Sterrenkundig nieuws als inspiratiebron voor onderzoekend leren

Jagen op kometen, gluren naar de maan



Michaela onderzoekt dag, nacht en de schijngestalten van de maan.

Nieuwe telescopen, komeet-onderzoek, ontploffende sterren... steeds vaker halen sterrenkundige nieuwsberichten de krant of het journaal. Het roept bij kinderen (en volwassenen!) veel vragen op, bijvoorbeeld: Wat is een komeet? Waar is de rest van de maan? Ga samen met de kinderen op zoek naar antwoorden op deze prachtige maar ingewikkelde vragen.

Benut 'vragen' die opkomen naar aanleiding van nieuwsberichten over planeten en het heelal altijd in het leerproces. Antwoord geven waarbij kinderen de grootsheid van het heelal echt ervaren, stimuleert de verwondering en zorgt ervoor dat ze meer willen weten. Niet elke vraag is even makkelijk te beantwoorden, maar het antwoord samen niet weten en ernaar gaan zoeken, stimuleert een onderzoekende houding en leert het belang van wetenschappelijke waarnemingen.

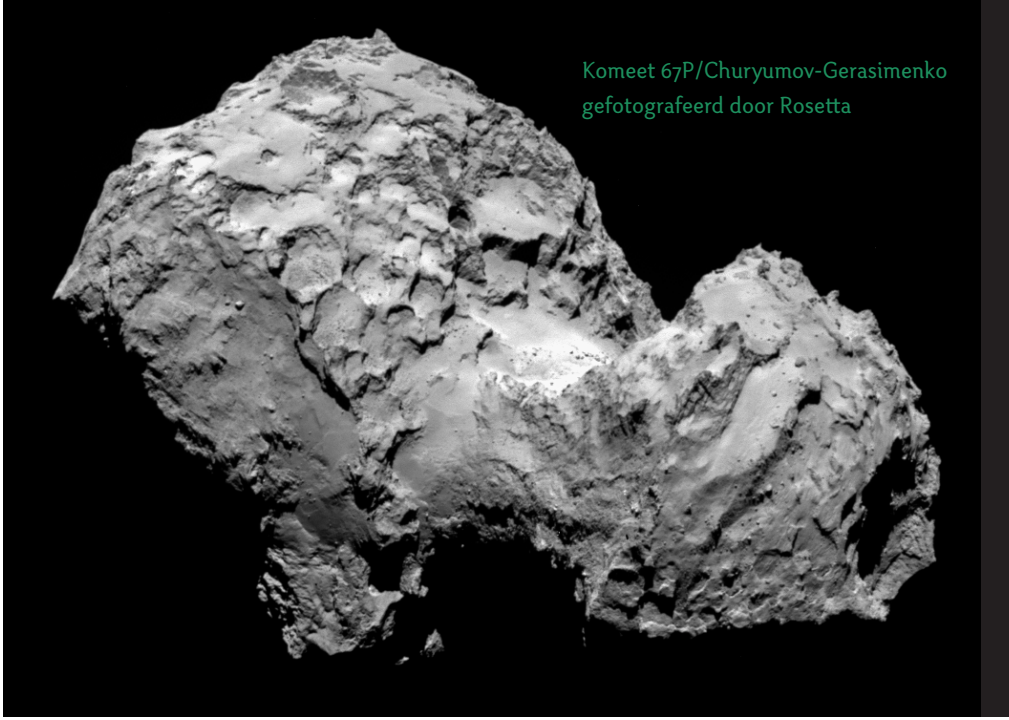
Wat is een komeet?

Deze vraag is van augustus 2014 tot eind 2015 in ieder geval actueel vanwege de kometenjager Rosetta, die al meerdere malen in het nieuws is geweest. Al kan sterrenkunde abstract zijn, het antwoord op deze vraag is makkelijk op te

Karin Heesakkers

Karin Heesakkers is sterrenkundige. Vanuit haar bedrijf KleinKracht verzorgt zij gastlessen op basisscholen, traint zij leerkrachten om zelf sterrenkundelessen te geven, geeft zij lezingen en workshops. In juni verscheen haar boek *Sterren in de klas* bij BoekTweePuntNul.

zoeken en goed uit te leggen.
Een komeet is een hemellichaam dat bestaat uit ijs en gesteente. Het draait in een langgerekte baan om de zon. Wanneer de komeet dichter bij de zon komt, smelt een deel van het ijs op haar oppervlak. Dat vormt een wolk van gas en stof die in twee staarten uitwaaiert: een stofstaart en een plasmastaart. De stofstaart kan wel tot tien miljoen kilometer lang worden. In welke richting die wijst, is afhankelijk van wat er in de buurt is (een planeet bijvoorbeeld, trekt met haar zwaartekracht de stofstaart in haar richting). De plasmastaart wijst altijd weg van de zon. Zij bestaat uit geladen deeltjes die door de zonnewind blauw licht uitstralen. Zo feitelijk weergegeven is dit een erg saai en moeilijk antwoord.

