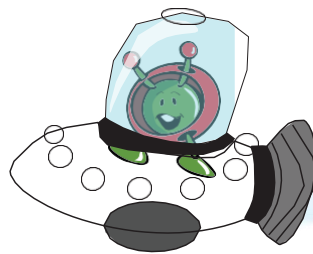


teach with space

→ SCHUILPLAATS OP DE MAAN

Onderzoek naar verschillende schuilplaatsen op aarde en in de ruimte





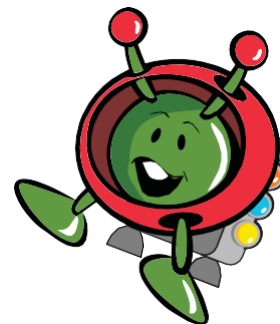
Info over de lesbundel	pagina 3
Samenvatting activiteiten	pagina 5
Activiteit 1: Een schuilplaats zoeken	pagina 7
Activiteit 2: Schuilplaatsen in de wereld	pagina 8
Activiteit 3: Kun je op de maan leven?	pagina 10
Activiteit 4: Mijn schuilplaats op de maan	pagina 11
Besluit	pagina 12
Werkblaadjes	pagina 13
Links	pagina 29
Bijlage	pagina 20

teach with space - moon shelter | PR37
www.esa.int/education

The ESA Education Office welcomes feedback and
comments teachers@esa.int

An ESA Education production.
Copyright © European Space Agency 2018





→ SCHUILPLAATS OP DE MAAN

Onderzoek naar verschillende schuilplaatsen op aarde en in de ruimte

Info over de lesbundel

Onderwerp: Wetenschap, Kunst

Leeftijd: 8-12 jaar

Type: leerlingactiviteit

Moeilijkheid: medium

Lestijd: 90 minuten in totaal

Kosten: laag (0-10 euro)

Locatie: klaslokaal

Benodigheden: knutselmateriaal (zand, klei, polystyreen, plastic, ballonen)

Sleutelwoorden: Wetenschap, Kunst, Maan, Schuilplaats, Weer

Korte omschrijving

In deze reeks activiteiten analyseren de leerlingen het belang van beschutting voor bescherming op aarde en in de ruimte. De leerlingen zullen de milieumomstandigheden op aarde en op de maan vergelijken en in een groep hun eigen schuilplaats op de maan bedenken en bouwen met materialen die vergelijkbaar zijn met de grond op de maan, de zogenaamde maananalogen.

Leerdoelen

- Het belang van schuilplaatsen voor bescherming tegen omgeving erkennen.
- Milieumomstandigheden in verband brengen met bekende schuilplaatsen.
- Begrijpen dat de atmosfeer belangrijk is voor het leven op aarde.
- Erkennen dat de aarde en de maan zeer verschillende milieumomstandigheden hebben.
- Enkele noodzakelijke kenmerken van een schuilplaats op de maan vaststellen.
- Hun vermogen om in een groep te werken en hun creatief denken verbeteren.



Eindtermen – Basisonderwijs

- Wetenschap en techniek – natuur - Algemene vaardigheden: 1.1.
De leerlingen kunnen gericht waarnemen met alle zintuigen en kunnen waarnemingen op een systematische wijze noteren
- Wetenschap en techniek – natuur - Levende en niet-levende natuur: 1.11.
De leerlingen kunnen de weerselementen op een bepaald moment en over een beperkte periode, meten, vergelijken en die weersituatie beschrijven;
- Wetenschap en techniek – natuur - Levende en niet-levende natuur: 1.14.
De leerlingen kunnen van courante materialen uit hun omgeving enkele eigenschappen aantonen;
- Wetenschap en natuur – techniek – Kerncomponenten van techniek: 2.6.
De leerlingen kunnen illustreren hoe technische systemen onder meer gebaseerd zijn op kennis over eigenschappen van materialen of over natuurlijke verschijnselen.
- Wetenschap en natuur – techniek – Kerncomponenten van techniek: 2.12.
De leerlingen kunnen keuzen maken bij het gebruiken of realiseren van een technisch systeem, rekening houdend met de behoefte, met de vereisten en met de beschikbare hulpmiddelen



