



# Natuurlijke lichtbronnen

---





# Wat weten we ervan en wat kunnen we er nog van leren

---

Rienk Visser













## Noorderlicht – Aurora Borealis



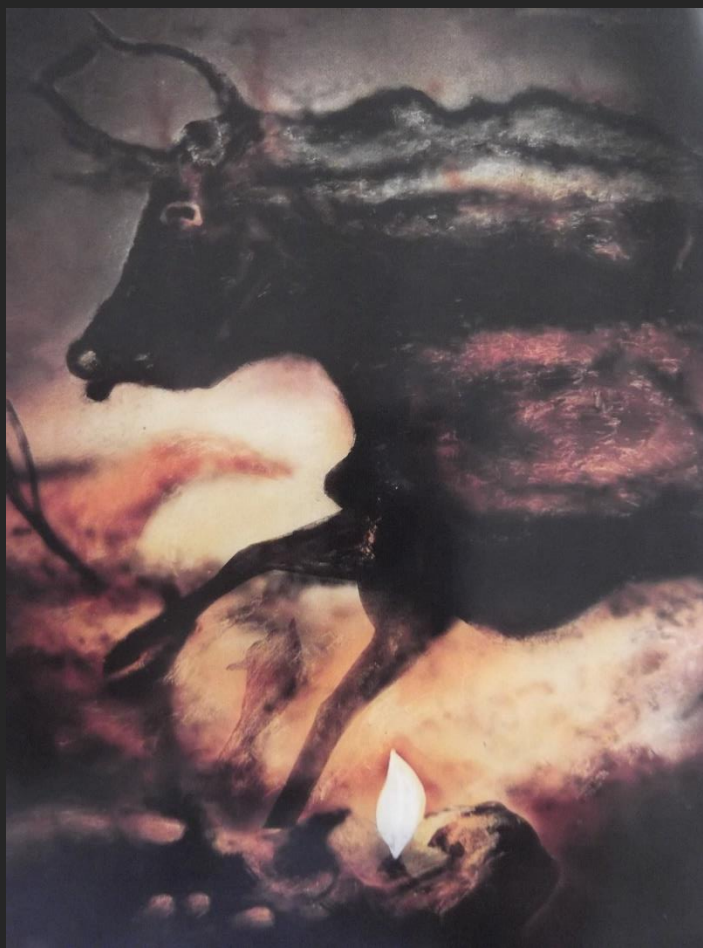




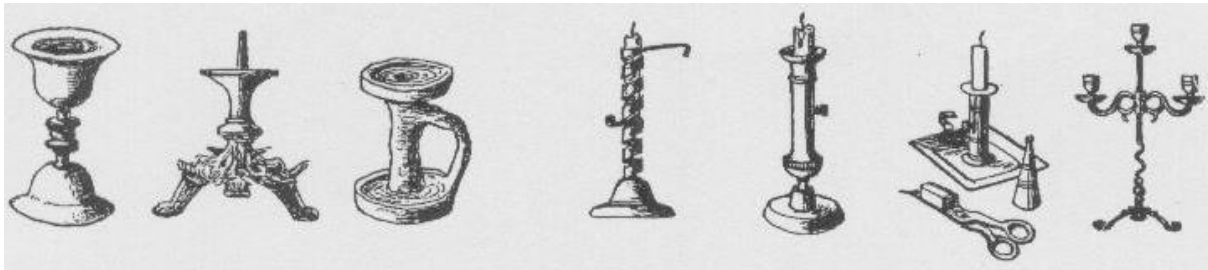
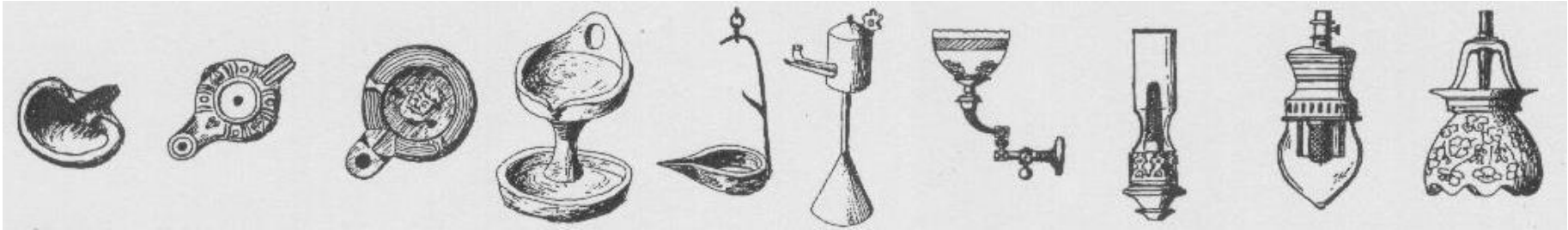


