

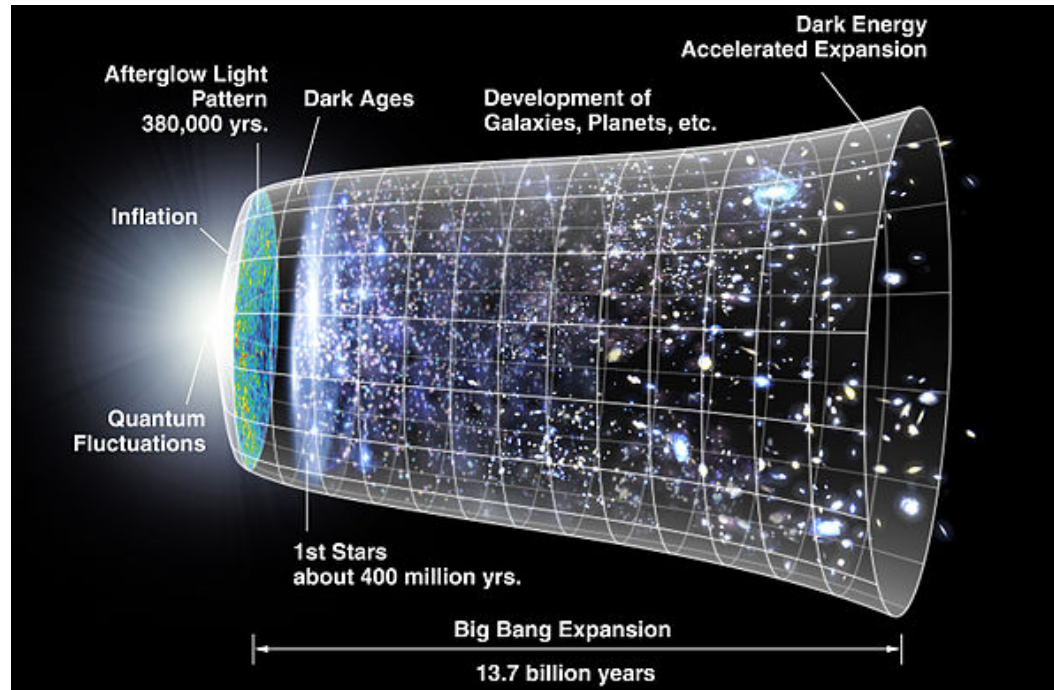
# Ruimtevaart in de klas

Wendy van den Putte  
Science Night 2018

## ESERO brengt ruimtevaart in de klas

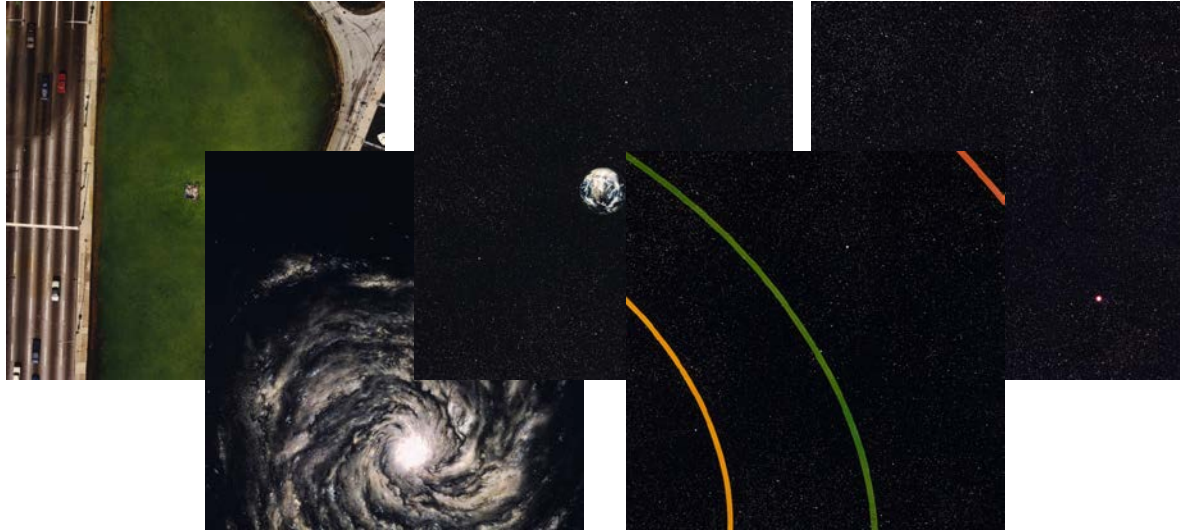


## Van abstracte theorie....

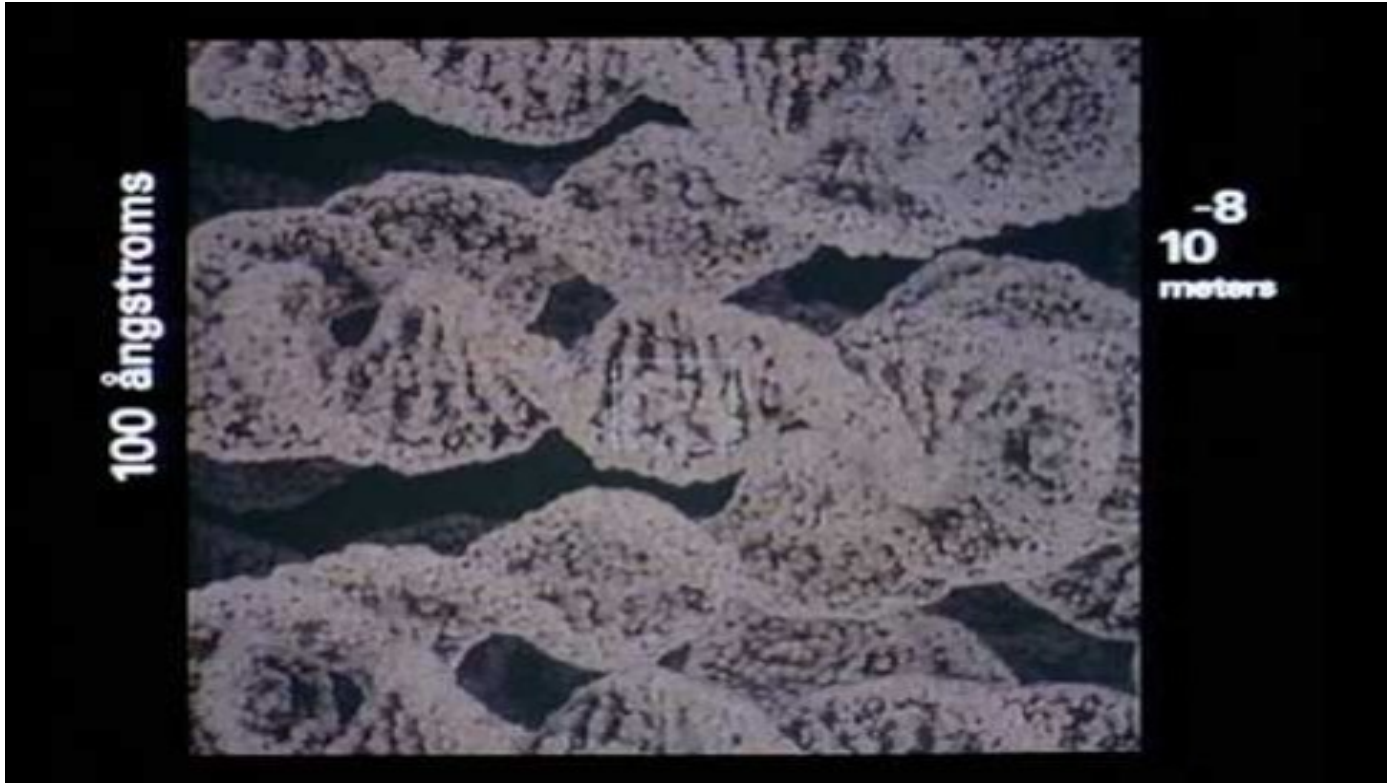


... naar leuke activiteiten op school!!

Leg de kaartjes op de juiste volgorde



[Reis door de ruimte in machten van 10](#)



[Powers of 10](#)

- De aarde, het heelal, en de ruimtevaart als context. Betekenis geven aan de stof
- Aanvulling op bestaande methodes
- Losse lessen (45-90 minuten)
- Vaak vakoverstijgend
- Docentenhandleiding, werkbladen, digitale hulpmiddelen
- Onderzoekend leren



**Ruimtevaart  
les 29**

## Een raket maken

Naar de ruimte reizen doe je met een raket. Aan welke eisen moet een raket voldoen? Hoe werkt raketbrandstof? En waarom gebruiken we geen vliegtuigen om naar de ruimte te reizen? In deze les vinden leerlingen antwoord op deze vragen door zelf raketbrandstof en een raket te maken.

