



Ruimteschip Aarde

André Kuipers

Powered by
ESA
NEMO
NSO
SPACE EXPO
WNF

THEMA 3 WEER & KLIMAAT

LES 1 In het ISS

Deze les gaat over:

- Waterkringloop in het ISS
- Water-, zuurstof- en energievoorziening in het ISS

Bij dit thema horen ook:

- Les 2 Golfstromen
- Les 3 Weer in de klas

Colofon

Ruimteschip Aarde is een project van de Nederlandse ruimtevaartorganisatie NSO, Science Center NEMO en Space Expo in samenwerking met de Europese ruimtevaartorganisatie ESA en het Wereld Natuur Fonds.

Het lesmateriaal bij Ruimteschip Aarde is ontwikkeld door Science Center NEMO in opdracht van het NSO.

Auteurs en redactie: Rik Kuiper (EduScience), Hans Tuinenburg (ESERO),

Inka de Pijper (Science Center NEMO)

Ontwerp en grafische vormgeving: Bloemvis, Groningen

Illustraties: Josje van Koppen, Rotterdam

Beeldredactie: Bloemvis, Groningen

Augustus 2011

Copyright © 2011 Science Center NEMO/NSO

Lessen van Ruimteschip Aarde mogen gekopieerd, verspreid en doorgegeven worden onder de volgende strikte voorwaarden:

Naamsvermelding: De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden (maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met uw werk of uw gebruik van het werk).

Niet-commercieel: De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Geen Afgeleide werken: De gebruiker mag het werk niet bewerken. Uitzondering hierop is het (ten dele) overnemen of bewerken van Ruimteschip Aarde-content voor niet-commercieel educatief gebruik. Bijvoorbeeld door docenten voor eigen lesmateriaal, of door leerlingen voor eigen werkstukken. Bij hergebruik of verspreiding dient de gebruiker de licentievoorwaarden van dit werk kenbaar te maken aan derden. De gebruiker mag afstand doen van een of meerdere van deze voorwaarden met voorafgaande toestemming van de rechthebbende.

Niets in deze licentie strekt ertoe afbreuk te doen aan de morele rechten van de auteur, of deze te beperken.

Bovenstaande staat ook bekend onder de Creative Commons licentie: Naamsvermelding-Niet-commercieel-Geen

Afgeleide werken. Meer informatie over deze licentie staat op creativecommons.nl/licenties/uitleg



LES 1 In het ISS

THEMA 3 WEER & KLIMAAT

Tijdsduur 65 minuten

Kerdoelen 1, 31, 32, 33, 42, 44 en 45

Lesdoelen De leerlingen leren:

- wat waterdamp en condenseren is.
- het verschil tussen de waterkringloop in het ISS en op aarde.
- hoe je een waterfilter maakt.
- hoe in het ISS zuurstof wordt gemaakt.



