



Bv.

De **Olympische vlam** is een vuur dat ontstoken wordt tijdens de openingsceremonie van Olympische Spelen en blijft branden tijdens de gehele duur van de Spelen tot ze tijdens de slotceremonie gedoofd wordt. De vlam zelf wordt traditiegetrouw ontstoken tijdens een ceremonie in de oude Griekse stad Olympia, de plaats van de antieke Spelen in Griekenland.

- door middel van zonlicht door spiegels te concentreren op een fakkel.



Daarna wordt deze fakkel gedurende 4 maanden via de 5 continenten door een estafettegroep van duizenden hardlopers naar het stadion van de Spelen gebracht, waar de laatste loper de eer te beurt valt om de Olympische vlam te ontsteken. Soms gaat het vuur ook een stuk per vliegtuig. Bijvoorbeeld als er een zee tussen twee landen ligt.

Weetje:

De eerste Spelen waar de Olympische vlam brandde waren die van de IX olympiade in 1928 te Amsterdam; toen echter vond er nog geen estafette (fakkelloop) plaats. Dit gebeurde voor het eerst bij de Spelen van 1936 te Berlijn.

De fakkelloop in het oude Griekenland:



In de fakkelloop moest een fakkel doorgegeven worden en om ter snelst het einddoel brandend bereiken. Als beloning mocht de winnaar het vuur voor de offers op het altaar aansteken. De fakkelloop was verbonden met verschillende religieuze feesten, zoals de Panathenaeïsche spelen spelen ter ere van de godin Athena, beschermgodin van de stad Athene. Het rituele aspect, namelijk het brengen van vuur van de ene heilige plaats naar de andere zonder het te doven, was veel belangrijker dan het competitieve element.

In de oude Olympische Spelen, ook een religieus feest, kwam echter geen fakkelloop voor. Toch was de Griekse fakkelloop de inspiratiebron voor de introductie van de Olympische vlam tijdens de spelen van 1936.

De olielampen (hier zou ergens in deze ruimte een olielamp moeten branden)



Materiaal: meestal uit gewoon aardewerk (afbeelding), later ook uit lood, plaatijzer of brons en koper

Beschrijf aan de hand van de afbeelding hieronder, hoe de lampen in aardewerk werden gemaakt. De uitleg vind je in de etalage in het museum.



Brandstof voor de olielamp: olijfolie

Over de productie van olijfolie kan je een filmpje bekijken:

Zoek het antwoord op volgende vragen. De antwoorden vinden jullie in het filmpje en in de wandpanelen.

1. De olijf heeft hoofdzakelijk twee toepassingen. Welke?

Productie van olie en eetbare vrucht

2. Hoe noemen we het klimaat dat uitstekend is voor de olijfboom

Het Middellandse Zeeklimaat

3. Wat is het verschil tussen groen en zwarte olijven?

Groen= vroeg geplukt

4. Wanneer vindt de oogst plaats van olijven?

Van november tot februari

De Maya's (Midden Amerika bloeitijd 250-900) en de Azteken (ca 1200-1520 Mexico)

Twee belangrijke culturen in Midden Amerika. De Maya's , een wat vredelievender volk dan de Azteken, tekenden in hun codexen (soort wetboeken) afbeeldingen die duidelijk verwijzen naar vuur en het gebruik ervan.

Zoek in het museum naar twee voorbeelden die bewijzen dat ze al kennis hadden van het vuur:

tekeningen

voorwerpen

De olielampen evolueerden door de eeuwen heen in functie van de techniekbeheersing en van de materialen waaruit ze zijn gemaakt. Men werd steeds spitsvondiger in de praktische kant. Men zocht oplossingen om de lampen langer te laten branden. Zoek in de etalage onderstaand voorbeeld en probeer met eigen woorden de werking ervan uit te leggen:



Extra: Leonardo da Vinci (1452-1519)

Vandaag nog meer bekend dankzij het boek de Da Vinci code van Dan Brown. Was eigenlijk een genie: beroemde Italiaanse architect, uitvinder, ingenieur, filosoof, sterrenkundige, natuurkundige, scheikundige, beeldhouwer, schrijver, schilder en componist uit de Renaissance en... een onderzoek in opdracht van Lumina domestica bracht een tiental tekeningen aan het licht van verlichtingstoestellen. We lieten er één namaken. Bewonder deze unieke lamp! Hij ziet eruit als een petroleumlamp uit het begin van de jaren 1900 .

In de 18 de eeuw waren in de meeste huisjes van de gewone mensen noch, kaarsen, noch lampen. De enige bron van licht was de vuurhaard. Brandende houtstokjes werden gebruikt als verlichting. Zoek voorbeelden in de etalagekasten. Probeer je ook even in te beelden hoe ongezond men binnenshuis leefde met al die rookwalmen van brandende stokjes in huis!

