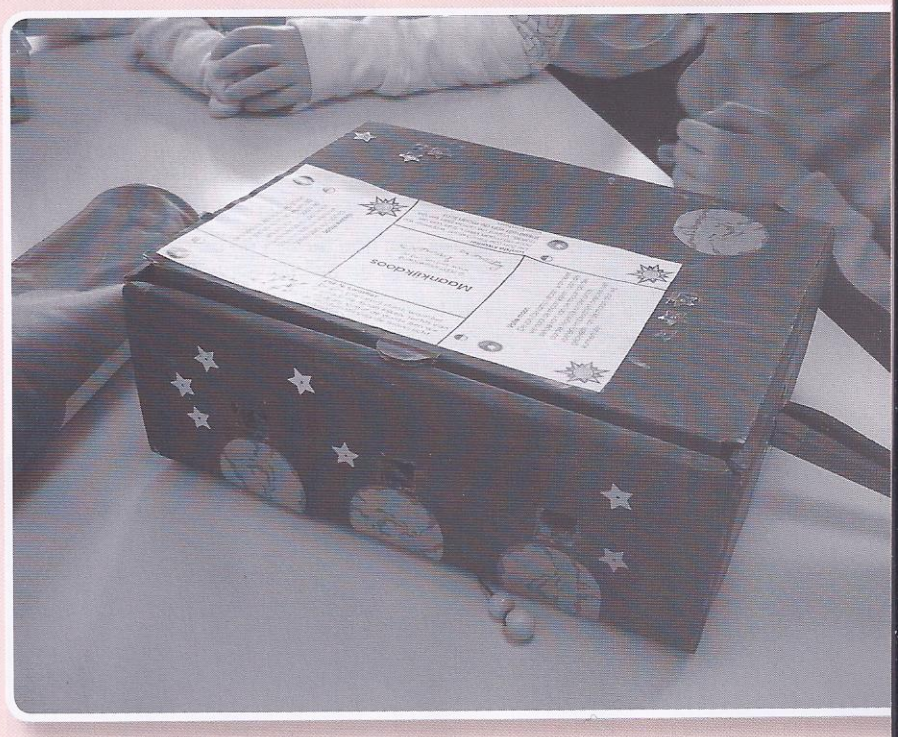
Maanles met een maankijkdoos

DOOR KARIN HEESAKKERS

Op de Thema-Doe-Dag van VONK in november 2006 hebben ongeveer 50 leerkrachten een maankijkdoos gemaakt. Inmiddels is er uitgebreide informatie voor het maken van deze doos en het geven van een maanles verschenen in de Opdrachtenkrant nummer 47 van Technika 10 Nederland. Op de Christelijke Basisschool Oud Zandbergen in Huis ter Heide hebben we met de maankijkdoos en de lesmaterialen geëxperimenteerd. Hier delen we de ervaringen en de prachtige vragen die kinderen daarbij stellen.

Een maankijkdoos? Wat is dat?

Iedereen weet wel dat de maan er telkens weer anders uit ziet aan de hemel, maar hoe zit dat nou precies? De verschillende gezichten van de maan worden veroorzaakt door de positie van zon, aarde en maan ten opzichte van elkaar. Met behulp van een maankijkdoos kunnen de kinderen eenvoudig begrijpen hoe dat werkt. De maankijkdoos is een schoendoos waar een maantje in hangt, en waar de zon in schijnt (een lampje). Deze kijkdoos verschilt van 'normale' kijkdozen, omdat je bij deze doos aan alle kanten naar binnen kunt kijken. En aan elke kant zie je dan een andere maanfase (volle maan bijvoorbeeld, of het eerste kwartier). Deze doos kan als demonstratiemodel gebruikt worden bij je uitleg over de verschillende maanfasen. Kinderen uit de hogere groepen kunnen hem ook zelf maken.



