

Afkortingen:

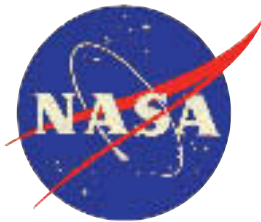
ATV: Automated Transfer Vehicle; een onbemand vrachtschip dat gebruikt wordt om experimenten en voorraden naar het ruimtestation te brengen. Na zes maanden doen de astronauten afval uit het ruimtestation in het ATV en sturen hem terug naar de aarde. Tijdens de terugreis verbrandt het vrachtschip in de dampkring.



ESA logo

ESA: Europese ruimtevaartorganisatie (European Space Agency); samenwerking tussen verschillende landen in Europa. ESA is verantwoordelijk voor de Europese bijdragen aan ruimteonderzoek en ruimtevaartontwikkeling. De werknemers komen uit zeventien verschillende lidstaten.

ISS: internationale ruimtestation (International Space Station); een enorm laboratorium dat rond de aarde draait. Aan boord wonen astronauten uit alle landen die meebouwen aan het ruimtestation. Ze doen experimenten in verschillende wetenschappen en bouwen het ISS verder op. In 2010 moet het ruimtestation helemaal af zijn.



NASA logo

NASA: Amerikaanse ruimtevaartorganisatie (National Aeronautics and Space Administration).

Begrippen:

Astronaut: een man of vrouw die naar de ruimte reist om daar voor een bepaalde tijd te werken en te wonen. Astronauten hebben verschillende achtergronden, van piloten tot wetenschappers en van artsen tot docenten. Voordat ze hun eerste ruimtevlucht kunnen maken, moeten astronauten een lange tijd trainen.

Atmosfeer: een laag van gassen die rond de aarde en andere planeten hangt. In de aardse atmosfeer (of dampkring) zit stikstof, koolstofdioxide en zuurstof. Samen vormen ze de lucht.

Automatisch: iets dat uit zichzelf werkt, zonder dat mensen aan de knoppen zitten.



Astronaut



Het sterrenbeeld Orion.

Baan: de cirkel die een voorwerp aflegt rond een planeet, ster of ander hemellichaam. De aarde beweegt in een baan rond de zon, net als alle andere planeten in ons zonnestelsel. De maan en heel veel door mensen gebouwde satellieten draaien in een baan rond de aarde. Eén baan is precies één rondje.

Diameter: de langste afstand die je kunt meten bij een bol of een cirkel. Je moet daarbij wel door het midden heen.

Getijden: het omhoog komen en weer zakken van het zeewater. De getijden worden veroorzaakt door de aantrekkingskracht van de maan.

Gewicht: Jouw gewicht op aarde is groter dan op de maan, omdat de massa van de aarde groter is dan die van de maan. Je massa blijft altijd en overal gelijk. Hoeveel iets of iemand weegt, hangt dus af van twee dingen: massa en zwaartekracht.

Gewichtloosheid: een situatie waarin er geen zwaartekracht lijkt te zijn. Astronauten aan boord van het internationale ruimtestation zijn gewichtloos, omdat ze steeds rond de aarde vallen. Je kunt gewichtloosheid soms ook voelen in een achtbaan.

Heelal: Alles dat bestaat: de aarde, andere planeten, de sterren, sterrenstelsels en alles wat daarbij hoort. Dit zijn natuurlijk de dingen die we al kennen. Er zijn ook nog veel dingen in het heelal die we nog niet hebben ontdekt.

Klimaat: alle dingen die bepalen wat voor weer het wordt. Je kunt bijvoorbeeld denken aan de ligging van een gebied, de hoogte en de luchtvochtigheid.

Laboratorium: een kamer of gebouw met speciale wetenschappelijke apparatuur. Speciaal gebouwd voor onderzoek en experimenten.

Maan: een natuurlijke satelliet die rond een planeet draait. Onze maan is een natuurlijke satelliet, omdat hij rond de aarde draait. Andere planeten hebben ook manen. Mars heeft er twee, Saturnus achttien en Jupiter zelfs 63. Wetenschappers vinden nog steeds nieuwe manen.



