

Belgium



UGENT
VOLKSSTERRENWACHT
ARMAND PIEN

Moon Camp, lessenreeks voor kampen

Handleiding



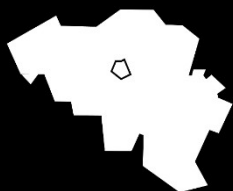
- Lessenreeks voor meerdaagse jongerenkampen
- Activiteiten – Proefjes – groepsactiviteit – demo's
- Wetenschappelijke achtergrond voor het bouwen van een maanbasis

OVER ESERO BELGIUM

ESERO is een scholenprogramma van de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA. Het doel van dit programma is leraren van basisonderwijs en middelbaar onderwijs helpen om het populaire thema ruimtevaart in de klas te brengen, binnen hun lesopdracht. Dit doen we op drie manieren: **lesmateriaal** (online), **lerarenvormingen**, en **STEM projecten voor scholen**. Het aanbod is volledig gratis voor leraren in beroep en leraren in opleiding, en is afgestemd op de eindtermen in het onderwijs. Hedendaagse en inspirerende ruimtevaartmissies vormen de context diverse schoolvakken.

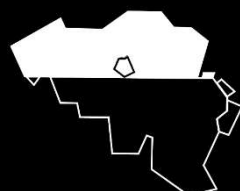
WWW.ESERO.BE

Nationale coördinator



KU LEUVEN

Vlaamse coördinator



UGENT
VOLKSSTERRENWACHT
ARMAND PIENS

Frans- en Duitstalige
coördinator



ULB

La Scientiothèque

ESA Education beheert en coördineert alle ESERO's in Europa. Elke ESERO bestaat dankzij een cofinanciering van ESA en nationale partners. Het federaal wetenschapsbeleid (BELSPO) is de cofinancierende partner voor ESERO Belgium.



Moon Camp lessenreeks

Handleiding voor kampen

Kenmerken

Doelgroep Begeleiders van 8-14 jarigen (dit lespakket is gemaakt voor een groep van 20+ kinderen)

Type Les met kinderen-activiteiten in de context van het STEM-project Moon Camp.

Hoeveel lestijden? 5 - 6 uren.

Benodigheden

- Activiteitenfiches
- Invulblaadjes
- Bekijk per activiteit het bijhorende materiaal

Wat de kinderen gaan leren

- De mens kan zonder bescherming op de maan niet leven.
- De kinderen leren waaraan een beschermende maanbasis moet voldoen.
- Wat heb je als mens nodig om te kunnen leven?
- Kinderen gaan nadenken over manieren om ...
 - ...voedsel te voorzien op de maan.
 - ...energie op te wekken op de maan.
 - ...zich te verplaatsen op de maan.
 - ...zich te beschermen tegen de gevaren uit de ruimte.
 - ...

Samenvatting Via deze les zullen kinderen ontdekken dat ruimtereizen niet zo makkelijk is als het lijkt en dat je met veel zaken moet rekening houden. Wat hier op aarde evident is, is dat op de maan helemaal niet. Na het uitvoeren van proefjes en het meevolgen van demo's gaan de kinderen zelf aan de slag met het creëren van een maanbasis. Dit doen ze door eerst een schets te maken op papier om vervolgens aan de slag te gaan met een designtool naar keuze (beeld, 3D design, 3D print, robotica, game-based design, AR, VR, ...).

Colofon

Eerste uitgave Maart 2025

Tweede uitgave /

Derde uitgave /

Gebruik Deze cursus mag gratis gebruikt worden voor educatieve doeleinden. Als je onderdelen eruit kopieert, dan moet dit gebeuren met een verwijzing naar het origineel.
De meest recente versie van de cursus kan je downloaden op www.esero.be

AUTEURS

ESERO Belgium Cursusinhoud, lay-out, lerarenvorming (Leonie De Clercq).

**UGent
Volkssterrenwacht
Armand Pien** Deze les is samengesteld en wordt uitgevoerd door de
educatief medewerkers van de volkssterrenwacht.

Uw mening is belangrijk ESERO Belgium werkt altijd aan het verbeteren van de kwaliteit van ons aanbod. Gebruikers van onze cursussen worden aangemoedigd om feedback te geven via de contactgegevens op www.esero.be. Wanneer uw reactie bijdraagt aan een belangrijke verbetering van de cursus, dan wordt uw naam opgenomen in de auteurslijst (colofon) in de nieuwe online editie. Op die manier helpen huidige gebruikers de andere, toekomstige gebruikers om beter lesmateriaal te krijgen.

Inhoud

Kenmerken	5
Colofon	6
1 Over deze cursus	9
Doel	9
Waarom een maanbasis bouwen op kamp?	9
2 Voorbereiding	11
Benodigheden per activiteit	11
Dag 2	11
Dag 3	11
Dag 4	12
Dag 5	12
Wat doe je best voor je met deze activiteit start?	13
3 Lesactiviteit	13
Dag 1: Aanvang van de lessenreeks	13
Brainstorm dagelijks leven op aarde (25 min)	13
Brainstorm dagelijks leven op de maan (10 min)	14
Dag 2: Demo's en proefjes (60 min)	14
Grote groep: Uitleg opdracht	14
Demo: aarde-maan	14
Proefje: IR-straling	16
Proefje: UV-straling	17
Dag 3: Demo's en proefjes (60 min)	18
Demo: Druk op de maan	18
Demo: Maanfases	22
Proefje: Water filteren	25
Dag 4: Demo's en proefjes (60 min)	27
Demo: Tidal locked	27
Dag 5: Demo's en proefjes (60 min)	29
Demo: Meteorieten op aarde VS de maan	29
Proefje: Meteorieten op de maan	30
Duowerk: Uittekenen van een maanbasis	32
Klassikaal: Uitleg opdracht	32
In groep: Getekende maanbasis voorstellen	32
Klassikaal: Uitleg opdracht	32

In groep: Getekende maanbasis finetunen	32
Duowerk: De maanbasis uitwerken in designtool naar keuze.....	33
Klassikaal: Uitleg opdracht	33
Duowerk: Maanbasis uitwerken	33
Klassikaal: Toonmoment	33

1 Over deze cursus

Doel

Het creëren van een maanbasis in Minecraft, terwijl je rekening houdt met alle uitdagingen die verbonden zijn aan het wonen op de maan.

Hoe pakken we dat aan?

In de eerste fase maken we de kinderen bewust van wat wij, mensen, allemaal nodig hebben op aarde om te kunnen overleven. Hoe verplaatsen we ons? Hoe komen we aan voedsel? Waar vinden we drinkbaar water? Hoe produceren we energie? Wat doen we in onze vrije tijd?

In een tweede fase wordt de groep in twee verdeeld. Eén groep volgt een demo, de andere groep doet een proefje. Nadat de demo en het proefje zijn uitgevoerd, gaan de kinderen aan de slag en passen ze de nieuwe info toe op hun maanbasis.

Waarom een maanbasis bouwen op kamp?