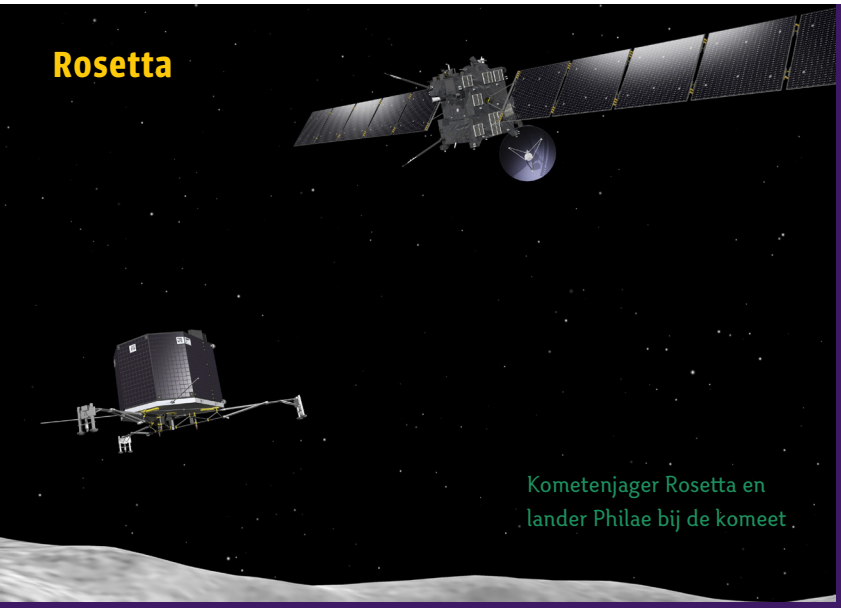


Komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko gefotografeerd door Rosetta

Verwondering creëren

Het wordt spannender door naar de elementen van het verhaal te kijken, en naar de nieuwe vragen die dat oproept.

- Kometen draaien om de zon. Wat draait er nog meer om de zon? (de aarde)
- Is de aarde ook een komeet? Wat zijn de overeenkomsten en de verschillen tussen de aarde en een komeet? (De aarde bestaat ook voor een groot deel uit gesteente en ijs. Maar de aarde is een mooie ronde bol. Kometen zijn vaak meer aardappelvormige rotsblokken. De aarde draait in een min of meer cirkelvormige baan om de zon, kometen in een langgerekte baan.)
- Pak er een globe bij. Bij een globe van 30 centimeter hoort een maan van ongeveer 8 centimeter. Laat de kinderen de maan eens op de goede afstand van



Kometenjager Rosetta en lander Philae bij de komeet

Rosetta

Rosetta is een ruimtevaartuig dat in 2004 gelanceerd is. Na een reis van ruim 10 jaar, vijf rondjes om de zon en 6,5 miljard kilometer is het ruimtevaartuig in augustus 2014 in een baan om de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko gebracht. Rosetta vliegt nu een jaar lang met de komeet richting de zon en bestudeert het smelten van het ijs en alles wat er verder op het oppervlak van de komeet gebeurt. Ook zette zij in november 2014 op het oppervlak van de komeet een lander genaamd Philae, die boringen verricht en de samenstelling van de komeet nader onderzoekt. Zo hopen we antwoord te krijgen op de vraag of kometen water – en misschien ook de bouwstenen voor leven – naar de aarde hebben gebracht.
Actuele informatie vindt u op de site van de Europese ruimtevaartorganisatie ESA, wanneer u in Google als zoekterm ‘ESA Nederland Rosetta’ invoert.

de aarde leggen of houden. Hoe ver denken ze dat dat is? (De meeste kinderen plaatsen de maan één of twee meter van de globe. In werkelijkheid is deze afstand in dit model negen meter. Teken als het kan een cirkel met een straal van negen meter op het schoolplein (of een ander plein), zet de globe in het midden en loop met de maan over de cirkel. Dat geeft al een aardig ontzag voor de leegte en afstanden in de ruimte.)

- Stel dat op de plaats van de globe niet de aarde maar een komeet staat, met een staart van tien miljoen kilometer. Hoe ziet een komeetstaart van tien miljoen kilometer eruit? (Tien miljoen kilometer is in het hiervoor beschreven model met een globe van 30 centimeter ongeveer 235 meter lang. De staart slingert dus nog tot ver voorbij de baan van de maan achter de komeet aan! Misschien kunt u 235 grote passen van de globe weglopen? Een komeet (de aardappelvormige rots) is overigens meestal maar een paar kilometer groot, dus op de plek waar nu de globe staat, bevindt zich dan een zandkorrel (komeetkern) van nog geen millimeter groot, met daaraan de waterstaart van 235 meter.