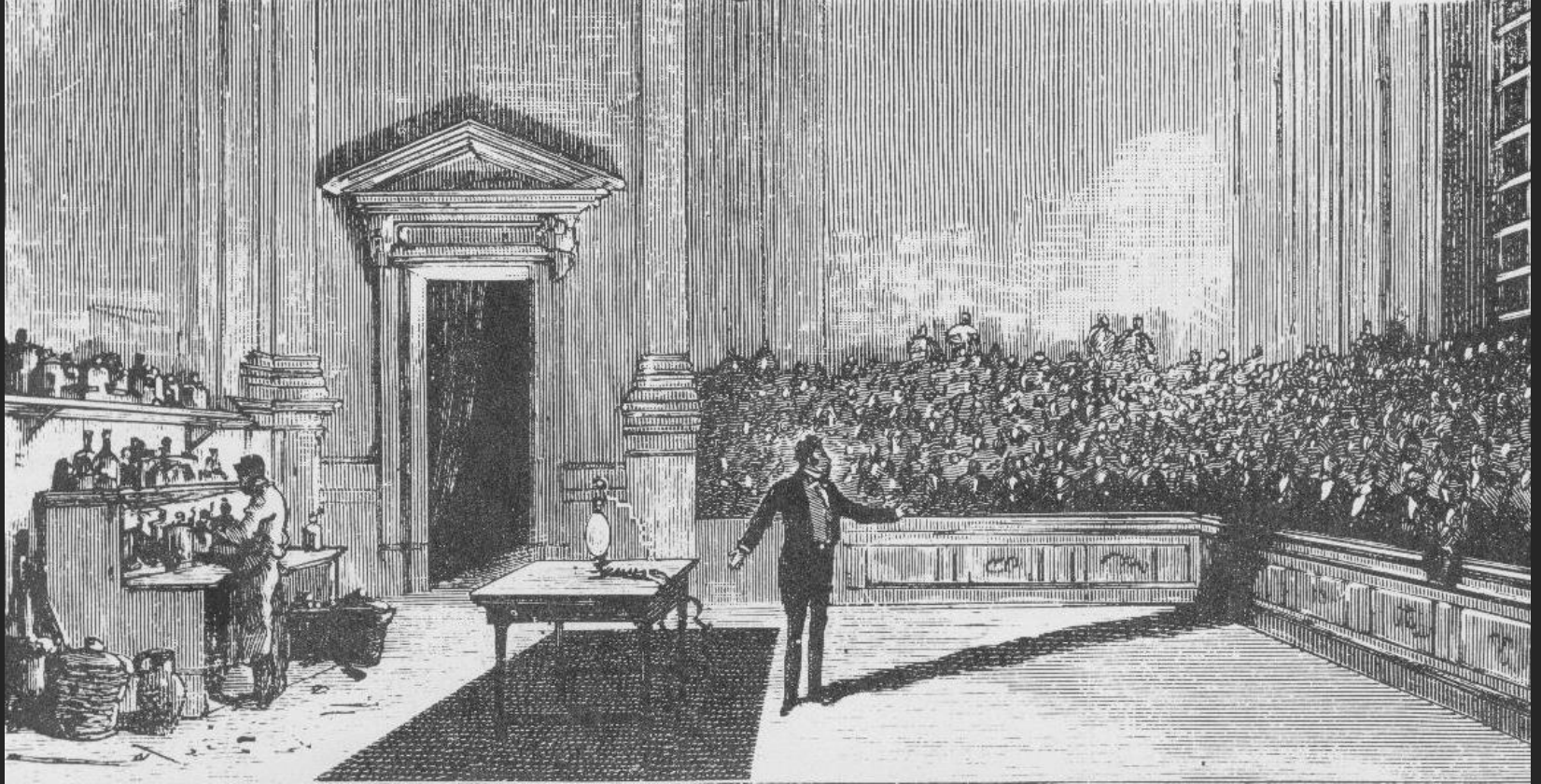






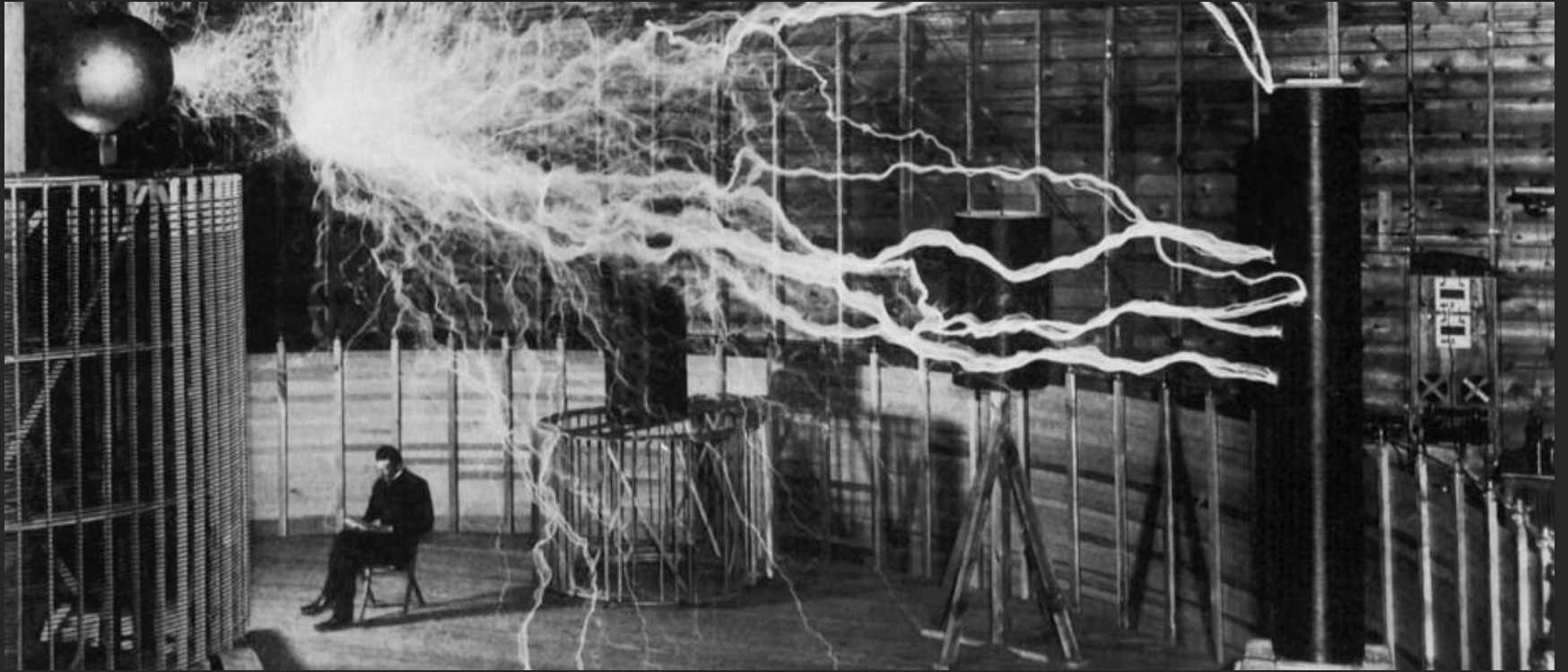
# Andere lichtbronnen op basis van verbranding





Presentatie koolspitsbooglamp door Sir Humphry Davy  
voor de Royal Society in Londen





