

# Docentenhandleiding: WOW Wetenschap - Missie Maanfasen

**Thema:** Maanfasen, Licht, schaduw en perspectief in de ruimte)

**Wetenschapper:** Chad Ellington (Astrofysicus, Universiteit Maastricht)

**Doelgroep:** 12-14 jaar

**Duur:** ± 45 - 50 minuten

**Benodigdheden:**

- Digibord of beamer (voor de PowerPoint)
- Geprint werkblad per duo

## Leerdoelen

Na deze les kunnen de leerlingen:

1. Uitleggen dat de maan zelf geen licht geeft, maar zonlicht weerkaatst.
2. Begrijpen dat de maan niet van vorm verandert, maar dat maanfasen ontstaan doordat we vanaf de aarde steeds tegen een andere verhouding van licht en schaduw aankijken.
3. De 'boomstam-metafoor' (aards perspectief) toepassen op het zonnestelsel.
4. Een link leggen met het werk en de drijfveren van een 'echte' astrofysicus.

## Lesopbouw in grote lijnen

### Deel 1: Kickstart Your Brain (Slide 2 t/m 5)

- **Doel:** De aandacht grijpen en voorkennis activeren.
- **Docententip:** Houd het tempo hier hoog! Dit zijn 'haken' om ze nieuwsgierig te maken, je hoeft de theorie hier nog niet uit te leggen.
- **Interactie:** Laat leerlingen bij de vragen (bijv. "Kan de maan je vertellen hoe laat het is?") eerst zelf het antwoord geven of kort overleggen met hun buurman/vrouw voordat je doorklikt naar het antwoord.

### Deel 2: Theorie (Slide 6 t/m 9)

- **Doel:** Het abstracte concept van maanstanden tastbaar maken met een aardse metafoor.

- **Docententip Boomstam (Slide 6-8):** Dit is de kern van de les. Benadruk dat de lamp (zon) en de boom (maan) stilstaan in deze gedachte. De veranderende schaduwen ontstaan puur *omdat jij (de aarde) beweegt*.

### Deel 3: Meet the Scientist (Slide 13 & 15)

- **Doel:** Wetenschap een gezicht geven en stereotypes doorbreken.

### Deel 4: Theorie (Slide 16 t/m 22)

Leerlingen leren over de maan door het dooplopen van dia's met 'Wist je dat', 'Feit of fabel' of 'Raad het hemelverschijnsel'. Alle antwoorden staan in de PowerPoint.

### Deel 5: Simulatie maanstanden (Slide 23)

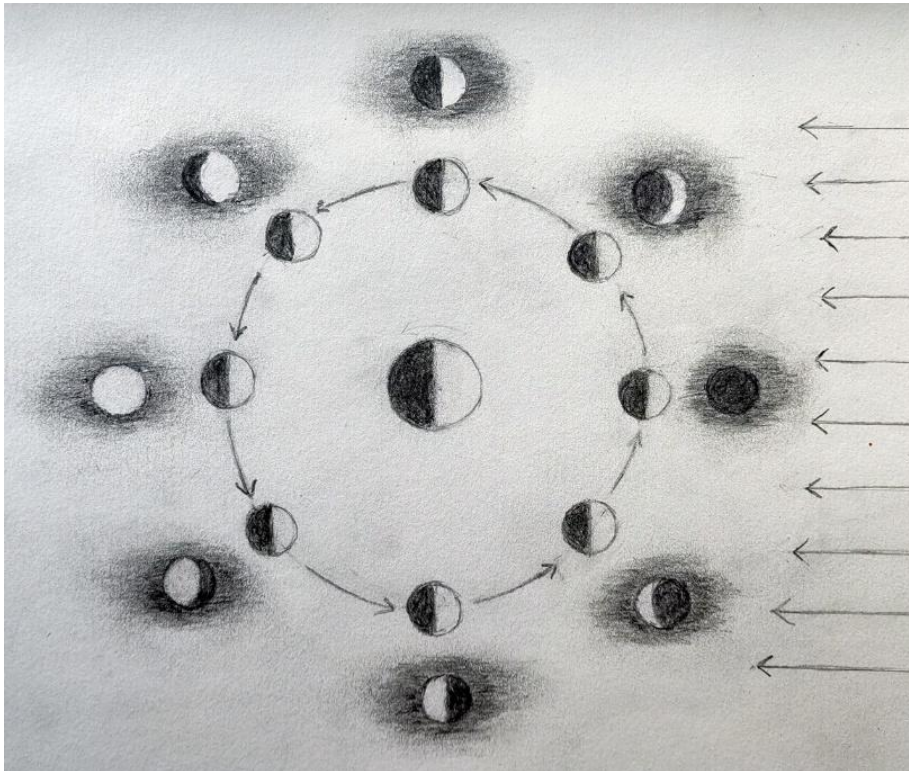
Simulatie waarin de verschillende fasen van de maan gesimuleerd worden.

- Open de interactieve simulatie ([bijv. via astro.unl.edu](http://bijv.via.astro.unl.edu)) op het digibord voordat de leerlingen beginnen.
- Leg uit: "We kijken nu vanaf 'boven' (het bovenaanzicht) naar het zonnestelsel. Let op hoe het licht altijd van één kant komt."
- Versleep de maan over het scherm (bijv. van 'Nieuwe Maan' naar 'Eerste Kwartier').
- Vraag de klas: "Als we nu op aarde staan en naar de maan kijken, welke vorm zien we dan?"
- Laat ze het effect van de verschuivende schaduwlijn live zien. Dit visuele bewijs helpt enorm bij het latere invullen van het werkblad.

### Deel 6: Doe & Ontdek (Slide 24 + Werkblad)

- **Doel:** De opgedane theorie zélf toepassen in een puzzel.
- **Instructie voor de klas:** Deel de werkbladen uit (1 per duo). Geef aan dat ze de kennis van de 'boomstam' nu zelf gaan toepassen op het 'ruimte-diagram' op hun blad.
- **Instructie bij het diagram:** Leerlingen raken vaak in de war tussen het 'bovenaanzicht' (de aarde in het midden, zon van rechts) en het 'aanzicht vanaf aarde'.
  - *Tip:* Vertel de leerlingen dat ze zich moeten inbeelden dat ze OP de blauwe aarde in het midden staan en naar buiten kijken.
  - *Tip:* Laat ze het papier **draaien**! Als ze naar de onderste maan op het papier kijken, laat ze het blaadje dan ondersteboven draaien. Zo zien ze ineens dat het zonlicht voor díe specifieke maan van de andere kant komt, waardoor de schaduw (voor hen) klopt.

Info bij figuur op het werkblad:



**De binnenste cirkel (bovenaanzicht/helikopterview):** Hier kijk je van heel ver bovenaf op het zonnestelsel neer. Het zonlicht komt van rechts, dus van álle maantjes in die binnenste cirkel is simpelweg de rechterkant verlicht.

**De buitenste plaatjes (hoe wij het op aarde zien):** Dit is wat je ziet als je op de aarde staat en *naar die specifieke maan kijkt*.

- ➔ Als leerlingen de vraag stellen waarom de maan in de onderste weergave omgekeerd lijkt, is er een truc: Laat ze het blaadje omdraaien! Als ze het werkblad ondersteboven draaien (zodat de onderste maan 'boven' staat), dan staan ze mentaal in de juiste positie op aarde. Ze zien dan ineens dat het licht voor die maan nu van de linkerkant komt, en klopt het plaatje van het 'Laatste Kwartier' ineens perfect met de belichting.