

Hé aardbewoner! Wat weet jij over jouw planeet? Van dichtbij lijkt de aarde megagroot. Maar van veraf vind je hem haast niet terug.

STAP 1 Lagen van de aarde



Ook jij hebt een hele **planeet** onder je voeten. De aarde is een heel grote bol die om de zon draait. De buitenkant ken je natuurlijk wel. Dat is de grond waarop je loopt en het water waarin je zwemt. Maar daaronder ziet de aarde er heel anders uit.

Kern

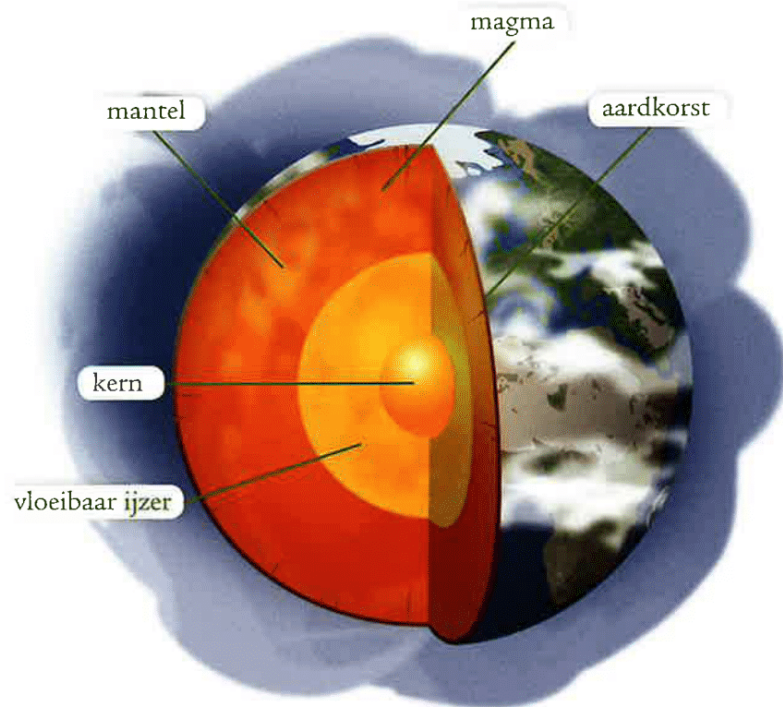
Helemaal in het midden van de aarde zit de kern. Dat is een supergrote ijzeren knikker. De kern is heel erg heet. De temperatuur ligt ergens tussen de 5000 en 7000 graden. Je zou denken dat het ijzer dan wel vloeibaar zou zijn, maar dat is niet zo. De rest van de aarde drukt zo hard op de kern, dat het ijzer vast is. Om de kern ligt nog een dikke laag ijzer. Hier is de druk minder groot. Het ijzer is daar vloeibaar.

Mantel

Om het ijzer ligt een heel dikke laag. Dat is de mantel van de aarde. Hierin zit het spul dat wel eens uit vulkanen komt: lava. Alleen noem je het onder de grond nog magma. In de mantel is het 3000 graden heet. Hierdoor is het gesteente er gesmolten. Magma is een dikke, hete stroop.

Aardkorst

Bovenop ligt de aardkorst. Die bestaat vooral uit stenen. Het is de laag waarop wij leven.



Ga naar **STAP 1** in je werkboek.

STAP 2 Lang leve de dampkring

Op de aarde wemelt het van het leven. In de grond zitten allemaal kleine beestjes. In het water zwemmen miljoenen vissen. In de lucht zie je vogels. En op straat en in de natuur barst het van de mensen en dieren.

Al dat leven kan alleen bestaan dankzij de dampkring. De **dampkring** is een soort deken van lucht rondom de aarde.

Zuurstof, warmte en kou

In de dampkring zit zuurstof. Planten en algen maken de zuurstof. Daar leven mensen en dieren van.

Zonder de dampkring zou het 's nachts veel kouder zijn en overdag veel heter. Overdag houdt hij de ergste hitte tegen en 's nachts houdt hij de warmte vast.

Bescherming

De dampkring beschermt tegen gevaarlijke stralen van de zon. Zonder dampkring zouden die stralen alle leven kapot maken.



▲ De dampkring laat weinig heel van rotsblokken uit de ruimte.

De dampkring beschermt ook tegen vallende stenen uit de ruimte. De meeste stenen verbranden doordat ze botsen op luchtdeeltjes van de dampkring.

Dunner en kouder

Hoog in de lucht wordt de dampkring steeds dunner. Er is steeds minder zuurstof. Heel geleidelijk gaat de dampkring over in de lege ruimte.



Ga naar **STAP 2** in je werkboek.

STAP 3 Ons zonnestelsel

Rondjes draaien

De aarde draait om de zon. Daar doet hij precies een jaar over. De maan draait om de aarde.

De zon, de aarde en de maan zijn natuurlijke dingen die je aan de hemel kunt zien. Daarom noem je ze **hemellichamen**. Samen met de aarde draaien nog zeven andere planeten hun rondjes om de zon. Sommige planeten hebben ook manen bij zich. Al deze hemellichamen blijven bij de zon. Samen met de zon vormen ze het **zonnestelsel**.

