

## 8. DE MAAN

### De maan is elke dag anders

Wanneer we 's nachts bij heldere hemel op een donkere plek zijn, kan onze blik 'gepakt' worden door de ontelbaar vele fonkelende sterren. Meerdere hebben een gele, oranje, rode of blauwe tint. Misschien is er een héél helder lichtpunt dat niet fonkelt, maar een rustig licht geeft. Dat kan Venus, Jupiter of een van de andere planeten zijn. Maar als de maan aan de nachtelijke hemel staat, dan trekt haar grote gestalte, die wit oplicht en soms omringd is door kleur, de meeste aandacht. De sterren zien er matter uit en lijken verder weg dan wanneer ze op een maanloze nacht aan de hemel fonkelen. Alles in de verte is zwart of grijs. Van onze verre omgeving zien we alleen de donkere contouren. Afstanden zijn moeilijk in te schatten. In de nabije omgeving, die overdag zo rijk aan kleuren en vormen is, is bij veel maanlicht het meeste goed herkenbaar. Bij volle maan is er zoveel licht, dat zelfs de kleinste onregelmatigheden op de weg te zien zijn. Bij het wandelen, loopt een schaduw met ons mee. Het rood van het dak van een huis en het blauw van een bloem zijn waar te nemen. Of komt het door onze herinnering dat we deze kleuren onderscheiden? Wát er op enige afstand te zien is, blijft vaag. We kunnen fantaseren dat daarginds bijv. een paard bij een struik staat - of naast een tent...?

De maan ziet er elk etmaal anders uit. De tere avondsikkel, de heldere ronde volle schijf aan de nachtelijke hemel, de matte gebochelde vorm 's ochtends aan de blauwe hemel, deze zo verschillende hemellichamen herkennen we zónder te twifelen als de maan. Bijna een maand lang verandert de schijngestalte voortdurend.

Ook de plaats van de maan aan de hemel verandert steeds.<sup>a</sup> Een dag later staat hij op hetzelfde tijdstip aanzienlijk oostelijker aan de hemel. Gemiddeld gaat hij de volgende dag 50 minuten later op en onder. Na enkele dagen bewolking staat de maan zo anders aan de hemel dat het moeite kost een exacte voorstelling te vormen van hoe hij (de vorige keer dat we hem zagen) ook alweer stond. En er ontbreekt het overzicht dat zou kunnen helpen het herinneringsbeeld op te bouwen.

### Van avondsikkel tot volle maan

De *sierlijke ragfijne sikkel* die al kort voor of tijdens de zonsondergang heel even aan de westelijke hemel te zien is, kondigt een nieuwe maand van nachtelijk maanlicht aan. Wanneer de hemel in de volgende twee weken 's avonds onbewolkt is, kunnen we ervaren hoe de wassende maan van avond tot avond na zonsondergang méér licht in de nacht brengt.

De slanke avondsikkel verdwijnt kort na zonsondergang in de westelijke nevels. Het sterrenbeeld van de Dierenriem waarin deze maan staat, wordt aan de westelijke hemel, die na zonsondergang nog zo lang blijft oplichten, niet zichtbaar. Het beeld en de sikkel zijn al onder als de hemel volkomen donker wordt.

Elk volgend etmaal staat er laat op de middag een *brede sikkel* aan de (zuid)westelijke

---

a) Het is handig bij het lezen van de tekst de figuren 40-64 uit het boek van J. Schultz te bekijken.

hemel. Deze zal pas bij het invallen van de duisternis de aandacht trekken. Bij zonsondergang staat hij nog niet zo westelijk aan de hemel als de vorige avond en zal dan ook langere tijd na de zon ondergaan (de volgende avond gemiddeld 50 minuten later). De wassende maan verwijderd zich van de zon.

Een weekje nadat 's avonds voor het eerst de avondsikkel kort te zien was, is de gehele westelijke kant van de maanschijf (de rechterkant) wit. Voor het zien van de halve maan hoeft men niet te wachten tot het einde van de middag. Hij wordt vroeg in de middag aan de oostelijke hemel bleekjes zichtbaar en staat in de schemeringstijd in het zuiden. Bij het donker worden van de hemel begint hij helder op te lichten. De *toenemende halve maan* gaat pas in het midden van de nacht onder. De sterren van het beeld waarin de eerste-kwartier-maan staat, kunnen in de avonduren aan de donkere hemel te zien zijn.