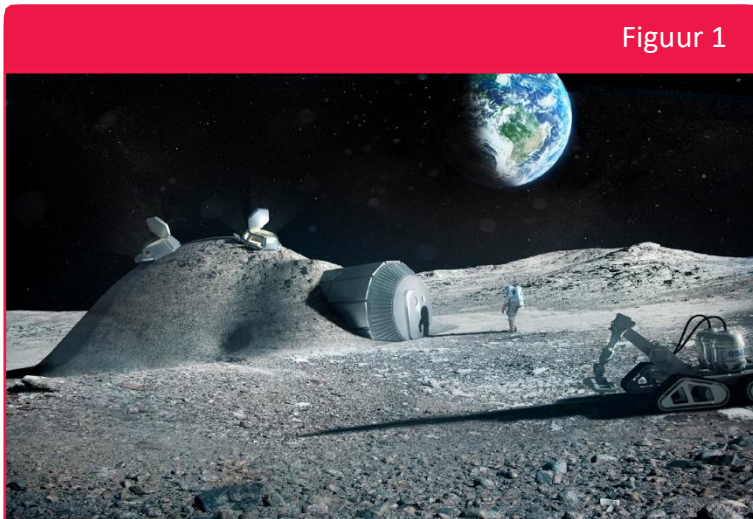
→ Samenvatting activiteiten

activiteit	titel	omschrijving	resultaat	benodigdheden	tijd
1	Een schuilplaats zoeken	Leerlingen identificeren lokale milieuumstandigheden en schuilplaatsen.	De leerlingen moeten de verschillende eigenschappen van gemeenschappelijke schuilplaatsen identificeren en ze koppelen aan de omgevingsomstandigheden.	Geen	10 minuten
2	Schuilplaatsen in de wereld	De leerlingen identificeren extreme milieuumstandigheden en de in die omstandigheden gebruikte schuilplaatsen.	De leerlingen moeten een verband kunnen leggen tussen extreme Milieu-omstandigheden met de behoefte aan speciale schuilplaatsen.	Voltooiing van activiteit 1	20 minuten
3	Kun je op de maan leven?	De leerlingen onderzoeken de verschillen tussen de aarde en de maan.	De leerlingen moeten leren dat het milieu op de maan zeer gevaarlijk is. De leerlingen moeten ook leren over de beschermende rol van de atmosfeer op Aarde.	Voltooiing van activiteit 2	10 minuten
4	Mijn schuilplaats op de maan	Leerlingen ontwerpen en bouwen hun eigen schuilplaats op de maan met materialen vergelijkbaar met Maangrond (maanalogen).	De leerlingen moeten leren over de beperkingen van de ruimteverkenning en enkele van de speciale kenmerken die schuilplaatsen moeten hebben in de ruimte.	Voltooiing van activiteit 3	50 minuten



→ Inleiding

De ESA werkt aan nieuwe missies naar de maan om het milieu te bestuderen en technologieën te ontwikkelen die op een dag kunnen helpen bij het opzetten van een maanbasis. Misschien zullen astronauten in de komende twee decennia op de maan leven.



Figuur 1

↑ Artistieke impressie van een Maanbasis gemaakt met 3D printen

Buiten onze eigen planeet kan de ruimte een uiterst vijandige leefomgeving voor mensen zijn. In tegenstelling tot de aarde heeft de maan geen atmosfeer (zij bevindt zich in een vacuüm), wat betekent dat er geen lucht is om in te ademen. Bovendien biedt dit gebrek aan atmosfeer geen bescherming tegen botsingen met zelfs de kleinste meteoroiden (het stof- en steenpuin dat overal in het zonnestelsel aanwezig is) of tegen schadelijke straling van de zon. Een dag op de Maan duurt 27,3 Aardse dagen; daarvan zijn er 14 dagen dagtijd, gevolgd door 14 dagen nachttijd.