Spannende tijden in de ruimtevaart

De generatie die nu in de kleuter- en lagere school zit, zal als tiener en volwassene een spectaculair nieuw ruimtevaarttijdperk meemaken. In de wereld waarin zij zullen afstuderen, zullen er hoogstwaarschijnlijk mensen leven op de maan, in een speciaal daarvoor uitgeruste maanbasis. Waarschijnlijk zullen de eerste bemande vluchten naar Mars ook volop in voorbereiding zijn.

ESA en NASA hebben reeds een ruimteschip gemaakt voor deze reizen: de Orion. Het programma waarin NASA verschillende vluchten naar de maan plant, en er uiteindelijk ook mensen zal laten op landen, heet het Artemis – programma. Artemis is een erg groot project, waarvoor een splinternieuwe raket werd gebouwd (de SLS), en die uit heel wat verschillende missies bestaat (bijvoorbeeld testmissies naar de maan, en uiteindelijk ook bemande missies).

Maar ook andere ruimtevaartnaties (denk aan China, India, Japan, ...) en private bedrijven (Blue Origins, SpaceX, ...) staan al ver in hun plannen om missies naar de maan en verder te sturen. Deze activiteit zoomt in op de uitdagingen die een leven op de maan voor ons mensen met zich meebrengt.



Een toekomstbeeld van de maanbasis aan de zuidpool van onze maan (ESA).

Een eigentijds kamponderwerp

Vandaag de dag verschijnt er op het internet steeds meer berichtgeving over nieuwe ruimtereizen. Kinderen pikken dit snel op. Elke begeleider die al eens ruimtevaart aan bod bracht, weet dat de spontane interesse bij kinderen enorm is voor dit onderwerp. Dit zal alleen maar toenemen wanneer de berichtgeving over nieuwe maanreizen prominenter aanwezig wordt in de media.

2 Voorbereiding

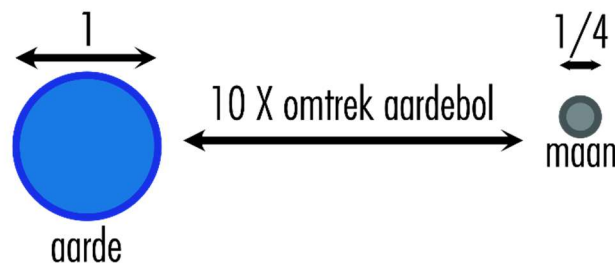
Om deze les te kunnen geven, verzamel je eerst wat materiaal.

Benodigheden per activiteit

Dag 2

Afstand aarde-maan

- Bol die de aarde voorstelt
- Bol die de maan voorstelt (= $\frac{1}{4}$ diameter van je aardebol)
- Touw met de lengte van 10 maal de omtrek van je aardebol



Bron: ESERO Belgium

IR- en UV-straling

Per groepje

- UV-lamp (ultraviolet-lamp)
- IR-lamp (infrarood-lamp)
- Emmer water
- Doorzichtige plastic bak
- Thermometer
- Wit blad papier
- Zonnecrème
- 2 kg zand
- 50 U-mapjes
- Meetlat
- Pen en papier

Dag 3

Druk op de maan

- Grote spuit (zonder naald)
- Glas water
- Marshmallow

OF

- Wijnpomp
- Lege fles
- Marshmallow

Maanfases

- 1 grote felle zaklamp

Per kind

- 1 isomobol met diameter 10 cm
- 1 satéstok

Water filteren

Per groepje

- 1 hand mos
- 1 hand zand
- 1 hand grind
- Kookplaat
- Kookpot
- Zeef
- Koffiefilter
- 2 lege plastic flessen (volume 1,5 – 2 l)
- Opvangbak/emmer

Dag 4

Tidal locked

- 2 rugzakken

Dichte en verre zijde van de maan

- Paraplu
- Isomoballetjes (zie activiteit maanfases)

Dag 5

Meteorieten aarde

- Kussenvulling
- Knikker
- 1kg bloem
- Handje cacao poeder
- Handje hagel slag
- Lage bak/doos met een hoogte van maximum 20 cm (bv: deksels vanop dozen papier, dienbladen met een rand van 10 cm, yoghurtdozen, ...)

Maankraters

Per groep

- 3 verschillende groottes aan knikkers
- 1kg bloem
- Handje cacao poeder
- Handje Hagel slag
- Lage bak/doos met een hoogte van maximum 20 cm (bv: deksels vanop dozen papier, dienbladen met een rand van 10 cm, yoghurtdozen, ...)

Wat doe je best voor je met deze activiteit start?

- Welke groepsverdeling werkt voor jouw groep het best?
 - ofwel 1 grote groep
 - ofwel 2 groepen
 - De ene groep volgt tesamen de demo: 1 grotere groep (demo)
 - De andere groep wordt opnieuw verdeeld in groepjes van 2, 3 of 4 kinderen voor de proefjes.

3 Lesactiviteit

Dag 1: Aanvang van de lessenreeks

Brainstorm dagelijks leven op aarde (25 min)

Per twee: Overloop je dag

Laat de kinderen in duo's gedurende twee minuten hun dag aan elkaar voorstellen. Zorg ervoor dat ze het verloop van hun dag vertellen van opstaan tot slapengaan. Laat hen indien nodig wat zaken noteren op een kladblaadje. Vertel dat je straks een paar kinderen zal vragen om hun dag voor de hele groep te vertellen.

Grote groep: Overloop je dag

Laat drie of vier kinderen hun dag overlopen. Noteer de volgende thema's op een bord of groot papier wanneer ze ter sprake komen: woonplek, vervoer, werk, voorziening.

Grote groep: vier thema's overlopen

Wanneer de vier thema's op bord staan, kan je de woorden verdere betekenis geven en er voorbeelden aan koppelen. Probeer de kinderen te stimuleren om zelf zoveel mogelijk input te geven.

Woonplek

- Bouwmateriaal en structuur: steen, hout, dakpannen, ...
- Verschillende ruimtes: eetruimte, slaapruiimte, ontspanningsruimte, opslagplaats, werkruimte, ...
- Bescherming: tegen regen, wind, zon, koude, warmte, dieren, ...

Voorziening

Elektriciteit: kernenergie, brandstof, windenergie, ... + waarvoor heb je energie nodig?
Water: grondwater, leidingwater, regenwater, ... + waarvoor heb je water nodig?

Voeding: groenten, fruit, vlees, ... + waar komt het vandaan, waarvoor heb je het nodig?
Lucht: zuurstof, luchtdruk, ademhaling, ...

Verplaatsing

Te voet, fiets, step, auto, bus, trein, vliegtuig, luchtballon, ... + Waarvoor dient vervoer?

Dagelijkse activiteiten

Werk, school, ontspanning, afval, communiceren, spelen, kledij, ...

Brainstorm dagelijks leven op de maan (10 min)

Grote groep: Overloop de thema's

Laat de kinderen filosoferen over het leven op de maan rekening houdend met de vier voorgaande thema's.

- Zal overleven op de maan net zo makkelijk zijn als hier op aarde? Waarom wel, waarom niet?
- Welke uitdagingen zijn er aan wonen op de maan?
- Wat heeft de aarde wel wat op de maan onvindbaar is?