In de week na halve maan verschijnt steeds 's middags een grotere, meer *gebochelde maan* aan de (zuid-)oostelijke hemel. Het opkomen is onder gunstige omstandigheden zichtbaar. Als je later op de middag toevallig in zijn richting kijkt, zie je een wit ding. Een groter deel van de oostelijke kant (linkerkant) wordt zichtbaar. (De maan krijgt een steeds dikkere buik of bochel.) Bij het invallen van de duisternis gaat de gebochelde maan intensief oplichten, zodat je zonder problemen in je eigen tempo kunt blijven lopen. Bij het verder wassen van de maan geeft hij meer grijzig licht. En na het middernachtelijke uur is er steeds langere tijd maanlicht. Het steeds later ondergaan van de gebochelde maan in de nanacht maken we gewoonlijk niet mee, omdat we dan slapen.

Het wassen van het maanlicht duurt ongeveer twee weken. De toenemende schijngestalten komen overdag onopvallend op en gaan steeds later in de nacht onder. De *volle maan* komt 'pas' in de avondschemering op. Als de oostelijke hemel al donker is geworden, is dit een indrukwekkend gebeuren. De volle maan klimt de hele avond en staat op het middernachtelijke uur op het hoogste punt van zijn hemelboog. In de tweede helft van de nacht daalt hij en verdwijnt als de zon opkomt. De volle maan brengt de hele nacht licht. Hij staat tegenover de zon. Haar licht verbleekt de sterrenhemel zózeer dat van geen sterrenbeeld in de nabije omgeving het lichtpatroon te zien is; hoogstens zijn er enkele lichtvlekjes te bespeuren. Aan sterren die verder van de maan af staan en minder verbleekt zijn, kan een ervaren waarnemer afleiden in welk Dierenriembeeld de volle maan staat.

### **Van volle maan tot ochtendsikkel**

De *gebochelde afnemende maan* komt 's avonds pas na het invallen van de duisternis op. Laag aan de donkere oostelijke hemel lijkt die maan heel groot, veel groter dan uren later, wanneer zij hoger aan de hemel staat. Het opkomen van de maan (de donkere kant eerst, de lichte kant volgt) maakt een nogal plumpe indruk; alsof deze maan de neiging heeft omlaag te zakken. Maar hij begint juist aan de oostelijke hemel zijn hemelbaan. De afnemende maan zal in de rest van de nacht zichtbaar zijn en misschien ook nog 's ochtends vroeg aan de blauwe hemel. De afnemende maan verbleekt tijdens het ochtendgloren en gaat overdag onopvallend onder. De volgende nacht moeten we na zonsondergang nog langer wachten (gemiddeld een uurtje) tot de omgeving in het maanlicht herkenbaar wordt.

Een week na volle maan is de schijngestalte gehalveerd. De *laatste-kwartier-maan* komt pas in het midden van de nacht op. Slechts de oostelijke helft van de schijf is verlicht. Deze wijst in de richting van de zon, die op weg is om op te komen. Alleen in de tweede helft van de nacht is er nog maanlicht. De intensiteit van het maanlicht neemt ook af.

In de week na de afnemende halve maan wordt de heldere sterrenhemel in de uren voor zonsopkomst gesierd met een *maansikkel*. Die doet de sterren nog maar weinig verbleken. Bij het lichter worden van de oostelijke hemel verbleekt hij zelf al snel.

Bijna vier weken na het verschijnen van de 'nieuwe' avondsikkel aan de westelijke hemel is er kort voor zonsopkomst aan de donkerblauwe oostelijke hemel misschien nog een *ragfijn sikkeltje* te zien. Het is slechts even zichtbaar. Terwijl alles op aarde weer kleur krijgt, verdwijnt deze 'laatste maan' van de hemel. En dan komt de zon in al zijn glorie op. Een nieuwe dag begint.

De afnemende maan verdwijnt eerst van de avondhemel (de tijd dat we naar hem kunnen kijken) en vervolgens brengt hij in de tweede helft van de nacht (de tijd dat we slapen) en in de uren voor zonsopkomst steeds kortere tijd minder licht. Hij verdwijnt tamelijk snel uit onze aandacht.

### De onzichtbare maan

De maan is in de periode tussen slanke ochtendsikkel en slanke avondsikkel meerdere dagen niet te zien. Hij maakt overdag zijn hemelboog, in de nabijheid van de zon. De periode van onzichtbaarheid hangt af van de stand van de Dierenriem. Bij een hoge stand is de ragfijne ochtend- of avondsikkel wel even zichtbaar, bij een lage niet.