Zwaartekracht

Alle planeten blijven netjes bij elkaar. Er vliegt er nooit een uit de bocht. Dat komt door de zwaartekracht. De **zwaartekracht** zorgt dat heel zware dingen (zoals de aarde en de zon) andere dingen aantrekken en vasthouden.

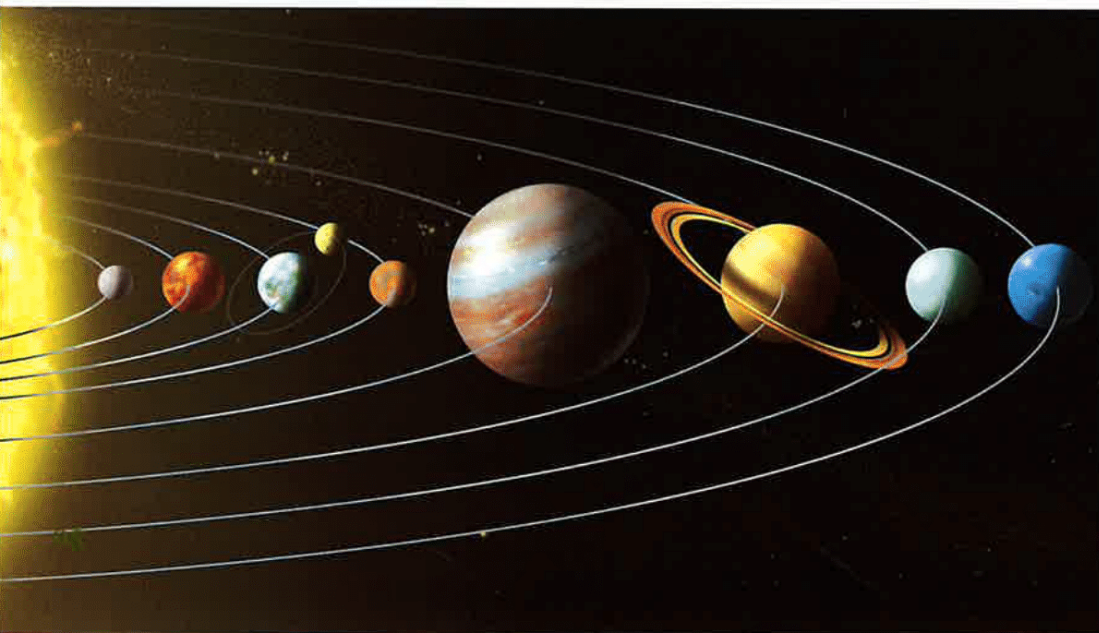
Als je een tennisbal omhoog gooit, dan vliegt hij niet weg. Hij valt weer terug naar de aarde. Natuurlijk, we weten niet beter. Maar hoe komt dat? Doordat de aarde heel erg zwaar is. De

▼ Acht planeten draaien om onze zon.
De maan draait om de aarde.

aarde heeft veel zwaartekracht. Daardoor trekt hij alle dingen aan: mensen, tennisballen en kopjes die omvallen. Zonder deze zwaartekracht zou alles wegzweven.

Met touwtjes aan de zon

De zon is meer dan een miljoen keer zo groot als de aarde. En ongeveer 300.000 keer zo zwaar. Met al die zwaartekracht trekt de zon aan de planeten. Het lijkt alsof ze aan een touwtje aan de zon zitten. De planeten draaien daardoor om de zon. Zo blijft het zonnestelsel keurig samen.



▲ Door de zwaartekracht val je niet van de aarde.

Ga naar **STAP 3** in je werkboek.

STAP 4 Het heelal



▲ heelal



▲ sterrenstelsel



▲ zonnestelsel



▲ aarde

De zon is dus veel groter dan de aarde. En het zonnestelsel is nog veel groter. Maar dat is nog niets. Ons zonnestelsel is maar een piepklein deel van het heelal. Het **heelal** bevat alles wat er is. Alle sterren, planeten en alles eromheen.

Allemaal zonnen

Die **sterren**, dat zijn allemaal zonnen. Onze zon is de ster die het dichtst bij de aarde staat. Daarom zien we hem zo goed. In het heelal zijn miljarden en miljarden sterren. Echt onvoorstelbaar veel. Om sommige van die sterren draaien ook weer planeten.

De aarde is een grote bol van steen en ijzer. De aarde is een piepklein deel van het heelal.

- De aarde is opgebouwd uit lagen. Binnen in de aarde is het heel heet.
- De dampkring is heel belangrijk voor het leven op aarde.
- De aarde draait samen met zeven andere planeten om de zon. Ze blijven bij elkaar dankzij de zwaartekracht.
- Het zonnestelsel is deel van de Melkweg en de Melkweg is deel van het heelal. Het heelal is onvoorstelbaar groot en bevat ontelbare sterren.