De temperatuurschommelingen tussen dag en nacht zijn extreem. De temperatuur kan oplopen tot +123 °C en zo laag als -233 °C, afhankelijk van de locatie.

Voor het bouwen van infrastructuur op de maan zouden veel materialen van de aarde moeten worden gehaald, waarvan het vervoer erg duur zou zijn. Daarom onderzoeken ingenieurs nieuwe bouwtechnieken, zoals 3D-printen, waarbij lokale materialen zoals de maanbodem (regoliet) worden gebruikt).

Met deze reeks activiteiten onderzoeken de leerlingen verschillende schuilplaatsen op aarde en stellen ze zich voor hoe een toekomstige schuilplaats op de maan eruit zou kunnen zien.

→ Activiteit 1: Een schuilplaats zoeken

In deze activiteit analyseren de leerlingen hun lokale omgeving en identificeren ze de weersomstandigheden waarvoor ze in hun dagelijks leven schuilen. Ze identificeren ook de kenmerken van verschillende schuilplaatsen en hun positieve en negatieve punten. De leerlingen moeten hun antwoorden op het werkblad of in hun schrift noteren.

Benodigheden

- Werkblad voor elke leerling
- Pen/potlood

Opdracht

Om het onderwerp in te leiden, vraag je de leerlingen of ze zich ooit hebben moeten beschermen tegen het weer. Bespreek met hen welke weersomstandigheden zij hebben meegemaakt en welke schuilplaatsen zij in die situaties hebben gebruikt.

Onderzoek de ideeën van de leerlingen over verschillende soorten schuilplaatsen en de situaties waarin die het meest geschikt zijn.

De leerlingen moeten begrijpen dat verschillende schuilplaatsen positieve en negatieve kenmerken hebben. Bijvoorbeeld: als het regent, kunnen zij schuilen onder een overdekte bushalte, die gemakkelijk toegankelijk is (positief), maar geen volledige dekking biedt als het hard regent (negatief).

Beschrijving

Elke dag worden we blootgesteld aan verschillende weersomstandigheden, zoals wind, regen, sneeuw, zonnestraling, koude en warme temperaturen, stormen, onweer, tornado's, enz. Wij kunnen ons beschermen tegen de negatieve gevolgen daarvan door te schuilen in een gebouw of een andere structuur (bijvoorbeeld onder een boom of een bushalte, in een tent of een auto). Wij schuilen ook voor andere gevaren zoals wilde dieren, mensenmassa's, harde geluiden, enz.



→ Activiteit 2: Schuilplaatsen in de wereld

In deze activiteit onderzoeken de leerlingen de verschillende omgevingen op aarde. Ze zullen hun lokale weersomstandigheden vergelijken met enkele van de meest extreme die overal ter wereld voorkomen. Vervolgens onderzoeken ze de soorten schuilplaatsen die op deze locaties worden gebruikt.

Benodigdheden

- Werkblad voor elke leerling
- Pen/potlood

Opdracht

Vraag de leerlingen wat de slechtste weersomstandigheden zijn die ze ooit hebben meegemaakt.

Vraag hen hun ervaringen te koppelen aan hoe zij denken dat de omstandigheden in de rest van de wereld zijn. Onderzoek de ideeën van de leerlingen over verschillende extreme weersomstandigheden.

Deel de werkbladen voor de leerlingen uit. Vraag de leerlingen om op hun werkblad de afbeeldingen 1-4 te bekijken. Vraag hen de beschrijving van de weersomstandigheden op de afbeeldingen op te schrijven.

Nadat de leerlingen klaar zijn met de eerste vraag, kan je een korte discussie met de klas houden over hun antwoorden en wat de afbeeldingen laten zien, of ja kan dit laten rusten totdat de leerlingen ook de tweede vraag hebben beantwoord..

Voor vraag 2 moeten de leerlingen de weersomstandigheden uit vraag 1 koppelen aan verschillende schuilplaatsen. Vraag de leerlingen om de schuilplaatsen op de afbeeldingen A tot en met D te beschrijven. Vraag hen om elk van de weersomstandigheden uit vraag 1 te koppelen aan de meest geschikte schuilplaats uit vraag 2 en uit te leggen waarom dat type schuilplaats in die omstandigheden nuttig zou kunnen zijn.