Dag 2: Demo's en proefjes (60 min)

Grote groep: Uitleg opdracht

Vanaf nu gaan we elke dag interessante info over de maan aanbrenge(n), die je kan toepassen op jouw maanbasis.

Deze infomomenten worden opgedeeld in 2 delen: een demo-deel en een proefje.

In het demo-deel gaat een begeleider je info geven in de vorm van een doe-activiteit.

In het proefjesdeel gaan jullie zelf aan de slag en zoeken jullie naar interessante info voor je maanbasis.

Demo: aarde-maan

Stap 1: aarde

Wanneer je een aardglobe gebruikt:

- Vraag:
Wat stelt deze bol voor? (aarde)
- Vraag:
Hoe heb je dit zo snel gezien? (De kleuren)
- Vraag:
Wat stellen de kleuren voor? (Groen: land, blauw: oceanen, wit: ijskappen)

Wanneer je andere bol gebruikt:

- Zeg:
Vanaf nu stelt deze bol de aarde voor.

Stap 2: De maan

- Zeg:
Deze aarde is niet even groot als de echte aarde. Deze aarde is op schaal. Bijvoorbeeld: 1 op 10 wil zeggen dat 1 meter op de kaart in het echt 10 meter voorstelt.
- Vraag:
Hoe groot zou de maan dan zijn ten opzichte van deze aarde op deze schaal? Kan je het met je handen uitbeelden?

Kijk rond en benoem wat je ziet terwijl de kinderen hun handen uit elkaar houden.

- Zeg bijvoorbeeld:
Zo groot als een knikker, zo groot als een vuist, zo groot als een hoofd, zo groot als een voetbal, even groot als deze aarde, ...

Haal de maan tevoorschijn.

- Zeg:
Op deze schaal is de maan zo groot. Eigenlijk is het vrij makkelijk om te weten hoe groot de maan is op gelijk welke schaal. Neem de diameter van je aarde en deel die door 4. 1/4de daarvan is de diameter van de maan. Met andere woorden, de maan past 4 keer in de diameter van de aarde.

Stap 3: Afstand

Laat twee kinderen naar voor komen en geef hen elk een bol.

- Vraag:
Hoever staan de maan en de aarde in dit model uit elkaar denk je? Ga op die afstand uit elkaar staan.

Laat de groep meebeslissen of ze dichter of verder uit elkaar moeten staan.

- Zeg:
Ik kan jullie nog heel lang laten raden, maar ik heb de correcte afstand hier, op dit touw, bij me.

Geef elk kind een uiteinde van het touw en laat hen op die afstand uit elkaar staan.

- Zeg:
In dit model staan de aarde en de maan X-aantal meter (vul dit getal zelf in*) uit elkaar. In het echt is dat ongeveer 400.000 km! Ook dit is geen moeilijke vraag meer als je het volgende 'trucje' toepast.
*De afstand tussen de aarde en de maan is ongeveer 10 keer de omtrek van de aarde.

Stap 4: Reisduur

- Vraag:
Hoelang duurt het, denk je, om met een raket naar de maan te gaan?
- Zeg:
Het duurt 3 dagen om met een raket naar de maan te gaan.

Proefje: IR-straling

Achtergrondkennis voor kinderen

De zon straalt verschillende soorten licht uit. Ze zendt het zichtbare licht uit, de kleuren die wij kunnen zien met onze ogen. Maar ze geeft ons ook warmte en zorgt er ook voor dat we zonder zonnecrème verbranden.

Wat ons opwarmt zijn de infrarode stralen. Deze stralen worden gebruikt in bijvoorbeeld afstandsbedieningen van de tv. Wij kunnen dat licht niet zien met het blote oog. Maar als je je afstandsbediening richt naar de camera van je gsm, dan ga je een wit lichtje zien opschijnen.

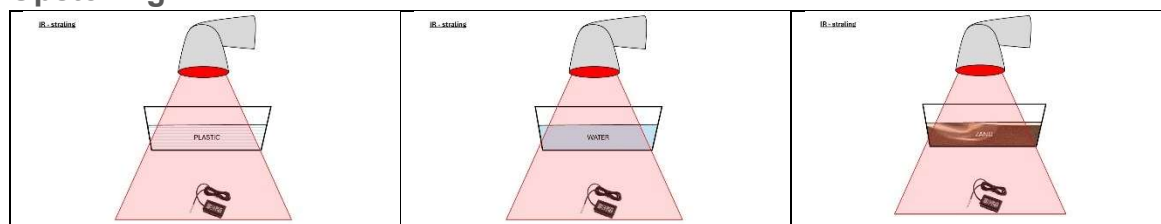
De stralen die ervoor zorgen dat we verbranden, zijn UV-stralen. Zonder zonnebrandcrème verbranden we. Bovendien heb je bij te veel blootstelling aan deze stralen meer kans op huidkanker.

Hier op aarde hebben we echter heel veel geluk. De aarde is namelijk omringd door een laagje lucht dat werkt als een groot hitte- en UV-schild. Een groot aandeel van deze warmte en schadelijke stralingen wordt gefilterd. Dat *de atmosfeer*. Ook wel gekend als *de dampkring*. Op aarde moeten we nog steeds opletten voor die straling, maar op de maan, zonder dampkring, zijn de stralingen nog veel schadelijker.

De maan heeft geen atmosfeer. Hierdoor heeft de zon vrij spel. Al haar straling komt rechtstreeks op het maanoppervlak terecht. Het kan er wel 120°C worden en er is 200 keer meer straling dan op aarde! Heel dodelijk voor de mens, dus.

Maar de grote vraag: hoe moeten we ons dan beschermen tegen die gevaarlijke stralingen?

Opstelling



Bron: ESERO Belgium

Tip: Laat de bak op enkele boeken of planken rusten zodat de kinderen de bak niet moeten blijven vasthouden.

Doel

De temperatuur op de thermometer moet terug dalen. Dit doen de kinderen door in de plastic bak verschillende stoffen te leggen. Ze kunnen kiezen tussen plastic, water of zand.

Werkwijze

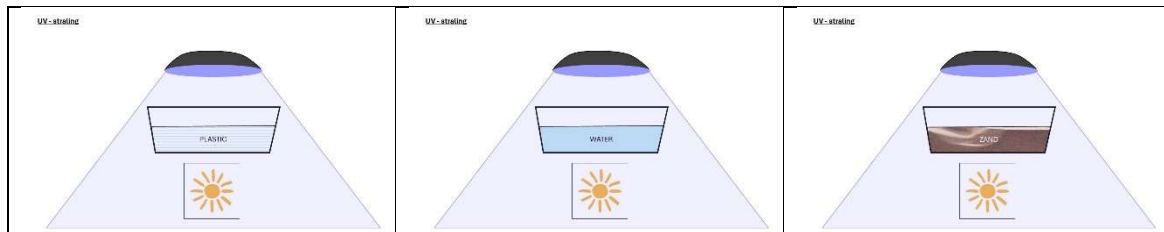
De kinderen laten eerst de thermometer goed warm worden door met de IR-lamp op de sensor te schijnen. Wanneer de thermometer 40°C bereikt gaan de kinderen steeds een andere stof in de bak leggen.