Sterrenstelsels

Net als planeten klitten sterren vaak samen. Met miljarden tegelijk vormen ze een sterrenstelsel. En van die sterrenstelsels zijn er ook weer miljarden. Onze zon hoort ook bij een sterrenstelsel. Dat noemen we het **melkwegstelsel**, of gewoon de Melkweg.

De Melkweg zien

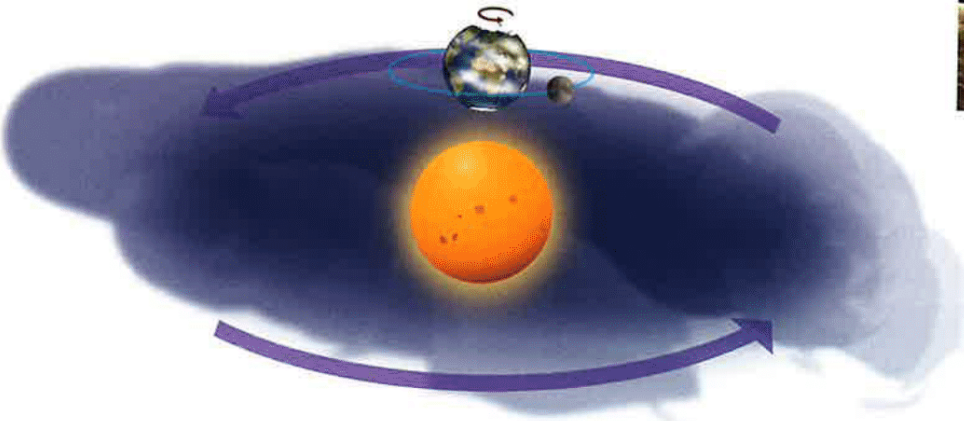
De Melkweg ziet eruit als een lichte band van sterretjes langs de hemel. In Nederland is de Melkweg moeilijk te zien. Wil je het toch proberen? Kies dan een heldere winteravond zonder maan en zoek een plek ver weg van alle lichten.

Ga naar **STAP 4** in je werkboek.

Dagen, nachten en seizoenen: je weet niet beter dan dat ze er zijn. Maar waar komen ze vandaan? Dat heeft alles te maken met ons zonnestelsel.

STAP 1 Onze kalender

De aarde draait samen met de maan om de zon heen. En de aarde draait ook nog eens om zijn eigen as. Dagen, maanden en jaren hebben met al deze rondjes te maken.



▲ Rondjes van de aarde en de maan bepalen onze kalender.

Dag

Op dit moment draait de aarde rondjes om zijn eigen as. Dat gaat aan de evenaar met 1670 kilometer per uur. Het duurt 24 uur om rond te draaien. Na een dag kijken we dus weer dezelfde kant op in het heelal.

Maand

De maan draait rondjes om de aarde. Hij doet daar ruim 27 dagen over. Wij hebben onze maanden iets langer gemaakt, zodat er twaalf in een jaar passen.



▲ Vanaf de maan kun je de aarde zien. Hij ziet eruit als een grote maan.

Jaar

De aarde reist met meer dan 100.000 kilometer per uur om de zon heen. Over een rondje doet de aarde iets meer dan een jaar: 365 dagen en zes uur.

Die zes uur zorgen ervoor dat we elke vier jaar een **schrikkel**dag hebben. Zo blijft onze kalender gelijk lopen met de aarde.

► Op dit moment ga je ruim 1000 keer zo snel als een auto op de autoweg.



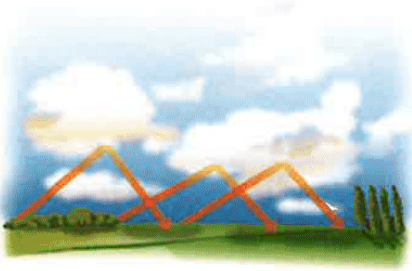
Ga naar **STAP 1** in je werkboek.

STAP 2 Dag en nacht

's Morgens komt de zon op en 's avonds gaat hij weer onder. Maar eigenlijk doet de zon niet zo veel. Het lijkt alleen maar alsof hij beweegt. Dat komt doordat de aarde draait.

Eén rondje

Elke dag maken we één rondje. Als het bij ons dag is, draait onze kant van de aarde langs de zon. En als het bij ons nacht is, is de zon aan de andere kant van de planeet. We zien de zon dan niet meer, doordat hij achter de **horizon** is. Dat is de lijn waar de lucht en de aarde elkaar lijken te raken.

