

**Concept**

Levenscyclus

**Tijdsindicatie les**

4 dagen (elke dag een kwartier observeren, meten en verslagleggen).

**Leerdoel**

- De leerling weet dat de groei van dieren, planten en mensen meetbaar is. De leerling kan een proefopzet maken waarmee de groei kan worden bijgehouden.

**Activiteit en Leefwereldcontext**

Onderzoek doen in de omgeving

**Materiaal**

- 2 glazen potjes
- 10 tuinbonen
- Watten of potaarde
- 1 bekertje water
- 2 koffiefilters
- Liniaal
- Aluminiumfolie

**Introductie**

André Kuipers is kort geleden voor de tweede keer naar het ruimtestation ISS geweest om proeven te doen. Als we ooit in de ruimte gaan wonen, dan moeten we wel voedsel kunnen verbouwen. Door gebrek aan zwaartekracht is dat nog best lastig. Bovendien weet nog niemand of planten wel goed groeien in de ruimte. In 2004 heeft André Kuipers al eens onderzocht of raketslaadjes konden groeien in het donker en zonder zwaartekracht. Jij gaat onderzoeken hoe bonen groeien. Van een pak sla kun je niet leven maar in bruine bonen zit veel meer. Zijn die bruine bonen handig als ruimtevoedsel? Dit ga je onderzoeken.

**Praktische uitvoering**

1. Leerlingen planten bruine bonen in een glazen potje en onderzoeken hoe de bonen ontkiemen en groeien in licht en donker.
2. De groei wordt 4 dagen lang geobserveerd. Leerlingen meten de groei en leggen de resultaten vast in een tabel.
3. André Kuipers onderzocht in 2004 tijdens de missie DELTA al hoe raketslaadjes groeiden zonder licht en zonder zwaartekracht. Wat bleek: zonder licht en zonder zwaartekracht waren de zaadjes de kluts kwijt en groeiden ze dwars door elkaar alle kanten op.

**Verdiepende vragen**

1. Hoe verwacht je dat je bruine bonen zullen groeien als je de proef zou doen op het ISS waar geen zwaartekracht is?
  - De verwachting is dat de bonen hetzelfde doen als de raketslaadjes. Dus zonder zwaartekracht en zonder licht dan zijn ze de kluts kwijt en groeien de bonen kris-kras door elkaar. Als de bonen wel licht hebben in de ruimte dan kunnen ze gewoon naar het licht toe groeien.
2. Kun je nu antwoord geven op de vraag hoe de stengel 'weet' dat hij naar boven moet groeien en de wortel dat hij naar beneden moet groeien? Welke informatie gebruikt de plant hier voor?
  - Op aarde heeft de plant twee factoren die ervoor zorgen dat de stengel met bladeren juist naar boven gaan

en de wortels naar beneden. De eerste factor is licht. De stengel groeit naar het licht toe. De tweede factor is zwaartekracht. De stengel groeit van de zwaartekracht af en de wortels er juist naartoe. Dat heet met een moeilijk woord gravitropisme. Zie ook: [www.kennislink.nl/publicaties/deze-kant-boven-gravitropisme-in-planten](http://www.kennislink.nl/publicaties/deze-kant-boven-gravitropisme-in-planten)

3. Geef een advies aan de ESA. Zijn de bruine bonen handig om mee te nemen op een lang ruimtereis? Licht je antwoord toe.

- Bruine bonen zouden een goed ruimtevoer kunnen zijn omdat de bonen zelf veel eiwitten bevatten. Nadeel is dat niet alles gegeten kan worden van de plant en dat de bonen verhit moeten worden. Dit kost dus extra energie en zuurstof. Misschien is daarom wel een toekomstig maal met algen beter geschikt. Zie: [www.kennislink.nl/publicaties/nederlandse-alg-zorgt-voor-voedsel-en-biobrandstof](http://www.kennislink.nl/publicaties/nederlandse-alg-zorgt-voor-voedsel-en-biobrandstof)

### Achtergrondinformatie

*Fotosynthese: bron van leven*

Een plant is uniek omdat het als enig organisme, samen met een paar eencelligen zoals bacteriën en fytoplankton (soort eencellige alg), energie, oftewel suikers uit zonlicht maken. Een plant heeft in de bladeren bladgroenkorrels zitten die het zonlicht opvangen en de zonne-energie gebruiken om koolstofdioxide en water om te zetten in suikers en zuurstof. De suikers gebruikt de plant om zelf weer andere bouwstoffen, zoals eiwitten, te maken. Die zorgen dat de plant kan groeien en er nieuwe cellen bijkomen. Mensen en andere planteneters zijn voor hun suikers afhankelijk van planten. Denk maar aan de suikers in het fruit van een appel of een peer. Ook in minder zoete vruchten als tomaten en bladgroente zitten suikers. Een belangrijke bron van suikers zit verpakt, in de vorm van zetmeel, in knollen van aardappels en in graankorrels. Van die graankorrels wordt weer brood gemaakt.

### Links:

[www.bioplek.org](http://www.bioplek.org)

(surf naar onderbouw > fotosynthese)

[http://www.esa.int/esaMI/Mission\\_Possible/](http://www.esa.int/esaMI/Mission_Possible/)

(Leuk lesmateriaal over het leven in ruimtestation ISS)

[www.ruimteschipaarde.nl](http://www.ruimteschipaarde.nl)

(Lesmateriaal rondom nieuwe ruimtereis André Kuipers)