Gewichtloosheid.



De maan

Massa: alles heeft massa. Je kunt zeggen dat de massa laat zien hoeveel materie iets bevat. Massa wordt gemeten in kilo's.

Materie: materie is het spul waar iets van gemaakt is. Voorbeelden van materie zijn water, ijzer, zuurstof, chocolade en nog veel meer. Materie neemt ruimte in en is gemaakt van kleine deeltjes die je niet met het blote oog kunt zien. Wetenschappers noemen deze deeltjes atomen.

Meteoriet: een stukje steen of stof uit de ruimte dat door de dampkring van de aarde scheert en dan op de grond landt. Sommige brokstukken en stofdeeltjes landen niet op de grond. Ze branden helemaal op door wrijving met de dampkring en veroorzaken een felle lichtstreep in de lucht. We noemen ze meteoren, maar je kent ze vast onder een andere naam: vallende sterren.

Missie logboek: een geschreven document, zoiets als een reisdagboek. In het missie logboek staat alles wat er gebeurt tijdens een missie. Astronauten houden een missie logboek bij aan boord van het ruimtestation.

Organisatie: een groep mensen die samenwerkt met hetzelfde doel. Bijvoorbeeld ESA en NASA, maar ook de brandweer en de politie.

Planeet: een hemellichaam dat gemaakt is van steen of gas en draait rond een ster. Een planeet geeft zelf geen licht, maar weerkaatst wel het licht van een ster. Daarom kun je planeten tussen de sterren zien staan.

Recyclen: gebruikte spullen of afval opnieuw gebruiken. Bijvoorbeeld glas, papier of plastic.

Robot: een machine die kan bewegen, dingen in elkaar zetten of films kan maken. Duizenden keren kan hij bewegen, zonder moe te worden. Robots worden vaak bestuurd met computers. Ze doen klussen die voor mensen te moeilijk of te gevaarlijk zijn.

Ruimtwandeling: soms moeten astronauten werken aan de buitenkant van het ruimtestation of de spaceshuttle. Bijvoorbeeld iets aanbouwen, wetenschappelijk onderzoek doen of een reparatie uitvoeren. Dit noemen we een 'ruimtwandeling'. Bij deze klussen dragen



Jupiter – een planeet



Satelliet

astronauten een speciaal ruimtepak. En ze zitten aan een kabel vast, zodat ze niet wegzweven.

Satelliet: een kleiner object dat rond een groter object draait. De aarde heeft een natuurlijke satelliet: de maan. Maar ook veel door mensen gebouwde satellieten. Die verzamelen informatie, maken foto's en doen metingen. Het internationale ruimtestation is ook een satelliet van de aarde. Planeten kun je ook zien als satellieten. Ze draaien rond een ster als onze zon.

Sojoez: Russisch ruimteschip dat gebruikt wordt voor bemande en onbemande ruimtemissies. Sojoez is Russisch voor 'Unie'.



Sojoez

Space Shuttle: Amerikaans ruimteschip dat naar de ruimte kan vliegen en weer terug. Er zijn meer dan honderd Space Shuttle vluchten naar de ruimte geweest.

Ster: een felle bol van gas die licht uitstraalt zodat je hem kunt zien als een stipje aan de hemel. Onze zon is een ster. Die lijkt veel groter dan andere sterren, omdat we er zo dichtbij zitten. De zon is eigenlijk een ster van gemiddelde grootte.

Sterrenbeeld: een groep sterren die samen een vorm lijken te hebben. De sterren aan de hemel zijn verdeeld in 88 sterrenbeelden. Vaak hebben ze de naam van een god uit de oudheid, een held of een dier. Cassiopeia bijvoorbeeld, is genoemd naar een koningin. Orion betekent 'jager'. En Ursa Major betekent Grote Beer – 'ursus' is beer in het Latijn.