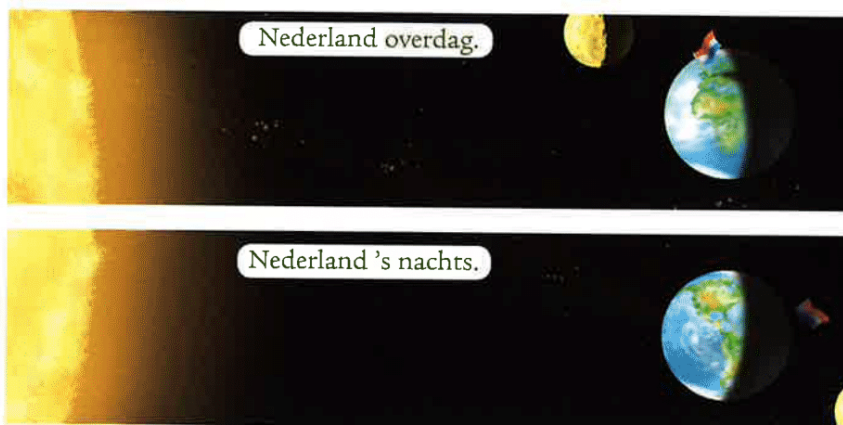


◀ Tijdens de schemering komt het licht van de zon via de wolken.

Weetje: Morgenrood, water in de sloot. Dat is een bekend gezegde, maar het klopt niet vaak. Meestal blijft het gewoon droog als de schemering in de ochtend rood is gekleurd! Het rood is licht van de opkomende zon dat door de wolken wordt weerkaatst.

Schemering

Rond zonsopgang en zonsondergang is het niet helemaal donker en niet helemaal licht. De zon is dan achter de horizon. Maar de lichtstralen raken nog wel de wolken. De wolken weerkaatsen een deel van het licht. Dat licht zorgt voor de schemering.



▼ Er is geen dag dat de zon niet opkomt en ondergaat.

Ga naar **STAP 2** in je werkboek.



STAP 3 Seizoenen

Zomer en winter

's Zomers is het warmer dan in de winter. Dat komt doordat de zon in de zomer hoger staat.



▲ In de eerste helft van het jaar staat de zon elke dag wat hoger. Vanaf 21 juni komt hij elke dag wat lager.

In een jaar staat de zon steeds wat hoger of lager aan de hemel. Aan het begin van het jaar staat de zon steeds hoger. Tot het zomer wordt. Vanaf 21 juni staat de zon elke dag weer een beetje lager. Op 21 december staat hij op zijn laagst. Dat komt doordat de aarde een beetje scheef staat.

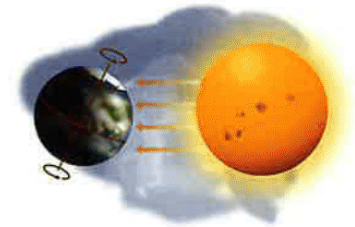
In de zomer zien we dit:



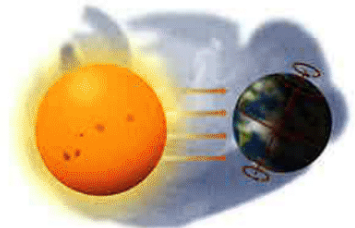
In de winter zien we dit:



Dat komt doordat de aarde zo staat:



Dat komt doordat de aarde zo staat:



Aan de kant van de aarde die naar de zon is gericht, is het zomer. De zon staat er hoger. Het is er langer licht. En het is er warmer. Aan de kant die van de zon af staat, is het winter. De zon staat er lager. Het is er korter licht. En het is kouder.

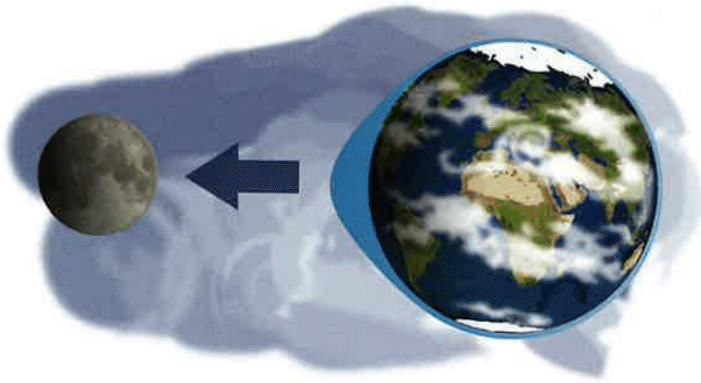
Lente en herfst

Tussen de zomer en de winter in staat de zon overal ongeveer even hoog. Dan is het op de ene helft van de aarde lente en op de andere helft is het herfst.

Ga naar **STAP 3** in je werkboek.

STAP 4 Eb en vloed

Dat heb jij weer! Je hebt net een geweldig zandkasteel gebouwd. Komt de zee steeds verder het strand op en stort alles in. Maar kan de zee er wat aan doen? Nee hoor, de maan is de boosdoener.



▲ Waar de maan staat, is het vloed.

Een berg water

De maan is kleiner dan de aarde. Maar hij is nog behoorlijk zwaar. Hij heeft dus veel zwaartekracht.

Dat kunnen we op aarde merken.

Als de maan aan de hemel staat, staat het water

De bewegingen in het zonnestelsel veroorzaken dag en nacht, seizoenen en eb en vloed.

- Dagen, maanden en jaren hebben te maken met de rondjes die de aarde en de maan maken.
- Doordat de aarde rondjes om zijn as draait, lijkt het of de zon opkomt en ondergaat.
- De seizoenen ontstaan doordat de aarde scheef staat en rondjes om de zon maakt.
- De zwaartekracht van de maan zorgt dat het water op aarde stijgt en daalt.

hoger. De zwaartekracht van de maan trekt het water naar de maan.