Wanneer de temperatuur duidelijk aan het dalen is en de onderkant van de bak koeler aanvoelt dan bij de start, hebben ze een voldoende dikke laag van de stof gebruikt. De dikte van deze laag meten ze met hun meetlat. De gegevens kunnen ze eventueel op een blad papier neerpennen.

Proefje: UV-straling

Opstelling

Teken op een wit blad papier een figuurtje met zonnecrème. In onderstaand voorbeeld hebben we een zon getekend.



Bron: ESERO Belgium

Tip: Laat de bak op enkele boeken of planken rusten zodat de kinderen de bak niet moeten blijven vasthouden.

Doel

Wanneer de kinderen de lamp direct op het blad laten schijnen, zullen ze merken dat de met zonnecrème getekende zon donker is, terwijl de rest van het blad blauw oplicht. Het is de bedoeling dat de kinderen de laag van water, zand of plastic een minimale dikte geven tot wanneer de rest van het blad even donker is als de zonnecrème zon.

Werkwijze

Laat de kinderen met de UV-lamp door de bak schijnen op het witte blad met zonnecrème. Ze vullen de bak telkens met één bepaalde stof tot wanneer het witte blad niet meer blauw oplicht. De kinderen ontdekken zo hoeveel je van elke stof nodig hebt. De kinderen meten de dikte van deze lagen met een meetlat. Deze gegevens kunnen ze eventueel op een blad papier neerpennen.

Nabespreking

Maangrond

Op de maan is er voldoende maangrond te vinden. Je kan je maanbasis dus volledig bedekken tegen de gevaarlijke stralingen van de zon. Je zou de maanbasis ook kunnen ingraven en gebruik maken van de oude lavatunnels.

Water

Op de maan kan je in *de kraters der eeuwige duisternis* waterijs vinden. Indien de wetenschappers en ingenieurs een goede manier vinden om het water uit de 6km diepe kraters te krijgen zonder het te laten vaporiseren, kunnen ze het water insluiten en gebruiken als bescherming tegen de gevaarlijke stralen van de zon. Het enige probleem is dat je heel wat water zal nodig hebben. Het water is echter al heel cruciaal voor de astronauten zelf, denk maar aan drinken, wassen, ... Bovendien kan het water ook gebruikt worden om zuurstof en brandstof te produceren.

Nog een idee! Omdat de zon af en toe grote uitbarstingen heeft, en de stralingsconcentraties dan heel erg hoog zijn, hebben wetenschappers zelfs al eens geopperd om een zwembad te plaatsen in de maanbasis. Dan zouden astronauten gedurende die gevaarlijke periode even kunnen zwemmen. Het water is dan opnieuw een groot schild rondom de astronauten en dan hoeven ze niet de volledige basis te ommantelen met een dikke laag water.

Plastic

Plastic is niet te vinden op de maan. Dit moet van de aarde getransporteerd worden. Echter, hoe meer spullen je naar de maan moet brengen, hoe duurder de reis ernaartoe wordt. Om het gewicht wat te beperken, zouden ingenieurs het plastic kunnen vermengen met het regoliet op de maan. Zo maak je stevige maanstenen. Het voordeel van plastic is dat je het kan recyclen en heel divers is in gebruik. Zo zouden ingenieurs zelfs meubels of andere gebruiksvoorwerpen kunnen printen met plastic.

Dag 3: Demo's en proefjes (60 min)

Demo: Druk op de maan

Stap 1: aarde

- Zeg:
Gisteren hebben we al benoemd wat er precies voor zorgt dat wij hier op aarde niet verbranden of oververhitten door de zon.
- Vraag:
Hoe heet de laag die ons beschermt tegen de gevaarlijke straling van de zon? (de atmosfeer)
- Vraag:
De atmosfeer doet meer dan dat alleen. Welke stof zit er in de atmosfeer die wij nodig hebben om te kunnen leven? (Zuurstof)
- Zeg:
De atmosfeer geeft ook een druk op ons lichaam. Laten we eens kijken wat er zou gebeuren met ons lichaam als we geen atmosfeer zouden hebben.

Stap 2: Water koken

Neem er een spuit en een glas water bij. Toon beiden aan de kinderen.

- Zeg:
Zoals je hier ziet heb ik een spuit en een glas water erbij gehaald.

Drink van het water.

- Zeg:
Dit is gewoon water. Dit heb ik daarnet van de kraan/uit de fles in mijn glas gegoten. Om te bewijzen dat het gewoon water is heb ik ervan gedronken, maar jullie mogen ook eens voelen aan het water.

Laat enkele kinderen hun vingers in het glas steken.

- Vraag:
Wat kan je me zeggen over de temperatuur van het water? Is het koud, lauw, warm of heet? (koud, lauw)

Neem de spuit erbij.

- Vraag:
Wat moet ik doen om het water in de spuit (of wijnfles) te krijgen? (Je houdt de opening van de spuit in het water en trekt aan de plunjer.)
- Vraag:
Via welke kant kan het water in de spuit? (Via het gaatje aan de versmalling van de spuit.)
- Vraag:
Als ik mijn vinger tegen dat gaatje duw en dan aan de plunjer trek, kan ik dan iets opzuigen? (neen)

Toon dit . Houdt je vinger op de opening van de spuit en trek aan de plunjer. De kinderen zullen zien dat wanneer je de plunjer loslaat, deze onmiddellijk terugspringt.

Laat eventueel enkele kinderen dit nadoen.

- Zeg:
Wat je eigenlijk creëert in de spuit, is een vacuüm. De lege ruimte is 'leeg'; er zit daar geen lucht. Dat heet vacuüm. Door aan de plunjer van de spuit te trekken, zuig je het water naar binnen.
- Zeg:
Ik ga doen wat jullie zeggen en het water met deze spuit opzuigen.

Zuig 2 cm water in de spuit.

- Zeg:
Er zit nu ongeveer 2 cm water in de spuit. Als ik nu mijn vinger voor de opening van de spuit houd en aan de piston trek, kan er niets meer binnenkomen. Dat hebben we daarnet gezien. Wat we dus gaan doen is een vacuüm creëren in de spuit terwijl er water aanwezig is in die spuit. Kijk goed wat er gebeurt met het water als ik dit doe.

- Vraag:
Wat zal er met het water in de spuit gebeuren wanneer ik de spuit vacuüm zuig?
(Laat de kinderen verschillende antwoorden geven.)

Ga rond bij de kinderen terwijl je de piston trekt. Ze gaan bubbels zien verschijnen in het water. Indien je dit effect na een aantal keren niet meer ziet, trek je best terug vers water in de spuit.