De lessen op Oud Zandbergen

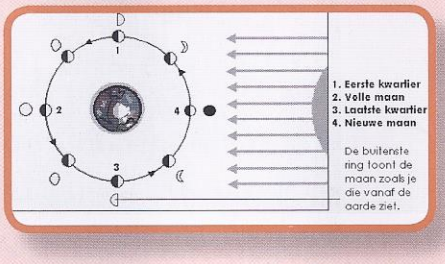
Op de Christelijke Basisschool Oud Zandbergen geef ik een wekelijkse sterrenkundeles aan een groepje van 20 leerlingen. Zij komen uit de groepen 4 t/m 8 en variëren dus in leeftijd van 8 t/m 12 jaar. Het zijn kinderen die een uurtje uit de reguliere lessen kunnen missen en zelfstandig inhalen. Wij hebben drie lessen aan de maan besteed. De eerste les bestond uit klassikale uitleg over de maan. Hierbij mochten de kinderen kiezen over welke onderwerpen ze het liefst wat wilde horen. Op het bord had ik het volgende lijstje met onderwerpen gezet.

1 Waarom ziet de maan er telkens anders uit (maankijkdoos)?
2 Hoe ontstaan eb en vloed?
3 Veel kraters, geen dampkring – hoe zit dat (proefje)?
4 Hoe is de maan ontstaan?
5 Maanverhalen en mythen
6 Mensen op de maan
7 Serieuze en grappige cijfers en weetjes (proefje)
8 Proefjes om thuis te doen

Waarom ziet de maan er niet altijd hetzelfde uit?
1 Eerste kwartier
Zo noemen we het wanneer je alleen de rechterkant van de maan ziet. De zon (in onze kijkdoos de lamp) staat, wanneer we naar de maan kijken, rechts van de aarde. Zij schijnt op de rechterkant van de maan. Wij zien dan alleen het rechtergedeelte van de maan, omdat dat gedeelte zonlicht naar ons toe weerkaatst.
2 Volle maan
De zon staat nu aan dezelfde kant van de maan als wij en verlicht dus de hele kant van de maan waar wij ook tegenaan kijken.
3 Laatste kwartier
Nu zien we alleen de linkerkant van de maan. De zon staat nu, wanneer we naar de maan kijken, links van de aarde. Dus valt er alleen licht op de linkerkant van de maan.
4 Nieuwe maan
Zo noemen we de maanfase waarbij je helemaal geen maan ziet. De zon schijnt nu tegen de achterkant van de maan, waardoor wij haar niet meer kunnen zien.

De onderwerpen 1, 3 en 8 kregen de meeste stemmen, vooral omdat daar proefjes bij stonden! In de tweede les zijn we uitgebreider op de maankraters ingegaan. We hebben een heus onderzoek gedaan naar de factoren die de diepte van een inslagkrater bepalen (met behulp van een bakje zand en steentjes). De derde les hebben de leerlingen zelf een eigen maankijkdoos gemaakt. De ervaringen die hier beschreven staan zijn overwegend afkomstig uit de eerste en derde les.

De maan is geen ster. De maan straalt zelf geen licht uit, maar weerkaatst het licht van de zon. Afhankelijk van hoe de zon en de maan ten opzichte van de aarde staan, zien wij de maan niet, slechts gedeeltelijk of helemaal.
Met behulp van de kijkdoos en bovenstaande afbeelding kunnen we dat wat beter uitleggen. In de klas liet ik dit ook zien met behulp van een lamp, een wereldbol met legopoppetjes erop en een tempex-maan op drie satéprikkerpootjes (die kun je handig neerzetten).
De maan draait ongeveer in 4 weken een rondje om de aarde. Als we beginnen bij het eerste kwartier, is het over een week volle maan. Nog een week later is het laatste kwartier en weer een week later is het nieuwe maan en is hij even verdwenen. Nog een week later is het wederom eerste kwartier. Tussen twee dezelfde maanfasen zit dus ongeveer 4 weken. Na de uitleg gingen er twee maankijkdozen de klas rond. Voor de ongeduldige kinderen hadden het er best nog meer mogen zijn! Ze konden niet wachten en wilden allemaal toch echt door alle gaatjes kijken. 'O ja, o ja', hoorde je door de hele klas. Iedereen herkende wat hij in de doos zag.



Waarom zie je de maan soms overdag en soms 's nachts?

