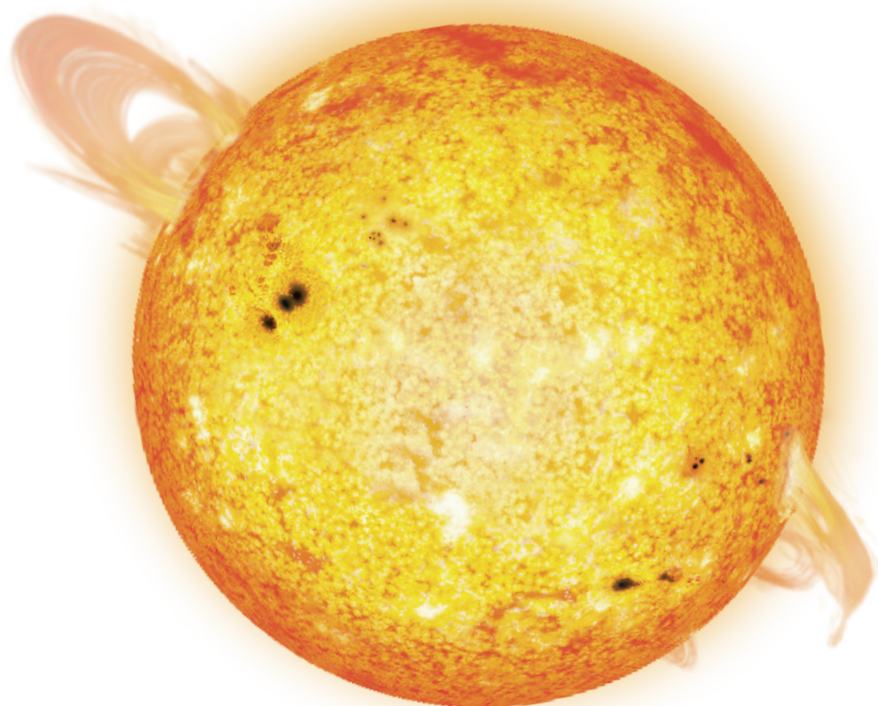
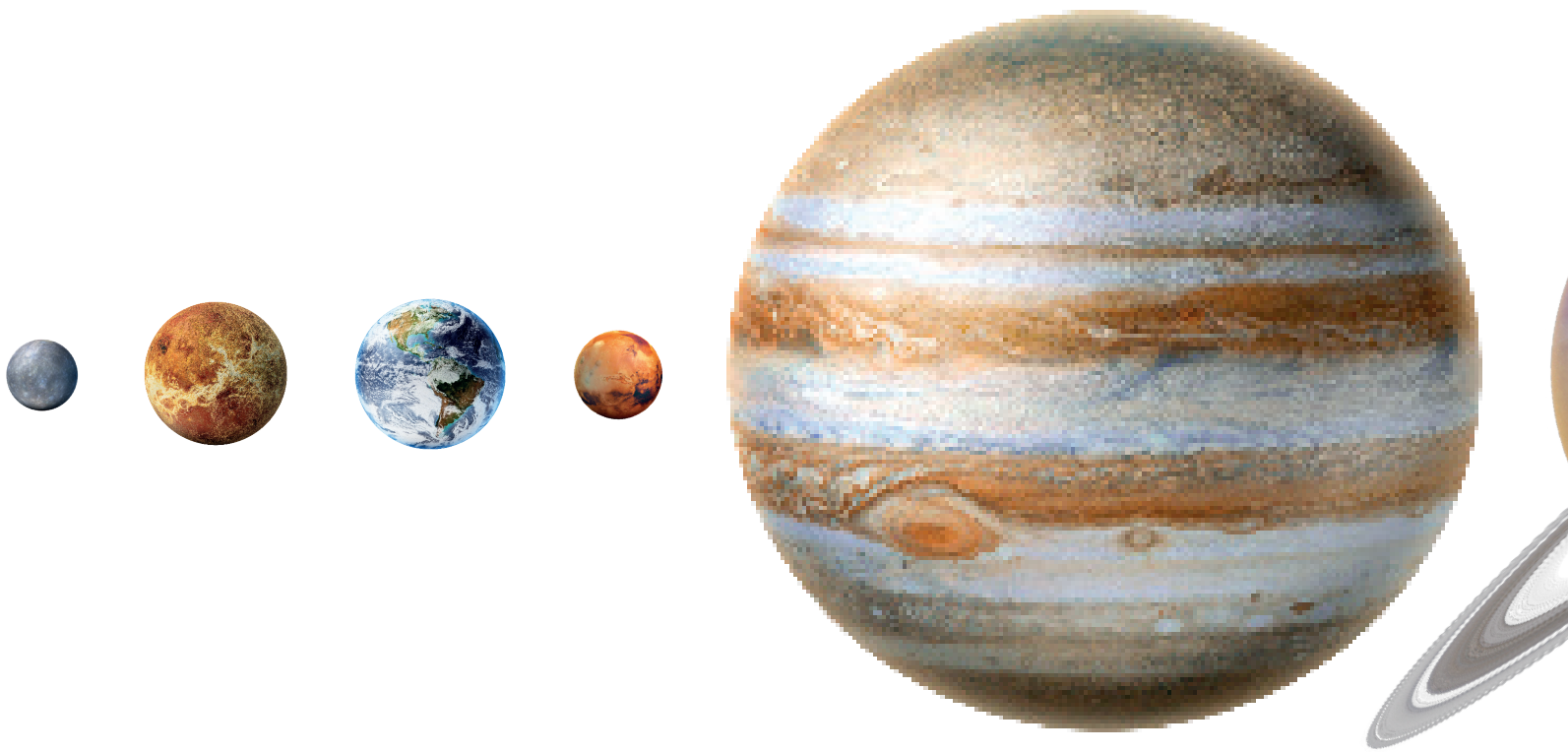
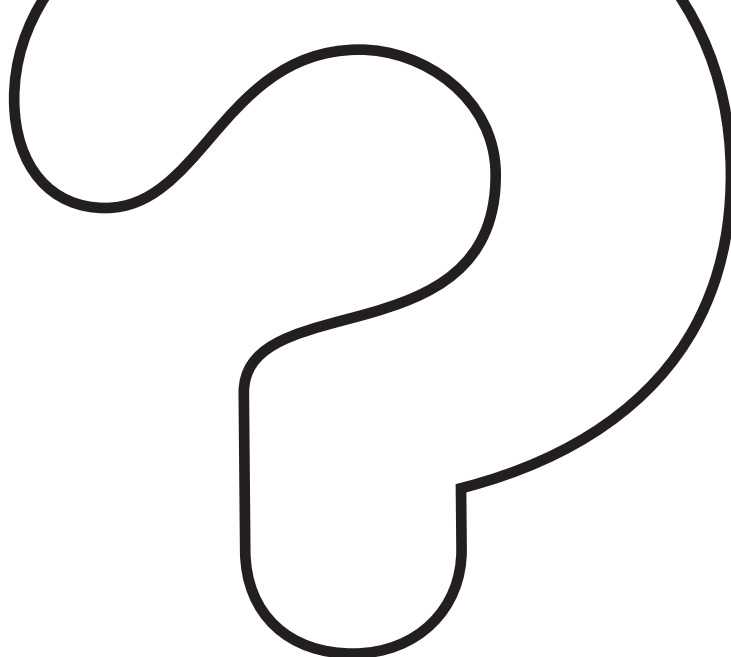