Bespreking

Het klimaat op aarde is niet homogeen. Er zijn gebieden waar de klimaatomstandigheden zo extreem zijn dat ze als vijandig voor de mens kunnen worden beschouwd. In deze milieuomstandigheden moeten mensen speciale schuilplaatsen gebruiken om zich te beschermen.

Informatie over de voorbeelden op het werkblad van de leerling:

Oefening 1: weersomstandigheden.

Afbeelding 1 toont een ontdekkingsreiziger op Antarctica. Dit continent heeft geen inheemse bevolking; de bevolking bestaat voornamelijk uit onderzoekspersoneel (wetenschappers en technici). De bevolking van dit continent kan variëren van 1000 tot 5000. De binnenlandse gebieden van Antarctica hebben zeer weinig neerslag (<250mm per jaar) en worden geclassificeerd als woestijn. Antarctica wordt beschouwd als de grootste woestijn op aarde. In het binnenland zijn de temperaturen ook zeer laag, met een gemiddelde van -57°C.



Afbeelding 2 toont de Sahara-woestijn, de grootste heetste woestijn ter wereld. Hij strekt zich uit over 10 landen en beslaat meer dan 9 miljoen vierkante kilometer, bijna 1/3 van het Afrikaanse continent. Dit beeld geeft een algemeen beeld in deze regio, met grote zandduinen gevormd door de wind. De temperaturen bereiken waarden van meer dan 40°C.

Afbeelding 3 toont overstromingen in Sri Lanka tijdens het moessonseizoen. De moessons zijn seizoenswinden die worden veroorzaakt door een onevenwichtige temperatuur over oceaant- en landoppervlakken, waardoor de neerslag verandert. Grote moessons komen vaak voor in Azië, Afrika en Australië.

Afbeelding 4 toont twee atmosferische verschijnselen: een onweersbui en een tornado. Onweer ontstaat wanneer door een temperatuurverschil warme waterdamp condenseert, waardoor cumulonimbuswolken ontstaan. Onweersbuien kunnen gevolgd worden door andere gevaren, zoals tornado's. Een tornado is een snel roterende luchtkolom.

Oefening 2: schuilplaatsen

Afbeelding A – Een Berbertent bij Zagora, Marokko. De gemeenschappen die in de woestijn leven zijn traditioneel nomadisch en trekken door grote vlakten om bronnen (water en voedsel) te vinden. De onderkomens moeten compact en gemakkelijk te vervoeren zijn, en tegelijkertijd bescherming bieden tegen de barre omgevingsomstandigheden.

Afbeelding B – links naar afbeelding 4. Een ondergrondse bunker. Dit type structuur is meestal gebouwd van beton met versterkte muren en deuren. Dit biedt de meest betrouwbare vorm van beschutting tegen zeer extreme gebeurtenissen zoals tornado's, orkanen, straling, enz.

Afbeelding C – links naar afbeelding 1. Concordia onderzoeksstation in Antarctica. Het is een van de koudste, droogste en meest geïsoleerde buitenposten ter wereld. In de winter herbergt het tot 15 bemanningsleden gedurende een periode van 9 maanden volledige isolatie, waarvan 4 maanden volledige duisternis. De koudste temperatuur ooit gemeten op het station was -84,6°C.

Afbeelding D – links naar afbeelding 3. Typische rivierwoningen aan de rivier de Kwai in Thailand. In gebieden die getroffen worden door herhaaldelijke overstromingen worden traditionele huizen gebouwd op drijvende constructies of palen.

→ Activiteit 3: Kan je op de maan leven?

Na het verkennen van de verschillende omstandigheden op aarde in activiteiten 1 en 2, zullen de leerlingen nu de verschillende omstandigheden in de ruimte onderzoeken - met de nadruk op de maan.