# Andere soorten lichtopwekking in de natuur

- biofosforescentie
- biofluorescentie
- bioluminescentie

# (Bio)fosforescentie

- Fosforescentie is het verschijnsel dat stoffen een bepaalde tijd nalichten, nadat het met licht is beschenen.
- De naam fosfor komt van het Griekse phosporus, dat lichtbaken betekent
- Wordt ook wel het verboden licht genoemd
- Voorbeelden:
  - - (Zeldzame) type IIB-diamant (hierdoor goed te onderscheiden van nepversies)
  - - Radium
  - - Cesium
  - - Zinksulfide met koper











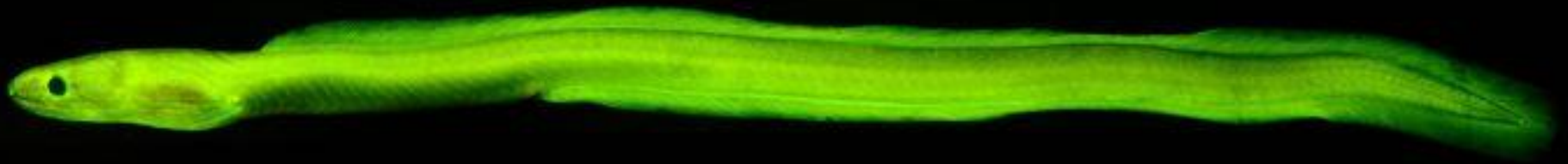


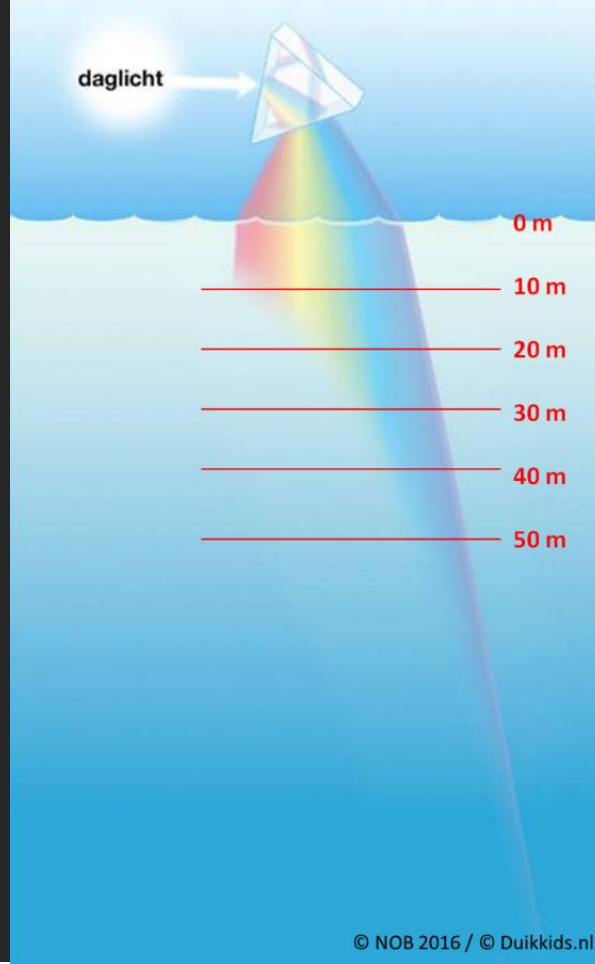
# (Bio)fluorescentie

- Fluorescentie is een vorm van luminescentie waarbij een stof bestraald wordt met licht van een bepaalde golflengte en dan licht van een (meestal) langere golflengte gaat uitzenden.
- Het begrip fluorescentie is afkomstig van fluoriet, een mineraal dat bestaat uit het zout calciumfluoride ( $\text{CaF}_2$ ), een bekende fluorescerende stof.









© NOB 2016 / © Duikkids.nl

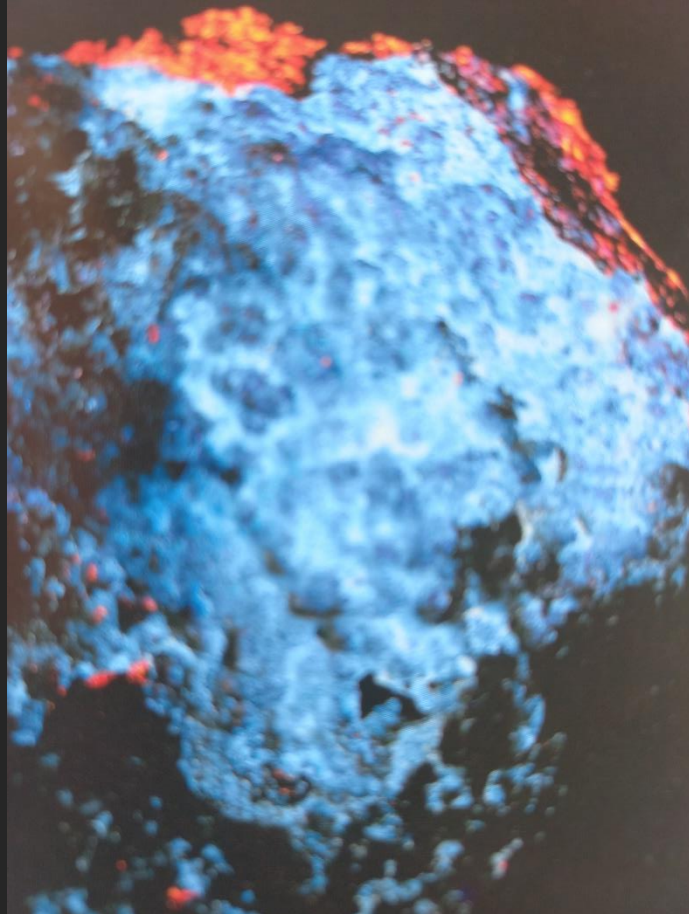
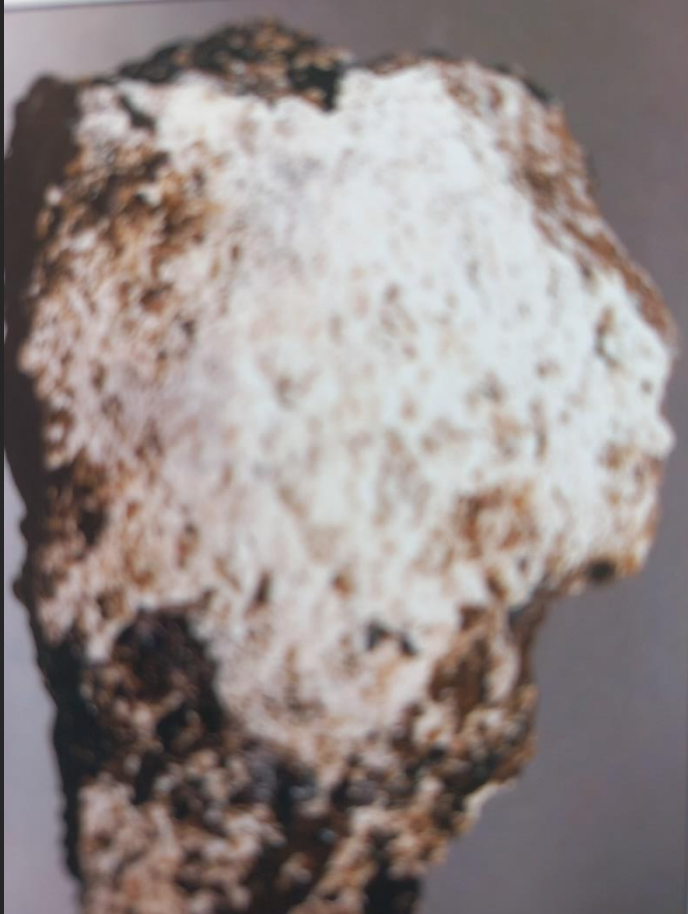
## Afname van het zien van kleuren onder water