Tijdens de onzichtbaarheidsperiode van de maan passeert de zon in zijn dagelijkse beweging van oost naar west de maan. Op dat moment is het 'nieuwe maan'. Op de ochtend voor nieuwe maan was de afnemende sikkel voor de zon opgekomen; de maan stond rechts van de zon. Op de avond na nieuwe maan zal de toenemende sikkel na de zon ondergaan; de maan staat links van de zon. De maan gaat langzamer van oost naar west dan de zon; *de maan is traag...* De maan eindigt zijn zichtbaarheidsperiode bij het opkomen in het licht van de opkomende zon. De ochtendsikkel verdwijnt in het daglicht. Hij begint een nieuwe zichtbaarheidsperiode bij het ondergaan na de zon. De maan onttrekt zich uit het licht van de ondergaande zon; een tere avondsikkel wordt zichtbaar.

### De zon en de schijngestalten van de maan

De ronde witte rand van de maanschijf is altijd naar de zon toe gericht; de maan licht op in het zonlicht. Hoe verder de maan van de zon is verwijderd, hoe groter voor ons de hoek is tussen de maan en de zon, des te meer is de schijf verlicht.

Alle wassende maangestalten lichten op aan de westkant, de kant van de ondergaande of ondergegane zon (de 'p' van premier). De sikkels worden bij een toenemende hoekafstand tot de zon dikker en dan wordt de maanschijf aan de oostkant voller en ronder.

Alle afnemende manen zijn helder aan hun oostkant, de richting waar de zon opkomt (de 'd' van dernier). Bij het naderen van de zon wordt het oplichtende deel van de maanschijf kleiner. De westkant krimpt van vol over gebocheld, naar half en dan wordt de linker helft steeds holler.

## De maan staat elke dag bij andere sterren

De maan staat al na enkele dagen in een ander Dierenriembeeld. Hij snelt door de Dierenriem linksom, oostwaarts en staat na enkele dagen in het Dierenriembeeld dat later op- en ondergaat.

Als bijv. de halve maan dicht bij een ster staat, is in de loop van de avond te zien dat de maan de ster passeert. Eerst staat de maan rechts van die ster, later op de avond links ervan. De maan beweegt elke dag aanzienlijk trager van oost naar west dan de sterren. (Ze blijft in een etmaal gemiddeld  $13^\circ$  achter; reken  $\frac{1}{2}^\circ$  per uur, ofwel de eigen diameter per uur.) *De maan holt aan de sterrenbeelden van de Dierenriem voorbij (in oostelijke richting).* Voor een rondgang door de Dierenriem heeft de maan maar  $27 \frac{1}{3}$  dag nodig.

## De maan is elke maand anders

### *De stand van de schijngestalten*

De periode tussen twee overeenkomende schijngestalten (bijv. de periode tussen de volle maan in maart en die in april) duurt  $29\frac{1}{2}$  dag. Een maand later doorloopt de maan wel dezelfde schijngestalten, maar ziet er toch niet hetzelfde uit. De maan is elke maand anders; we vergelijken bijv. de stand van de avondsikkels in het voor- en najaar.

• In de maanden dat de dagen snel langer worden (februari-april) lijkt de avondsikkel op de *twee hoorns van een koe (of op een schaal of schip)*.

De volgende avond staat bij zonsondergang een iets bredere sikkel *aanzienlijk hoger* boven de (noord)westelijke horizon; *de maan verdwijnt pas ruim een uur later iets noordelijker uit het zicht.*

• Een half jaar later lijkt de avondsikkel op *een jachtboog (of het zeil van een schip)*. In de maanden dat de dagen snel korter worden (augustus-oktober) is de avondsikkel maar eventjes laag in het zuidwesten te bespeuren; dan is zij al in de nevels verdwenen.

De volgende avond staat de iets bredere sikkel *bijna even laag* boven de zuidwestelijke horizon en is ook weldra in de heiige lucht verdwenen. *Hij gaat slechts een kwartiertje later iets zuidelijker onder dan de vorige avond.*

Aan de stand van de maanschijf is met een oogopslag te zien waar op dit moment de Dierenriembeelden aan de hemel staan. De maan toont hoe de stand van de Dierenriem is: bij zonsondergang in de lente steil en in de herfst vlak.