- Vraag:
Wat deed het water wanneer ik de spuit vacuüm trok? (Het gaat bubbelen.)
- Vraag:
In welke omstandigheden bubbelt water? (spuitwater, koken, ...)
- Zeg:
Inderdaad, dit water is aan het koken! Maar hoe komt dat nu?
Water heeft 3 toestanden hier op aarde. We hebben vloeibaar, vast en gas.
- Vraag:
Water dat vloeibaar is, noemen we water. Hoe noemen we water dat vast/hard is? (ijs)
- Vraag:
Hoe noemen we water dat een wolkje is? (damp)
- Zeg:
Omdat de lucht op het vloeibare water duwt, blijft het water vloeibaar. Zodra je de lucht – en dus de luchtdruk – weghaalt, wil water van vloeibaar naar damp gaan. Die overgang van vloeibaar naar damp heet *koken*.
- Vraag:
Waaruit is ons lichaam vooral gemaakt? (water)
- Vraag:
Wat zal er dus met ons gebeuren als we geen beschermend pak aandoen op de maan? (koken)

Stap 3: Marshmallow laten opzwellen

- Zeg:
We hebben gezien hoe water reageert in een vacuüm, laten we eens zien wat een marshmallow doet.

Knip de marshmallow op zo'n manier dat ie in de spuit past.

Toon het stukje marshmallow aan de kinderen.

Houdt de spuit ondersteboven en duw met de plunjer de overtollige lucht uit de spuit. Let op dat je de marshmallow niet helemaal platduwt. Toon de spuit met marshmallow aan de kinderen.

- Vraag:
Wat gaat er gebeuren met de marshmallow als ik de spuit vacuüm zuig? (Laat de kinderen verschillende antwoorden geven.)
- Zeg:
Kijk goed wat er gebeurt.

Ga rond bij de kinderen terwijl je de spuit vacuüm zuigt. Je zal af en toe opnieuw moeten beginnen omdat er toch nog lucht kan binnenkomen. Benoem dit: "Omdat ik de spuit met mijn vinger niet perfect kan afsluiten en er toch een beetje lucht binnen kan, ga ik nog eens opnieuw moeten beginnen.

- Vraag:
Wat is er gebeurt met de marshmallow? (Die is opgezwollen.)
- Zeg:
De marshmallow zwelt op omdat de luchtdruk op de marshmallow verdwijnt. De marshmallow wil, net zoals het water, meer plaats innemen in de ruimte en wordt groter. Van zodra we de lucht weer in de spuit laten, drukt de lucht op de marshmallow en gaat deze terug naar zijn oorspronkelijke grootte.
- Vraag:
Wat zal ons lichaam willen doen van zodra we geen druk meer voelen? (opblazen)

Met de wijnfles en wijnpomp

Deze proef kan je ook uitvoeren met een wijnfles en een wijnpomp. Let op dat je de vraagstelling en uitleg van deze proef zal moeten aanpassen.

Nabespreking

- Zeg:
Omdat de luchtdruk voor de mens een heel belangrijke factor is, moet de maanbasis die we bouwen de lucht zo goed mogelijk kunnen vasthouden.
- Vraag:
Hoe zou je ervoor kunnen zorgen dat jouw maanbasis luchtdicht is? (sluizen, drukgenerator, stevig materiaal, goede dichtingen, ...)

Demo: Maanfases

Stap 1: Schijngestalten maan

- Vraag:
Wie van jullie krijgt er al eens graag naar de nachtelijke hemel? (Laat kinderen antwoorden.)
- Vraag:
Naar wat kijk je dan allemaal? (Laat kinderen antwoorden. Blijf zeker doorgaan tot wanneer ook de maan aan bod is geweest.)
- Vraag:
Er heeft daarnet iemand de maan als antwoord gegeven. Ziet de maan er altijd hetzelfde uit? (Neen)
- Vraag:
Hoe kan de maan er soms uitzien? (Ze kan volledig rond zijn, ze kan een banaan zijn, ze kan half zijn, soms zie je ze niet, meestal is ze wit en soms ziet ze er rood-oranje uit.)
- Zeg:
De maan lijkt inderdaad doorheen de tijd andere vormen te hebben. We noemen dat schijngestalten. Dat gaan we nu eens bekijken.
- Vraag:
Weet er iemand hoe het komt dat de maan verschillende schijngestalten heeft? (De stand van de maan t.o.v. de zon en de aarde.)

Stap 2: Maanbollen uitdelen

- Zeg:
Ik heb hier een bak met allemaal bolletjes op een stok. Die bolletjes stellen de maan voor. In deze oefening is je hoofd de aarde.
- Vraag:
Klopt dit verhoudingsgewijs? (De diameter van de maan moet 1/4 van die van de aarde zijn.)
- Zeg:
De maanbollen zijn geen hamers om op dingen te kloppen. De maanbollen zijn geen lolly's om aan te likken. De maanbollen moeten niet volledig geperforeerd worden met vingers of satéstocken. Je geeft straks de bollen terug zoals je ze van mij gekregen hebt.

Stap 3: Verschillende maanfases

Neem de felle zaklamp en leg die op borsthoogte.

Zorg ervoor dat alle kinderen op een plek staan waarbij ze niet in elkaar schaduw staan en de maanbollen duidelijk beschenen worden.

Maak de ruimte donker.

Neem er zelf een maanbol bij en ga op een plek staan zodat je goed zichtbaar bent voor de alle kinderen.

- Zeg + toon:
Houd de maan met gestrekte arm voor je, in de richting van de lamp.
Je maan moet schuin boven je hoofd gehouden worden. Je moet de lamp dus nog duidelijk zien.

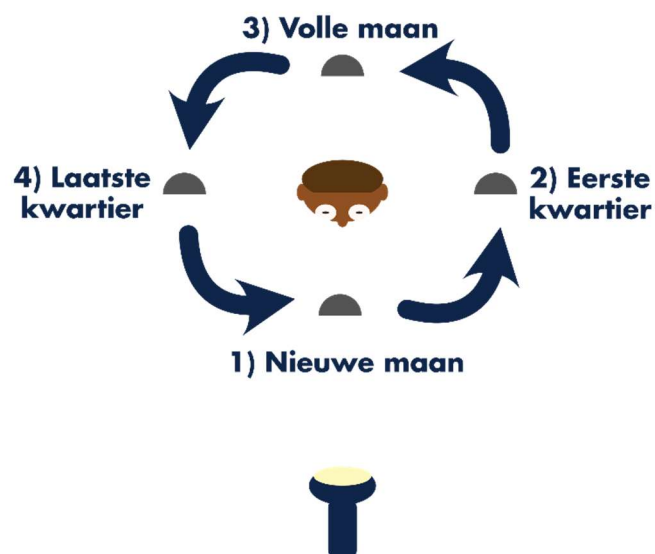
- Zeg + toon:
Draai nu eens een volledig rondje rond je as, tegen de wijzers van de klok in.
Nu zou je terug met je maanbol naar de lamp gericht moeten zijn.
 - Vraag:
Als de bol de maan voorstelt en je hoofd de aarde. Wat zou de lamp dan voorstellen? (de zon)
 - Vraag:
Als je nu kijkt naar je maan, zie je dan een volledig belichte maanschijf, een half belichte maanschijf of een donkere maanschijf? (een donkere maanschijf)
 - Vraag:
Kent er iemand de naam van deze maanfase? (de nieuwe maan)
 - Zeg + toon:
Draai nu een kwartslag naar links, tegen de wijzers van de klok in.
 - Vraag:
Als je nu kijkt naar je maan, zie je dan een volledig belichte maanschijf, een half belichte maanschijf of een donkere maanschijf? (Een half belichte maanschijf)
 - Vraag:
Wie kent het Franse woord voor eerste en laatste? (premier en dernier)
 - Vraag:
De belichte kant van de maan, kan je daarvan een letter p of een letter d maken? (de letter p)
 - Zeg:
De letter p van premier. Dit is het eerste kwartier.
 - Zeg + toon:
Draai terug een kwartslag naar links, tegen de wijzers van de klok in.
 - Vraag:
Als je nu kijkt naar je maan, zie je dan een volledig belichte maanschijf, een half belichte maanschijf of een donkere maanschijf? (een volledig belichte maanschijf)
 - Vraag:
Wie kent de naam van deze maanfase? (volle maan)
 - Zeg + toon:
Draai terug een kwartslag naar links, tegen de wijzers van de klok in.
 - Vraag:
Als je nu kijkt naar je maan. Zie je dan een volledig belichte maanschijf, een half belichte maanschijf of een donkere maanschijf? (een half belichte maanschijf)
 - Vraag:
De belichte kant van de maan, kan je daarvan een letter p of een letter d maken? (de letter d)
 - Zeg:
De letter d van dernier. Dit is het laatste kwartier.
- Doe de volledige tour nog één keer met de kinderen en laat hen nu zelf de verschillende maanfases benoemen.
- Vraag:
Hoe lang doet de maan erover om zo een rondje rond de aarde te draaien? (28 dagen)
 - Zeg:
Merk dus op dat wanneer je op de maan bent, het er 14 dagen licht en 14 dagen donker is!