- Net onder het oppervlak zijn alle kleuren goed te zien.
- 
- Ongeveer op 10 meter diepte is al het rood uit het licht verdwenen.
- 
- Op 20 meter diepte is, behalve het rood, ook het oranje niet meer waar te nemen
- 
- Het geel is na 30 meter diepte ook verdwenen.
- 
- Na een diepte van 40 meter is behalve rood, oranje en geel ook het groen niet meer zichtbaar.
- 
- Na 50 meter, wordt ook het blauw steeds flauwer, maar blijft tot grote diepte nog zichtbaar.

# Biofluorescentie

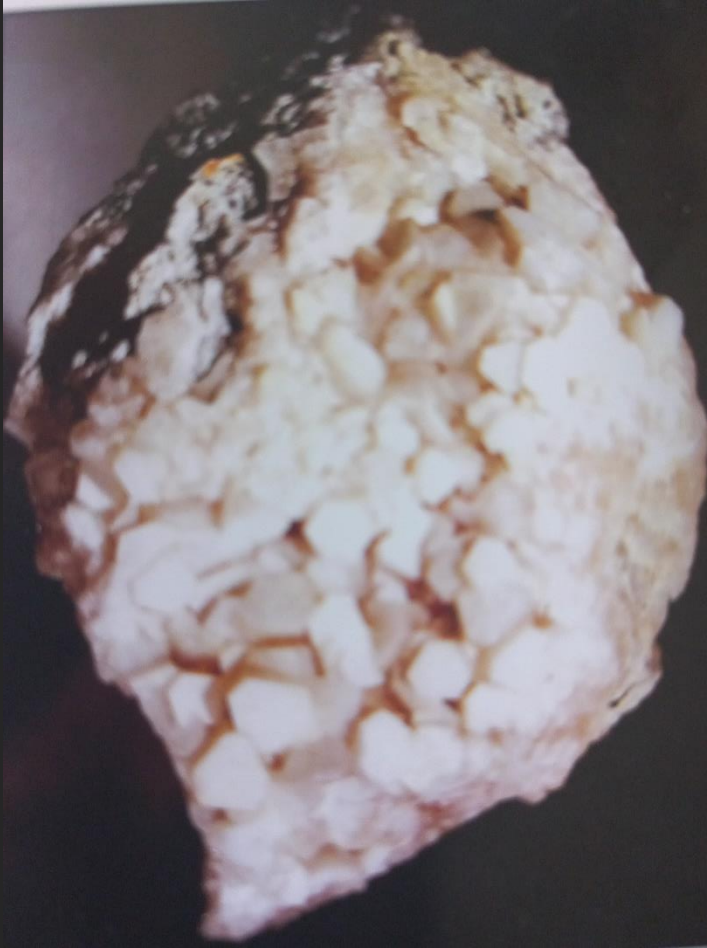




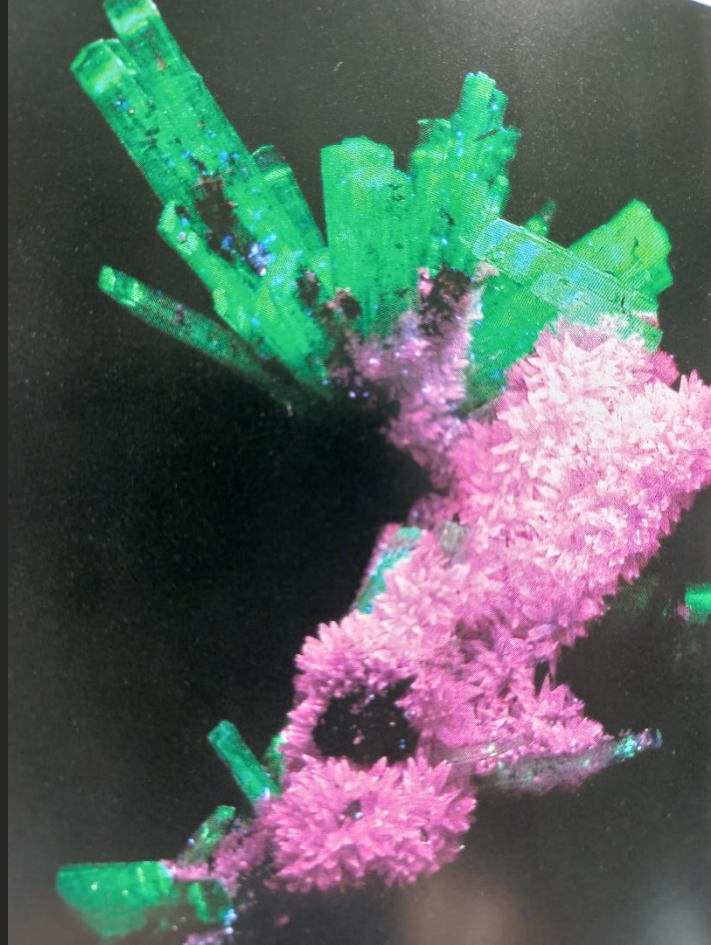


Aragoniet





Calciet



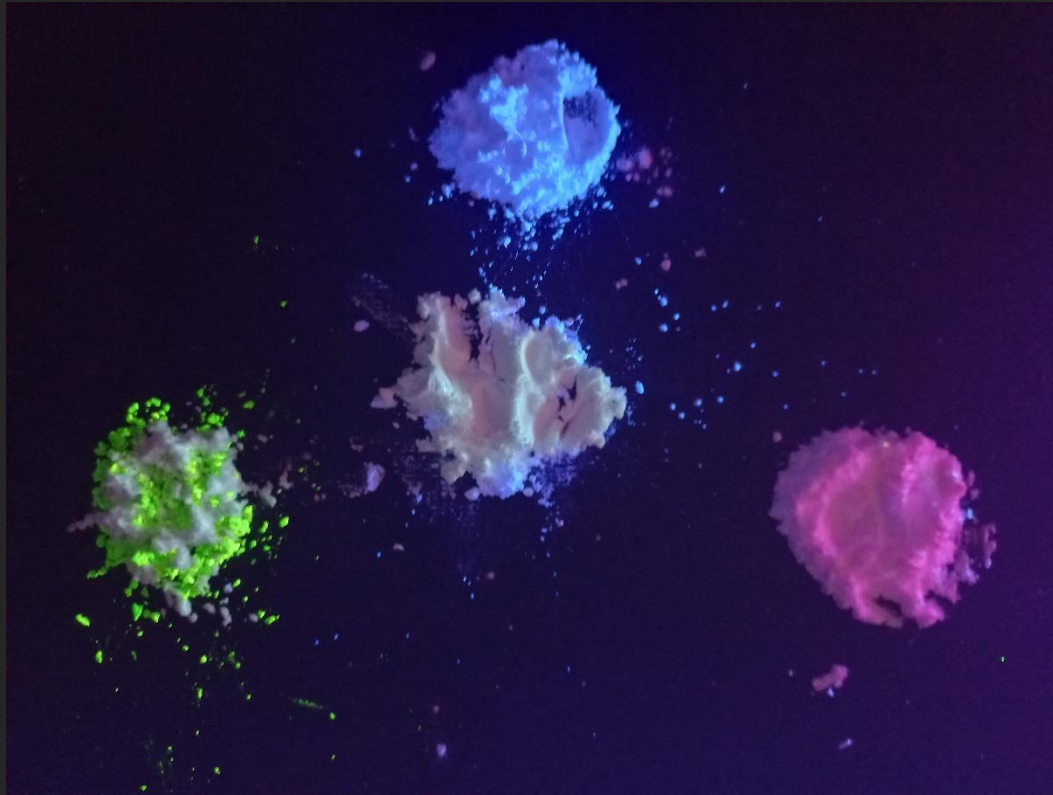
Natroliet met clusters calciët

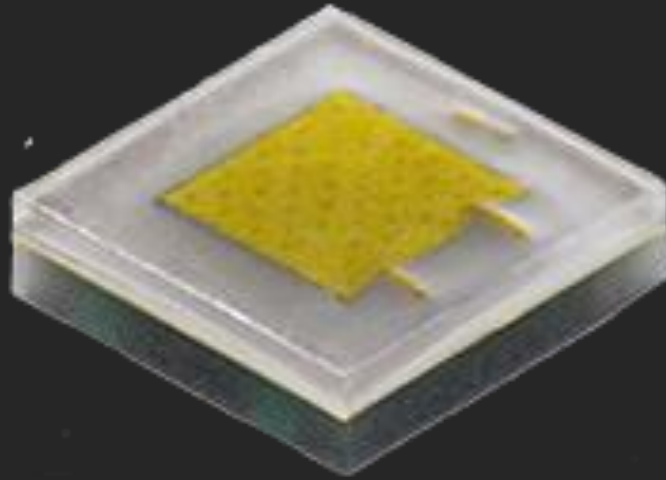