2





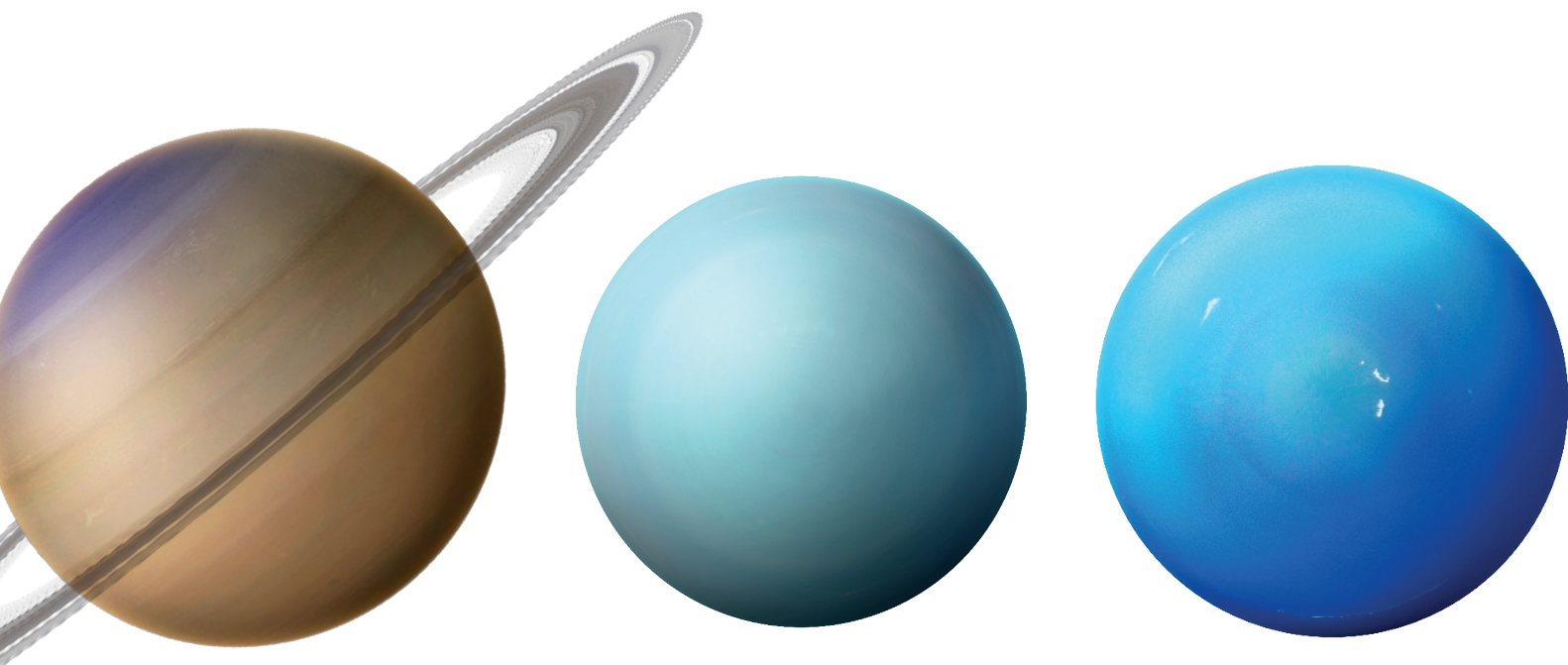


# **WAAROM**

## **DE GROTE ENCYCLOPEDIA VAN DE RUIJITE**

**Duidelijke antwoorden  
op vragen van kinderen**

**Sarah Cruddas**



**Lannoo**



Penguin  
Random  
House

**Auteur** Sarah Cruddas

**DK LONDON**

**Redacteur** Katy Lennon

**Ontwerp** Lucy Sims

**Redactie-assistenten** Alex Cox, Jolyon Goddard

**Ontwerpassistenten** Hoa Luc, Emma Hobson

**Hoofdredacteur** Laura Gilbert

**Managing art editor** Diane Peyton Jones

**Producer, pre-production** Nadine King

**Producer** Niamh Tierney

**Ontwerp omslag** Francesca Young

**Opmaak omslag** Amy Keast

**Art director** Martin Wilson

**Uitgever** Sarah Larter

**Uitgeefdirecteur** Sophie Mitchell

**DK DELHI**

**Projectredacteur** Ishani Nandi

**Senior beeldredacteuren** Nehal Verma, Kartik Gera

**Hoofdredacteur** Alka Thakur Hazarika

**Managing art editor** Romi Chakraborty

**DTP** Neeraj Bhatia, Vijay Kandwal

**CTS manager** Balwant Singh

**Productiemanager** Pankaj Sharma

**Beeldredactie** Nishwan Rasool

**Assistent omslagontwerp** Dheeraj Arora

**Oorspronkelijke uitgever**

Dorling Kindersley Limited

DK, 20 Vauxhall Bridge Road, London SW1V 2SA

**Oorspronkelijke titel**

*Do you know about Space?*

Copyright © 2017 Dorling Kindersley Limited

Copyright © Nederlandse vertaling Lannoo Uitgeverij,

Kasteelstraat 97, 8700 Tiel, 2026

**Vertaling** Ingrid Buthod-Girard (inaksie.nl)

**Redactie** Nederlandse editie Jaap Verschoor /

Kantoor Verschoor Boekmakers

**Zetwerk** Doe. Reclame, Hillegom

**Cover** Keppie & Keppie

Herziene editie van

*Waarom? De grote encyclopedie van de ruimte*

Copyright © Nederlandse vertaling Lannoo Uitgeverij,

Kasteelstraat 97, 8700 Tiel, 2017

ISBN 978 90 599 6593 5

D/2026/45/200

NUR 225

[www.lannoo.com](http://www.lannoo.com)

Alle rechten voorbehouden.

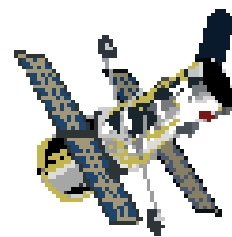
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvuldigd of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze en/of door welk ander medium ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Tekst- en datamining van (delen van) deze uitgave zijn uitdrukkelijk niet toegestaan.