Terwijl de maan zijn hemelboog maakt, veranderen de stand van de Dierenriem en van de schijngestalte. Zo'n reeks maan-standen 'spiegelt' hoe in de loop van de nacht de stand van de Dierenriem verandert.

### *De hemelbogen*

Aan de beweging van de maan is veel af te lezen over de seizoenen.

• De hemelbogen van de *wassende maan* tonen het uit- of inwikkelen van de zon in het *toekomstige seizoen*.

In *december* maakt de wassende maan het volgende etmaal een hogere, meer noordelijke hemelboog. Hij wikkelt zich uit; de zon zal zich in het komende half jaar uitwikkelen.

De wassende maan snelt door de beelden Steenbok, Waterman, Vissen, Ram, Stier; de december-volle maan staat in de Tweelingen. De zon doorloopt in de komende maanden

de Steenbok, de Waterman, de Vissen, enz.

In *juni* treedt het tegengestelde op: de wassende maan wikkelt zich in. Hij doorloopt de beelden Kreeft, Leeuw, Maagd, Weegschaal, Schorpioen en staat als volle maan in de Schutter.

- De hemelbogen van de *afnemende maan* tonen het uit- of inwikkelen van de zon in het  *vorige seizoen*.

In *december* maakt de afnemende maan het volgende etmaal een lagere, meer zuidelijke hemelboog. Hij holt door de beelden waarin de zon de afgelopen maanden was: Kreeft, Leeuw, Maagd, Weegschaal, Schorpioen en Schutter. De afnemende maan wikkelt zich in.

In *juni* herhaalt de afnemende maan in enkele weken wat de zon het afgelopen halve jaar heeft gedaan: Hij maakt elke volgende etmaal een hogere, meer noordelijke hemelboog.

### 'Elk gebied heeft zijn eigen maan'

#### *De stand van de schijngestalten*

Wanneer we duizend kilometer of meer richting noord of zuid reizen, kan de maan heel anders aan de hemel staan dan in Nederland. Enige voorbeelden:

- In het voorjaar lijkt in Zuid-Europa de avondsikkel nog meer op een schaal, op een paar koehoorns, dan bij ons. Deze sikkel kan nog hoger boven de (noord)westelijke horizon te zien zijn.
- In het najaar is op de noorderbreedte van Oslo en Stockholm de avondsikkel nauwelijks te zien, zo laag staat hij (ZZW). In het noorden van Scandinavië wordt de avondsikkel niet eens zichtbaar.

#### *De hemelbogen*

In landen die noordelijker of zuidelijker dan Nederland zijn gelegen, beschrijft de maan andere hemelbogen dan bij ons. Enige voorbeelden:

- In *december* staat de 'Nederlandse volle maan' ongeveer 17 uur aan de hemel; de maan maakt samen met de Tweelingen een hoge hemelboog ongeveer van noordoost naar noordwest.
- In het noorden van Scandinavië blijft de december-volle maan het gehele etmaal aan de hemel. Hij loopt langs de gehele horizon en staat in het noorden op zijn laagst.
- Op de Evenaar komt de volle maan 's avonds ongeveer om zes uur loodrecht op. Hij staat in het middernachtelijke hemel hoog aan de noordelijke hemel en gaat 's ochtends om ongeveer zes uur onder. Zijn op- en ondergangplaatsen liggen niet zo noordelijk als bij ons (ONO-WNW).
- In *juni* staat de volle maan in de Schutter. In Nederland 'schuiven' deze gedurende 7½ uur laag boven de zuidelijke horizon, ongeveer van zuidoost naar zuidwest.
- In de gebieden boven de noordelijke poolcirkel komen volle maan en Schutter niet eens op.
- Op de Evenaar gaan volle maan en Schutter in twaalf uur met een hoge boog langs de zuidelijke hemel. De op- en ondergangplaatsen liggen niet zo zuidelijk als bij ons.

Elk gebied heeft zo zijn eigen maan.

## De maan is elk jaar anders

De weg van de maan door de Dierenriem valt niet samen met die van de zon. De zon loopt elk jaar langs precies dezelfde sterren (de ecliptica); de maan niet. De maansweg is bij elke rondgang iets veranderd. De maan bedekt in de loop van ruim achttien jaar in haar rondgangen andere sterren. (Hij passeert de planeten op wisselende afstanden.) Gedurende ongeveer negen jaar wikkelt de maan zich elke 27 dagen meer uit en in dan de zon het jaarlijks doet. In de daarop volgende negen jaren wikkelt zij zich elke keer minder uit en in dan de zon. Dit kan men goed opmerken aan de volle maan in december (nog hoger of minder hoog dan de juni-zon) en de volle maan in juni (nog lager of minder laag dan de december-zon). In samenhang met dit 18½-jarig maan(knopen)ritme is er een zons- en maansverduisteringsritme.