Eucryptite

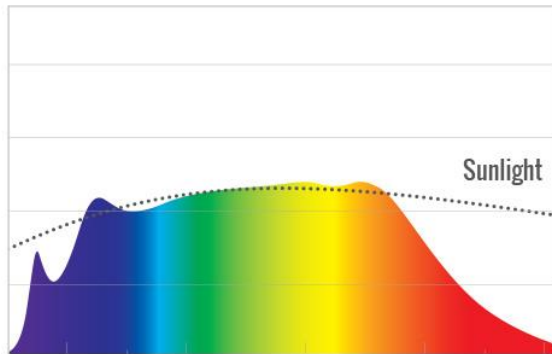
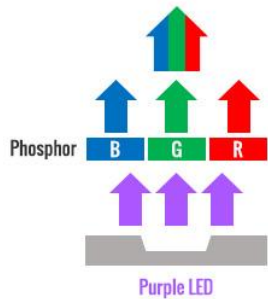
# 3-Banden fluorescentiepoeders

- Blauw                      Barium-Magnesium-Aluminaat met dope-element Europium      BAM
  - $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$
- Groen                      Cerium-Magnesium-Aluminaat met dope-element Terbium      CAT
  - $\text{CeMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Te}$
- Rood                      Yttriumoxide met dope-element Europium                      YOX
  - $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$

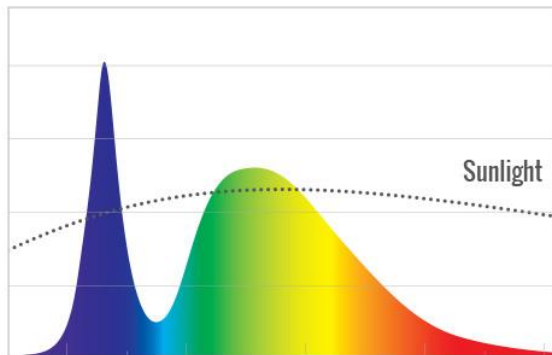
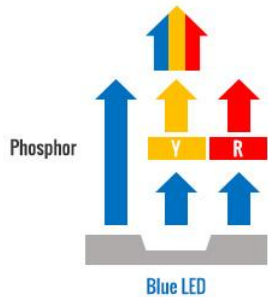