Stap 3: Zon aan de horizon

- Vraag:
Er zijn twee plekken op de maan waar de zon altijd zichtbaar is en waar er dus altijd zonlicht schijnt. Wie weet welke twee plekken dat zijn? (de polen)

Laat de kinderen rond jou staan, terwijl je de zaklamp en een maanbol vasthoudt.

- Zeg:
De maan draait niet zoals de aarde om haar as. De aarde staat schuin, hierdoor hebben we seizoenen. De maan draait echter loodrecht. Kijk goed naar de polen.
- Zeg en toon:
Zie je hoe het licht van de zaklamp altijd de polen blijft 'raken' van de maan? Op de polen is er dus altijd een zon aan de horizon.



Bron: ESERO Belgium

Nabespreking

- Vraag:
Wat heb je net allemaal geleerd dat je zeker gaat meenemen naar je maanbasis? (Op de maan is het 14 dagen donker en 14 dagen licht. Dat wil zeggen dat als je stroom wil maken met zonnepanelen, dat je batterijen zal nodig hebben om de 14 donkere dagen te kunnen overbruggen. Je zou ook panelen aan de polen kunnen plaatsen. Dan kan je de zonnepanelen laten ronddraaien zodat die steeds gericht zijn op de zon. Hierdoor blijven ze energie genereren.)

Proefje: Water filteren

Achtergrondkennis voor kinderen

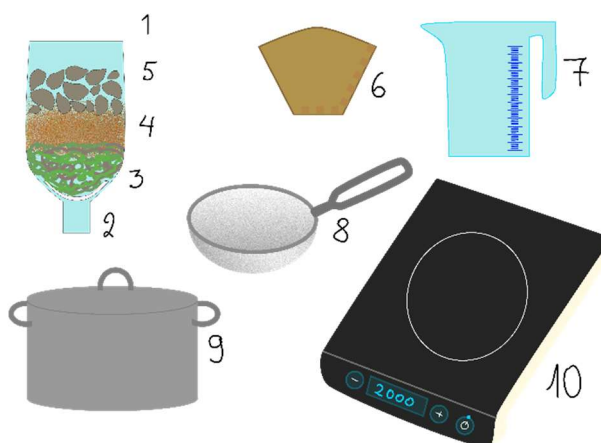
Op de maan is er water te vinden. Dat is echter niet vloeibaar maar beenhard en ligt aan de polen van de maan. Dit vuil waterijs is te vinden in de kraters der eeuwige duisternis. De enige reden dat er net op die plekken waterijs zit, is omdat de temperaturen er zodanig laag zijn dat het waterijs de kans niet heeft om te verdampen op deze atmosfeerloze bol. Het ontginnen van dit waterijs brengt echter heel wat uitdagingen met zich mee. Hier zijn er alvast enkele opgesomd:

- De kraters kunnen tot wel 8 km diep zijn. Dat is haast zo diep als de Mount Everest hoog is!
- Het ijs is er zo hard als graniet.
- Van zodra het ijs zonlicht ziet of drukverschillen ondervindt, verdampt het.

Stel dat je op elk van deze uitdagingen een antwoord zou hebben, dan moet je het vieze water nog behandelen en verwerken.

Het water moet gezuiverd worden! Pas dan kan je er drinkbaar water of brandstof en zuurstof van maken.

Opstelling



Bron: ESERO Belgium

1 doorgesneden plastic fles	2 wattenschijfje	3 handvol mos	4 handvol zand	5 handvol grind
6 koffiefilter	7 maatbeker	8 zeef	10 kookplaat	9 kookpot
Emmer met vuil water: water + aarde + blaadjes + koffiegruis + klei + ...				

Doel

Kinderen ondervinden dat water filteren niet zo vanzelfsprekend is en dat je heel wat stappen nodig hebt vooraleer het water drinkbaar is.

Kinderen onderzoeken de meest succesvolle methode en volgorde om het vuile water 'schoon' te krijgen.

Werkwijze

Laat de kinderen op voorhand nadenken over hoe ze het vieze water gaan filteren. De kinderen omschrijven hoe vuil het water is.

Ze beslissen in welke volgorde ze de verschillende filtermethodes gaan uitproberen.

Na elke filtermethode beschrijven ze wat er veranderd is aan het water en wat er precies uit het vuile water gefilterd is.

LET OP:

- Er moet steeds een volwassene aanwezig zijn bij het kookproces om de kinderen te ondersteunen.
- De kinderen mogen op geen enkel moment het water drinken. Zelfs niet na filtering!

Nabespreking

Laat de kinderen in grote groep hun bevindingen vertellen. Welke filtervolgorde hebben ze gebruikt en welk effect hadden de verschillende filtermethoden op het vuile water. Hoe zag hun eindresultaat eruit?

Ze zullen merken dat niet elke volgorde even gemakkelijk ging of een even goed resultaat opleverde.

Stap 1: zeef

Deze filter haalt de grote brokken uit het water. Wanneer de zeef vol is, kan je deze makkelijk legen en vervolgens verder gebruiken.

→ Bladeren, gras, dode beestjes, ...

Stap 2: filterfles

Ook deze filter haalt de grote brokken en ietwat kleinere onzuiverheden uit het water.

Wanneer deze filter vol zit, is het wat moeizamer om deze te legen. Je kan deze filter ook niet blijven gebruiken. Na verloop van tijd moet je de filter opnieuw maken.

→ Aarde, koffiegruis, ...

Koffiefilter

Deze filter is heel goed om de heel erg kleine onzuiverheden uit het water te halen.