All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training and similar technologies.



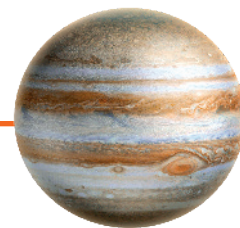
# Inhoud

## Het heelal



- 8–9 Wat is de ruimte?
- 10–11 Waar begint de ruimte?
- 12–13 Hoe is het heelal ontstaan?
- 14–15 Hoe groot is het heelal?
- 16–17 Hoe koud is het in de ruimte?
- 18–19 Wat is een omloopbaan?
- 20–21 Kun je schreeuwen in de ruimte?

## Het zonnestelsel

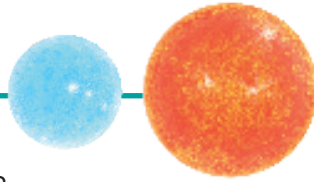


- 24–25 Wat is het zonnestelsel?
- 26–27 Waaruit bestaan planeten?
- 28–29 Waarom is er leven op aarde?
- 30–31 Waarom heeft Jupiter strepen?
- 32–33 Is er leven op Mars?
- 34–35 Waaruit bestaan de ringen van Saturnus?
- 36–37 Is Pluto een planeet?
- 38–39 Hoe heet is de zon?
- 40–41 Waarom ziet de maan er steeds anders uit?
- 42–43 Kan het overdag donker zijn?
- 44–45 Zijn er nog meer planeten met manen?
- 46–47 Wat gebeurt er als een meteor de aarde raakt?
- 48–49 Wat is een vallende ster?
- 50–51 Waarom hebben kometen een staart?
- 52–53 Wat is de planetoïdengordel?
- 54–55 Kun je vanaf andere planeten de aarde zien?
- 56–57 Wat is poollicht?
- 58–59 Kun je leven op Venus?



## Het verre heelal

- 62–63 Hoeveel sterren zijn er in het heelal?
- 64–65 Waar komen sterren vandaan?
- 66–67 Zijn alle sterren hetzelfde?
- 68–69 Wat is een lichtjaar?
- 70–71 Wat is een zwart gat?
- 72–73 Wat gebeurt er als sterren sterven?
- 74–75 Welke vorm heeft de Melkweg?
- 76–77 Waarom twinkelen sterren?
- 78–79 Zijn er planeten buiten ons zonnestelsel?
- 80–81 Wat is het felste licht in het heelal?




## Verkenning van de ruimte

- 84–85 Hoe kijken we in de ruimte?
- 86–87 Wie waren de eerste ruimtereizigers?
- 88–89 Zijn er dieren in de ruimte geweest?
- 90–91 Wat was de ruimtewedloop?
- 92–93 Hoeveel mensen zijn er op de maan geweest?
- 94–95 Hoe lanceer je een raket?
- 96–97 Hoelang duurt de reis naar de maan?
- 98–99 Hoe trainen astronauten?