Benodigdheden

Demonstratieproef

- theeglas
- kokend water
- stukje huishoudfolie
- bijlage waterkringloop

Zuurstof in het ISS

- 9 volts blokbatterij
- 2 metalen theelepels
- theeglas
- zout
- water

Maak een waterfilter

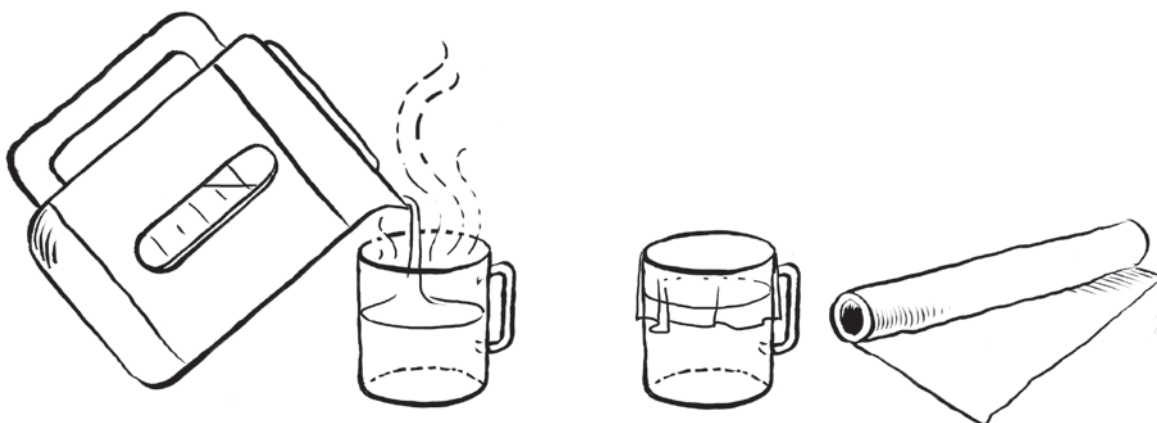
- 0,5-liter frisdrankfles per groep leerlingen
- nylonkous of panty
- elastiek
- een emmer vies water (zie voorbereiding)
- zand
- actieve kool (aquariumwinkel)
- knikkers
- bloempotscherven van aardewerk
- koffiefilter
- watten
- fijn grind
- steentjes

Vorbereiding

Verzamel de benodigde materialen voor de demonstratie.
Verzamel de materialen voor het maken van de waterfilter.
Zet deze materialen klaar in de klas. Laat de leerlingen zelf een doorzichtige 0,5-liter frisdrankfles meenemen. Maak een emmer vies water met aarde, zand, steentjes, takjes, blaadjes en een kleurstof.
Verzamel de materialen voor het zuurstofexperiment.

Inleiding waterkringloop [5 minuten]

Start deze les met een demonstratie. Vul een theeglas met kokend water. Wat zie je? Je ziet damp opstijgen. Dek het theeglas af met een stukje huishoudfolie. Wat zie je nu? De waterdamp condenseert op de folie en wordt weer vloeibaar water. Bespreek met de leerlingen de waterkringloop. Een afbeelding vindt u in de bijlage Waterkringloop of in de beeldbank.

**Werkblad Maak een waterfilter [45 minuten]**

Lees het werkblad samen met de leerlingen. Verdeel de klas in groepjes.
De leerlingen verzamelen hun materialen en maken een filter.

TIP

Let op: Laat de leerlingen het gefilterde water NIET drinken! Bacteriën en ziektekiemen zijn er op deze manier niet uitgehaald!

Presentatie waterfilter

De groepjes presenteren hun filter. Ze vertellen welke materialen ze gekozen hebben en waarom ze deze in juist die volgorde hebben gebruikt. De leerlingen laten het resultaat van het filter aan de klas zien.

Werkblad Rekenen met het ISS [10 minuten]

Op dit werkblad maken de leerlingen een aantal sommen met gegevens van het ISS.
Antwoorden: 1. 42.000 km. 2. 7,7 km/s. 3. 42%, 4. In 2012 is het ISS 14 jaar oud.

Werkblad Zuurstof in het ISS [15 minuten]

De leerlingen maken zuurstof met water, zout en een batterij. Dit is een vereenvoudigde manier van de zuurstofvoorziening in het ISS. Water wordt gesplitst in zuurstof en waterstof. Het waterstof is explosief en wordt daarom de ruimte in geblazen. Het zuurstof wordt gebruikt om van te leven.

Bij het experiment dat de leerlingen doen, ontstaat aan de positieve pool zuurstof en aan de negatieve pool waterstof.