Straling: stralen van licht of energie. We kunnen de zon en alle andere sterren zien omdat ze licht uitstralen. Dat licht reist van de sterren naar onze ogen. Omdat het heelal ongelooflijk groot is, zien we nu het licht dat sterren miljoenen jaren geleden uitstraalden.

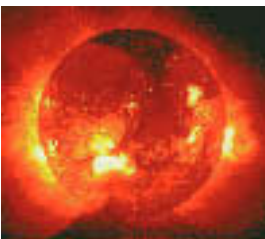
Tijdzones: de wereld is verdeeld in 24 stukken, die tijdzones worden genoemd. Op een bepaald tijdstip staat de zon in de zone overal ongeveer even hoog boven de horizon (bijvoorbeeld bij zonsopkomst, tussen de middag en bij zonsondergang). Zo kunnen we de klokken in elke zone op één tijd en dus op elkaar afstemmen. Als je naar de



De Space Shuttle



Sterren



De zon

volgens de tijdzone reist, moet je de klok een uur vooruit of achteruit zetten. Het ligt eraan welke kant je op reist.

Versnelling: de snelheid waarmee een voorwerp beweegt, wordt groter.

Voedingsstoffen: het voedsel dat je eet en wat het met je doet. Voedsel zorgt ervoor dat je groeit, dat je gezond blijft en je fit voelt.

Wrijving: een kracht die ontstaat als je twee oppervlaktes over elkaar heen beweegt. De oppervlaktes remmen af en warmen op. Wrijf je handen snel tegen elkaar heen en weer. De warmte die je voelt, wordt veroorzaakt door wrijving.

Zon: de ster van gemiddelde grootte in ons zonnestelsel. De aarde en acht andere planeten draaien rond de zon. Wij krijgen onze energie en ons licht van de zon.

Zonnestelsel: de zon en de negen planeten die eromheen draaien zijn samen ons zonnestelsel. Kometen, kleinere objecten die rond de zon draaien, horen er ook bij. Wetenschappers denken dat ons zonnestelsel 4,6 miljard jaar oud is.

Zwaartekracht (aantrekkingskracht): dit is de kracht die alles naar elkaar toe trekt. Alles met massa trekt andere massa aan. Hoe meer massa iets heeft, hoe sterker deze aantrekkingskracht. De zon trekt bijvoorbeeld aan de aarde en alle andere planeten. De aarde trekt aan jou en iedereen om je heen. Daarom kom je weer op de grond neer als je omhoog springt.

ESA onderwijs pagina's:

<http://www.esa.int/education>

Bemande ruimtevaart onderwijs:

<http://www.esa.int/spaceflight/education>

Hoofdstuk 1

Bemande ruimtevaart:

<http://www.esa.int/spaceflight>

Het Europese astronautenkorps:

<http://www.esa.int/esaHS/astronauts.html>

Profielen van Europese astronauten:

<http://www.esa.int/esaHS/eurastronauts.html>

Newtons drie bewegingswetten:

<http://www.physicsclassroom.com/Class/newtlaws/newtl-toc.html>

Videoclips van astronauten aan boord van het internationale ruimtestation:

http://www.esa.int/esaHS/SEMSMWZ990E_education_0.html

Hoofdstuk 2

2.1

Hoe word je een astronaut:

http://www.esa.int/esaHS/ESA1RMGBCLC_astronauts_0.html

Maya-getallen (en links naar andere cijfersystemen):

http://en.wikipedia.org/wiki/Maya_numerals

2.3

Maak een eenvoudige animatie:

<http://apps.discovery.com/animaker.html>

Chapter 3

3.1

Locatie van sterren, satellieten en andere objecten aan de nachtelijke hemel overal ter wereld:

<http://http://www.heavens-above.com>

Het internationale ruimtestation ISS bekijken:

<http://www.esa.int/seeiss>

3.3

Bouw je eigen ATV:

http://esamultimedia.esa.int/docs/atv_model/ATV_2002_Intro.htm

Astronauten en eten:

http://www.nasa.gov/audience/foreducators/k-4/features/F_A_Matter_of_Taste.html

Hoofdstuk 4

4.2

Tijdzones en tijd in de wereld:

<http://www.timeanddate.com/worldclock>

<http://www.worldtimezone.com>

Dankwoord

De ISS Education Kit voor het basisonderwijs had niet tot stand kunnen komen zonder de medewerking van veel mensen. We willen iedereen bedanken die een bijdrage heeft geleverd aan de inhoud, het ontwerp, de redactie en de druk van het definitieve product.