- 100–101 Waartoe dienen ruimtepakken?
- 102–103 Wat was de spaceshuttle?
- 104–105 Hoe keren astronauten terug op aarde?
- 106–107 Hoe wonen astronauten in de ruimte?
- 108–109 Waarom zweef je in de ruimte?
- 110–111 Wat eten astronauten in de ruimte?
- 112–113 Wat is de vluchtleiding?
- 114–115 Wat als het mis gaat in de ruimte?
- 116–117 Zijn we al op Mars geweest?
- 118–119 Wat doen satellieten in de ruimte?
- 120–121 Hoe ver zijn we de ruimte al in geweest?
- 122–123 Wat is ruimteafval?
- 124–125 Hallo, is daar iemand in het heelal?
- 126–127 Wat is ruimtemijnbouw?
- 128–129 Kun je met vakantie in de ruimte?
- 130–131 Gaan we ooit weer naar de maan?

- 132–133 Antwoorden
- 134–137 Vriendenquiz!
- 138–139 Woordenlijst
- 140–143 Register
- 144 Fotoverantwoording en dankwoord



Ontdek op blz. 88  
waarom ik naar de  
ruimte werd gestuurd.



Ontdek op  
blz. 86 wanneer ik  
de eerste mens  
werd die naar de  
ruimte ging.

# Wat is de ruimte?

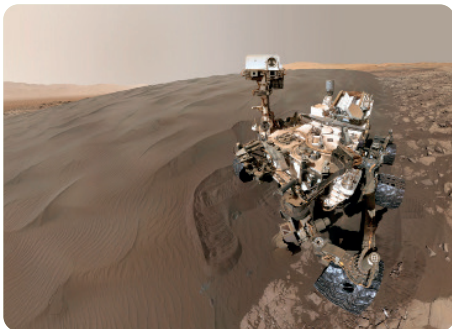
Als je op een heldere nacht naar de donkere hemel kijkt, zie je de ruimte. De ruimte is veel groter dan je kunt zien. De maan, de zon, de sterren, alle planeten en dus ook de aarde zweven erin. Maar in de ruimte zijn ook veel dingen die we nog niet ontdekt hebben.

## Hoe verkennen we de ruimte?



### Telescopen

Telescopen zijn sterke verrekijkers. We kijken ermee naar sterrenstelsels die te ver weg staan om erheen te gaan.



### Robots

Robots kunnen naar plekken in de ruimte waar mensen niet kunnen komen. Zo leren we de ruimte kennen.



### Mensen in de ruimte

Mensen gaan al sinds 1961 naar de ruimte en doen er allerlei experimenten.

Al sinds de prehistorie gebruiken mensen de sterren om de weg te vinden.

## Giga sterrencluster

Deze enorme hoop van ongeveer 3000 sterren lijkt op een vuurwerkshow. Het cluster heet Westerlund 2 en ligt in de Melkweg.

## Babysterren

In een gebied dat we een 'kraamkamer voor sterren' noemen vind je veel pasgeboren sterren.



## Korte quiz

1. Wat is een 'sterrenkraamkamer'?
2. Sinds wanneer gaan er mensen naar de ruimte?
3. Bevindt de aarde zich in de ruimte?

Zie bz. 132–133 voor de antwoorden.

# Hoe is het heelal ontstaan?

Alles wat bestaat, begon zich ongeveer 13,8 miljard jaar geleden te vormen, na een enorme klap die we de big bang noemen. De big bang zorgde ervoor dat het hele heelal en alles wat erin zit, ook wij, ontstonden!

## Er ontstaan deeltjes

In de volgende fase ontstonden er kleine deeltjes, die we protonen en neutronen noemen. Deze vormen het hart van atomen, die weer de bouwstenen van alles in het heelal zijn.



### Big Bang

Het heelal begon met een explosie die we de big bang noemen. Daarvoor was er niets.

### Het heelal groeit

Na de big bang groeide het heelal snel. Het was ook brandend heet!

### Er ontstaat materie

Al binnen een seconde na de big bang begon het heelal af te koelen en vormde zich de eerste materie. Materie is het spul waarvan alles is gemaakt.

## Hoe weten we hoe oud het heelal is?

### Rekenwerk

Wetenschappers kunnen uitrekenen hoe oud het heelal ongeveer is door te kijken hoe snel het op dit moment groeit. Ze kunnen ook kijken naar de oudste objecten in de ruimte. Dat helpt hen uit te rekenen hoe andere objecten zijn gemaakt en wanneer.

## Atomen

Duizenden en duizenden jaren na de big bang was het heelal afgekoeld. Toen begonnen zich atomen te vormen.

## Deze tijd

Ook nu, in deze tijd, groeit het heelal nog steeds. Het zit vol sterrenstelsels met sterren en planeten.

## De eerste sterren

Zo'n 300 miljoen jaar na de big bang werden de eerste sterren geboren uit klompjes gas en stof.

## Sterrenstelsels

Het heelal bleef maar groeien en zo'n 500 miljoen jaar na de big bang ontstonden de eerste sterrenstelsels.