Gelukkig blijft het water wel op aarde. Want de zwaartekracht van de aarde is veel groter. Er ontstaat alleen een soort berg van water in de zee. Dat noemen we vloed.

De berg water reist met de maan mee. Achter de berg water wordt het eb.

Ga naar **STAP 4** in je werkboek.

▼ Bij eb kun je goed schelpen zoeken.



Als het 's avonds helder is, kun je van alles zien aan de hemel. De maan, de sterren en soms ook planeten en meteorieten. Maar wat zijn dat eigenlijk?

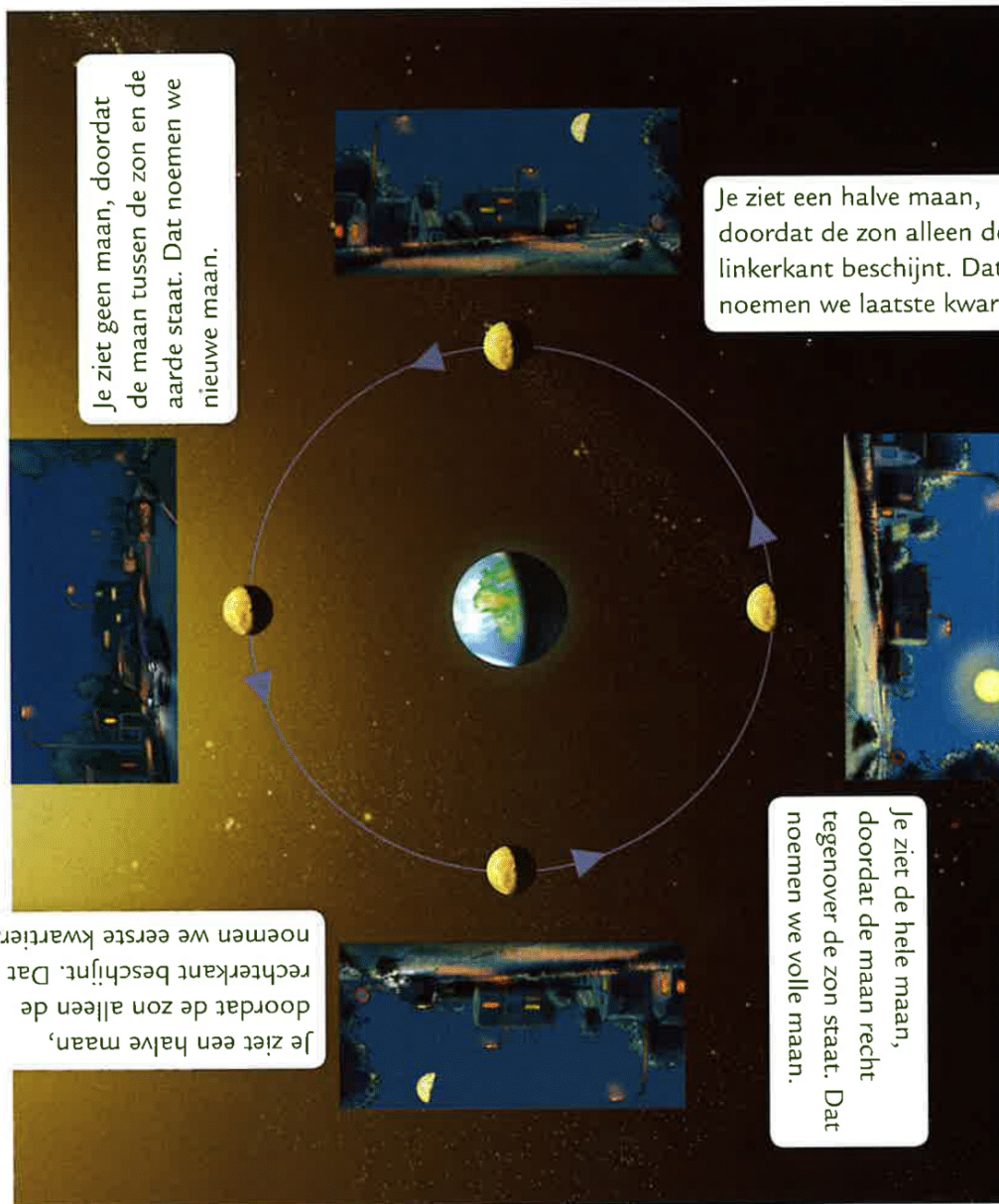
STAP 1 Hoe zie jij de maan?

De maan is altijd in de buurt. Ook al zie je hem soms weken niet. Hij gaat met de aarde mee op reis rond de zon. Zoals de aarde rond de zon draait, draait de maan om de aarde.

Licht weerkaatsen

De maan geeft zelf geen licht. Hij weerkaatst het licht van de zon. In ongeveer 27 dagen draait de maan om de aarde. Daardoor staat hij steeds anders ten opzichte van de zon. Hij ziet er elke dag iets anders uit.