**Lesdoelen**  
De leerlingen leren:

- waarom raketmotoren in de ruimte werken en vliegtuigmotoren niet,
- het principe van een chemische reactie
- het principe van een raketmotor
- analyseren welke variabelen invloed kunnen hebben op de raket snelheid en de raketbalans.

**Voorbereidingen**

- Benodigdheden per tweetal klaarzetten.

**Benodigdheden**

- 100 Milliliter azijn
- 50 Gram bakpoeder
- WC-papier
- Erlenmeyer (100 milliliter) of 0,5 liter flesje
- Trechter
- Balon
- Elastiek
- Maatcilinder, 25 milliliter
- Theevork of microspat
- Reageerbuisje of plastic bekersglas (voor het lanceren van de raket)
- Plastic reageerbuis
- Rubberen stop voor reageerbuis
- Werkbladen *Raketbrandstof* onderzoek en *Bakpoeder raket lanceren*

**Tijdsduur**  
90 minuten

**Kerndoelen**  
28, 33

**Vakken**  
Natuurkunde  
Scheikunde



Ariane raket. bron: ESA

 Houd een gesprek met de leerlingen over de voorwaarden waaraan een raket moet voldoen om naar de ruimte te kunnen komen. Leg de nadruk in de vragen op de raketmotor. Belangrijk is hierbij het verschil tussen de ruimte en dampkring van de aarde. De volgende vragen kunnen gesteld worden:

- Hoe werkt een vliegtuigmotor?
- Hoe werkt een raketmotor?
- Waarom kan een vliegtuig niet de ruimte in vliegen?

1 bron: [www.ruimtevaartindatas.nl](http://www.ruimtevaartindatas.nl)

## CONCEPT (lesmethodes)

Wetten van Newton

Zwaartekracht

Energie

Luchtdruk

**Wat heb je nodig?**

- tabel machten van 10
- fotokaartjes machten van 10

**Dat werkt zo:**

$10^2 = 10 \times 10 = 100$   
 $10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1000$

**Eerst even oefenen:**

<b>1</b> Schrijf als macht van 10	<b>2</b> Schrijf de volge
1000 = $10^{\quad}$	Voorbeeld: $10^3 =$
1.000.000 = $10^{\quad}$	$10^5 =$
10.000.000.000 = $10^{\quad}$	$10^8 =$

## CONTEXT (ruimtevaart)

Reizen door de ruimte

Beweging van planeten

Zonnepanelen ruimteschip

Atmosfeer/bemaneerde ruimtevaart





## Introductie

### machten van 10

oerknal

tijd

ruimtequiz



## Aarde

de blauwe hemel

seizoenen

### magnetisme

oceanstroming

zwaartekracht

eb en vloed

navigatie

precessie

### GPS

voedselketen

waterkringloop

broeikaseffect



## Heelal

geluid

maanfasen

### vacuum

### de zon

het zonnestelsel

meteorieten

sterren

retrograde

exoplaneten

straling

parallax

3D sterrenbeelden



## Ruimtevaart

raketten

astronauten

het ruimtepak

gewichtslas

satellieten

zacht landen

telescopen

leven op Mars

De ISS robotarm

Een maanbasis

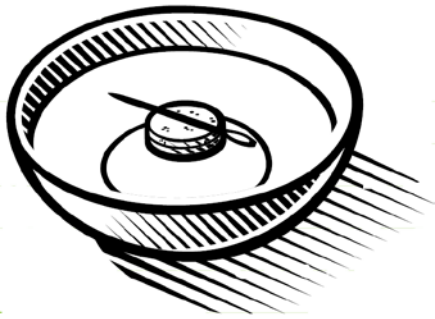
Buitenaards leven

waarom de ruimte?