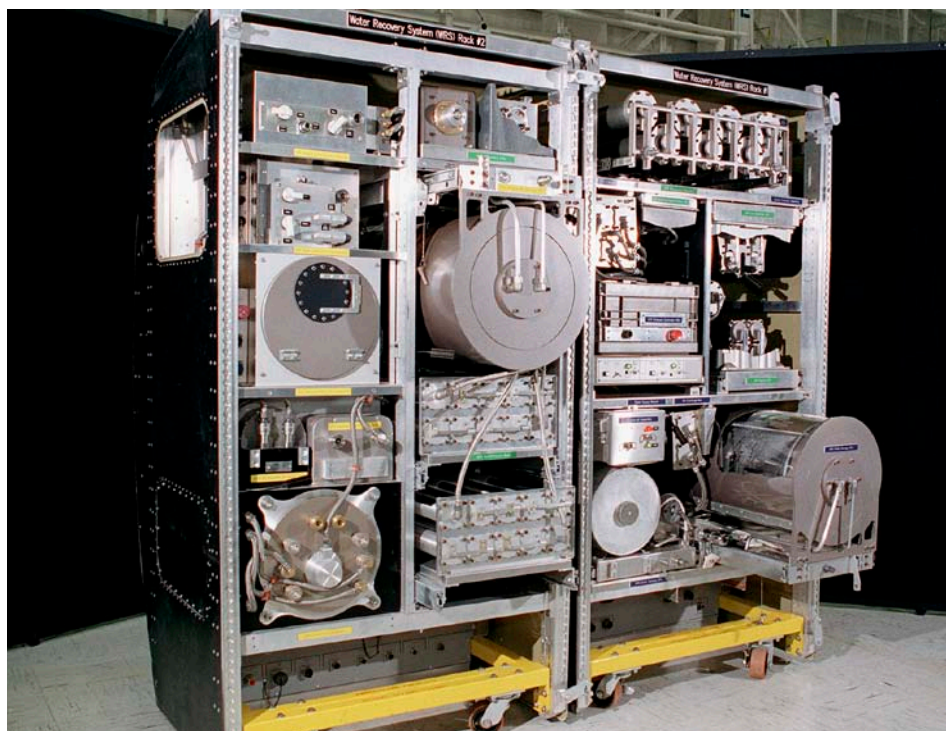
Achtergrondinformatie

Energievoorziening ISS

De energievoorziening in het ISS wordt volledig geleverd door de zonnepanelen. Het is alleen zonne-energie. Astronauten in het ISS maken 15 zonsopgangen per dag mee. Om de 90 minuten heeft het ISS een rondje gemaakt om de aarde. Na 45 minuten verdwijnt de zon achter de horizon en wordt het donker. In de periode dat het ISS aan de nachtkant van de aarde is worden accu's gebruikt om stroom te leveren. In deze accu's is de zonne-energie van de zonnepanelen opgeslagen. Die kan dan op elk moment worden gebruikt. De zonnepanelen op het ISS draaien altijd naar de zon. Hiervoor zijn sensoren en motoren ingebouwd. De zonnepanelen van het ISS hebben nooit last van wolken.

Waterkringloop in het ISS

Het waterrecyclesysteem in het ISS kan 90 procent van het gebruikte water in het ISS recyclen. Het gebruikte water komt van handen wassen, douchen, het ruimtet toilet en uit de lucht. Waterdamp dat de astronauten uitzweten en uitademen komt in de lucht. Deze waterdamp wordt door een aircosysteem uit de lucht gehaald, gefilterd en hergebruikt.



Er zijn twee systemen, een filter- en een destillatiesysteem.

Het filtersysteem filtert met behulp van verschillende filterlagen afvalwater dat niet zo erg vies is geworden. In de filters zit actieve kool, dat is hetzelfde als Norrit. Ook worden er door middel van chemische verbindingen in de filters verontreinigingen uit het afvalwater gehaald.

Het destillatiesysteem zuivert urine. De urine wordt verwarmd, waardoor het water verdampt. De waterdamp condenseert op een koude plaat. Daarna is het water zuiver. Op aarde is distilleren een eenvoudig proces. Maar in het ISS, waar geen zwaartekracht is, wordt de stoom in een centrifuge rondgedraaid. Hierbij slingeren de verontreinigingen naar de buitenkant van de trommel, wordt de stoom in het midden verzameld en condenseert tot zuiver water.

Het schone water kun je weer gebruiken om te drinken. Alle afvalstoffen zijn er uitgehaald. Om het water goed te houden, voegt men er jodium of zilver aan toe. Dit wordt er voor het drinken weer uit gehaald.