## Methodisch-didactische opmerkingen

We laten de leerlingen al een maand voor de sterrenkundeperiode begint naar de maan kijken. In de weken van afnemende maan proberen de leerlingen voor het binnenkomen de maan te vinden. Voor het zien van de sikkelvormige ochtendmaan moeten we op de betreffende ochtenden precies op de goede uren kijken. (Direct bij het wakker worden de blik richten naar de oostelijke hemel.) In de weken van de wassende maan proberen de leerlingen 's middags de maan te vinden. Geef de leerlingen als opdracht mee om later op de middag, in de schemeringstijd én als het helemaal donker geworden is, weer naar de maan te kijken.

Wanneer er tijdens de periode veel gelegenheden zijn om naar de maan te kijken, kan de maan het boeiendste waarnemingsobject worden. Voor de leerlingen is het beleven van het veranderen van de schijngestalten van de maan fascinerend. Het tekenen van een reeks wassende en afnemende manen doen ze graag. Wanneer de maan zich echter nauwelijks laat zien, wordt het bespreken van de maan al gauw te moeilijk.

Opdrachten zoals 'Tekenen van de schijngestalten van de wassende maan' en 'Gisterenavond zagen we de halve maan. Hoe zag de maan er twee dagen geleden uit en wat mogen we voor vanavond verwachten?' kunnen de leerlingen na een maand regelmatig waarnemen vlot uitvoeren. Relatief maar weinig volwassenen doen hen dit na.

Het waarnemen en het herinneren van de plaats en de stand van de maanschijf vraagt een grote opmerkzaamheid. Prenten van Zwarte Piet op de schoorsteen met heel hoog boven hem, tussen het geflonker van de sterren, een maansikkel, getuigen van misplaatste vrije expressie. De december-maansikkel schijnt meestal door de bomen; die zien we niet hoog boven ons. Een maansikkel in de stand van 'een hoedje' zullen we ons hele leven niet te zien krijgen. (Bij een gedeeltelijke maanverduistering is het wel mogelijk.) Een maansikkel zoals die in islamitische landen op elke minaret staat, een liggende maansikkel, krijgen we in Nederland ook niet te zien. (De Islamiëten in Zeist hebben op hun minaret een 'Nederlandse maansikkel' geplaatst.) De leerlingen proberen de stand van de maan na te tekenen. Na enige dagen oefening kunnen ze zich herinneren hoe bijv. gisteren om 16 uur de maan aan de hemel stond en hoe dit was om 20 uur. Het bespreken van de stand van de gebochelde maan roept de meeste problemen op.

Wanneer de plaats van de maan tussen de sterren enige nachten te zien was, wordt zijn zeer snelle beweging door de Dierenriem (in oostwaartse richting) besproken.

Het 18½-jarig maanknopenritme en de hiermee samenhangende zons- en maansverduisterin-

gen zijn complexe onderwerpen. Ze zijn voor de kinderen te weinig concreet. De fenomenen die tijdens een verduistering waargenomen kunnen worden, zijn natuurlijk wel interessant voor de zevende klassers: de kleurschakeringen en de schijngestalten van de volle maan tijdens de verduistering. In een latere fase van de periode kunnen bepaalde samenhangen verder uitgewerkt worden: Waar stond toen de zon in het begin en op het einde van de verduistering? Wat was de stand van de schijngestalte en van de Dierenriem? Welke sterren waren tijdens de verduistering goed te zien?

Het vóórkomen van de maan is oneindig gevariëerd. Hoe die veranderingen verlopen, is bij helder weer en met een oplettende blik wél te volgen, maar het is heel moeilijk het geheel voor te stellen, laat staan te voorspellen. Voor het bedenken van hoe de maan morgen zal verschijnen zou je een superlenige geest moeten hebben en ook dan zit je voorspelling er om de een of andere reden naast.

Kinderen die van zichzelf vinden dat ze heel knap zijn omdat ze zoveel weten, beleven al snel dat je toch wel steeds opnieuw naar de maan moet gaan kijken, als je daarover iets adequaats wilt zeggen.