## ? Waar of niet?

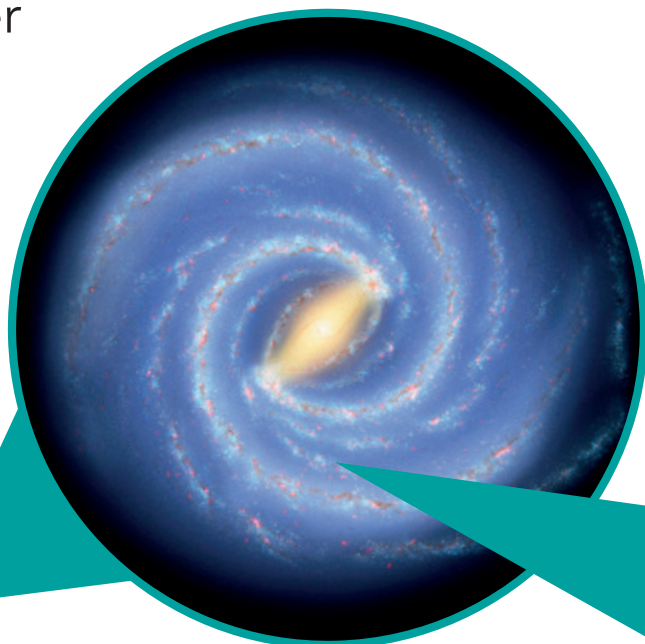
1. Het heelal is vijf miljard jaar oud.
2. Alles op aarde en in de ruimte is gemaakt van atomen.
3. Het heelal groeit nu niet meer.

Zie blz. 132–133 voor de antwoorden.

# Hoe groot is het heelal?

Het heelal is heel, heel, heel erg groot! Zo groot dat je je het niet kunt voorstellen. Onze zon, het grootste ding in ons zonnestelsel, is niet meer dan een stofje in de enorme ruimte van het heelal.

Voor zover we weten zit er geen rand aan het heelal.

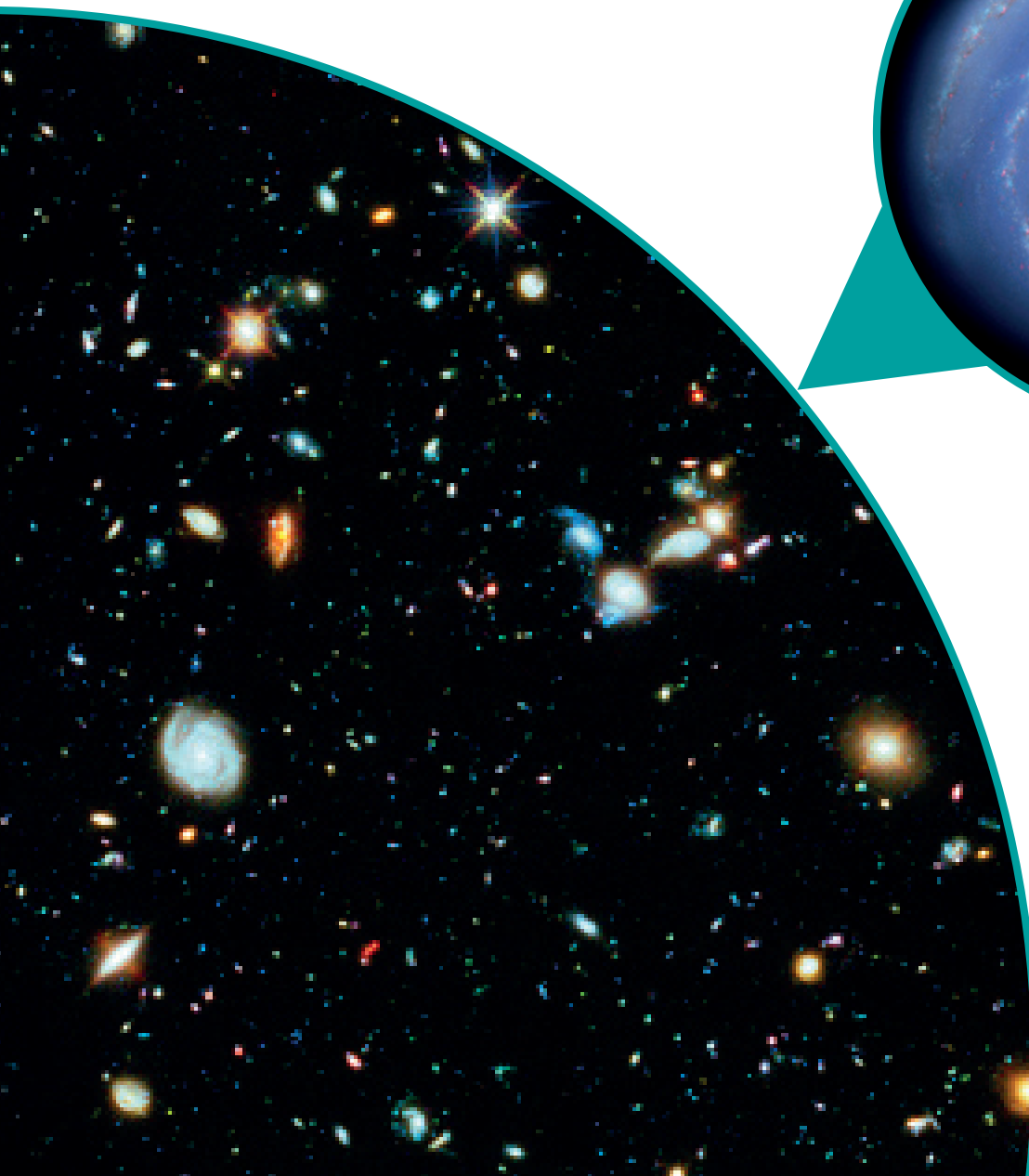


## De Melkweg

Een van de sterrenstelsels in ons heelal is de Melkweg. Er zijn miljarden sterren in de Melkweg en om de meeste draaien planeten. Ons zonnestelsel maakt er deel van uit.