GROEP

NAAM

Leven in de ruimte betekent ook dat je water nodig hebt. Het afvalwater in het ISS wordt voor het grootste deel gerecycled. Tien procent gaat verloren. Die tien procent wordt vanaf de aarde naar het ISS gebracht. De gemiddelde Nederlander verbruikt 130 liter water per dag. Een astronaut aan boord van het ISS gebruikt per dag ongeveer 11 liter water. Water recycleren is een goedkopere oplossing dan schoon water naar het ISS brengen. Een liter schoon water naar het ISS brengen kost €22.000. Een liter water uit jouw kraan kost €0,001285! Daarom wordt er onderzocht hoe je water nog beter kan recycleren.

Wat leer je?

- Je leert hoe een waterfilter werkt.

Wat ga je doen?

- Je maakt een waterfilter van een frisdrankflesje en drie filtermaterialen.

Wat heb je nodig?

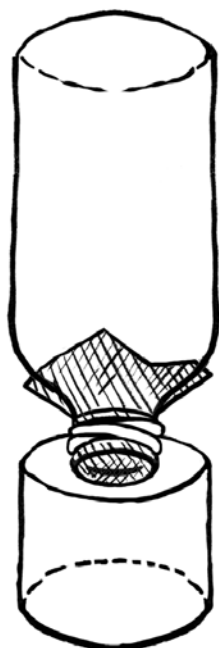
- 0,5-liter frisdrankflesje
- 3 filtermaterialen
- Stukje nylonkous of panty
- Vies water (krijg je van de leerkracht)
- Elastiek
- Schaar
- Beker
- Schoon water



Wat ga je doen?

- 1 Knip het flesje doormidden op 1/3 van de onderkant.
- 2 Bedek de opening van de fles met een paar lagen panty.
- 3 Zet dit vast met een elastiek.
- 4 Zet het bovenstuk ondersteboven in het onderstuk.
- 5 Kies bij de leerkracht drie materialen uit. Deze gebruik je in je filter.





6 Denk na over de volgorde van je materialen in je filter. Schrijf ze bij het plaatje.

1 _____

2 _____

3 _____

7 Vul de fles met drie lagen filtermateriaal.

8 Laat eerst een beker schoon water door je waterfilter lopen.

9 Is het water schoon?

10 Vraag een beker vies water aan je leerkracht.

11 Hoe ziet dit water eruit? Noteer dit in de tabel.

12 Laat het vieze water door je filter lopen.

13 Is het water schoon geworden? Noteer dit in de tabel.

14 Filter het water nog een keer. Is het nu schoner?

	VIES WATER VOOR HET FILTEREN	NA EEN KEER FILTEREN VAN VIES WATER	NA TWEE KEER FILTEREN VAN VIES WATER
Geur Ruikt het ergens naar?			
Helderheid en kleur Heeft het water een kleur? Is het helder of troebel?			

