

REIS DOOR HET ZONNESTELSEL

DE ONBEGRENSDE WERELD
BUITEN DE ONZE

Aina
Bestard



GOTTMER
Haarlem

INHOUD

01

WAT ZIEN WE ALS WE NAAR DE HEMEL KIJKEN?

STERREN, STERRENSTELSELS, PLANETEN, KOMETEN... OM MAAR EEN PAAR BELANGRIJKE ASTRONOMISCHE OBJECTEN IN HET HEELAL TE NOEMEN.

BLZ.

4-5

02

WAAR ZIJN WE?

DE AARDE IS NIET MEER DAN EEN KLEINE PLANEET IN DE MELKWEG, EEN VAN DE DUIZENDEN STERRENSTELSELS IN HET HEELAL.

BLZ.

6-7

03

HOE HET ALLEMAAL BEGON

OVER HET ONTSTAAN VAN HET HEELAL EN HOE STERRENSTELSELS, STERREN EN ONS ZONNESTELSEL ZICH VORMDEN.

◇ De oorsprong van het zonnestelsel

BLZ.

8-10

04

HET ZONNESTELSEL

DE ACHT PLANETEN VAN ONS ZONNESTELSEL, HUN POSITIE ROND DE ZON EN HUN BELANGRIJKSTE KENMERKEN.

○ De planeten van het zonnestelsel

BLZ.

11

05

PLANETEN EN HUN BANEN

OVER DE BANEN EN OMWENTELINGEN VAN DE PLANETEN IN ONS ZONNESTELSEL.

BLZ.

12-13

06

DE ZON

OVER DE STER DIE ONS WARMTE GEEFT EN OVER DE ATMOSFEER EROMHEEN.

◆ De zonne-corona
◆ De chromo-sfeer
◆ De fotosfeer

BLZ.

14-21

07

MERCURIUS

OP DE KLEINSTE PLANEET IN ONS ZONNESTELSEL HEERSEN EXTREME TEMPERATUREN EN ZIJN ER HEEL VEEL KRATERS.

◇ Een landschap van kraters

BLZ.

22-25

08

VENUS

ONZE NAASTE BUUR HEEFT VEEL OVEREENKOMSTEN MET DE AARDE, AL ZIJN DE DAGEN ER LANGER DAN DE JAREN!

◇ Een verzengende hitte

BLZ.

26-29

09

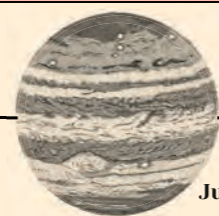
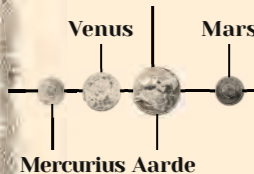
AARDE

DANKZIJ HAAR BIJZONDERE EIGENSCHAPPEN IS ER LEVEN MOGELIJK. DE MAAN, ONZE ENIGE NATUURLIJKE SATELLIET, OEFENT INVLOED OP DE AARDE UIT.

◇ De planeet vol steden

BLZ.

30-35



10

MARS

OVER DE RODE PLANEET WETEN WE HET MEEST: MET TALLOZE ROBOTS HEEFT DE MENS MARS VERKEND.

◇ Een koude woestijn

BLZ.

36-39

11

ASTEROÏDEN-GORDEL

IN DIT GEBIED TUSSEN DE BANEN VAN MARS EN JUPITER BEVINDEN ZICH MEER DAN EEN MILJOEN ASTEROÏDEN.

BLZ.

40-41

12

JUPITER

DE GROOTSTE PLANEET IN HET ZONNESTELSEL IS EEN GASREUS, WAAR WOLKEN, WINDEN EN STORMEN OMHEEN RAZEN.

◆ Bewegende gassen
◆ Winden en poollichten
◆ Wolken-banden

BLZ.

42-49

13

SATURNUS

DEZE PLANEET IS DUIDELIJK HERKENBAAR AAN DE SPECTACULAIRE RINGEN EROMHEEN, ZICHTBAAR MET EEN EENVOUDIGE TELESCOOP. TITAN IS ZIJN BELANGRIJKSTE MAAN.

