



Aarde

les 14

Voedselkringloop

Het is eten of gegeten worden in de natuur. Als een organisme bijvoorbeeld sterft, wordt het door bacteriën en schimmels omgezet in mineralen, die planten vervolgens gebruiken om te groeien. Al het voedsel dat organismen nodig hebben om te leven wordt verkregen uit kringlopen. Een kringloop is een complexe samenhang van stoffen die gebruikt en hergebruikt worden. Wetenschappers kijken goed naar deze systemen om zo een kunstmatige kringloop te kunnen ontwikkelen voor bijvoorbeeld lange ruimtereizen. In deze les leren de leerlingen hoe een voedselkringloop werkt.

Lesdoelen

De leerlingen:

- weten wat een voedselketen en voedselweb zijn en kunnen daar voorbeelden van geven.
- begrijpen dat energie van het ene organisme naar het andere wordt overgedragen.
- weten wat een ecosysteem is en kunnen daarvan een voorbeeld geven.
- weten dat er geen ecosysteem en voedselketen in een ruimteschip en in de ruimte zijn.

Voorbereidingen

Zet de benodigdheden en een computer met internetverbinding en beamer klaar. Schrijf de organismen op de werkbladen *Mijn paspoort*. Zie de organismelijst hieronder.

Benodigdheden

Algemeen:

- Wol of katoen, verschillende kleuren
- Schaar
- rode, blauwe en groene stickers (ongeveer 15 per kleur)

Per leerling:

- Werkbladen *Mijn paspoort*, *Voedselkringloop* en *Ecosysteem in de ruimte*

Tijdsduur

90 minuten

Kerdoelen

29, 30, 31

Vakken

Biologie



Vertel kort dat deze les over voedselkringlopen gaat en laat de leerlingen vervolgens de vragen op het werkblad *Voedselkringloop* individueel maken.

Besprek de antwoorden met de leerlingen. Vertel dat alle organismen op aarde met elkaar te maken hebben. Leg uit dat we in deze les eerst kijken naar de voedselkringloop op aarde om daarna een kringloop voor in de ruimte te ontwerpen.

De leerlingen leren de werking van een voedselkringloop door deze uit te beelden. Verdeel de volgende organismen over de leerlingen door de werkbladen uit te delen waarop u de organismen geschreven heeft.

tip

Deze opdracht kan in groepjes worden uitgevoerd. Verdeel de organismen dan over de groepjes zoals bij de organismen is weergegeven, zodat elk groepje één voedselketen kan vormen. Een andere optie bij grote klassen is het maken van twee kringlopen. Deze kunnen met elkaar vergeleken worden. (Er kunnen eventueel wat organismen uit de lijst worden weggelaten.)

Organismelijst, gegroepeerd per voedselketen

Maïs Rups Roodborstje Slechtvalk Varken Pad	Graan Sprinkhaan Torenvalk Varken Haas Vos	Losstaande organismen die wel een belangrijk onderdeel van het voedselweb zijn: Schimmels Bacteriën Wormen
Klavertje vier Mug Mens Spin Bosmuis Kat Paard	Vlierbes Bladluis Lieveheersbeestje Vlinder Kikker Adder	

Laat de leerlingen het werkblad *Mijn paspoort* invullen. Ze kunnen hiervoor informatie opzoeken op de computer.

Geef daarnaast drie leerlingen de opdracht om hetzelfde op te zoeken voor schimmels, bacteriën en wormen. Omdat deze organismen pas later worden geïntroduceerd in de kringloop, kunnen deze leerlingen eventueel ook nog een organisme uit de lijst krijgen zodat ze al eerder kunnen meedoen.

