

HET DIKKE BOEK  
VAN ONZE BIJZONDERE

# aarde



Geschreven door Cally Oldershaw  
Geïllustreerd door Angela Rizza en Daniel Long  
Vertaald door Niels van Eekelen en Aleid van Eekelen-Benders

**Lannoo**

# *Inleiding*

**D**e aarde verandert voortdurend. De ene dag is het warm en zonnig, de andere dag is het koud, nat en stormachtig. Verschillende weerpatronen beïnvloeden het oppervlak van de aarde elk op hun eigen manier. In de loop der tijd raken rotsen verweerd en slijten ze af, en veranderen hele landschappen. Beweging onder de grond, zoals door aardbevingen en vulkanen, is op het aardoppervlak te zien. In de loop van miljoenen jaren kunnen bergen ontstaan en weer verdwijnen.

Op dit moment valt er misschien een blad van een boom in een meer, waait er misschien een zandkorreltje door een woestijn en druppelt er misschien mineraalrijk water in een kalksteengrot – in miljoenen jaren tijd kunnen kleine verschillen grote veranderingen veroorzaken. Als aardwetenschapper bestudeer ik hoe de aarde werkt, een beetje zoals een detective. En dat kun jij ook doen! Door uit te pluizen hoe de aarde nu werkt, kunnen we meer te weten komen over hoe hij in het verleden werkte, en welke veranderingen ons in de toekomst misschien te wachten staan.