### Met een katapult door de ruimte



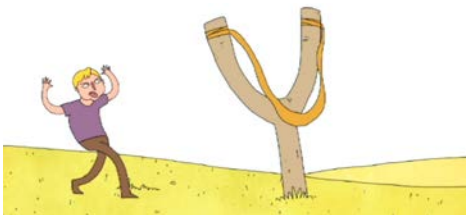
## Zelf uitproberen



Een



De kracht van de atmosfeer



Met een katapult door de ruimte

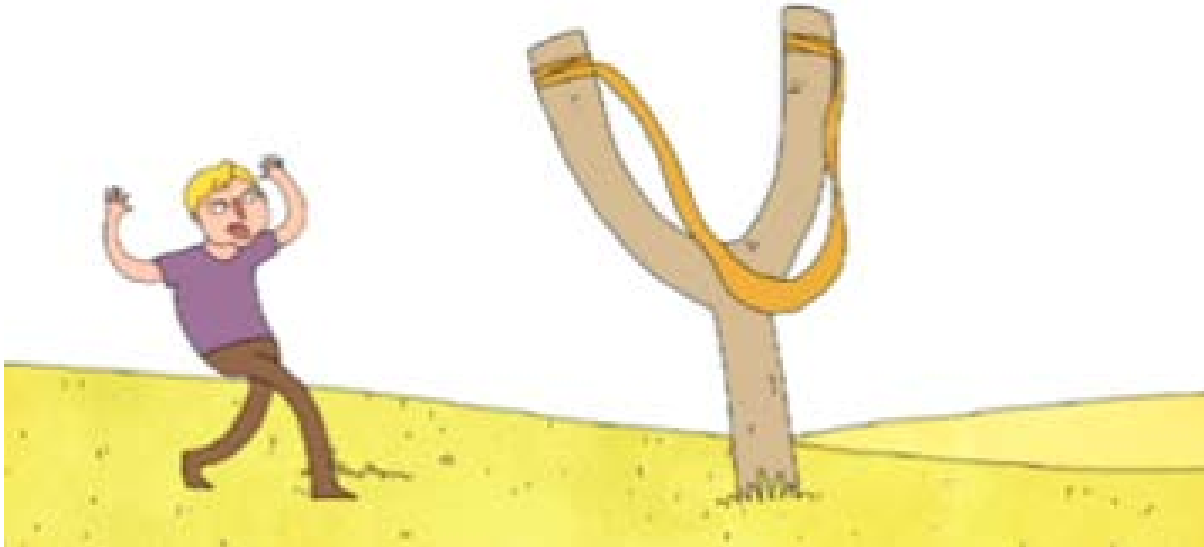


Zon, bron van energie

Power from sunlight

Invalshoek zon

Hoe reis je door de ruimte?



## Ruimte-experts



## Tentoonstelling *Leven in het Heelal*



Meer dan 50 lessen

The Netherlands



The screenshot shows the esero website interface. At the top, the esero logo and 'EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE' are visible on the left, and 'Docentenv' is on the right. A search bar labeled 'Zoeken' is centered. Below it, a navigation bar shows 'Lespakketten' and filters for 'GROEP 1-2 (0)', 'GROEP 3-4 (0)', 'GROEP 5-6 (0)', 'GROEP 7-8 (0)', and 'KLAS 1-2 (0)'. A 'Filter' button is on the left of the results area. The main content displays '59 lespakketten voor klas 1-2'. Three results are visible:

- Meteorën, meteorieten en kraters**: Includes a thumbnail of a desert landscape, a 'Media' icon, and a 'Lespakket >' button. Subtext: 'meteorieten, meteorites, kraters'.
- Voedselkringloop**: Includes a thumbnail of a galaxy, a 'Media' icon, and a 'Lespakket >' button. Subtext: 'voeding, voedselkringloop, ecosystemen'.
- Aardrijkskunde, Natuurkunde**: Includes a 'Lespakket >' button. Subtext: 'Aardrijkskunde, Natuurkunde'.

On the left sidebar, there are links for 'Home', 'Lespakketten', 'Docententraining', 'CanSat', 'Astro Pi', 'NLT-module', and 'Over ESERO'. At the bottom left, there is a 'Blijf op de hoogte' section with a 'verstuur' button.

- [www.ruimtevaartindeklas.nl](http://www.ruimtevaartindeklas.nl)
- lessen PO (1-8) en onderbouw VO (1-2)
- Trainingen en conferenties
- Twitter: @eseronl
- [info@ruimtevaartindeklas.nl](mailto:info@ruimtevaartindeklas.nl)