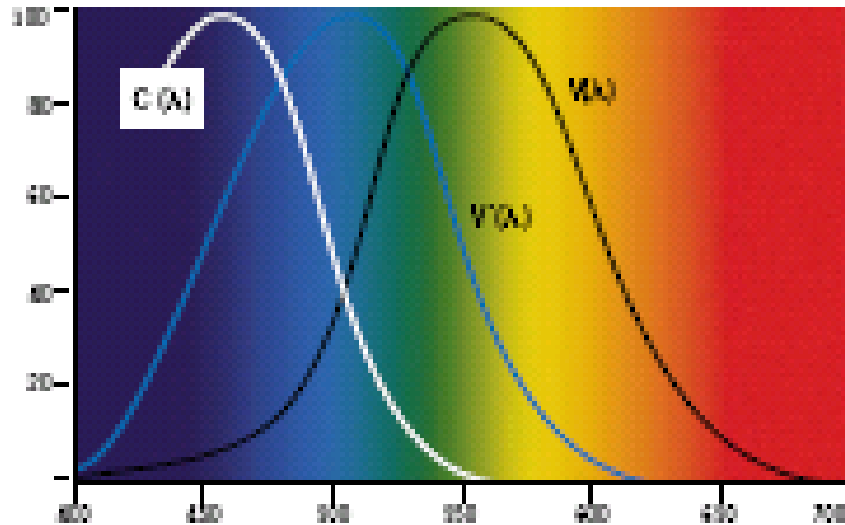
**SunLike**  
Powered by 



Ordinary LED (B+YR)



## Ooggevoeligheidskrommes





# Bioluminescentie

## **Extracellulaire bioluminescentie**

Vindt plaats in speciale organen van dieren, waarin zich luciferine en het enzym luciferase bevinden.  
Wanneer luciferine oxideert onder invloed van luciferase komt er licht vrij.

## **Intracellulaire bioluminescentie**

Hierbij wordt licht geproduceerd door gespecialiseerde cellen in het lichaam, o.a. bij inktvissen

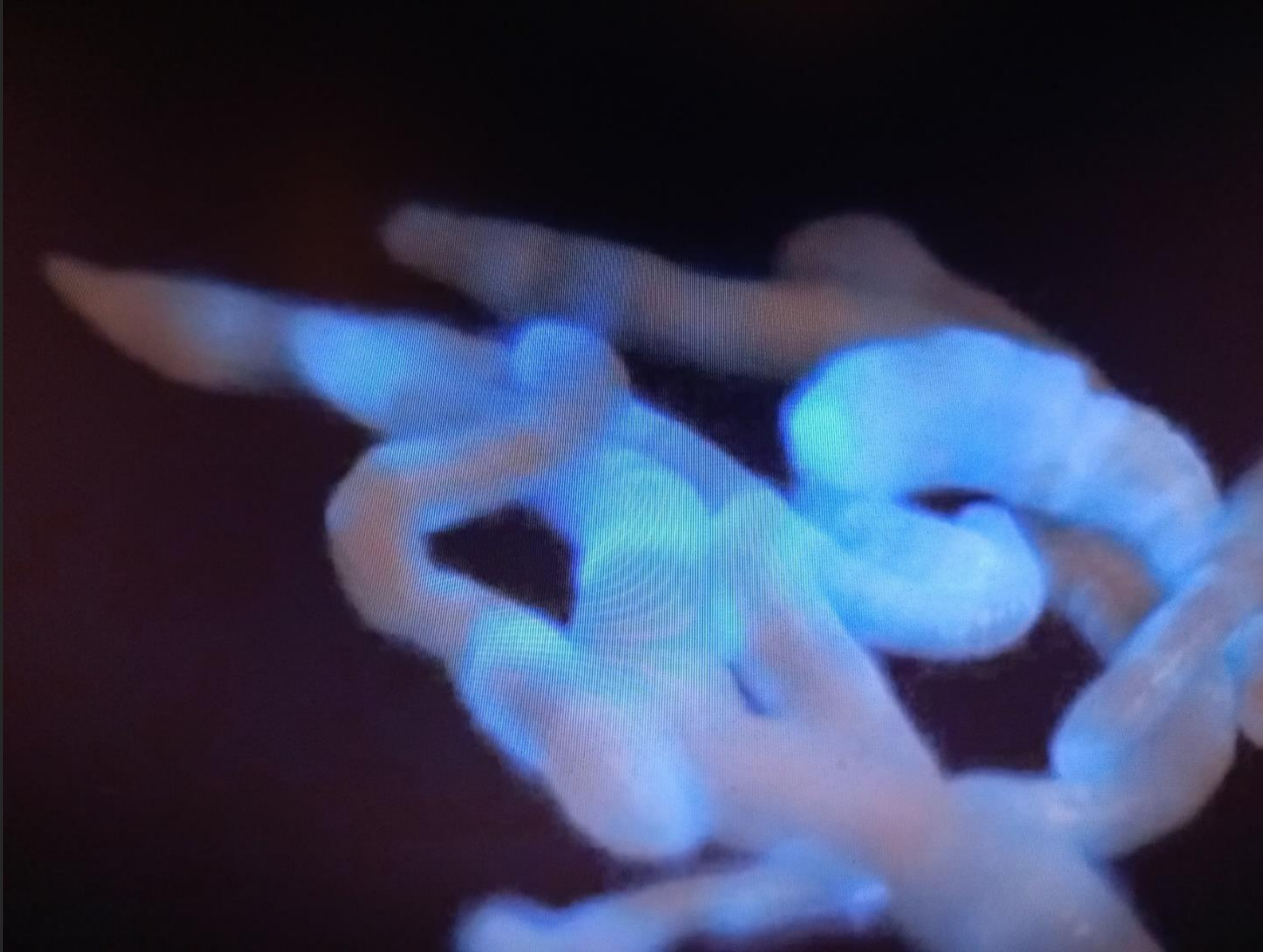
## **Bioluminescentie door symbiose met lichtgevende bacteriën**

Lichtuitstoot via fotoforen, kleine zakjes waarin bioluminescente bacteriën zijn opgeslagen.