◇ Een enorme gasbol

BLZ.

50-55

14

URANUS

DE KOUDSTE VAN DE ZONNEPLANETEN IS DE ENIGE IN ONS STELSEL DIE SCHUIN IN ZIJN BAAN DRAAIT.

◇ De bevroren planeet

BLZ.

56-59

15

NEPTUNUS

DE BUITENSTE PLANEET VAN HET ZONNESTELSEL. ZIJN MAAN TRITON VORMT EEN RAADSEL VOOR WETENSCHAPPERS.

◇ IJzig koud en stikdonker

BLZ.

60-65

16

DWERG-PLANETEN

SOMMIGE HEMELLIJCHAMEN ZOALS PLUTO OF CERES LIJKEN OP EEN PLANEET, MAAR VOLDOEN NIET AAN ALLE EISEN OM DIE NAAM TE MOGEN DRAGEN.

BLZ.

66-67

17

DE UITHOEKEN VAN HET ZONNESTELSEL

VOORBIJ NEPTUNUS BEVINDEN ZICH DE KUIPERGORDEL EN DE OORTWOLK.

◆ Kuiper gordel
◆ Oortwolk
◆ Kometen

BLZ.

68-73

○ Uitklappagina
◆ Doorkijkplaten
◇ Panoramaplatten



* **Astronomische eenheid**
De AE is de gemiddelde afstand tussen de aarde en de zon. Deze is gelijk aan ongeveer 150 miljoen kilometer en wordt gebruikt als meeteenheid voor afstanden in het zonnestelsel of in zijn nabije omgeving.

149.597.870.700 m

01 WAT ZIEN WE

ALS WE NAAR DE HEMEL KIJKEN?

Wanneer de zon ondergaat, toont de nachtelijke hemel ons de onmetelijkheid van het heelal. Zelfs met het blote oog konden astronomen vroeger hemellichamen zien die zich miljoenen kilometers verderop bevonden. Na de uitvinding van de telescoop werden nieuwe planeten en manen ontdekt. Tegenwoordig hebben we ruimtesondes en krachtige telescopen waarmee we zelfs verder dan ons eigen sterrenstelsel kunnen kijken. Sommige van die telescopen staan hier op aarde, andere zweven zelf ook in de ruimte.

Fig. 1

STERREN

Deze grote gasbollen geven energie af in de vorm van licht en warmte. Er zijn triljoenen sterren in het universum, en tijdens heldere nachten kunnen we er vanaf de aarde heel veel zien. Maar ze zijn zo ver weg, op biljoenen kilometers afstand, dat het slechts stipjes aan de nachtelijke hemel zijn. Slechts één ster kunnen we overdag van veel dichterbij waarnemen: **onze zon**.

Door denkbeeldige lijnen tussen bepaalde sterren te trekken, zagen astronomen in het oude Griekenland figuren aan de hemel die ze zagen als symbolen voor wezens uit hun mythologie of tekens van de dierenriem. Afhankelijk van of we ons op het noordelijk of het zuidelijk halfrond van de aarde bevinden, zien we andere sterrenbeelden.

Fig. 2

STERREN-STELSELS

Dit zijn clusters die uit miljarden sterren bestaan, maar ook uit gaswolken en stof. Ze kunnen verschillende vormen aannemen: ellips- of spiraalvormig of onregelmatig. Onze planeet bevindt zich in het sterrenstelsel dat de **Melkweg** wordt genoemd; het is spiraalvormig en behoorlijk groot. Vanaf de aarde kunnen we 's nachts soms een heldere strook aan de hemel zien, een soort pad van sterren: het is de **centrale band** van de Melkweg, het deel waar het grootste aantal sterren in ons sterrenstelsel zich bevindt.

Met moderne telescopen kunnen we andere sterrenstelsels in de buurt waarnemen. Sommige zijn zelfs met het blote oog zichtbaar, zoals **Andromeda**, een 'naburig' sterrenstelsel dat zich lichtjaren verderop bevindt.