Benodigheden

- Werkblad voor elke leerling
- Pen/potlood

Opdracht

Bij de inleiding of de afsluiting van de activiteiten 3 en 4 kan het nuttig zijn meer informatie over de verkenning van de maan te presenteren. Nuttige bronnen en referentie-informatie zijn te vinden in de rubriek Links.

Deel de werkbladen voor de leerlingen uit. Vraag de leerlingen enkele kenmerken van de maan te beschrijven die ze op de afbeeldingen kunnen waarnemen.

Vraag hen de verschillen tussen de aarde en de maan te identificeren.

Vraag de leerlingen of zij denken dat het gemakkelijk zou zijn voor mensen om op de maan te leven. Welke gevaren zouden astronauten volgens hen lopen op de maan?

Bespreking

De maan is een zeer vijandige en gevaarlijke omgeving voor mensen. Het landschap is volledig kaal en bedekt met zeer fijn stof. In tegenstelling tot de aarde heeft de maan geen atmosfeer die bescherming biedt tegen meteorieten en straling. Er is ook geen lucht voor de astronauten om te ademen en de astronauten worden blootgesteld aan het vacuüm van de ruimte.

Het gebruikelijke concept van weer is niet van toepassing op de maan, omdat er geen atmosfeer is. Toch kunnen de milieumomstandigheden veranderen door interactie met de zon - dit wordt ruimteweer genoemd.

Op de maan duurt een nacht 14 aardse dagen. Astronauten op de maan zouden extreme temperatuurverschillen tussen dag en nacht moeten verdragen.

Buiten het maanvoertuig/ruimteschip moeten de astronauten speciale beschermende pakken dragen om zich te beschermen tegen straling, hoge en lage temperaturen en tegen het vacuüm.

→ Activiteit 4: Een thuis maken op de maan

In deze activiteit passen de leerlingen de kennis toe die ze in de vorige activiteiten hebben opgedaan om hun ideale schuilplaats voor de maan te ontwerpen en te bouwen.

Benodigheden

- Werkblad voor elke leerling
- Pen/potlood
- Klei
- Plastic
- Polystyreen
- Ballonnen

Opdracht

Vraag de leerlingen na activiteit 3 na te denken over hun ideale schuilplaats voor de maan. Ze moeten een schets maken (of een korte tekst schrijven) om de schuilplaats op hun werkblad te beschrijven. De beschrijving moet de verschillende factoren bevatten waartegen de schuilplaats bescherming biedt en de belangrijkste materialen noemen die nodig zijn om de schuilplaats te bouwen.

Besprek vervolgens met de leerlingen enkele van de beperkingen waarmee ruimtevaartorganisaties worden geconfronteerd bij het plannen van hun missies. Vraag hen hun ontwerp zo veel mogelijk aan te passen om lokale (maan)middelen en lichte en/of opblaasbare materialen te gebruiken. Deel aan de leerlingen een aantal materialen uit die lijken op wat toekomstige maanastronauten zouden hebben ("maanaarde" - klei, plastic, polystyreen, ballonnen) en vraag hen hun eigen Maanonderkomen te bouwen.

Bespreking

In de ontwerpfase kan je de leerlingen meer informatie over de maan geven of hen vragen hun eigen onderzoek te doen. Enkele nuttige links zijn beschikbaar in de rubriek Links. Je kan de leerlingen ook zonder beperkingen hun schuilplaats voor de maan laten ontwerpen en achteraf meer informatie geven. Dit kan een debat op gang brengen over hun ontwerpkeuzes en de functionaliteit van hun schuilplaats in de Maanomgeving.

Bij het ontwerpen van hun Maanonderkomen moeten de leerlingen bedenken dat deze buitenpost op de Maan de enige structuur zou kunnen zijn die er voor de astronauten bestaat en daarom moet hij zelfvoorzienend zijn.