Barbara ten Berge en Solveig Pettersen vormden het brein achter de kit. Zij bedachten het concept, de didactische aanpak en de inhoud.

In het bijzonder willen we Alan Lothian bedanken. De tekstschrijver die al zijn kennis over ruimtevaart gebruikte om de achtergrondverhalen voor docenten en leerlingen interessant en leesbaar te maken. En natuurlijk Ton Boon, de illustrator die de kit zijn speciale karakter gaf met prachtige, levendige illustraties.

Bijzondere dank gaat ook naar een groep van elf docenten die vrijwillig deelnamen aan een klankbordgroep. Zij trokken tijd uit om de proefversie van deze kit te beoordelen. Deze docenten hebben niet alleen opbouwende kritiek geleverd, maar ook veel bruikbare informatie, educatief materiaal en referenties.

Verder willen we Joos Ockels en Space Expo bedanken voor de creatieve input en het openstellen van hun archief. En alle ESA astronauten en ESA specialisten die hebben bijgedragen door middel van hun waardevolle ervaring en kennis over de ruimte en de ruimtewetenschap.

Tot slot: deze kit was er niet gekomen zonder de financiële steun van het ISS Education Fund.

*Het ISS Education Kit
Project Team*



Solveig Pettersen en Barbara ten Berge van het ISS Education Kit Project Team, samen met de docenten.

Docenten (ontwikkelingsfase):

Phylis Bourke,	St Albert's Primary school, Glasgow, UK
Antonia Brooks,	St Albert's Primary school, Glasgow, UK
Ann Dean,	Tormusk Primary school, Glasgow, UK
Leonarda Fucili,	Scuola Media Statale G.G. Belli, Rome, Italy
Rupert Genseberger,	Freudenthal Centre for Science and Mathematics Education, Utrecht, The Netherlands
Fiona Kennedy,	Sandaig Primary school, Glasgow, UK
Arthur Murray,	Bellahouston Primary school, Glasgow, UK
David Roxburgh,	Sunnyside Primary school, Glasgow, UK
Søren Chr. Sørensen,	Balleskolen, Silkeborg, Denmark
Christian Terwart,	Karl-Ludwig-von-Guttenberg-Volksschule, Bad Neustadt an der Saale, Germany
Mark Weir,	Netherlee Primary School, Glasgow, UK

Europese astronauten:

Pedro Duque
Umberto Guidoni
Claudie Haigneré
André Kuipers
Roberto Vittori
Frank De Winne

Schrijver: Alan Lothian

Illustraties: Ton Boon
<http://www.ton-boon.nl>

Afbeeldingen:

ESA, NASA, D. Ducros, NTNU Dept. of Biology,
Plant Bio Centre (Trondheim, Norway)

ISS Education Kit Project Team:

Barbara ten Berge
Elena Grifoni
Chiara Pardi
Solveig Pettersen
Caroline Pujol
Marilina van Weeren-Mauri

Redacteur Nederlandse versie:

Sander Koenen
<http://www.horizonjournalistiek.nl>

Dankwoord

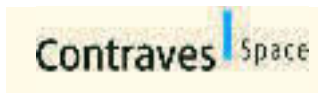
De leden van het ISS Education Fund:



Action Renewables
<http://www.actionrenewables.org/>



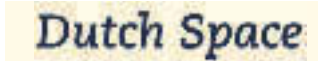
Armagh Planetarium
<http://www.armaghplanet.com>