De maan volgt dezelfde baan langs de hemel als de zon (tenminste zo lijkt dat als je vanaf de aarde kijkt). Doordat de aarde elke dag om haar as draait zie je de zon opkomen in het Oosten en ondergaan in het Westen. Ook de maan komt op in het Oosten en gaat onder in het Westen. Alleen doet ze dat op hele andere tijden dan de zon. Die tijden veranderen omdat de maan telkens op een andere plek ten opzichte van aarde en zon staat. Meer uitleg en foto's zijn te vinden in de Opdrachtenkrant.

De maankijkdoos maken met leerlingen

Na een korte uitleg en nog een keertje de voorbeeldmodellen bekijken, gingen de kinderen aan de slag. Een dag eerder hadden vier kinderen alle dozen al van binnen zwart geverfd, zodat we nu niet op het drogen van verf hoefden te wachten. Grappig genoeg vonden ze het maken van de kijkgaten helemaal niet zo moeilijk, terwijl ik me daar van tevoren de meeste zorgen over gemaakt had. Ik heb ze de gaten eerst laten tekenen, ze mochten pas gaan snijden nadat de getekende gaten door een hulpmoeder of door mij waren goedgekeurd. Het is immers belangrijk dat de gaten op de goede plek ten opzichte van elkaar gemaakt worden, zodat je op de juiste manier tegen de maan aan gaat kijken. We hadden te weinig messen om iedereen tegelijk te laten snijden (we wilden daar ook goed zicht op houden dus hadden we zoveel messen als er hulpouders waren). De kinderen losten zelf het wachtprobleem op door met een schaar gaten te gaan maken. Dat bleek ook prima te werken. Ze prikten gewoon in

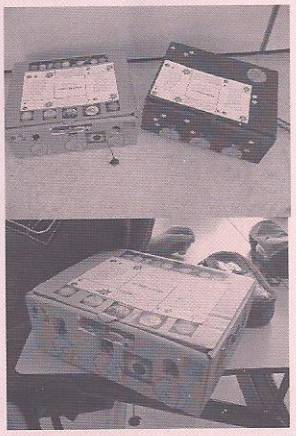




het midden van het kijkgat en knipten vervolgens het vierkantje eruit. Veel moeilijker vonden ze het om het pingpongballetje aan het touwtje te rijgen. Alleen al het touwtje door de naald wriemelen duurde een eeuwigheid. Als je de werktijd wilt bekorten, lever dan pingpongballetjes aan waar al een draadje doorheen zit. Bijkomend voordeel: de balletjes stuiteren niet meer weg als je ze laat vallen!

Het viel me op dat het werktempo en de handigheid van de kinderen heel erg uiteen liepen en beslist niet leeftijdsafhankelijk was. Sommige kinderen uit lagere groepen volgden keurig stap voor stap de werkbeschrijving en waren na een uurtje klaar, andere uit hoge groepen vroegen voortdurend wat ze nu moesten doen.

De meeste hebben thuis de laatste hand aan de doos gelegd: het versieren van de buitenkant en het aanbrengen van de zaklamp. Uit de resultaten kon ik opmaken dat ook veel ouders dit onderwerp erg interessant vonden en even hebben meegeholpen.





Gebruik van de werkbladen

In de Opdrachtenkrant bevinden zich twee werkbladen. Met de maankijkdoos erbij leverden die geen problemen op. Ze waren vooral erg enthousiast over het observatieblad, waarmee ze thuis een maand lang de maan in kaart konden brengen. Ze vertellen nu (enkele weken later) nog steeds wanneer ze de maan gezien hebben en hoe hij er nu uitzag.

Wonderlijke vragen

Tijdens de verschillende lessen stelden de kinderen de meest uiteenlopende vragen. De meest wonderlijke was wel **'Hoe lang moet je graven op de maan voordat je bij het warme deel van de maan uitkomt?'**. Ik moest even doorvragen voordat ik deze vraag goed begreep. Dit kind had de maankraters opgevat als net zo'n dingen als