- 1 Schuif voor zover mogelijk de tafels en stoelen aan de kant en laat de leerlingen in een kring zitten.
- 2 Maak op het bord of het scherm een afbeelding van de zon.
- 3 Vraag alle 'organismen' die zonlicht als energiebron gebruiken in de buurt van de zon te komen staan. Stel daarbij de vragen:
 - Wat is de link tussen deze organismen en de zon?
 - Zijn er nog andere organismen die de energie van de zon gebruiken?
 - Begint een voedselketen altijd met een plant?
- 4 Geef één van de planten een bolletje wol. Dit stelt zowel de energie- als de voedselrelatie tussen de organismen voor. Vraag wie van de andere organismen deze plant wil eten. De plant houdt het uiteinde van de draad vast en geeft het bolletje wol door aan een van deze organismen.
- 5 Vraag aan de groep wie vervolgens dit organisme graag zou willen opeten. Geef de bol wol weer door. En herhaal de opdracht. Ga door tot er geen organisme meer over is die het andere organisme wil eten (bijvoorbeeld: gras → koe → mens). Vertel de leerlingen dat ze zojuist een voedselketen hebben gemaakt.

- 6** Laat de leerlingen de bol wol 'ontvangen' met de linkerhand en 'doorgeven' met de rechthand. Zo hebben ze uiteindelijk de woldraad met twee handen vast.
- 7** Geef een bolletje wol met een andere kleur aan een andere plant. Herhaal de stappen 4 en 5 voor alle planten. Zo ontstaan er verschillende losse voedselketens. LET OP: Er zijn organismen die in meerdere voedselketens voorkomen. Bijvoorbeeld: een paard eet zowel graan als een klavertje vier. Geef deze organismen touwtjes van beide ketens.
- 8** Jullie vormen nu een voedselweb, dat bestaat uit verschillende voedselketens die enkele schakels gemeen hebben. Kijk en bespreek wat er gebeurt als:
 - Er een diersoort uitsterft. Laat het stervende organisme aan de touwtjes trekken en leg uit dat iedereen die iet voelt aan zijn touwtje, wordt 'aangetast'. Degenen die aangetast zijn, trekken ook aan hun touwtjes etc. Leg hiermee uit dat complexere voedselwebben (met meer verbindingen) stabiel zijn dan minder complexe.
 - Alle roofdieren uit de keten stappen.
- 9** Bespreek het voedselweb met de leerlingen. Wat voor soort organismen zitten er aan het einde van een keten? En welke aan het begin?
- 10** De leerlingen kunnen zelf ook een vraag bedenken en onderzoeken met hun voedselweb.

Eventueel als extra

De leerlingen gaan nu een voedselkringloop uitbeelden, waarbij ook de schimmels, bacteriën en wormen betrokken zijn.

- 11** Vraag welke leerlingen er 'producenten' zijn en geef hen een groene sticker.
- 12** Vraag wie er 'consumenten' zijn en geef hen een rode sticker.
- 13** Vraag wie er 'reducenten' zijn en geef hen een blauwe sticker.
- 14** Laat de leerlingen in een cirkel staan waarbij ze op kleur gesorteerd zijn.
- 15** Geef het groepje producenten een bolletje wol. Dit bolletje zijn de mineralen. Vraag waar de mineralen voor nodig zijn en vraag wat producent betekent.
- 16** Laat de producenten de wol doorgeven en een lijn vormen met de consumenten. Vraag wat er met de mineralen gebeurt en vraag wat consument betekent.
- 17** Laat de consumenten de wol doorgeven en een lijn vormen met de reducenten. Vraag wat er met de mineralen gebeurt en vraag wat reducent betekent.

18 Vraag aan de leerlingen wat de planten nog meer doen dan mineralen opnemen uit de bodem.

19 Vraag wat er, naast mineralen, nog meer nodig is om de kringloop in stand te houden. Bijvoorbeeld de kringloop van water, zuurstof en koolstofdioxide.



Bekijk gezamenlijk het volgende filmpje over het ecosysteem. Leg zo nodig de begrippen nog een keer uit: <http://bitly.com/VynyfU>

Bekijk daarna gezamenlijk het volgende filmpje over eten tijdens lange ruimtereizen en op Mars: <http://bit.ly/PNVy1R>



Laat de leerlingen de vragen op het werkblad *Ecosysteem in de ruimte* maken en bespreek de antwoorden na afloop.



De leerlingen weten nu hoe een voedselkringloop werkt en dat deze in de ruimte ontbreekt. Aan de hand van de aanwijzingen op het werkblad ontwerpen ze een gesloten voedselkringloop voor in de ruimte. Bespreek de resultaten. Laat daarbij een aantal leerlingen hun systeem uitleggen.