## Het heelal

De Melkweg is een van de miljarden sterrenstelsels in het nog steeds groeiende heelal. Op deze foto vol sterrenstelsels zie je maar een klein deel van het heelal.

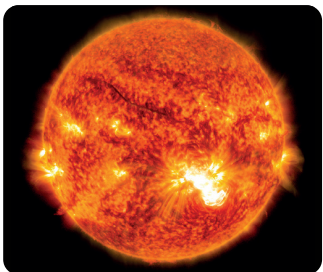


## Hoe groot is...?



### De maan

De maan is onze buurman. Hij lijkt wel groot aan de hemel, maar is veel kleiner dan de aarde. Hij past er ongeveer vier keer in.



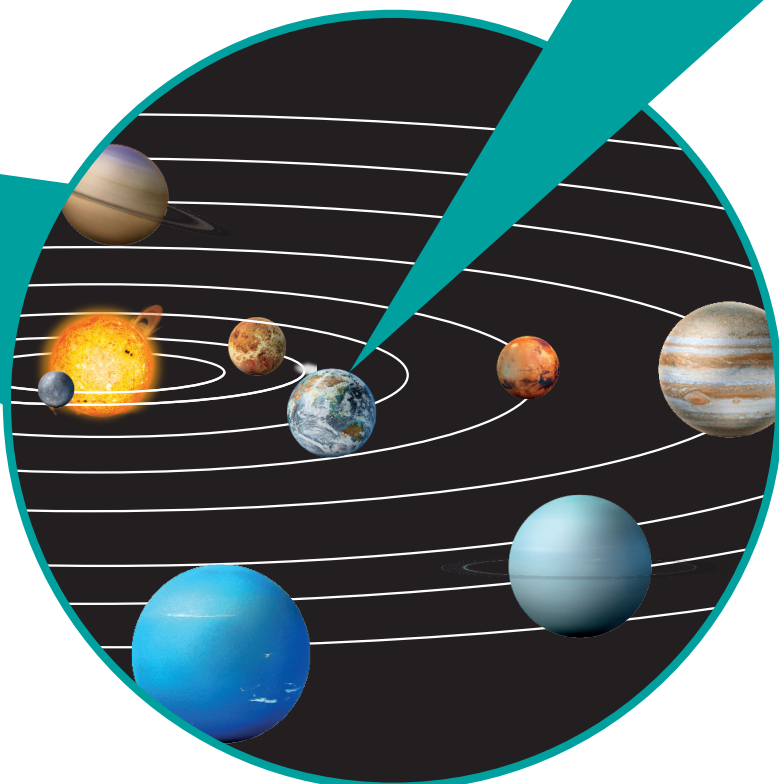
### De zon

De zon is de grootste ster in ons zonnestelsel. Hij is zo groot dat de aarde er meer dan een miljoen keer in past.



## De aarde

Wij vinden de aarde al enorm. Er wonen meer dan zeven miljard mensen op! Maar vergeleken met de grootste planeet in ons zonnestelsel, Jupiter, is de aarde eigenlijk heel klein.



## Ons zonnestelsel

Ons zonnestelsel zit in het sterrenstelsel dat Melkweg heet. Het is zo groot dat als je naar Mars reist en in de ruimte kijkt, de aarde een sterretje aan de hemel lijkt.



## Korte quiz

1. Hoe heet het sterrenstelsel waartoe de aarde behoort?
2. Hoeveel keer past de aarde ongeveer in de zon?
3. Wie is de naaste buur van de aarde?

Zie blz. 132–133 voor de antwoorden.