Wanneer de filter verstopt is of vol zit, is het lastig deze proper te krijgen. Na elk gebruik kan je hem best vervangen. Deze filter verandert echter niets aan de kleur van het water.

Wanneer koffiegruis toegevoegd is aan het water, zal dit water een bruine schijn krijgen.

Wanneer er groene planten aan het water toegevoegd zijn, zal het water ook wat groen uitgeslagen zijn.

→ Klei, ...

Koken

Het koken lijkt op het eerste gezicht niet veel te veranderen aan het water. Wat je kan krijgen is een vuile bodem door aangekoekte resten, maar dat zal al zijn. Wat het koken wel zal doen, is het doden van de kleine bacteriën in het water.

Merk opnieuw op dat het koken niets verandert aan de kleur van het water. In tegendeel. Wanneer de kinderen dit als één van de eerste stappen ondernemen, zal de kleur van het water alleen maar donkerder worden, omdat de planten in het water hun kleur verliezen.

- Vraag aan de kinderen:
Zouden jullie je eigen water durven drinken?
- Zeg:
Het water dat wij nu gefilterd hebben, zouden we best niet drinken. Er zijn nog heel wat onzuiverheden achtergebleven die we met het blote oog niet kunnen zien. Die onzuiverheden kunnen ons ziek maken. Om dit water drinkbaar te maken zullen we nog wat extra stappen moeten doorlopen.
Dat is ook wat wetenschappers en ingenieurs doen met het water in het ISS. Dit water wordt gefilterd door een ingewikkelde machine die van urine, zweet en adem terug vers en drinkbaar water maakt. Een gelijkaardige machine zal dus ook op de Maan moeten worden gezet.

Dag 4: Demo's en proefjes (60 min)

Demo: Tidal locked

Stap 1: Tidal = getijde

- Vraag:
Wie van jullie kan het woord 'tidal of tide' vertalen? (Getijde)
- Vraag:
Wat is dat, de getijden? (Eb en vloed van de zee)
- Vraag:
Wie kent de verklaring voor eb en vloed van de zee? (De maan trekt aan het water.)
- Zeg:
De zwaartekracht van de maan trekt aan de massa van het water op aarde. De grote watermassa op aarde volgt met andere woorden de maan. Bij eb trekt het water weg van het strand. Bij vloed bedekt het water een groot stuk van het strand.

Duid twee kinderen aan. Eén van hen is de maan, één van hen is de aarde. Neem zelf ondertussen een rugzak bij de hand.

- Zeg en toon:
Stel dat deze rugzak het water op aarde voorstelt. Zoals we daarnet zeiden, volgt het water vanop aarde de maan.

Laat het kind dat de maan speelt langzaam rond het kind dat de aarde speelt lopen. Ondertussen beweeg jij de rugzak rond het kind dat de aarde speelt. Let op de rugzak aan dezelfde kant van de maan gehouden wordt en dus de maan volgt.

Stap 2: Tidal locked

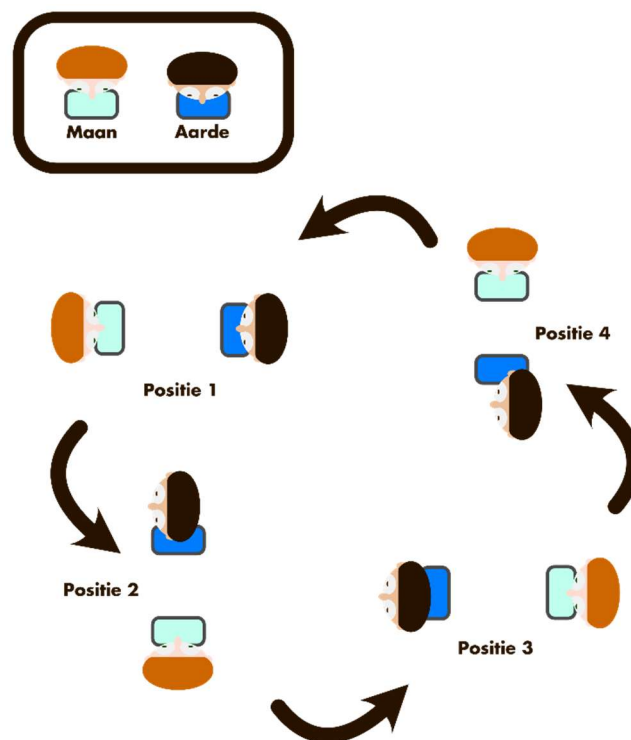
- Zeg:
We weten nu wat getijden doen met water. Maar wist je ook dat getijden op andere dingen werken?
- Vraag:
Als je naar de maan kijkt, gaan de schijngestalten steeds veranderen, maar is er jullie nog iets opgevallen? (Laat de kinderen antwoorden)

Toon een foto van de dichte zijde van de maan. Dat is de zijde die wij altijd zien.

- Vraag:
Valt er je niets op? We zien altijd dezelfde kant van de maan!

Toon een foto van de verre zijde van de maan.

- Zeg:
Wij mensen (behalve de astronauten die al rond de maan zijn geweest) hebben nog nooit in levenden lijve de volledige maan gezien!



Bron: ESERO Belgium

Dag 5: Demo's en proefjes (60 min)

Demo: Meteorieten op aarde VS de maan

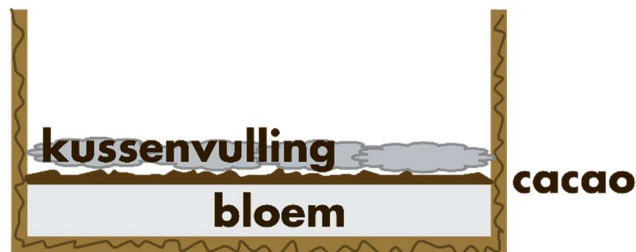
Stap 1: Meteoroïde, meteor, meteoriet, vallende sterren

- Vraag:
Wie weet wat een meteoriet is? (Een meteoriet is een steen uit de ruimte die de grond op aarde raakt.)
- Vraag:
Kennen jullie een vallende ster?
(Dat is een lichtflits die je ziet aan de nachtelijke hemel.)
- Vraag:
Kennen jullie een ander woord voor een vallende ster? (Een meteor)
- Zeg:
Een vallende ster of meteor is een ruimtesteen die opbrandt in de atmosfeer van de aarde.
- Zeg:
Een meteoroïde is een rondvliegende steen in de ruimte.

Stap 2: Meteoriet op aarde

Opstelling

- Leg een laag bloem van 1-2 cm dik in een lage schaal. Strooi daar een dun laagje cacaopoeder op. Leg boven op de bloem met cacao een laag kussenvulling.



Bron: ESERO Belgium

Demo met kussenvulling

Laat een leerling een knikker vasthouden op een halve meter boven de doos met bloem, cacao en kussenvulling.

- Vraag:
Wat gaat er gebeuren met de laag bloem en cacao als ik de knikker in de doos laat vallen? (...)

Laat de leerling de knikker doen vallen.

- Vraag:
Wie kan er met zijn eigen woorden vertellen wat er gebeurd is? (...)
- Vraag:
Wie wil eens kijken onder de laag kussenvulling? (...)