Fig. 3

ASTEROÏDEN, METEOROÏDEN EN VALLENDE STERREN

Asteroïden zijn kleine hemellichamen van rots- of ijsachtig materiaal die rond de zon draaien. Wanneer een stukje van een asteroïde afbreekt, noemen we dat een **meteoroïde**. Als een meteoroïde het aardoppervlak raakt (iets wat bijna nooit gebeurt), verandert hij van naam en wordt het een **meteoriet**.

Eigenlijk vallen de meeste meteoroïden die de aarde bereiken uiteen zodra ze de atmosfeer binnendringen; we zien ze dan aan de hemel in de vorm van vallende sterren.

Fig. 4

PLANETEN

Planeten zijn bolvormige hemellichamen die rond een ster bewegen. Ze stralen zelf geen licht uit. Als we goed kijken zien we soms, zelfs met het blote oog, een opvallend heldere punt aan de hemel die minder flonkert dan de sterren. Waarschijnlijk gaat het dan om een van onze buurplaneten. Het schijnsel dat we zien is in feite de weerkaatsing van het zonlicht.

De meeste planeten draaien om één ster, zoals de acht planeten rond de zon in ons zonnestelsel. Wetenschappers hebben naast ons zonnestelsel nog vele andere verre **planetenstelsels** ontdekt.

Fig. 5

KOMETEN

Kometen zijn hemellichamen die voornamelijk uit ijs bestaan en die zich in de buitenste delen van het zonnestelsel bevinden. Net als planeten draaien ze om de zon, maar hun banen zijn zo uitgestrekt dat zo'n rondje rond de zon soms duizenden jaren duurt.

Wanneer een komeet dicht langs de zon passeert, worden de ijzige delen omgezet in stoom. Dan krijgt een komeet een soort **lichtgevend staart**.

Sommige kometen doen er duizenden jaren over voor ze weer dichterbij de zon komen. **Hale-Bopp** doet er bijvoorbeeld 3000 jaar over om zijn baan te voltooien; de laatste keer dat hij in de buurt was, was in 1997. Andere bezoeken ons vaker, zoals de komeet **Halley**, die om de 76 jaar zichtbaar is. Zijn volgende bezoek staat gepland voor 2061.

Fig. 6

SATELLIETEN EN ANDERE RUIMTE-APPARATUUR

Sinds de mens begon met de verkenning van de ruimte (vanaf de tweede helft van de 20ste eeuw), is de ruimte om ons heen bezaaid geraakt met **kunstmatige satellieten**, ruimtestations, sondes en telescopen. Vele zijn met het blote oog te zien als kleine lichtjes die langs de nachtelijke hemel reizen. Soms kunnen we ze herkennen omdat het lijkt alsof ze zich met een hogere snelheid verplaatsen dan andere objecten.

Onlangs was de **Starlink**-satelliettrein te zien, een netwerk van satellieten dat over een tijdje de hele wereld van razendsnel internet moet voorzien.