Voortdurende verbeteringen van de olielamp: we maken een duik in geschiedenis en de evolutie van de lamp

Brandstof:

- plantaardig: noot, koolzaad, olijf
- dierlijk: runds-of varkensvet, walvisolie!
- de pomplamp
- de Amerikaanse lamp

- de **Cardan** lamp (1500): zie schema in etalage

- 1771 **Lavoisier**: formuleert zijn verbrandingstheorie. Om een mooie vlam te verkrijgen heb je een goede wiek nodig. Dan pas heb je mooi licht. Zo ontstaat de 'platte' wiek. Met een klassieke ronde wiek krijgt de vlam binnenin geen zuurstof. Maar met een platte wiek kan de lucht de hele vlam bereiken en is de verbranding veel beter.

- De **Argand** lamp (1780): sinds ontstaan van de olielamp, bracht hij wel een belangrijke verbetering :
 - gebruikt eerst platte wieken, daarna **opgerolde holle wieken**: voordeel?

Dubbele luchtstroom: langs buiten rond de wiek en langs binnen

- gebruikte eerst trekbuis/schouw in metaal , **daarna glas**
- gebruikt het Cardanprincipe voor het oliereservoir
- **GEVOLG : hoge lichtopbrengst en weinig roet**

- **Carcel** lamp (1800): in zijn manier van ontwerpen vinden we duidelijk terug wat deze man als beroep uitoefende:

.....**horlogemaker**

- **Moderatorlamp**: idem als Carcel , maar lamp is eenvoudiger en goedkoper



De lucifer

De Chinezen vonden niet alleen het buskruit maar ook de lucifer uit. Volgens een tekst uit 950 n. Chr. werden staafjes dennenhout met zwavel geïmpregneerd. De uitvinding van deze 'lichtbrengende staaf' dateert uit het jaar 577 n. Chr. De veiligheidslucifer werd in 1844 uitgevonden door de Zweedse chemicus Gustaf Erik Pasch. Veiligheidslucifers werken door de reactie tussen zwavel en kaliumchloraat.

Moderne lucifers bevatten geen zwavel meer. Het hout waaruit ze zijn gemaakt is meestal populierenhout.



De oorsprong van de kaars

De Etrusken (8^{ste}-1^{ste} eeuw v.C.), een ontwikkeld volk in Midden-Italië, (nu Toscane), gebruikten als verlichting een touw(wick of pit) gedrenkt in pek, olie of vet. Er zijn aanwijzingen dat al veel eerder kaarsen voor verlichting werden gebruikt. In de graftombe van Toetanchamon (14e eeuw voor Chr.) zijn kandelaars (of toortshouders) aangetroffen. In de Romeinse tijd verschijnt de kaars definitief ten tonele. Vet of was diende als brandstof.

Over de evolutie van de kaars bestaat een hele geschiedenis tot vandaag. In latere periode worden de kandelaars verfijnder en worden ze vervaardigd uit hele dure materialen (brons, zilver en goud)

In de etalage zien jullie verschillende soorten kandelaars en attributen: bekijk ze en probeer onderstaande vraagjes op te lossen:

- kandelaars en kandelabers: verschil =
- kaarsenhouders op pin
- kaarsenhouders met systeem om kaars naar boven te duwen
- kaarsensnuiters waarvoor diende dit? :om de pit af te snijden, werd opgevangen in een bakje aan de scharniersnaar.....

Vanaf ongeveer 1800: nog 4 lichtbronnen:

Olie als brandstof voor de lamp

Gaslicht

In het begin van de 19^{de} eeuw ging men als brandstof voor de lampen ook Gas gebruiken. De eerste gaslampen waren 'vlamlampen'.

Carbid (carbuur): vaste blokjes chemisch stof die in contact met water een licht ontvlambaar gas vrijgeven dat dan uiteindelijk voor licht kan zorgen. Veel gebruikt in de mijnen en als fietslamp. Vandaag de dag worden soms tijdens speleologie nog carbuurlampen gebruikt.

Petroleum

Rond 1860 komt petroleum op de markt. De petroleumlamp is een eenvoudige lamp. De petroleum stijgt zonder problemen in de wick. Heel wat verbeteringen zullen aangebracht worden. Het blijft echter een gevaarlijke lamp: petroleum brandt hevig wanneer de lamp omvalt of breekt .

Elektriciteit

Omstreeks 1900 begint elektriciteit als energiebron voor verlichting sterk veld te winnen. Rond 1930 was meer dan 90 % van de Westerse bevolking voorzien van elektriciteit. De elektrische gloeilamp maakt enkele wereldschokkende evoluties door. We zetten de belangrijkste op een rijtje:

- de elektrische kooldraadlamp: in 1879 slaagde **Edison** erin een kooldraadlamp een aantal uren licht te laten schijnen in zijn laboratorium.
 - o Voordelen: geel lucifers meer, geen reuk, geen naakte vlam, proper

- in 1910 produceerde **Siemens**, de Wotan lamp waarvan de gloeidraad bestond uit wolfram.