Belangrijk is dat het afval en restmateriaal gerecycled wordt. Om dat te verduidelijken kan de schema uit de *Achtergrondinformatie voor de docent* (in versimpelde vorm) overgenomen worden op het bord.



De leerlingen kunnen het voedselweb dat met de groep nagebootst werd uitwerken op papier.

Achtergrondinformatie voor de docent

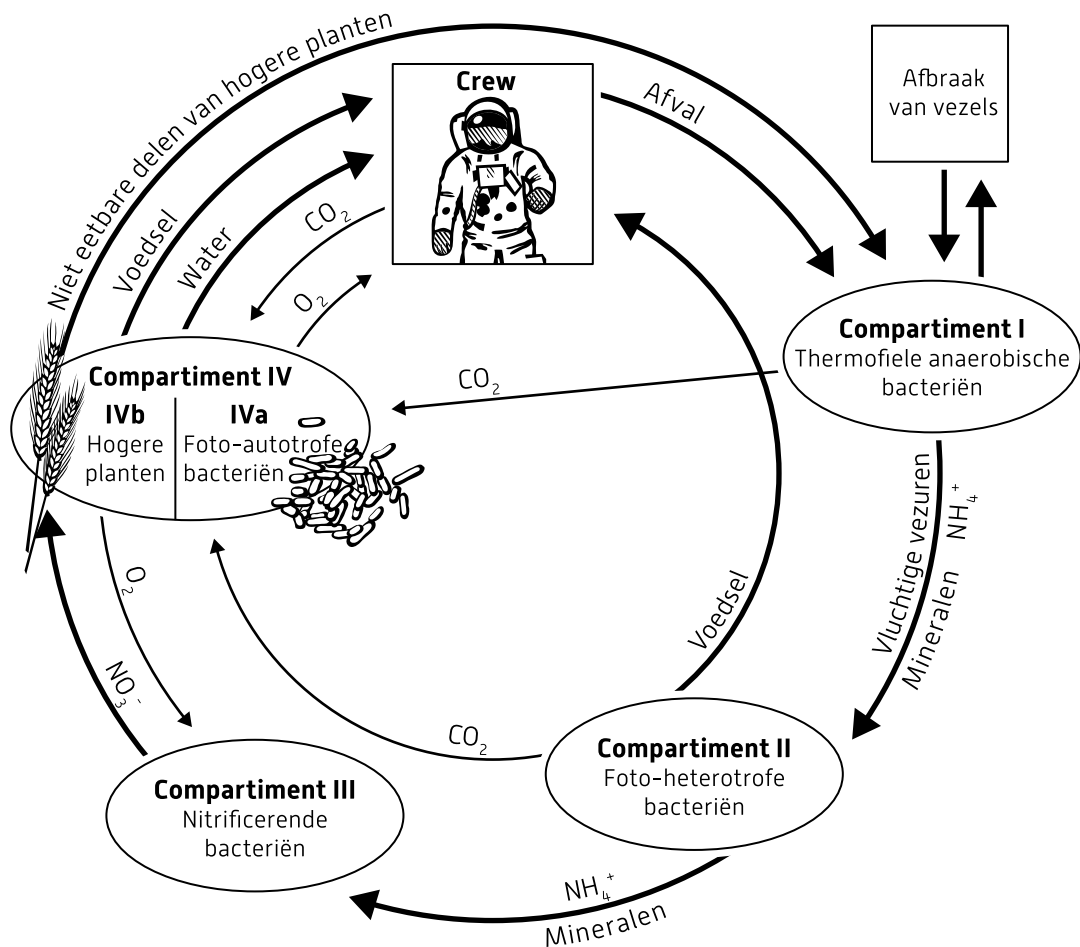
De verschillende begrippen uit deze les worden uitgelegd in de volgende filmpjes.