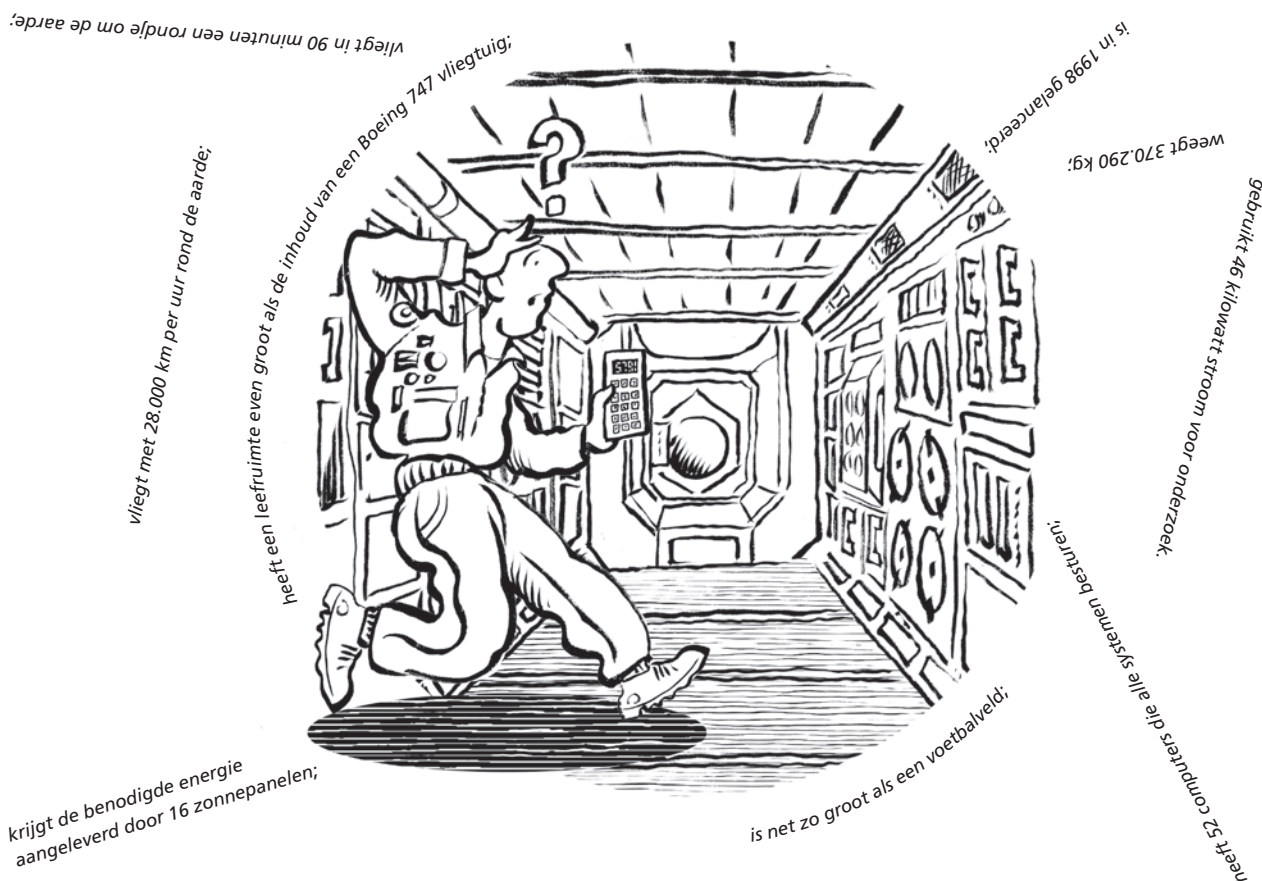
15 Het water lijkt misschien schoon, maar is het dat ook?

16 Vergelijk jouw resultaat met dat van andere groepjes. Welke filter werkt het best?

GROEP

NAAM

Het Internationale ruimtestation (ISS)



Hoeveel kilometer vliegt het ISS in 90 minuten?

Hoeveel kilometer vliegt het ISS per seconde?

Hoeveel procent van de totale opbrengst kilowatt wordt gebruikt voor onderzoek? Je mag hier een rekenmachine bij gebruiken.

Hoe oud is het ISS?

GROEP

NAAM

In het ISS wordt zuurstof gemaakt uit water. Hierbij ontstaat ook waterstof. Waterstof is explosief, vanwege de veiligheid wordt dit niet gebruikt en de ruimte in geblazen. Als je een elektrische stroom door water laat lopen, dan splitsen watermoleculen zich in zuurstofmoleculen en waterstofmoleculen.

Wat leer je?

Je leert hoe je water splitst in zuurstof en waterstof.

Wat ga je doen?

Je gaat een experiment doen om zuurstof te maken.



Wat heb je nodig?

- 9 volts blokbatterij
- 2 theelepels
- theeglas
- zout
- water

Aan de slag!

- 1 Vul het glas met water.
- 2 Voeg een theelepel zout toe aan het water.
- 3 Roer tot het zout is opgelost.
- 4 Zet de theelepels in het water.
- 5 Houd de theelepels tegen de polen van de batterij.
- 6 Zorg dat de theelepels elkaar niet raken.

Wat gebeurt er?

Zie je belletjes ontstaan?

Bij de ene theelepel ontstaat zuurstof. Bij de andere ontstaat waterstof. Het water kan geelbruinig of troebel worden.