# Fotoverantwoording

b = boven, o = onder, m = midden, l = links, r = rechts,

**4 Dorling Kindersley:** Andy Crawford (mrb). **5 Alamy Stock Photo:** ITAR-TASS Photo Agency (or). **NASA:** Sandra Joseph en Kevin O'Connell (m). **6 ESA / Hubble:** NASA, ESA, het Hubble Heritage Team (STScI / AURA), A. Nota (ESA / STScI), en het Westerland 2 Science Team (ol). **6-7 NASA:** (b). **8 Dorling Kindersley:** Andy Crawford (ml); NASA (m). **NASA:** JPL-Caltech / MSSS (mlo). **8-9 ESA / Hubble:** NASA, ESA, het Hubble Heritage Team (STScI / AURA), A. Nota (ESA / STScI), en het Westerland 2 Science Team. **11 ESA:** ESA / NASA (mrb). **NASA:** JPL / STScI Hubble Deep Field Team (ol). **14 NASA.** **15 NASA.** **17 NASA.** **18 Alamy Stock Photo:** JG Photography (ol). **NASA.** **19 Dorling Kindersley:** Jamie Marshall en Jamie Marshall. **20-21 NASA.** **21 NASA:** NASA / JPL-Caltech (mrb). **22-23 Alamy Stock Photo:** Stocktrek Images, Inc. **23 NASA:** NASA / JPL (mb). **25 NASA:** NASA / JPL-Caltech (mrb); NASA / JPL-Caltech / STScI (mlb). **27 NASA:** NASA / CXC / SAO / K. Poppenhaeger et al; Illustration: NASA / CXC / M. Weiss (mlb); NASA / Ames / JPL-Caltech (ml). **28 Alamy Stock Photo:** David Fleetham (ol). **28-29 NASA.** **29 NASA:** NASA / ESA / Hubble (mrb). **30 NASA.** **31 Alamy Stock Photo:** World History Archive (mrb). Getty Images: NASA-JPL-Caltech - Voyager / digital version by Science Faction (mr). **32 NASA:** JPL-Caltech / Univ. of Arizona (ml). **33 NASA:** NASA / JPL-Caltech / Univ. of Arizona (or). **34-35 NASA:** NASA / JPL. **36 NASA:** NASA / JHUAPL / SwRI (mo). **37 NASA.** **38 NASA:** NASA / SDO / AIA / Goddard Space Flight Center (m). **38-39 NASA:** NASA / SDO. **39 NASA:** NASA / SDO / HMI (om). **40-41 Dreamstime.com:** Patryk Kosmider (o). **41 Dorling Kindersley:** NASA (mb). **NASA:** NASA / Goddard / Arizona State University (m). **42 NASA:** NASA / Bill Ingalls (ol); NASA / SDO, AIA (om). **42-43 Alamy Stock Photo:** Simon Stirrup. **44 NASA:** NASA / JPL / University of Arizona / University of Idaho (om) (ol). **44-45 Getty Images:** NASA / Roger Ressmeyer / Corbis / VCG (b). **45 Getty Images:** Stocktrek RF (mo). **NASA:** NASA / JPL / University of Arizona (br); NASA / JPL-Caltech / GSFC / Univ. of Arizona (mro). **46-47 Alamy Stock Photo:** Sindre Ellingsen (o). **47 Dreamstime.com:** Metschurat (mb); Nikkytok (mrb). **48-49 Getty Images:** Haitong Yu (o). **49 Alamy Stock Photo:** RGB Ventures (mrb); ZUMA Press, Inc. (mr). **50-51 Alamy Stock Photo:** James Thew. **51 NASA:** ESA (om). **52 NASA:** NASA / JPL-Caltech / UCLA / MPS / DLR / IDA (ol). **53 NASA:** NASA / JPL (mrb); NASA / JPL-Caltech / UCLA / MPS / DLR / IDA (om). **54 NASA:** J. N. Williams, International Space Station 13 Crew, NASA (om); JPL (mlo); NASA / JSC Gateway to Astronaut Photography of Earth (ol). **54-55 NASA:** NASA / JPL-Caltech / Space Science Institute. **56 NASA:** NASA / JPL / ASI / University of Arizona / University of Leicester (ml); NASA, ESA, en J. Nichols University of Leicester (ol). **56-57 Alamy Stock Photo:** Stocktrek Images, Inc. **58 NASA:** NASA / JPL (mo). **59 ESA:** (mr). **NASA:** NASA / JPL (mrb). **60-61 ESA / Hubble:** NASA, ESA / Hubble en het Hubble Heritage Team. **61 NASA:** NASA / Ames / JPL-Caltech (bm). **62 ESA / Hubble:** ESA / Hubble & NASA (ol). **62-63 ESA / Hubble:** NASA, ESA, en het Hubble Heritage Team (STScI / AURA)-ESA / Hubble Collaboration. **63 NASA:** JPL / Caltech (mro). **64-65 Getty Images:** Visuals Unlimited, Inc. / Dr. Robert Gendler. **65 ESA / Hubble:** NASA, ESA, M. Livio en het Hubble 20th Anniversary Team (STScI) (mrb); NASA, ESA / Hubble en het Hubble Heritage Team (om). **NASA:** NASA, ESA, en M. Livio en het Hubble 20th Anniversary Team (STScI) (mr). **67 ESA / Hubble:** NASA (mb); NASA, ESA en H. Richer (University of British Columbia) (mrb/dwerg). **NASA:** NASA, ESA, en K. Luhman (Penn State University) (mrb). **68-69 NASA:** NASA / JPL-Caltech (o). **69 NASA.** **70 NASA:** NASA, ESA, en D. Coe, J. Anderson, en R. van der Marel (STScI) (mlo). **73 NASA:** NASA / ESA / Johns Hopkins University (mrb). **74 ESO:** Chris Mihos (Case Western Reserve University) / ESO (ml). **NASA:** NASA, ESA, Hubble Heritage (STScI / AURA), A. Aloisi (STScI / ESA) et al. (mlo). **75 NASA.** **76-77 Alamy Stock Photo:** Drew Buckley. **77 Alamy Stock Photo:** Brickley Pix (mrb); Dimitar Todorov (mr). **78 ESO:** ESO / L. Calçada / P. Delorme / R. Saito / VVV Consortium (bl). **78-79 NASA:** NASA / Ames / JPL-Caltech. **80 ESA / Hubble:** ESA / Hubble & NASA (ol). **NASA:** -ray (NASA / CXC / SAO / P. Green et al.), Optical (Carnegie Obs. / Magellan / W.Baade Telescope / J.S.Mulchaey et al.) (om). **82 NASA.** **83 Getty Images:** Erik Simonsen (bl). **84-85 ESO:** ESO / B. Tafreshi (twanight.org). **85 Alamy Stock Photo:** GL Archive (mlb). **86 Alamy Stock Photo:** ITAR-TASS Photo Agency (bl); SPUTNIK (mr). **NASA.** **87 Getty Images:** Rykoff Collection (mlo). **NASA.** **88 Alamy Stock Photo:** Everett Collection Historical (mlo); ITAR-TASS Photo Agency (mo). Dreamstime.com: Sebastian Kaulitzki (br). **NASA.** **89 Alamy Stock Photo:** SPUTNIK. **90 Alamy Stock Photo:** Heritage Image Partnership Ltd (mr). Getty Images: Sovfoto / UIG (mb). **NASA.** **91 Alamy Stock Photo:** SPUTNIK (om). Dorling Kindersley: Andy Crawford / Bob Gathany (m). **NASA. Science Photo Library:** A.SOKOLOV & A.LEONOV / ASAP (mo). **92 NASA.** **92-93 NASA.** **93 NASA.** **94 Alamy Stock Photo:** Photo Researchers, Inc (mo). Getty Images: SSPL (mlo). **94-95 Alamy Stock Photo:** Reuters. **96 NASA.** **97 NASA.** **98 NASA.** **98-99 NASA.** **101 NASA.** **102-103 NASA:** NASA / Sandra Joseph en Kevin O'Connell. **102 NASA.** **103 NASA.** **104 NASA.** **104-105 Alamy Stock Photo:** NG Images (m). **105 Alamy Stock Photo:** Epa European Pressphoto Agency B.v. (or). **NASA.** **107 NASA.** **108-109 NASA.** **108 NASA.** **109 NASA.** **110-111 NASA.** **111 Getty**