Fig. 1

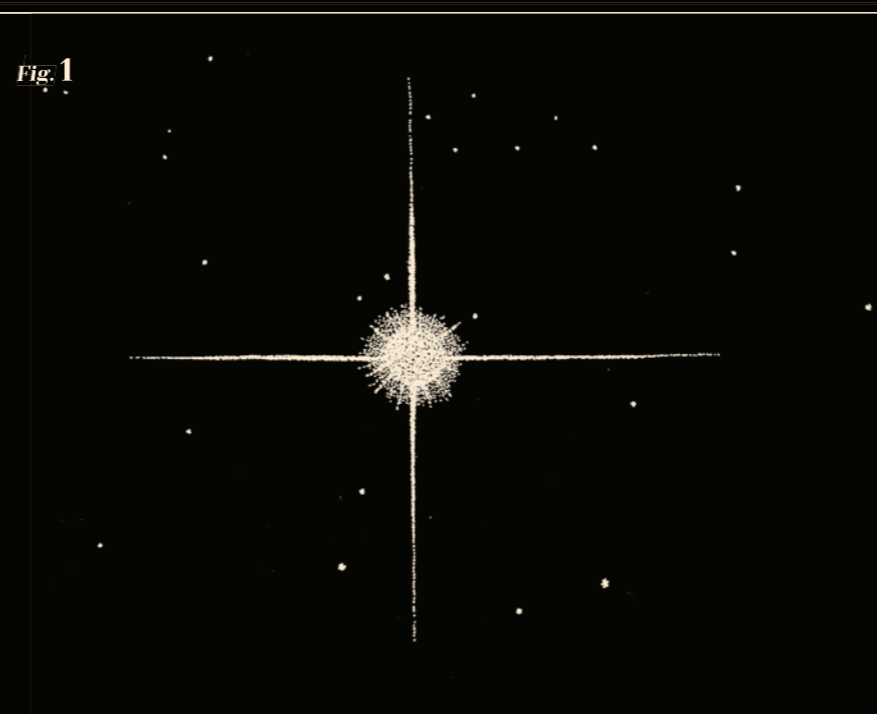


Fig. 3



Fig. 5

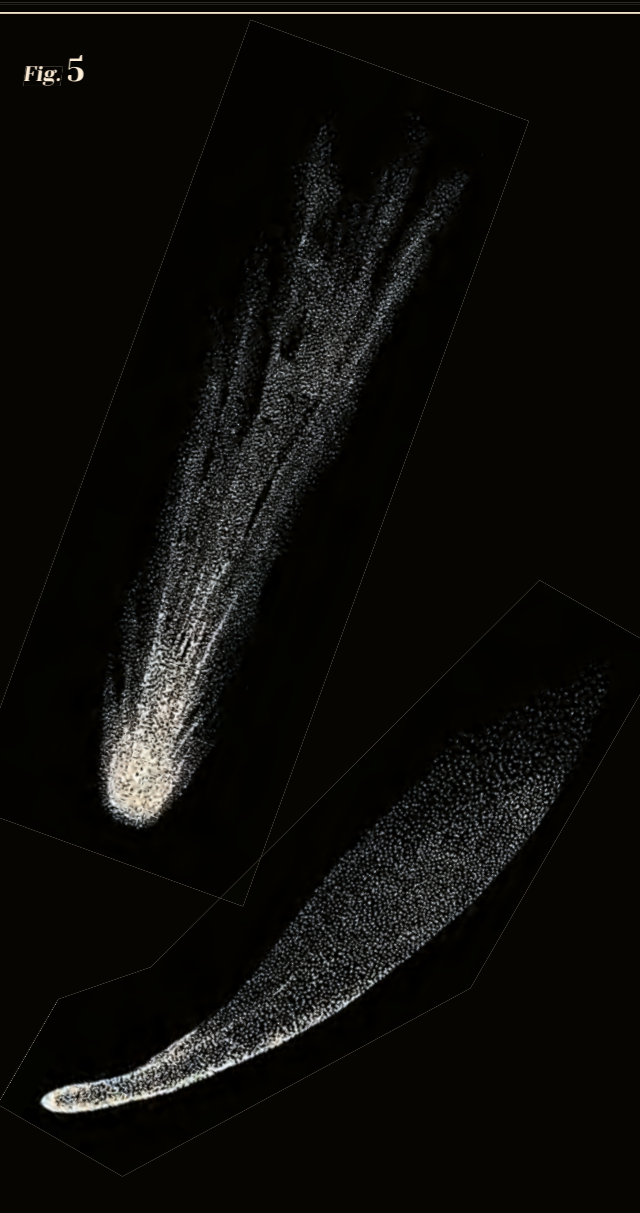


Fig. 2

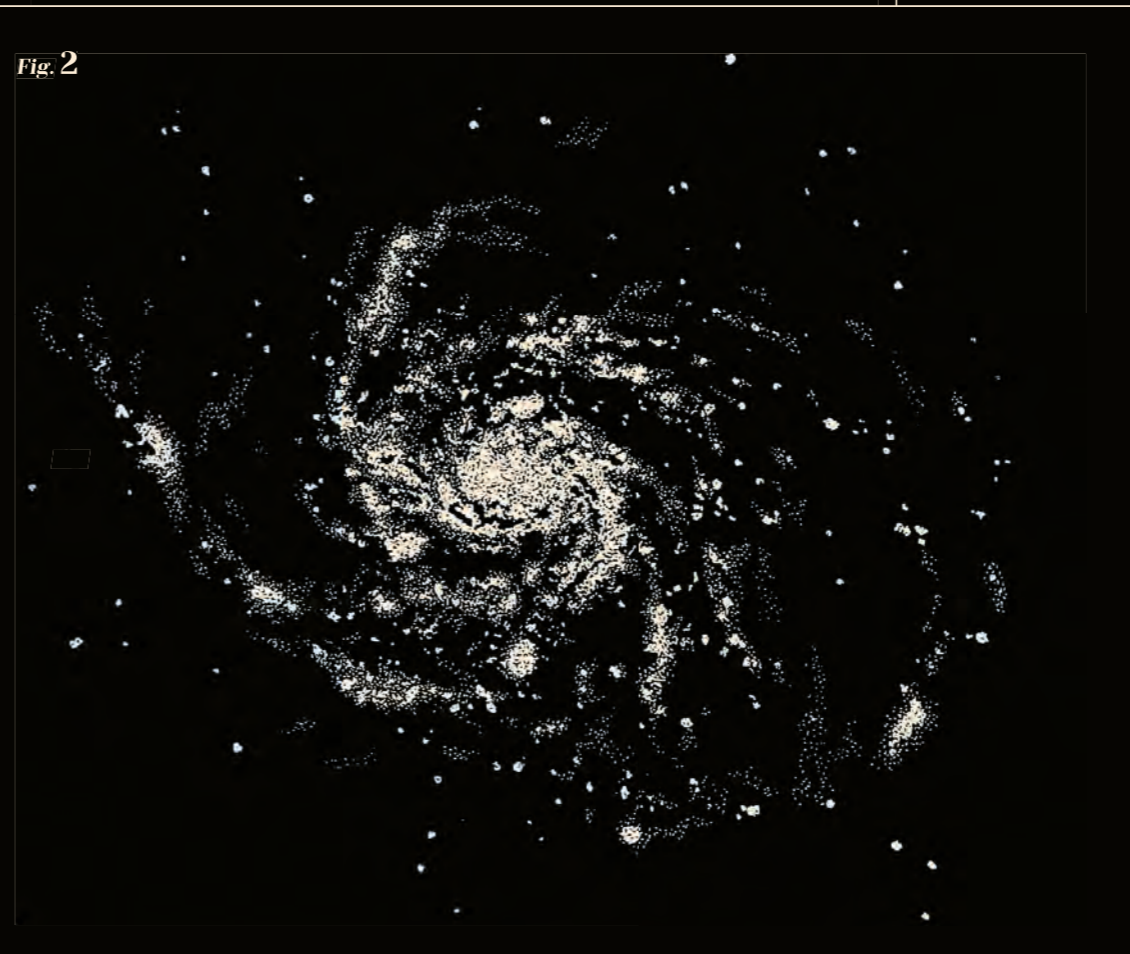


Fig. 4

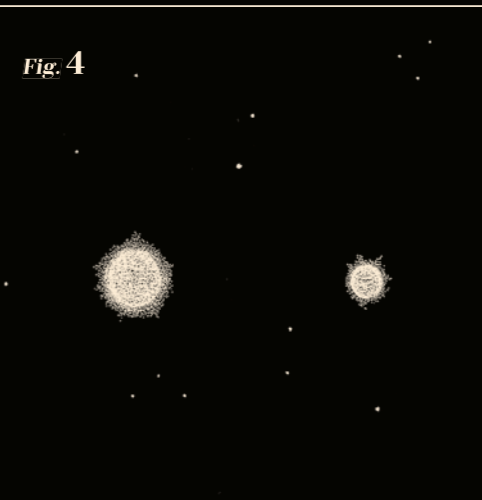