Weetje: Tijdens eerste kwartier en laatste kwartier kun je de helft van de maan zien. We noemen het kwartieren omdat de maan dan een kwart van zijn rondje om de aarde heeft gedaan of nog moet doen.



Ga naar **STAP 1** in je werkboek.

STAP 2 Overall sterren

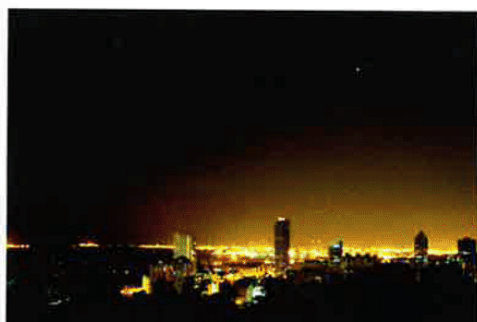
Er zijn meer sterren in het heelal dan er zandkorrels zijn op aarde. De zon is de ster die het dichtst bij ons staat. Op ongeveer 150 miljoen kilometer. Alle andere sterren staan veel verder weg. Duizenden miljarden kilometers.



Gasbollen

Sterren zijn enorme gasbollen. Sommige sterren zijn nog veel groter dan de zon. Ze maken energie en stralen licht en warmte uit. Vandaar dat wij de sterren kunnen zien schijnen.

▼ Buiten de stad zie je vaak veel meer sterren.



Sterren kijken

In Nederland is het op veel plekken niet donker genoeg om de sterren goed te zien. Dat komt doordat bijna alle wegen en gebouwen verlicht zijn. Buiten de stad, ver weg van alle lampen, zie je vaak veel meer sterren. Vooral als de maan niet schijnt en de zon al een tijd onder is.

Sterrenbeelden

Sommige sterren lijken bij elkaar te horen. Je hoeft er alleen maar een lijntje tussen te trekken. Dan vormen ze een sterrenbeeld. Een steelpannetje bijvoorbeeld, een stier of een boogschutter.



◀ Het sterrenbeeld Orion lijkt op een zandloper. De Grieken zagen er de jager Orion in.

Weetje: Volgens de astrologie heeft ieder mens een sterrenbeeld. Dat is het sterrenbeeld waarin de zon stond, toen je werd geboren. Als je in astrologie gelooft, denk je dat een sterrenbeeld iets zegt over het karakter en de toekomst van mensen.

Ga naar **STAP 2** in je werkboek.

STAP 3 Planeten in ons zonnestelsel

Planeten zien er met het blote oog hetzelfde uit als sterren. Toch zijn er heel wat verschillen:

- Planeten geven zelf geen licht. Ze weerkaatsen het licht van de zon. Net als de maan.
- Planeten draaien rondjes om een ster.
- De planeten van ons zonnestelsel staan veel dichterbij dan de sterren.
- Planeten zijn veel kleiner dan de meeste sterren.