Ecosysteem: <http://bitly.com/VyngfU>

Kringloop: <http://bit.ly/RZAAjp> en <http://bit.ly/WFDjAX>

Er worden verschillende onderzoeken gedaan die proberen een voedselkringloop in de ruimte te gebruiken. Een van de onderzoeken die gedaan wordt heet Micro-Ecological Life Support System Alternative, oftewel MELiSSA. Dit is een van de buitenwereld afgesloten systeem waarin zuurstof, water en voedsel worden gewonnen uit urine, ontlasting, kooldioxide en mineralen. Er wordt onderzocht of dit systeem veertig ratten twee jaar lang in leven kan houden. Deze ratten gebruiken ongeveer evenveel zuurstof als één mens. Als dit systeem werkt zou het in de toekomst gebruikt kunnen worden voor lange bemande ruimtereizen.

Hieronder een kunstmatig ecosysteem van ESA.



Voedselkringloop



Het is eten of gegeten worden in de natuur. Als een organisme bijvoorbeeld sterft wordt het door bacteriën en schimmels omgezet in mineralen, die planten vervolgens gebruiken om te groeien. Al het voedsel dat organismen nodig hebben om te leven wordt verkregen uit kringlopen. Een kringloop is een complexe samenhang van stoffen die gebruikt en hergebruikt worden.

Deze les ga je nadenken over de vraag hoe je een systeem kan maken om te eten in de ruimte. Daarvoor is het handig om na te denken hoe we op aarde aan ons voedsel komen. Dat doe je door de volgende vragen te beantwoorden .



- 1 Schrijf op wat je vandaag allemaal hebt gegeten.

- 2 Omcirkel alle planten met een groen potlood. Omcirkel alle producten waar dierlijke producten in zitten met een rood potlood.

3 Wat hebben de dieren die jij at gegeten?

4 Wat hebben de planten die jij at nodig om te groeien?

Mijn paspoort



Zo dadelijk ga je een voedselkringloop uitbeelden. Iedereen stelt daarbij een verschillend organisme voor. Om jouw plek in de kringloop te weten zoek je eerst uit wat je kenmerken zijn.

Jij bent een _____

Wat heb je nodig?

- Boeken met informatie over jouw organisme
- Computer met internet

Wat ga je doen?

Werk in tweetallen en help elkaar als dat nodig is.



- 1** Maak een tekening van het organisme of plak hier een afbeelding.

- 2** Zoek informatie op over het organisme en schrijf zoveel mogelijk op.
Denk aan: waar het leeft, wat zijn voedsel is, of het vijanden heeft, etc.

- 3** Wat voor rol speelt het organisme in de voedselketen?

- a Producent, het maakt eten.
- b Consument, het eet andere organismen.
- c Reducent, het breekt [dode] resten af.

- 4** Wanneer je organisme een consument is, wat eet het?

- a Het is een planteneter.
- b Het is een alleseter.
- c Het is een vleeseter.

- 5** Maak een lijst van dingen die jouw organisme eet

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

- 6** Maak een lijst van organismen waardoor je opgegeten kan worden.

1	2
3	4
5	6
7	8
9	10

Ecosysteem in de ruimte



Beantwoord de volgende vragen na het kijken van het filmpje over voedsel tijdens lange ruimtereizen en op Mars: <http://bit.ly/PNYy1R>

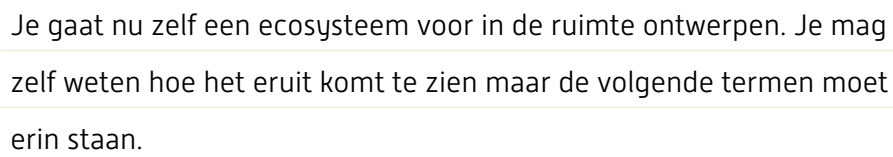
1 Waarom kunnen astronauten niet genoeg voedsel meenemen voor de hele reis?

2 Waarom willen de astronauten 40 procent van het voedsel zelf maken?

3 Waar moeten de wetenschappers rekening mee houden bij het uitzoeken van de soorten organismen?

4 Waarom is voedsel de brandstof van het leven?

5 Wat wordt bedoeld met een zelfvoorzienend ecosysteem?



- Bedenk voordat je met de uitwerking begint welke organismen je gaat gebruiken. Leg uit waarom:

Werk je ecosysteem uit in het tekenvak.