Héél dichtbij

Op 14 februari 2015 vloog Rosetta voor het eerst heel dicht langs de komeet 67P/Churyumov–Gerasimenko. Deze foto is gemaakt van een afstand van 8,9 km.

Foto: ESA/Rosetta/NAVCAM – CC BY-SA IGO 3.0

Kennis bestendigen

Hebt u al eens een sterrenkundeproject gedaan op school? Dan kunt u nieuws gebruiken om concepten te herhalen en bestendigen. Nieuwsfoto's kunnen een goede start van de les vormen. U kunt ze gebruiken om een thema op te frissen dat u al eens behandeld hebt. Door het stellen van de juiste vragen kunt u dat alle kanten op sturen. Gebruik het bezoek van Rosetta aan een komeet om nog eens te herhalen hoe ons zonnestelsel in elkaar zit. Denk bijvoorbeeld aan vragen als:

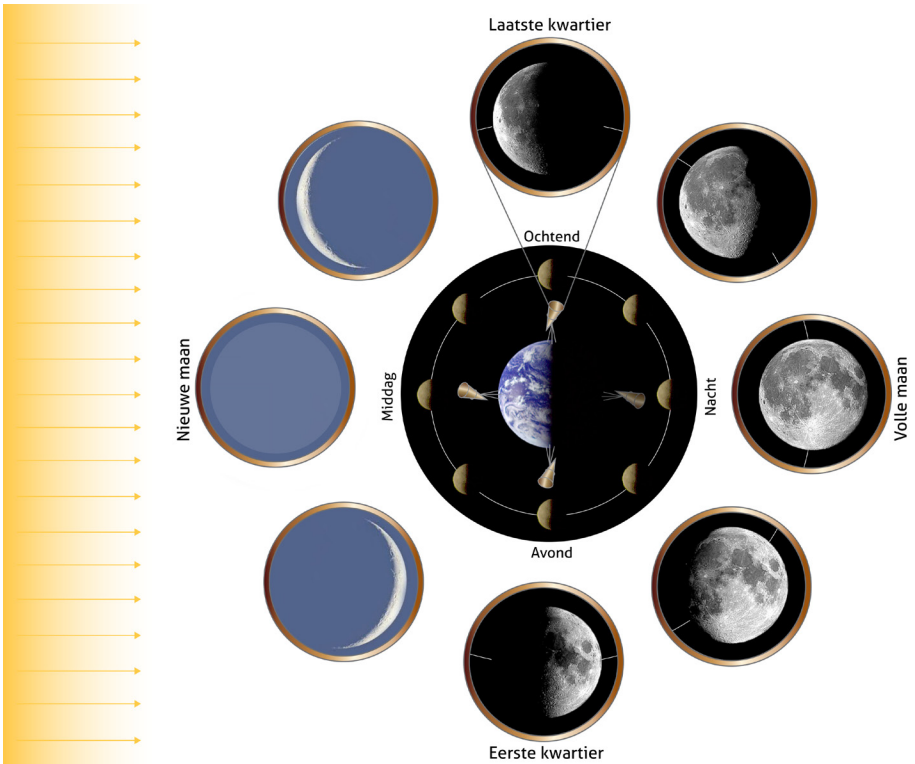
- Waar ontmoette Rosetta deze komeet?
- Wat zijn planeten, manen, kometen, planetoïden en hoe groot zijn ze ten opzichte van elkaar?
- Hoe werkt een satelliet?
- Hoe koud is het daar waar Rosetta is?
- Hoe werkt de isolatie van een satelliet, waarom is dat nodig?
- Hoe komen de signalen van ons naar Rosetta en omgekeerd?
- Hoe wordt Rosetta bestuurd? (Of sterk nog eens het besef dat het grootste deel van de ruimtevaart onbemand is.)
- Waarom zijn er geen mensen aan boord?
- Waar zijn mensen wel geweest in de ruimte?

Waar is de rest van de maan?

Hebt u meteen paraat hoe het komt dat de maan er telkens anders uitziet en waarom hij elke dag op andere tijden zichtbaar is? Wilt u een onderzoekende houding voorleven, ga dan samen op zoek naar het antwoord. Durf te zeggen: 'Ik vind dat ook altijd ingewikkeld, laten we eens samen op onderzoek uitgaan.' Ga aan de slag met een (zak)lamp als zon, en twee bollen voor de aarde en de maan.