Fig. 6



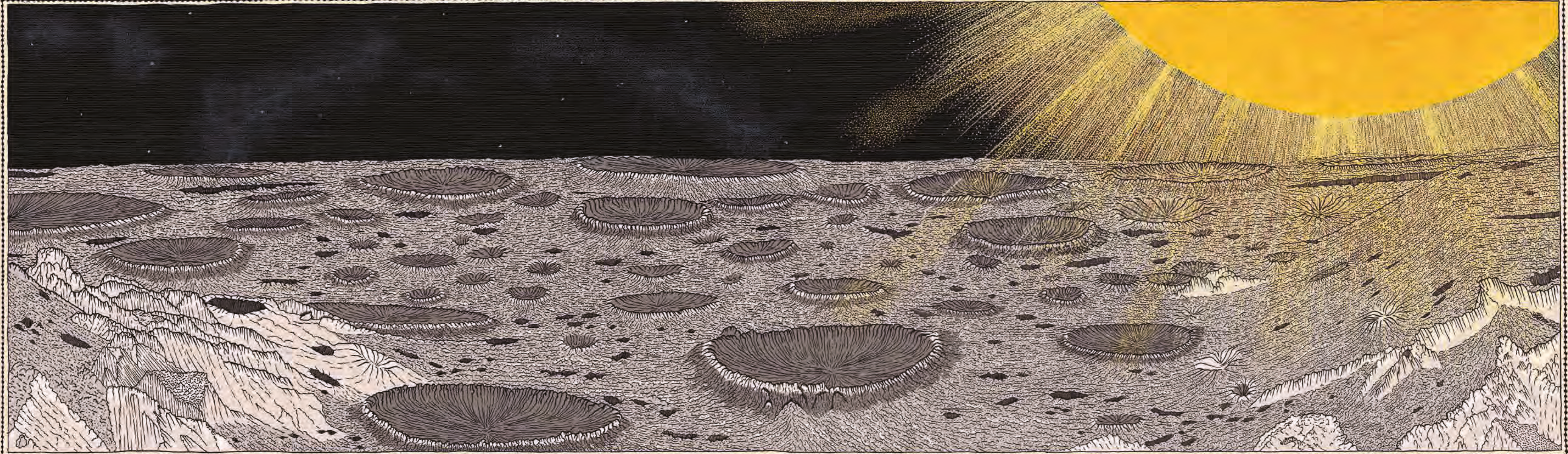
EEN LANDSCHAP VAN KRATERS

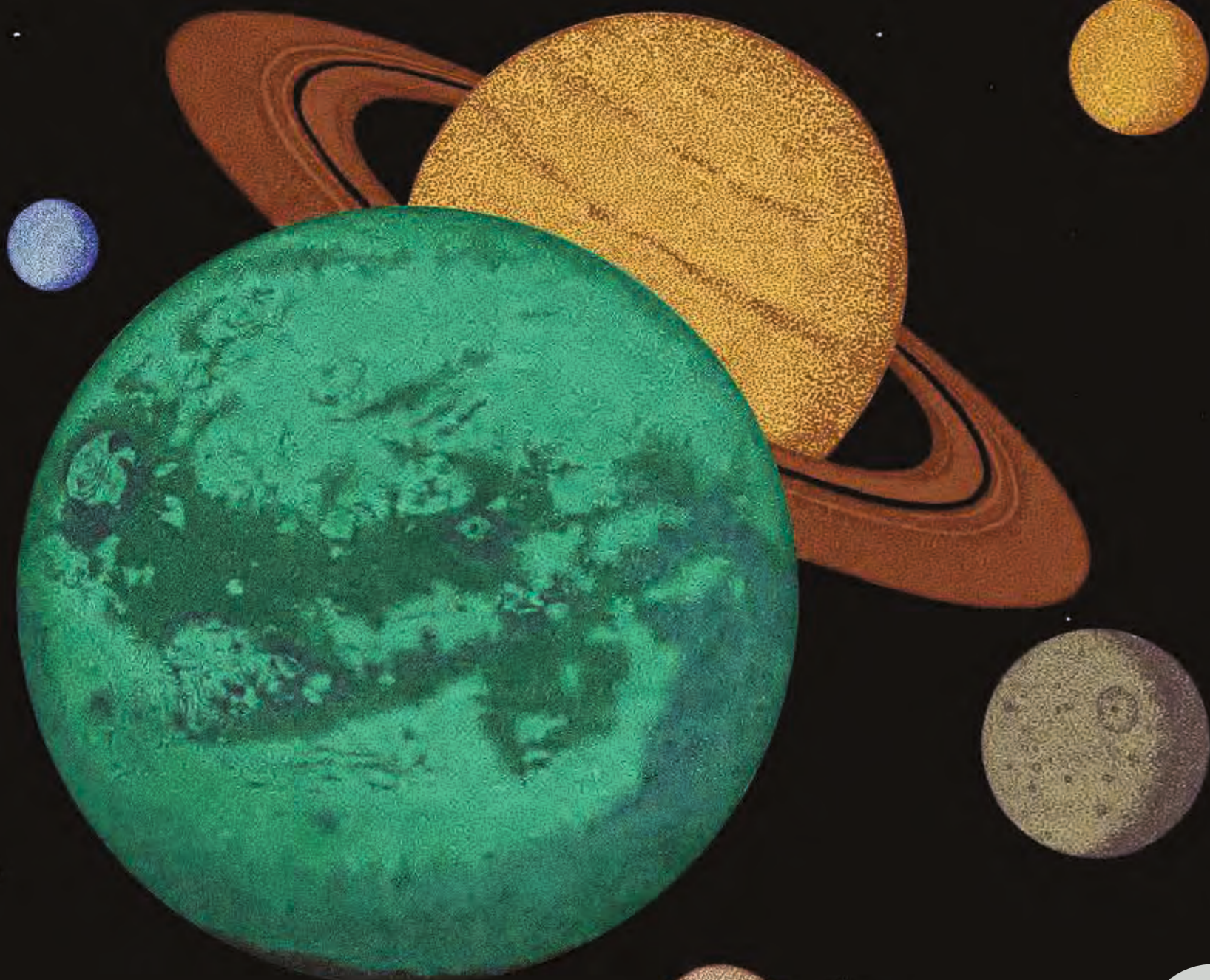
Het oppervlak van Mercurius lijkt op dat van onze maan. Het is rotsachtig en grijsbruin van kleur. Soms zijn er heldere strepen in te zien: dat zijn kleine deeltjes van overblijfselen van asteroïden of kometen die het zonlicht weerkaatsen. Bergen, water of vegetatie vind je er niet, maar wel heel veel kraters.



Omdat er geen atmosfeer is zoals wij die kennen op aarde, ziet de hemel er op Mercurius pikzwart uit, net als in de ruimte; en de zon lijkt er drie keer groter en zeven keer helderder dan vanaf de aarde.