Centro Analisi Palinologica (CeAP)
<http://www.ceap.unina.it/>



Contraves Space A.G.
<http://www.contravesspace.com>



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)
<http://www.dlr.de>



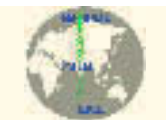
Dutch Space B.V.
<http://www.dutchspace.nl>



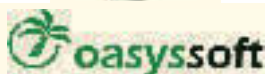
European Astronaut Corps



Eurospace GmbH
<http://www.eurospace.de>



HE Space Operations B.V.
<http://www.hespace.com>



Microglass Heim S.r.l.
<http://www.microglass.it/>



Natural Technologies Italia S.R.L.
<http://www.naturalti.it>



Oasissoft S.L.
<http://www.oasissoft.com>



Ogilvy Public Relations Worldwide
<http://www.ogilvypr.com>



OHB-System A.G.
<http://www.ohb-system.de>



Olympus Italia
<http://www.olympus.it>

Pcubed
<http://www.pcubed.com>

Sapienza Consulting Limited
<http://www.sapienza.co.uk>

Publicatie: De ISS Education Kit voor het basisonderwijs
(ESA BR-241,NL)

Uitgegeven door: ESA Publications Division, ESTEC
Postbus 299, 2200 AG NOORDWIJK
Nederland

Auteurs: B. ten Berge, A. Lothian, S. Pettersen

Redacteur: B. Warmbein

Ontwerp en layout: E. Ekstrand

Illustraties: T. Boon

ISBN: 92-9092-599-X

ISSN: 0250-1589

Gedrukt in Nederland

Copyright: © 2006 European Space Agency

Evaluatieformulier

Uw mening is belangrijk voor ons. Met uw suggesties en opmerkingen kunnen we onze dienstverlening voor de onderwijsgemeenschap in heel Europa verbeteren. We hopen dat u ons wilt helpen door het onderstaande formulier ingevuld naar ons toe te sturen. Het retouradres staat onderaan vermeld.

School:

Naam docent:

Adres school:

Stad: Provincie:

Postcode: Land:

E-mail docent: E-mail school:

Telefoonnummer school: Fax:

Website school:

1. Vindt u de ISS Education Kit interessant?	Nee	Een beetje	Ja	
2. Vindt u dat de educatieve inhoud duidelijk en toegankelijk wordt overgebracht?	Nee	Een beetje	Ja	
3. Vindt u de ISS Education Kit makkelijk te gebruiken?	Nee	Een beetje	Ja	
4. Met welk doel heeft u deze Kit gebruikt?	Introductie	Curriculum	Project	
5. Hoe gebruikte u de inhoud?	Een paar onderdelen		De hele Kit	
6. Vonden uw leerlingen het materiaal interessant?	Nee	Een beetje	Ja	
7. Hoe oud waren de leerlingen die de Kit gebruikten?	8-9	9-10	10-11	11-12
8. Wat is de verhouding jongen-meisje in uw klas?	Meeste jongens	Gelijk	Meeste meisjes	
9. Hebben uw leerlingen zelf ruimtevaartprojecten ontwikkeld?	Nee	Ja		
10. Zou u deze Kit in de toekomst ook in andere klassen gebruiken?	Nee	Ja		
11. Zou uw school deel willen nemen aan toekomstige ESA educatieprojecten?	Nee	Ja		
12. Welke andere onderwerpen ziet u in de toekomst graag behandeld met ISS educatieve producten?				
13. Wat zou u graag toevoegen aan de volgende ISS Education Kit?				
14. Wat zijn uw andere suggesties of opmerkingen?				

U kunt het evaluatieformulier ingevuld terugsturen naar:

ESA/ESTEC ISS Education Office Directoraat Bemande Ruimtevaart en Exploratie,

T.a.v. Barbara ten Berge

Postbus 299 - 2200 AG Noordwijk, Nederland

Fax: +31 (0)71 565 44 99