## (Overlevings)functies bioluminescentie

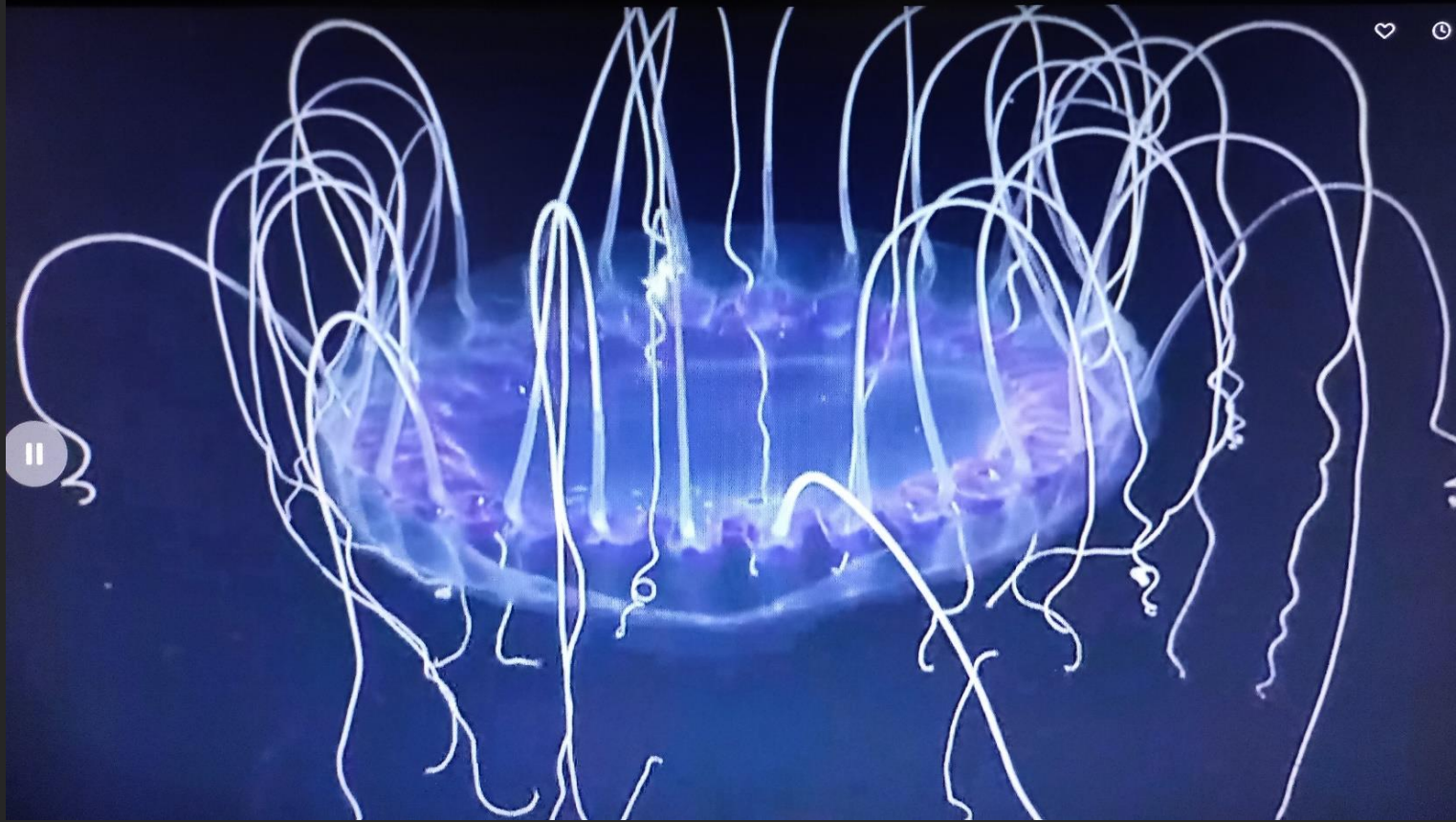
- Camouflage
- Waarschuwing
- Afstoting
- Voortplanting
- Aantrekkingskracht voor prooien