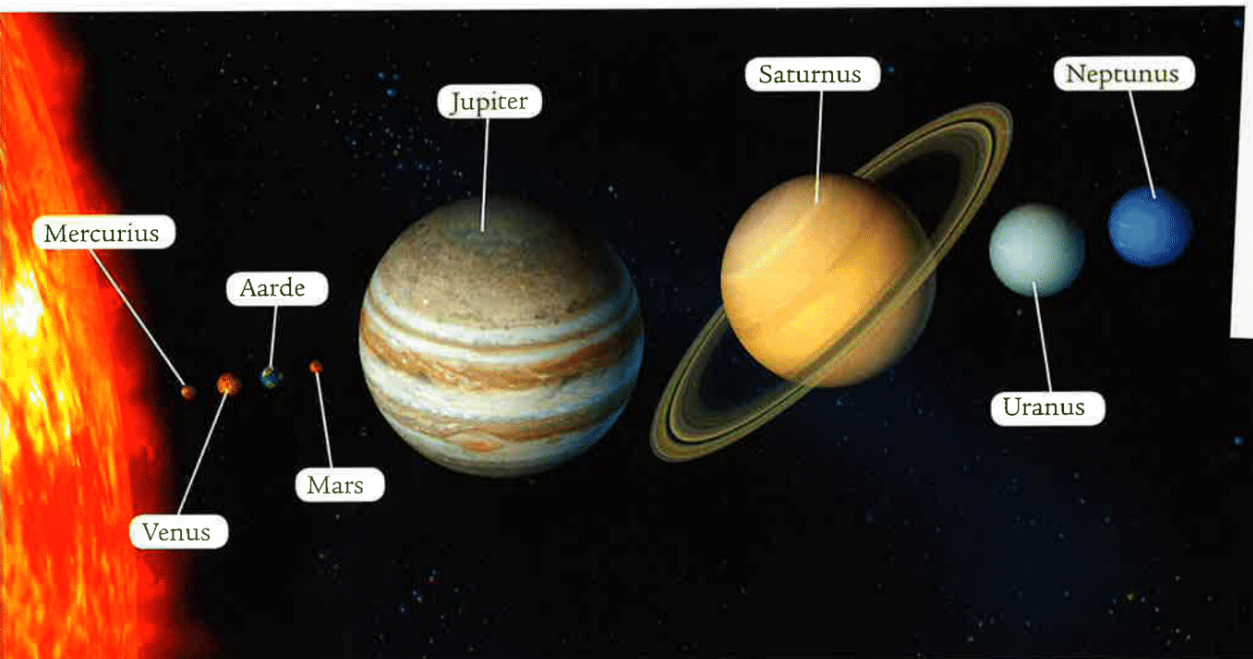
Acht planeten

Je ziet dat de planeten heel verschillend zijn. De aarde is de enige planeet waar mensen kunnen leven.

Op andere planeten is het te heet, te koud of er is geen dampkring. Op de vier grootste planeten kun je niet eens staan. Ze zijn van gas en vloeistof.

Planeten herkennen

Tussen de sterren zijn planeten moeilijk te herkennen. Alleen als je regelmatig kijkt, zie je dat planeten met hun eigen reis bezig zijn. Mars en Venus herken je ook aan hun uiterlijk. Mars is een beetje rood. Venus is helderder dan alle sterren. Je kunt hem zelfs vlak voor zonsondergang of na zonsopgang zien.



Weetje: Ook rond andere sterren draaien planeten. Het is alleen heel moeilijk om ze te vinden. Sterren geven zoveel licht dat je hun omgeving haast niet kunt zien. Toch weten we dat er veel meer sterren zijn met planeten.

Ga naar **STAP 3** in je werkboek.

STAP 4 Rotsen uit de ruimte



▲ Inslag van een meteoriet.

Wat is hier gebeurd? Er zijn meteorieten uit de lucht gevallen. Dat zijn stukken steen die van planeten of manen af komen.

Van onderen!

Veel van die stenen bereiken de aarde niet. Ze verbranden in de dampkring. Ze worden heel heet doordat ze botsen met deeltjes uit de dampkring. Af en toe blijft er van een meteoriet genoeg over om op aarde terecht te komen.

In het heelal zijn allerlei soorten hemellichamen. Sommige kun je vanaf de aarde zien.

- De maan draait om de aarde. Daardoor ziet de maan er elke dag iets anders uit.
- Sterren zijn enorme gasbollen. De meeste staan heel ver weg.
- Planeten draaien om een ster. De andere planeten in ons zonnestelsel zijn heel anders dan de aarde.
- Er zwerven veel meteorieten door de ruimte. Meteorieten die op de aarde afkomen, verbranden meestal in de dampkring.

Meteorieten kunnen meters groot zijn en duizenden kilo's wegen. Maar de meeste zijn veel kleiner. Verreweg de meeste meteorieten zijn zó klein, dat ze helemaal verbranden in de dampkring.

Oude stenen

Meteorieten suizen al eeuwen door het heelal. Meestal zijn het brokstukken van andere hemellichamen.

Onderzoekers kunnen zien waar zo'n steen vandaan komt. Een meteoriet van Mars ziet er anders uit dan een meteoriet van de maan. En een stuk steen uit het binnenste van een planeet ziet er anders uit dan een stuk steen uit de buitenste lagen.

Ga naar **STAP 4** in je werkboek.

STAP 1 Samenvatting

DE AARDE BESTAAT UIT LAGEN. BINNENIN IS HET HEEL HEET.

OM DE AARDE ZIT DE DAMPKRING.

DOOR DE ZWAARTEKRACHT DRAAIEN DE AARDE EN DE ZEVEN ANDERE PLANETEN ALLEMAAL OM DE ZON.

DE PLANETEN IN ONS ZONNESTELSEL ZIJN ALLEMAAL HEEL VERSCHILLEND.

ONS ZONNESTELSEL IS DEEL VAN DE MELKWEG. DIE IS WEER DEEL VAN HET HEELAL.

DAT ZIJN VEEL STERREN! IK WORD ER DUIZELIG VAN.

DE MAAN EN DE AARDE DRAAIEN RONDJES. DAAR KOMEN DE DAGEN, MAANDEN EN JAREN VANDAAN.

DOORDAT DE AARDE SCHEEF STAAT, ONTSTAAN DE SEIZOENEN.

DE ZWAARTEKRACHT VAN DE MAAN TREKT AAN HET WATER OP AARDE. DAARDOOR HEBBEN WE EB EN VLOED.

DE MAAN DRAAIT OM DE AARDE. DAAROM ZIET-IE ER ELKE DAG ANDERS UIT.

STERREN ZIJN BRANDENDE GASBOLLEN. GELUKKIG STAAN ZE HEEL VER WEG!

NIEUWSFLITS! ER VLIEGEN ELKE DAG METEORIETEN NAAR DE AARDE!

MAAR DE MEESTE VERBRANDEN IN DE DAMPKRING.

Ga naar **STAP 1** in je werkboek.