de vulkaankraters op aarde. Ze wist dat op aarde 'het warme deel van de aarde' door die kraters naar buiten komt en vroeg zich af hoe dat op de maan zit. Deze vraag kon ik aangrijpen om uit te leggen dat de maan geen dampkring heeft, zoals de aarde. In de ruimte vliegen regelmatig brokken steen rond die in botsing komen met manen en planeten. Op aarde hebben we gelukkig weinig last van deze rondvliegende brokken, omdat ze in onze dampkring verbranden. We zien dan alleen een prachtige 'vallende ster'. Maar omdat de maan geen dampkring heeft, verbranden de brokken daar niet en slaan in op het oppervlak. En dat veroorzaakt al die butsen en deuken. De maan is al miljarden jaren niet meer vulkanisch actief.
Een andere mooie vraag was **'Welke bewegingen zijn er nou allemaal?'**. Je zou er ook van in de war raken! Het is goed om dit nog eens op een rijtje te zetten na afloop van je les, en het een aantal weken later nog eens te herhalen. Kinderen (en volwassenen soms ook trouwens) hebben de neiging om het door elkaar te halen.
Elke dag draait de aarde om haar as. Dat veroorzaakt dag en nacht en maakt dat je de zon en de maan langs de hemel ziet bewegen.
Elke maand draait de maan om de aarde. Dat veroorzaakt dat de maan in de loop van de maand telkens een andere vorm heeft en op een ander tijdstip opkomt en ondergaat.
Elk jaar draait de aarde (samen met de maan) om de zon. Dat veroorzaakt de seizoenen.
Een slimmerik vraagt na het bestuderen van de afbeelding: **'Waarom hebben we niet elke maand een maansverduistering?'**.

Een maansverduistering ontstaat wanneer de aarde precies tussen de zon en de maan in staat, de maan staat dan in de schaduw van de aarde. Dat kan alleen gebeuren bij volle maan (immers dan staat de zon aan dezelfde kant van de maan als wij). De maan draait echter niet precies in het vlak van de aarde en de zon. Meestal staat ze net





een beetje erboven of eronder, en dan schijnt de zon gewoon langs de aarde op de maan. Alleen wanneer ze precies bij volle maan in het aarde-zon-vlak staat is er sprake van een maansverduistering.

Een kind dat in Australië op vakantie geweest is herinnert zich dat er iets raars met de zon en de maan was daar, en vraagt: **'Ziet de maan er hetzelfde uit aan de andere kant van de wereld?'**.
Het antwoord is ja en nee. De maanfasen zijn hetzelfde aan de andere kant van de wereld, maar kinderen daar zien alles op zijn kop.Volle maan en nieuwe maan zijn hetzelfde, het eerste en laatste kwartier net omgekeerd. Als wij de buik van de maan rechts zien, zien zij hem links. De zon en de maan lijken ook de andere kant op te bewegen. Bij ons bewegen ze naar rechts langs de hemel, bij hen naar links. Dat komt omdat voor ons de zon en maan in het Zuiden staan. Met onze neus richting Zuid is het Oosten (waar ze opkomen) links en het Westen (waar ze ondergaan) rechts. Aan de andere kant van de Evenaar staan zon en maan in het Noorden. Met je neus richting Noorden is het Oosten rechts en het Westen links. Voor leerkrachten op het Noordelijk halfrond die een beetje Frans kennen is er een eenvoudig ezelsbruggetje om eerste en laatste kwartier uit elkaar te houden: zet een streepje langs de halve maan. Kun je een letter p maken dan is het eerste kwartier (premier), kun je een letter d maken dan is het laatste kwartier (dernier).

Voor alle vragen waar je geen antwoord op weet: je krijgt hele leuke gesprekken als je zegt 'ik heb geen idee, wat denken jullie'. En dan heb je nog altijd internet om even te speuren. Of je mag mij mailen natuurlijk. Veel plezier met je maanles!

Opdrachtenkrant 47 kun je bestellen bij Technika 10 Nederland. Kijk op www.technika10.nl en klik op webwinkel. Kosten 6,50 euro plus porto.

De auteur Karin Heesakkers is werkzaam als vakdocente sterrenkunde in het primair onderwijs. Zij geeft lessen aan kinderen, ontwikkelt lesmaterialen en traint leerkrachten in het gebruik van deze materialen. Kijk voor meer informatie op www.kleinkracht.nl of mail naar karin.heesakkers@kleinkracht.nl.