De schuilplaats moet astronauten en apparatuur (bijvoorbeeld computers) beschermen tegen meteorieten en straling. Het moet een omgeving bieden met een gereguleerde temperatuur en een gesimuleerde atmosfeer waarin de astronauten kunnen ademen zonder zuurstoftanks. Het moet ook een ruimte bevatten waar voedsel kan worden gekweekt en een waterrecyclingsysteem. Het moet een werk- en leefruimte bieden voor de astronauten.

Er worden nieuwe technologieën ontwikkeld om de toekomstige verkenning van de maan te ondersteunen. Deze omvatten 3D-printing van maanaardeanalogen, opblaasbare structuren, temperatuurregulerende materialen, plantenonderzoek, op afstand bediende robots, technologieën voor stofvermindering, nieuwe aandrijvingstechnologieën, verkenning van het ijs dat op de maanpolen is ontdekt, waterzuiveringsapparaten, extractie van water en metalen uit de regoliet en nog veel meer.... Meer informatie is te vinden in de sectie links.

→ Besluit

Deze reeks activiteiten geeft een inleiding tot de milieuomstandigheden op de maan en legt een verband met de omstandigheden op aarde. De leerlingen moeten zich bewust worden van het belang van de aardatmosfeer en de uitdagingen van de ruimteverkenning.

→SCHUILPLAATS OP DE MAAN

Onderzoek naar verschillende schuilplaatsen op aarde en in de ruimte

→ Activiteit 1: Een schuilplaats zoeken

1. Noem 5 weersomstandigheden waarvoor je hebt geschuild en 5 verschillende schuilplaatsen die je hebt gebruikt.

weersomstandigheden	schuilplaatsen
Regen	Bushokje
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. Identificeer voor elk schuilplaats dat je in vraag 1 hebt genoemd een positief en een negatief kenmerk.

Schuilplaats	Positief kenmerk	Negatief kenmerk
Bushokje	Makkelijk te bereiken	
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

→ Activiteit 2: Schuilplaatsen in de wereld

1. Beschrijf de weersomstandigheden die getoond worden in de afbeeldingen 1-4.



↑ Afbeelding 1



↑ Afbeelding 2



↑ Afbeelding 3

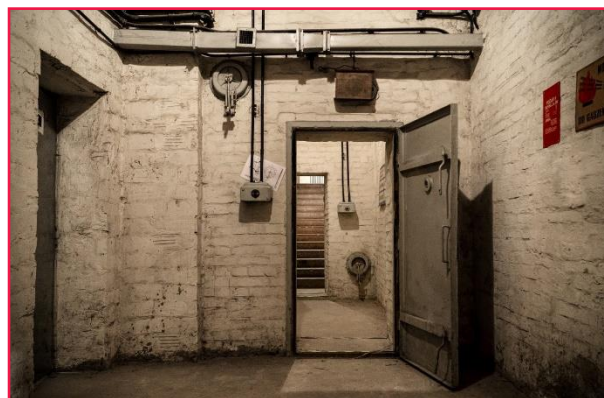


↑ Afbeelding 4

2. Beschrijf de schuilplaatsen op de afbeeldingen A tot en met D. Kun je de schuilplaats koppelen aan de weersomstandigheden op de laatste bladzijde en uitleggen waarom dat type schuilplaats in die omstandigheden nuttig zou kunnen zijn?



↑ Afbeelding A



↑ Afbeelding B



↑ Afbeelding C



↑ Afbeelding D

→ Activiteit 4: Mijn schuilplaats op de Maan

Hoe zou je een schuilplaats ontwerpen om astronauten te beschermen tegen de gevaarlijke omgeving van de maan?

1. Teken je ideale schuilplaats voor de maan en label de belangrijkste kenmerken. Beschrijf de bescherming die jouw schuilplaats biedt en noem de materialen die je nodig zou hebben.

materiaal	Het beschermt tegen ...
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Mijn schuilplaats op de Maan...