STAP 2 Begrippen

planeet

Een planeet is een grote bol die om een ster heen draait.

dampkring

De dampkring is een dikke laag lucht rond de aarde. Zonder de dampkring zou er geen leven op aarde zijn.



hemellichaam

Een hemellichaam is een ding in het heelal dat niet door mensen is gemaakt. Een ster, een planeet of een maan bijvoorbeeld.

zonnestelsel

Het zonnestelsel bestaat uit de zon en alle hemellichamen die eromheen draaien.



zwaartekracht

De zwaartekracht zorgt ervoor dat heel zware dingen (zoals de aarde en de zon) andere dingen aantrekken en vasthouden.

heelal

Het heelal is de aarde, de zon, de sterren en alles eromheen.

ster

Een ster is een grote gasbol die licht en warmte maakt. De zon is een voorbeeld van een ster.



melkwegstelsel

Het melkwegstelsel is het sterrenstelsel waar onze zon bij hoort. Het melkwegstelsel kun je zien als een witte band aan de nachthemel (de Melkweg).



schrikkeldag

Een schrikkeldag is een extra dag (29 februari). Eén keer in de vier jaar is deze dag nodig. Zo blijft onze kalender gelijk lopen met de reis van de aarde om de zon.

horizon

De horizon is de lijn waar lucht en aarde elkaar lijken te raken.



Ga naar **STAP 2** in je werkboek.

STAP 3 Boven je hoofd

Rondom de aarde draaien duizenden satellieten. Door de satellieten kunnen we:

- bellen met de andere kant van de wereld;
- verre zenders ontvangen;
- het weer goed voorspellen;
- de weg niet kwijtraken;
- de aarde en de ruimte goed bestuderen.

Kunstmaan

Satellieten noemen we ook wel kunstmanen. Ze draaien net als de maan om de aarde heen. Alleen hebben mensen de satellieten in de ruimte gebracht. Door de zwaartekracht blijven de satellieten bij de aarde.

Satellietzender

Een tv-zender stuurt bijvoorbeeld signalen naar een satelliet. De satelliet stuurt de signalen naar de aarde. Mensen met een satellietschotel kunnen de signalen ontvangen en het programma zien. Zelfs als ze aan de andere kant van de wereld wonen.

Raket

Satellieten worden in de ruimte gebracht met een raket of een ruimteveer. Dat is een soort ruimtetaxi. Zo'n raket of ruimteveer heeft een heel sterke motor. Dat moet wel, want hij moet loskomen van de zwaartekracht van de aarde.

Zonne-energie

Satellieten krijgen hun energie van zonnepanelen. Dat zijn de grote 'vleugels' aan de buitenkant. De energie slaan ze op in batterijen. Zo hebben ze ook energie als het donker is.



Ga naar **STAP 3** in je werkboek.

STAP 4 **Blik op oneindig**

Met satellieten kun je de hele aarde bekijken. Van ver en dichtbij. De satellieten maken foto's en sturen ze naar de aarde.

Satellietfoto van onze planeet.



Satellietfoto van huizen, mensen en auto's op onze planeet.

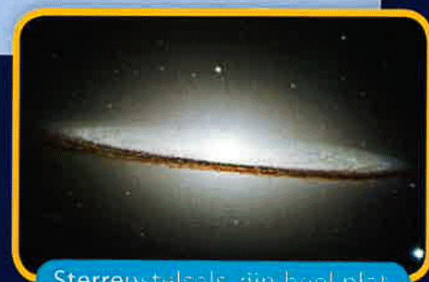
Dit soort foto's wordt gebruikt om kaarten te maken en om het weer te voorspellen. Maar ze worden ook gebruikt voor onderzoek naar veranderingen in de natuur.

Ruimtetelescopen

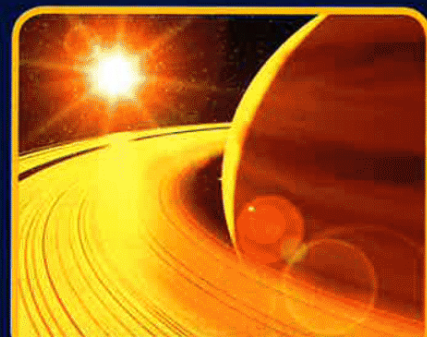
Met een satelliet kun je ook het heelal in kijken. Daarvoor worden telescopen op de satelliet geplaatst. Met een telescoop kun je heel ver kijken. Telescopen op aarde zien veel minder dan telescopen in de ruimte. Dat komt doordat een telescoop op aarde door de dampkring heen moeten kijken. Ruimtetelescopen hebben bijna geen last van de dampkring.



In deze stofwolken worden sterren geboren.



Sterrenstelsels zijn heel plat.



Door een ruimtetelescoop kunnen onderzoekers bijvoorbeeld de ringen van Saturnus bekijken.

Hubble

De Hubble-ruimtetelescoop bijvoorbeeld beweegt op een hoogte van 569 kilometer om de aarde. Daar heeft hij een geweldig zicht op het heelal. Met de foto's van Hubble komen onderzoekers veel te weten over het heelal.

Ga naar **STAP 4** in je werkboek.