Verlichting vandaag en in de toekomst:

- Waar men vandaag nog steeds blijft naar zoeken is naar een soort verlichting die 'energiezuinig' is. Het rendement van de 'gewone



gloeilamp' ligt tussen 5 en 10 %: dwz: bij een gloeilamp van 100W wordt slechts 5 tot 10 watt omgezet in licht, de rest gaat verloren in de vorm van warmte.



- Een **halogeenlamp** is een gloeilamp waarbij de ballon gevuld is met een inert gas onder hoge druk. Aan dit gas wordt een kleine hoeveelheid halogeen (broom of jodium) toegevoegd; daaraan ontleent de lamp zijn naam. Een halogeenlamp heeft een hoger rendement (lichtopbrengst per hoeveelheid toegevoerde energie) en een langere levensduur dan een gewone gloeilamp.

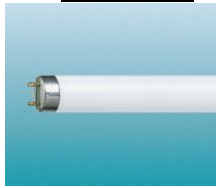
- Bij een laagspanningshalogeenlamp wordt een temperatuur van ca. 2900 °C (3200 K) aangehouden. Dat betekent een veel hoger rendement: ca. 15 à 20%. De nieuwste lampen met HIR-technologie komen op ca. 30%. Ter vergelijking: het rendement van een



spaarlamp

is ca. 40%, van een tl-buis 65%.

- De TL(- buis)



(Frans: tube luminescent, "lichtgevende buis") (in de volksmond aangeduid als **tl-lamp**, wat letterlijk dus "lichtgevende buis-lamp" betekent) en de zogenoemde spaarlampen: beiden zijn fluorescentielampen. Het rendement is 5 à 6 keer zo hoog als bij een gloeilamp.

Een totaal nieuw principe van lichtopwekking is de zogenaamde “LED”:



Dit zijn miniatuurlampjes van klein vermogen die zowel gekleurd als wit licht kunnen voortbrengen. In het begin allee gebruikt om ‘gezien’ te worden (controlelampjes in dvd, fototoestel enz) maar tegenwoordig worden ze ook in groep samengebracht. Vandaag zien we ze al in gebruik bij sommige verkeerslichten en voor bescheiden interieurverlichting. Een probleem is de afvoer van de warmteontwikkeling omdat de temperatuur van de lampjes laag moet blijven. Is nog steeds in verder onderzoek.

KRUISWOORDRAADSEL

Je hebt nu een rondleiding in het museum achter de rug. Nu kan je voor jezelf uitmaken of je al dan niet aandachtig bent geweest. Probeer daarom onderstaand kruiswoordraadsel in te vullen. Als het je niet onmiddellijk lukt, kan je de antwoorden terugvinden ergens in deze brochure. Veel geluk!

1. ander woord voor ‘estafette’ in verband met het Olympisch vuur
2. instrument waarmee men vuur maakte door middel van wrijving
3. stad waar de eerste klassieke Griekse spelen plaats vonden
4. soort plantaardige olie die gebruikt werd voor de olielamp
5. één van de uitvinders en verbeteraar van de klassieke gloeilamp
6. materiaal waaruit de eerste olielampen werden vervaardigd
7. hedendaags miniatuurlampje meestal gebruikt als controlelampje
8. de man die de ‘platte’ wiek introduceerde
9. naam voor de Homo sapiens sapiens in Europa
10. Midden- of Meso-Amerikaanse beschaving ca 1200
11. een volk in Italië dat reeds vanaf de 8^{ste} eeuw v.C. een touw gedrenkt in pek, olie of vet gebruikten
12. naam voor de eerste draagbare verlichting
13. synoniem voor “wiek”
14. naam van de horlogemaker die belangrijke veranderingen aanbracht aan de olielamp
15. voornaam van een bekend genie uit de Renaissance (15^{de}-16^{de} eeuw)
16. letterlijk betekent het: huisverlichting; wij vragen de Latijnse naam; tip: dit museum heeft een naam...

KRUISWOORDRAADSEL

16

1	f	a	k	k	e	L	l	o	o	p			
			2	v	u	U	r	b	o	o	r		
		3	o	l	y	M	p	i	a				
			4	o	l	I	j	f	o	l	i	e	
5	e	d	i	s	o	N							
				6	k	A	l	k	s	t	e	e	n
			7	l	e	D							
		8	l	a	v	O	i	s	i	e	r		
		9	c	r	o	M	a	g	n	o	n		
		10	a	z	t	E	k	e	n				
11	e	t	r	u	S	k	e	n					
12	t	o	o	r	T	s							
				13	p	I	t						
		14	c	a	r	C	e	l					
15	l	e	o	n	A	r	d	o					

(Woorden bestaande uit verschillende delen worden aaneengeschreven in het kruiswoordraadsel en de letter ij = twee vakjes)