Even puzzelen met de theorie

De binnencirkel in de afbeelding hiernaast laat zien op welke kant van de maan de zon schijnt tijdens de ronde van de maan om de aarde. De buitencirkel toont de maan zoals wij die op dat moment zien vanaf de aarde. Wanneer de maan bijvoorbeeld in de positie van het eerste kwartier staat, ziet de naar onderen gerichte telescoop op het plaatje dat de rechterkant van de maan beschenen wordt. Ook zie je dat de maan in het eerste kwartier in de avond goed zichtbaar is. In het eerste kwartier staat de maan nog aan de andere kant van de aarde, en zie je geen maan in de ochtend.



Schijngestalten van de maan

Ongeveer twee weken later is de maan naar de andere kant van de aarde gedraaid. Je ziet dan de linkerkant van de maan verlicht, het laatste kwartier. Dan is er in de avond geen maan.
Speel dit na met lamp en bollen, dan wordt het ook driedimensionaal duidelijk. Een ondersteunende animatie is te vinden op *sterrenindeklas.nl* onder de links van hoofdstuk 3 'Animatie aarde en maan'.

Kijk aan alle kanten in de maankijkdoos en zie telkens een andere schijngestalte van de maan.



Onderzoeken in de praktijk

Ga nu een maand lang kijken hoe de maan er in de praktijk uitziet. Vraag de kinderen elke dag de maan te tekenen zoals hij buiten te zien is en erbij te schrijven hoe laat ze hem zien. Zien kinderen dat de maan langs dezelfde route langs de hemel beweegt als de zon? En dat de tijden dat hij opkomt en ondergaat langzaam veranderen? Klopt dit met de theorie? Kunnen de kinderen de bollen in de goede stand leggen? De maankijkdoos en het miniplanetarium zijn hierbij handige hulpmiddelen.

De maankijkdoos is een schoenendoos waarin een zaklamp de zon symboliseert en een pingpongbal de maan. De kinderen kunnen aan alle kanten in de doos kijken en zien dan de verschillende schijngestalten. Boven op de doos bevindt zich de uitleg waarom je aan die kant van de doos die betreffende schijngestalte ziet.

Doe de bewegingen van aarde en maan na met het miniplanetarium.



Zo leren de kinderen de verschillende schijngestalten koppelen aan de stand van zon, aarde en maan ten opzichte van elkaar. De maankijkdoos kan door kinderen vanaf groep 5 eenvoudig zelf gemaakt worden. Voor jongere kinderen kunt u een exemplaar maken om in te kijken. U kunt er ook een techniekopdracht van maken door een kleine stroomkring te maken met een fietslampje, in plaats van een zaklamp te gebruiken.

Het miniplanetarium kan ook door jongere kinderen gemaakt worden. Het bevat zon, aarde en maan, waarbij aarde en maan door middel van spatels bewogen kunnen worden. Hiermee kunnen de bewegingen van aarde en maan en de gevolgen daarvan besproken worden.
Beschrijvingen van beide modellen, inclusief lestips en oefeningen, zijn te vinden onder lesmaterialen op de website *kleinkracht.nl*.

Afsluiting

Vragen van kinderen en het zoeken naar de antwoorden leert hen dat ze soms hard moeten werken om een antwoord te vinden. Ze zullen trots zijn als ze het antwoord gevonden hebben, en uitgedaagd worden meer te willen weten. Kennis levert geen onderscheidend vermogen meer, omdat zij zo vrij toegankelijk is via het internet.

Kritisch kunnen denken, onafhankelijk van anderen en goed onderbouwd tot een standpunt kunnen komen, is veel belangrijker geworden. Wanneer u als leerkracht niet bang bent voor vragen, en ermee aan de slag durft te gaan, zullen kinderen deze houding overnemen.

Praxisbulletin.nl

Dit artikel heeft een uitbreiding op *praxisbulletin.nl*.
Daar is opgenomen:

- Bouwplaat Rosetta

Meer weten?

Antwoorden op deze en soortgelijke vragen zijn te vinden in het boek *Sterren in de klas* van Karin Heesakkers (BoekTweePuntNul, 2014). *Sterren in de klas* staat bovendien vol praktische lesideeën, handige tips en suggesties voor interessante apps en websites.
Ook de site *allesoversterrenkunde.nl* van Govert Schilling bevat veel informatie.

Het laatste nieuws over Rosetta staat op *scj.esa.int/rosetta/*.
Op *ruimtevaartindeklas.nl* vindt u lesmaterialen voor groep 7-8 rondom Rosetta en een bijpassend filmpje van NTR schooltv.
Op *praxisbulletin.nl* vindt u een bouwplaat van Rosetta.