**Images:** Roger Ressmeyer / Corbis / VCG (mrb). **NASA.** **112 NASA.** **112-113 NASA:** Bill Ingalls. **114 NASA.** **115 NASA.** **116 ESA.** **NASA:** NASA / Pat Rawlings, SAIC (mlo). **116-117 NASA:** NASA / JPL-Caltech / MSSS. **117 NASA:** NASA / JPL / Texas A&M / Cornell (mrb). **118 NASA.** **118-119 Getty Images:** Erik Simonsen. **119 NASA.** **120 ESA:** ESA / Rosetta / MPS for OSIRIS Team MPS / UPD / LAM / IAA / SSO / INTA / UPM / DASP / IDA; context: ESA / Rosetta / NavCam -- CC BY-SA IGO 3.0 (bl). **NASA:** JPL (mo). **121 NASA.** **122 NASA.** **123 NASA.** **124-125 iStockphoto.com:** Phototreat (o). **125 NASA:** JPL (mb); NASA / JPL-Caltech / SETI Institute (mrb). Science Photo Library: (mlb). **126-127 Planetary Resources.** **127 Getty Images:** Photodisc / StockTrek (br); Victor Habbick Visions (mrb). **NASA:** NASA / Ames / SETI Institute / JPL-Caltech (mr). **128 NASA:** JSC (or); NASA / ESA / K. Retherford / SWRI (bl). **128-129 World View Enterprises, Inc.** **129 Getty Images:** Virgin Galactic (mrb). **130-131 ESA:** ESA / Foster + Partners. **131 Alamy Stock Photo:** SpaceX (bl). **NASA.** **134 Dorling Kindersley:** NASA (bl). **134-135 NASA:** NASA / JPL (m). **136-137 Dorling Kindersley (m).** **137 Dorling Kindersley:** Andy Crawford (mb). **ESO:** ESO / L. Calçada / NASA / JPL-Caltech / UCLA / MPS / DLR / IDA / Steve Albers / N. Risinger (skysurvey.org) (mro). **NASA:** **ESA (mo).** **138 Alamy Stock Photo:** Spoetnik (om). **139 Getty Images:** Stocktrek RF (mlo). **NASA:** NASA / JPL-Caltech / MSSS (bc, fbr). **140 Dorling Kindersley:** Andy Crawford / Bob Gathany (om). **141 Getty Images:** Erik Simonsen (ol). **NASA. Science Photo Library:** A.SOKOLOV & A.LEONOV / ASAP (or)

Schutbladen voor: Alamy Stock Photo: James Thew br; Dorling Kindersley: NASA om, NASA mo (maan); Getty Images: Erik Simonsen mlo; NASA: NASA / JPL-Caltech bm, JPL or, NASA / JPL-Caltech mo, SDO bl; Science Photo Library: Lynette Cook m, Mark Garlick ml. Schutbladen achter: Dorling Kindersley: Andy Crawford mro, NASA or; ESA / Hubble: NASA, ESA, en het Hubble Heritage Team (STScI / AURA) m (LH95); NASA: JPL mo, NASA / JPL ol, NASA / JPL-Caltech m, SDO bl

*Omslag voorzijde:* Dorling Kindersley: Andy Crawford br; NASA: SDO b; NASA: JPL-Caltech m; NASA r; Science Photo Library: Henning Dalhoff m; Getty Images: Erik Simonsen mro; Science Photo Library: Roger Harris mlb; Dorling Kindersley: NASA bl; Dorling Kindersley: Peter Bull mr; NASA ml; Science Photo Library: Lynette Cook br

*Omslag achterzijde:* Dorling Kindersley: Jason Harding mr; NASA r; NASA mlb; NASA or; Dorling Kindersley: Andy Crawford m; Science Photo Library: Lynette Cook m

*Rug:* Science Photo Library: Henning Dalhoff b; Dorling Kindersley: Jason Harding o

Alle andere afbeeldingen © Dorling Kindersley

## Dankwoord

DORLING KINDERSLEY bedankt Alex Beeden voor de tekstcorrectie, Helen Peters voor het samenstellen van het register en Peter Bond voor adviezen. Ook dank aan dr Matt Burleigh van de Universiteit van Leicester voor zijn hulp en adviezen op het gebied van sterren.