Hawaïaans



1 cm



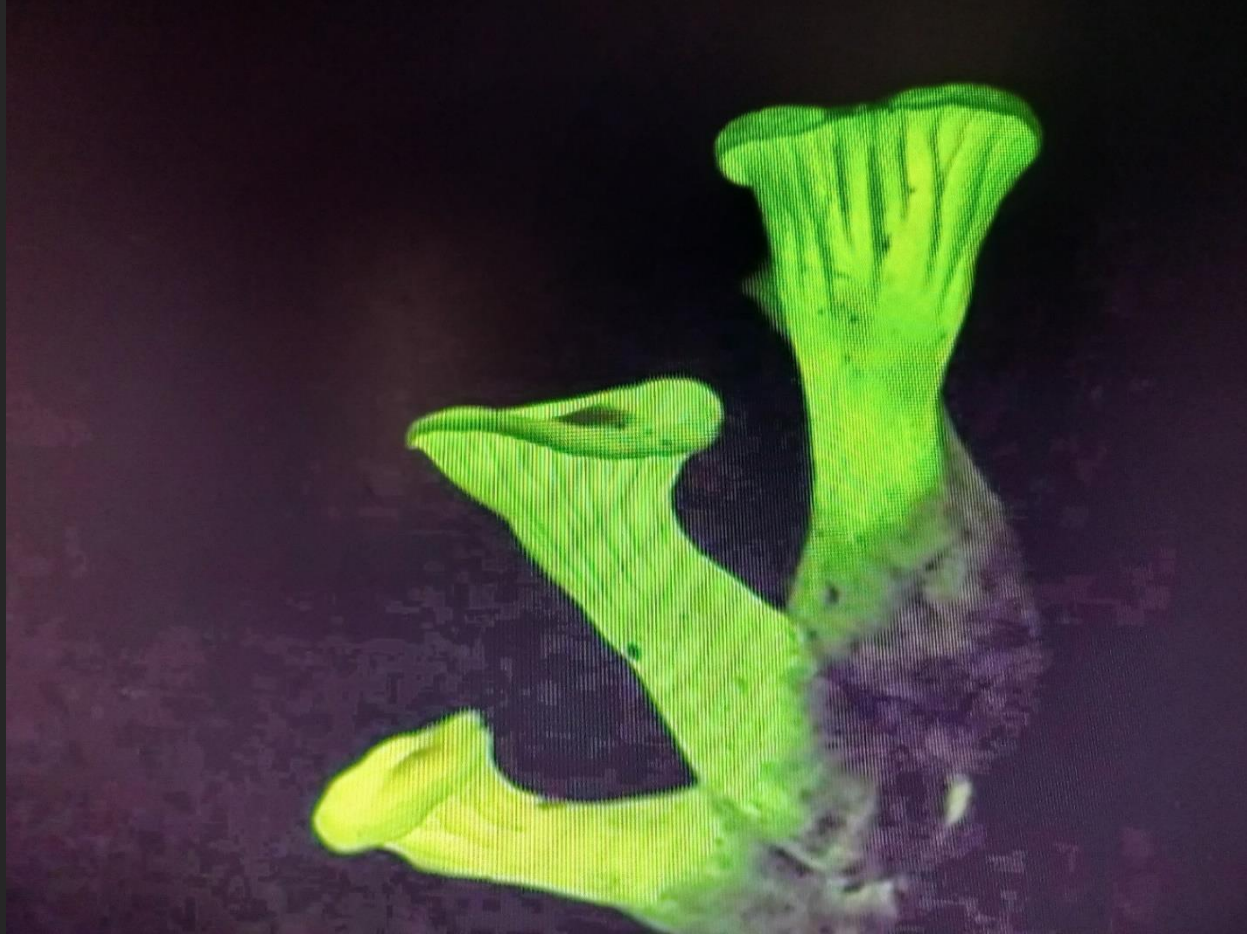
zaklantaarnvis





Grote lantaarnvis



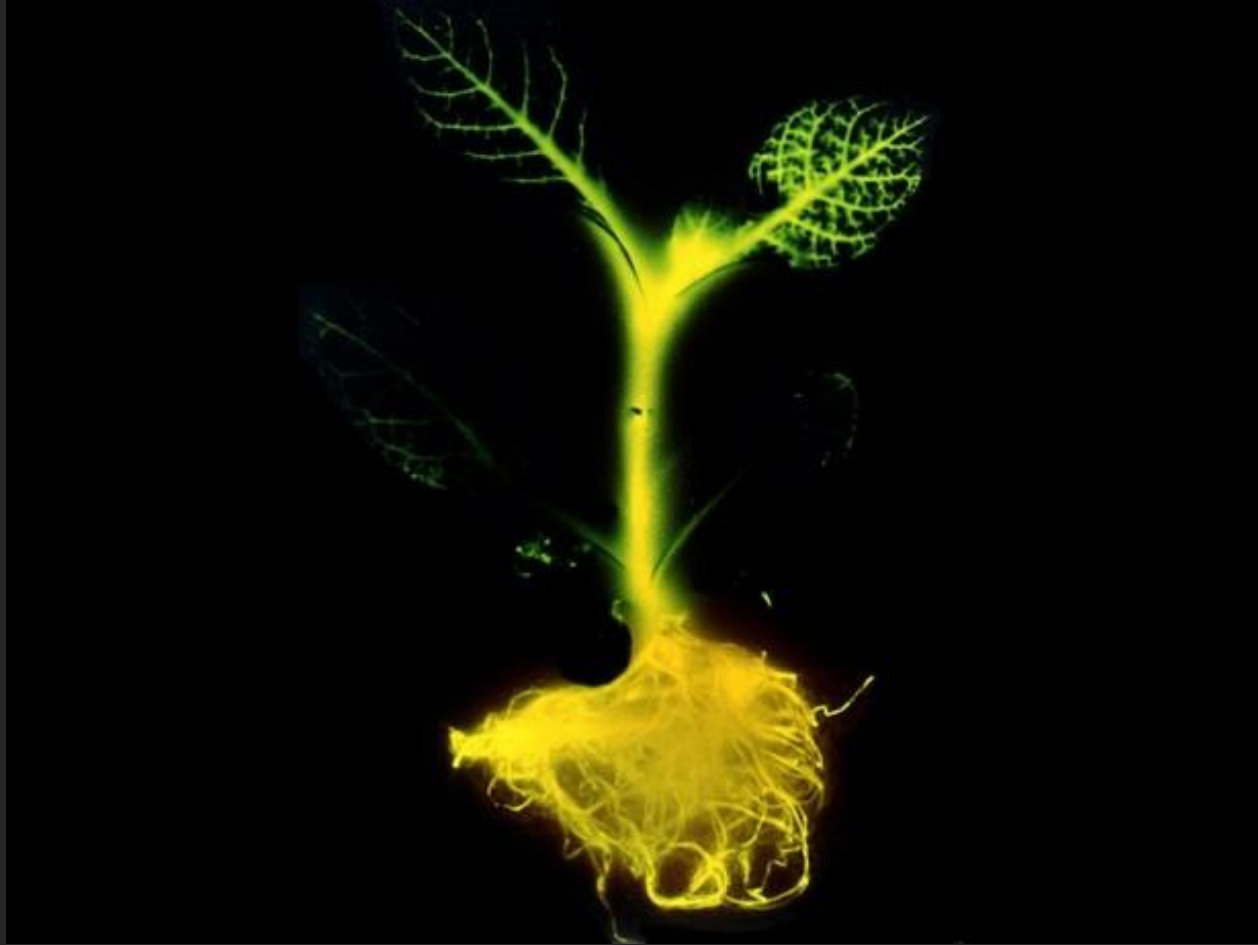












## Glowing plants



Tabaksplant met dna lichtgevende paddenstoelen









Grow – Daan Roosegaarde

Licht met behulp van “Biobatterij”

(Led)licht m.b.v. elektrische energie via planten

Biologische brandstofcel technologie

Plant microbial fuel cell





Ermi van Oers – Living Light  
Nova Inova + Plant-e





## Park van morgen in Rotterdam

Dank voor uw  
aandacht