→ LINKS

ESA resources

ESA classroom resources: www.esa.int/Education/Classroom_resources ESA

Kids: www.esa.int/esaKIDSen

Paxi animations: www.esa.int/spaceinvideos/Sets/Paxi_animations

ESA kids article, Moon exploration: www.esa.int/esaKIDSen/SEM XR6WJD1E_OurUniverse_0.html ESA kids article, Back to the Moon!: www.esa.int/esaKIDSen/SEM QBSXJW7J_OurUniverse_0.html

ESA space projects

The Moon, ESA's interactive guide: www.lunarexploration.esa.int

Destination Moon: www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2015/01/Destination_Moon Moon

village: www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/03/Moon_Village2

Spaceship EAC heading for the Moon: www.esa.int/spaceinvideos/Videos/2016/02/SpaceShip_EAC_heading_for_the_Moon

Concordia research station: blogs.esa.int/concordia/2012/05/31/research-on-planet-concordia/

Space research at Concordia: blogs.esa.int/concordia/2014/01/17/concordia-living-on-white-mars/

Extra information

Airbus Foundation Discovery Space, What materials to build your home on the Moon: www.youtube.com/watch?v=2QpGXe85S3I

TED Ed lesson: What would it be like to live on the moon?: www.ed.ted.com/lessons/what-would-it-be-like-to-live-on-the-moon-alex-gendler

→ Bijlage

Activiteit 2: Schuilplaatsen op de wereld

Figuur 1



↑ Dokter Beth Healey in Antarctica.

Figuur 2



↑ Zandduinen in Morocco.

Figuur 3



↑ Moessonoverstroming in Sri Lanka.

Figuur 4



↑ Tornado en onweer

Figuur A



↑ A Berbertent bij Zagora, Morocco.

Figuur B



↑ Ondergrondse schuilplaats.

Figuur C



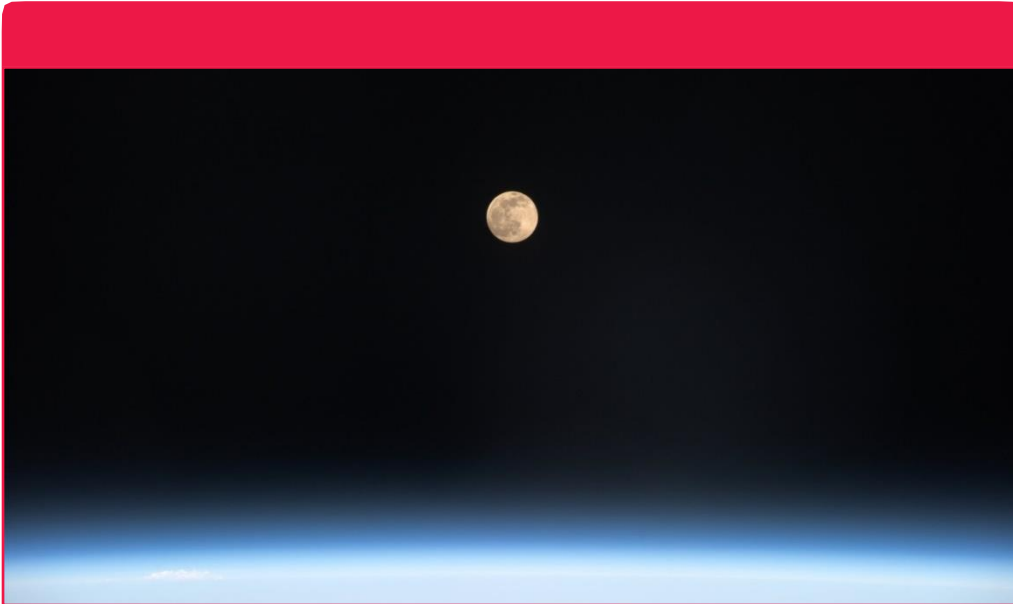
↑ Concordia station.

Figuur D



↑ Typisch rivierhuis aan de River Kwai, Thailand.

Activiteit 3: Kan je op de maan leven?



↑ Volle maan gezien vanuit het internationale ruimtestation in 2014 door ESA-astronaut Alexander Gerst.



↑ Internationaal ruimtestation passeert maan.



↑ De maan.



↑ Apollo 17 astronaut Eugene Cernan op de maan.