Neem de laag kussenvulling voorzichtig weg.

- Zeg:
De laag bloem en cacao zijn na de inval door de knikker vrij intact gebleven. Je kan wel zien dat ik de kussenvulling weggenomen heb.

Demo zonder kussenvulling

Laat de kussenvulling weg uit de doos met bloem en cacao.

Laat opnieuw een leerling een knikker vasthouden op een halve meter boven de doos met bloem en cacao.

- Vraag:
Wat gaat er gebeuren met de laag bloem en cacao als ik de knikker in de doos laat vallen? (...)

Laat de leerling de knikker doen vallen.

- Vraag:
Wie kan er met zijn eigen woorden vertellen wat er gebeurd is? (...)
- Vraag:
Stel dat de knikker een meteoriet is. Welke doos stelde dan de aarde voor en welke doos stelde dan de maan voor? (De doos met de kussenvulling stelde de aarde voor. De doos zonder de kussenvulling stelde de maan voor.)
- Vraag:
Wat stelde de kussenvulling voor? (De atmosfeer)
- Zeg:
Zoals je ziet beschermt de atmosfeer ons tegen heel wat ruimteteuin. De maan is niet beschermd door een atmosfeer. Elke ruimteteuin richting maan heeft vrij spel en slaat in zonder pardon.

Stap 3: Oppervlak maan

Toon een gedetailleerde foto van de maan waar de kraters heel duidelijk zichtbaar zijn.

Laat de kinderen de kraters eens vergelijken. Er zijn grote kraters, kleine krater, kraters in kraters, grote inslagstralen, donkere kraters, lichte kraters, lange kraters, diepe en oppervlakkige kraters, ...

Proefje: Meteorieten op de maan

Achtergrondkennis voor kinderen

Meteorieten slaan in op de maan met alle mogelijke snelheden, groottes, inslaghoeken en op allerlei plekken. Elke inslagkrater is daarom uniek. Door goed te kijken naar de vorm en die te vergelijken met wat we zien op aarde, kunnen wetenschappers achterhalen wat er precies gebeurd is. Wat voor meteoriet is er neergeslagen? Wat is de impact op de rest van de maan? Wat is de samenstelling van de maan?

Een inslag kan diepe lagen van de maan blootleggen, die anders voor de mens niet zichtbaar zouden zijn. Heel wat maangrond kan zo in de lucht worden gekatapulteerd en naar alle kanten worden geslingerd. Door met speciale instrumenten naar die omhoogvliegende maangrond te kijken, kunnen wetenschappers achterhalen wat de bodem van de maan precies schuilhoudt.

Opstelling

Ga met de kinderen naar buiten.

Verdeel de kinderen in kleinere groepjes. Geef elk groepje 3 knikkers van een verschillende grootte en een lage schaal met bloem en cacao.



Bron: ESERO Belgium

Doel

De kinderen vergelijken de zelfgemaakte kraters met de echte kraters op de maan. De kinderen ondervinden dat de hoogte, inslaghoek en grootte van de knikker veel invloed hebben op de vorming van de krater.

Werkwijze

Laat de kinderen de knikkers doen vallen in hun bakje met cacao en bloem.

Laat hen vervolgens beschrijven en tekenen hoe de krater eruitziet.

Ze passen de hoogte aan, evenals de inslaghoek en de grootte van de knikker.

Zorg dat ze goed kijken naar:

- De diepte van de krater: wel of niet diep
- De vorm van de krater: rond of ovaal
- De lengte van de inslagstralen: kort of lang
- De richting van de inslagstralen: rond om rond of vooral in één richting
- Plek van de knikker: zichtbaar in de krater, bedolven onder de krater, weggekaatst van de krater
- Cacao vs bloem: is de cacao in de krater geduwd, is de cacao opzij geduwd, is de cacao weggevoegen, is de cacao vermengd met de bloem, ...

LET OP:

- Gebruik een schaal van karton of plastic. De kracht van de knikkers kan glazen schalen of borden namelijk breken.

Nabespreking

Laat de kinderen hun bevindingen delen met elkaar. Wie heeft de grootste krater? Wie heeft de kleinste krater? Wie heeft de gekste vorm? Wie heeft de meeste inslagstralen? Hoe hebben ze dezen allemaal gevormd?

Kunnen ze hun inslagkraters vergelijken met die van de maan en hier een mogelijke verklaring voor bedenken?

Duowerk: Uittekenen van een maanbasis

Klassikaal: Uitleg opdracht

Samenvatting

Herhaal samen met de kinderen wat ze geleerd hebben in de voorbije dagen. Waar moeten ze allemaal rekening mee houden als ze hun maanbasis gaan uittekenen? Noteer alles wat ze zeggen in steekwoorden op een groot bord, zodat die tijdens de rest van het kamp zichtbaar zijn.

Schetsen van de maanbasis

De groepjes gaan nu in duo's een maanbasis uittekenen, rekening houdend met wat ze geleerd hebben tijdens de voorbije dagen (demo's en proefjes). Hierbij schetsen de kinderen een maanbasis en noteren ze in steekwoorden wat ze precies getekend hebben en waarom. Wanneer ze dan later in deze les hun maanbasissen voorstellen aan elkaar, kunnen ze teruggrijpen naar de notities die ze geschreven hebben op hun tekening.

Kinderen krijgen hier 45 – 50 minuten de tijd voor.

Ga als begeleider gedurende deze fase voldoende rond. Wijs hen op de steekwoorden op het bord. Vraag naar verduidelijking als er ergens niets bijstaat. Zorg dat hun schets correct en volledig is, maar vooral ook haalbaar.

In groep: Getekende maanbasis voorstellen

Klassikaal: Uitleg opdracht

De kinderen gaan nu in het vorige groepje van 'kruisbestuiving' hun getekende maanbasis voorstellen. De groepjes gaan elkaar helpen om hun kennis zo goed mogelijk toe te passen op elkaars tekening. Ze geven tips aan elkaar en zoeken uit wat er bij elkaar nog kan verbeterd worden.

De kinderen krijgen hiervoor 20 minuten de tijd.

In groep: Getekende maanbasis finetunen

Help als begeleider de kinderen elkaar positieve feedback te geven.

Duowerk: De maanbasis uitwerken in designtool naar keuze.

Klassikaal: Uitleg opdracht

Wijs de kinderen erop dat ze hun getekende schets niet perfect kunnen nabouwen in de designtool naar keuze (of opgelegde designtool vanuit het kamp). Ze zullen van hun schets dus een vereenvoudigde voorstelling moeten maken.

Leg als begeleider de werking van de tool voldoende uit.

Duowerk: Maanbasis uitwerken

Laat de kinderen aan de slag gaan met behulp van hun schets. Ondersteun de kinderen waar nodig.

De kinderen krijgen hier 2 uur of meer de tijd voor.

Klassikaal: Toonmoment

Laat de kinderen hun maanbasis voorstellen aan de hele klas. Laat, indien nodig, de kinderen zich eerst nog even voorbereiden op wat ze precies gaan tonen en hoe ze hun werk willen uitleggen aan de klas.

De begeleider kiest hoelang hun voorstelling mag duren.