GEMIDDELTE AFSTAND
VAN
Mercurius
0,61 AE
TOT DE AARDE





GEMIDDELTE AFSTAND
8.54
 AE
 TOT DE AARDE

TITAN,
 MET DAAR-
 ACHTER DE
 PLANEET
SATURNUS



TYPE:
 maan

AFSTAND TOT SATURNUS:
1,2
 miljoen km

REISTIJD VAN HET ZONLICHT:
80
 minuten

COMPLETE DRAAI ROND SATURNUS:
16
 aardse dagen

OMWENTELING (DAG):
16
 aardse dagen

DIAMETER:
5.149 km

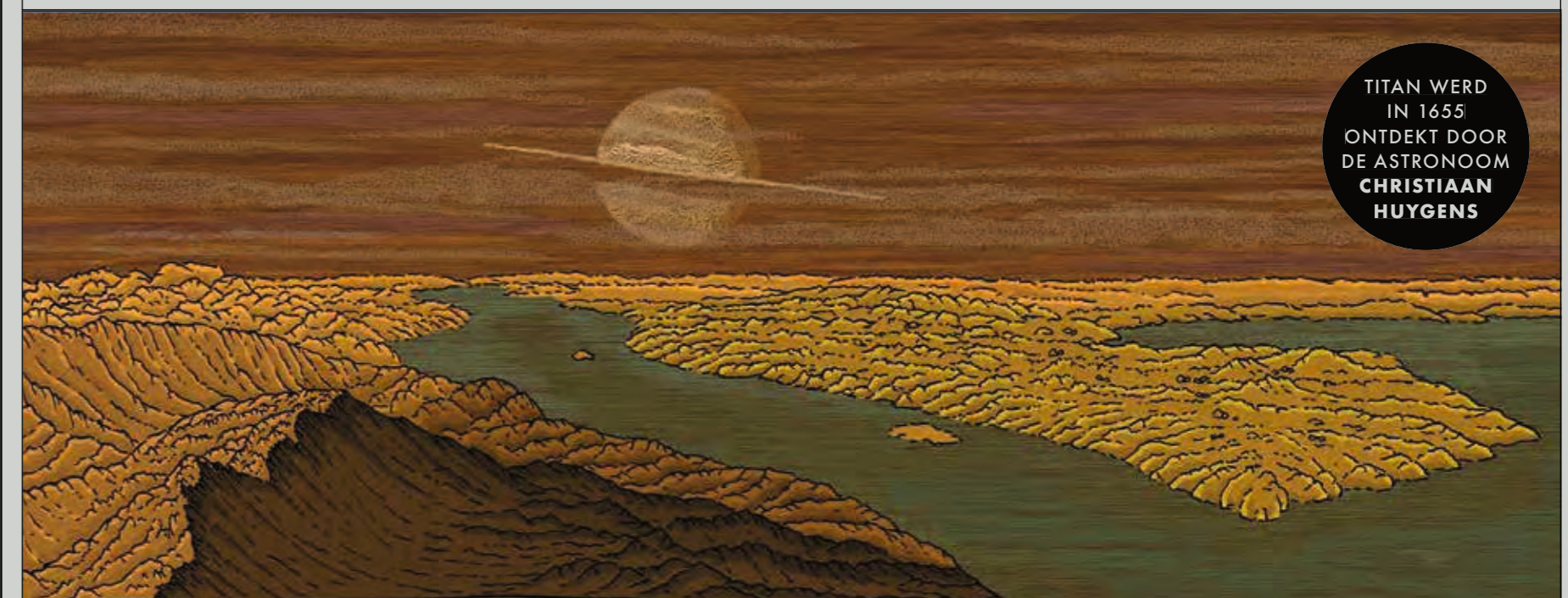
MASSA:
0,02
 keer die van de aarde

TEMPERATUUR:
-180 °C
 aan de oppervlakte

TITAN

MAAN VAN SATURNUS

Saturnus heeft 82 manen. Sommige zien eruit als keien en zijn nauwelijks groter dan een voetbalveld; andere zijn bollen met een diameter van enkele kilometers. De grootste van deze manen is Titan. Deze maan is nog groter dan de planeet Mercurius. Titan is een rotsachtig en ijzig hemellichaam, met temperaturen van 180 °C onder nul. Wat Titan zo bijzonder maakt, is dat hij best op de aarde lijkt.



TITAN WERD
 IN 1655
 ONTDEKT DOOR
 DE ASTRONOOM
CHRISTIAAN HUYGENS

EEN MAAN DIE LIJKT OP DE AARDE

Titan is de enige maan in het zonnestelsel met een dikke, compacte atmosfeer die voornamelijk bestaat uit stikstof (zoals die van de aarde). Hij heeft wolken en op het oppervlak vind je rivieren en meren - die zijn alleen niet van water, maar van methaan en ethaan. Op Titan regent het zelfs! En het zou best eens kunnen dat er een oceaan van

water onder de ijzige korst zit. Dat maakt Titan een van de hemellichamen die het meest op de aarde lijken. Men denkt dat Titan een rotsachtige kern heeft, die bedekt is met een laag waterijs. Daarboven zou een laag vloeibaar water kunnen liggen, die een grote oceaan vormt. Het oppervlak is een laag ijs, bedekt met rotsen, zand en vloeistoffen.

IS ER LEVEN OP TITAN?

Hoewel er tot nu toe geen levende cellen zijn gevonden, vragen sommige wetenschappers zich af of er, door de unieke omstandigheden, leven zou kunnen zijn in de ondergrondse oceaan van Titan. Het is zelfs niet uitgesloten dat er in de methaanrivieren en -meren op het oppervlak een vorm van leven is die wij nog niet ontdekt hebben.