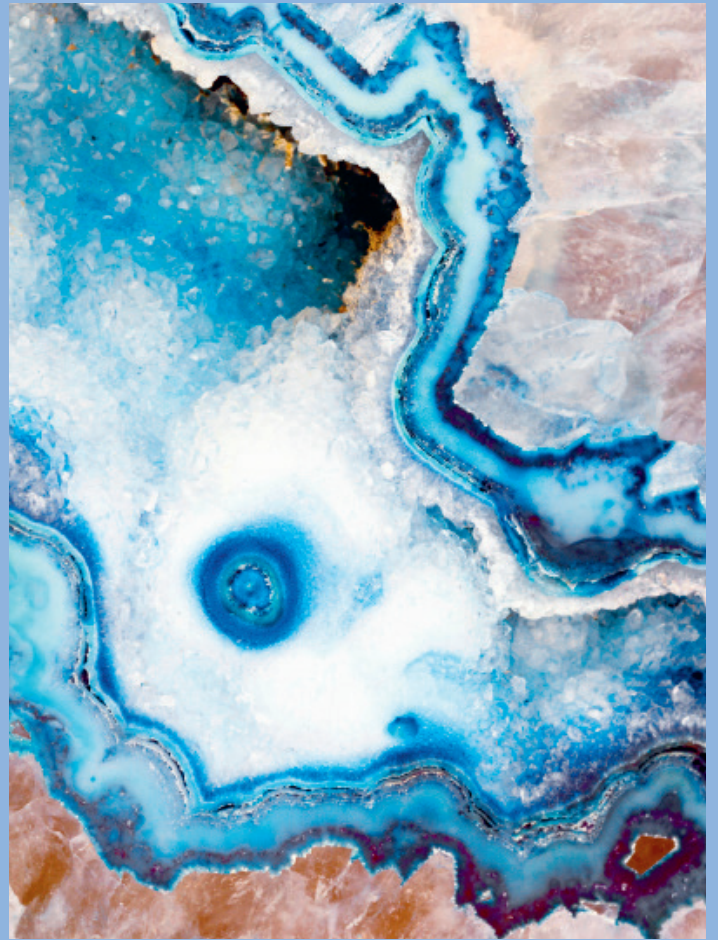
*Cally Oldershaw*

*Cally Oldershaw*

*Auteur*

# Inhoud

DE PLANEET AARDE .....	4	Lawine .....	76	Wind .....	148
<i>Aardlagen</i> .....	6	<b>WATER</b> .....	78	Wolken.....	150
Kern .....	8	<i>Waterkringloop</i> .....	80	Onweerswolk.....	152
Mantel.....	10	Vlechtende rivier .....	82	Regen .....	154
Rotsachtige korst .....	12	Riviervormen.....	84	Tornado .....	156
Pad van een reus .....	14	Rivierdelta .....	86	Mist.....	158
Inslagkrater .....	16	Vloeibare regenboog.....	88	Hagel.....	160
<i>Gesteentekringloop</i> .....	18	Waterval.....	90	IJzel .....	162
Devils Tower .....	20	Zoutmeer .....	92	Sneeuwvlokken .....	164
Regenboogrotsen.....	22	Crater Lake .....	94	Regenboog.....	166
Fossielen.....	24	Fjord.....	96	Bogen en halo's.....	168
Marmer .....	26	Reusachtige grot .....	98	Eeuwigdurend onweer	170
Metalen.....	28	Druipsteen.....	100	Modderscheuren.....	172
<i>Koolstofkringloop</i> .....	30	Grotparels.....	102	<b>LANDSCHAPPEN</b> .....	174
Amethist .....	32	<i>Zeeniveaus</i> .....	104	<i>Biomen</i> .....	176
Diamant.....	34	Rokende schoorstenen	106	Warme woestijn .....	178
<b>LAND</b> .....	36	Mangaanknollen.....	108	Koude woestijn.....	180
<i>Aardplaten</i> .....	38	Diepzeeslib .....	110	Paddenstoelrots .....	182
Tussen twee platen .....	40	Golven.....	112	Zand.....	184
Breuklijn.....	42	Draaikolk.....	114	Karst.....	186
Groeiende bergen .....	44	Koraalrif.....	116	Savanne.....	188
Vouwend gesteente .....	46	Atol.....	118	Gematigd bos .....	190
Zoutkoepel .....	48	Kelpwoud.....	120	Regenboogeucalyptus.	192
Kind van Krakatau .....	50	Sargassum .....	122	Nevelwoud .....	194
Aswolk.....	52	Rode algenbloei .....	124	Taiga .....	196
Pahoehoe .....	54	<i>Poolgebieden</i> .....	126	Bosbomen .....	198
A'a.....	56	Sneeuwmonsters.....	128	Toendra .....	200
Zuurmeren .....	58	Gletsjer.....	130	Tropisch drasland.....	202
Geiser .....	60	Zee-ijs.....	132	Mangrovemoeras .....	204
<i>Eilanden</i> .....	62	Gestreepte ijsberg .....	134	Rijstvelden.....	206
Vulkaaneiland .....	64	Blauw ijs .....	136	Nieuw land .....	208
Brandingspilaren .....	66	IJsgrot .....	138	Woordenlijst.....	210
Modellering van steen ..	68	Bevroren waterval.....	140	Groepsportret.....	212
Honingraatverwerking....	70	<b>LUCHT</b> .....	142	Register .....	220
Krijtrotsen .....	72	<i>Dampkring</i> .....	144	Dankwoord.....	224
Aardverschuiving .....	74	Poollicht .....	146		



# *De planeet aarde*

**W**ij wonen op een heel bijzondere planeet, die samen met de andere planeten van het zonnestelstel in een baan om de zon draait. De aarde is ongeveer 4,5 miljard jaar geleden ontstaan en dankzij onze positie als derde planeet vanaf de zon hebben wij water en kunnen we hier dus leven. Anders dan bij andere planeten verandert het oppervlak van onze aardbol door actieve tektonische platen voortdurend. Ook hebben wij met wisselende weersomstandigheden te maken, met als gevolg dat ons steenachtige land en zee niet hetzelfde blijven.

Bergen slijten af door verwerking en erosie, en waar land wordt samengeperst ontstaan nieuwe bergen. Op andere plaatsen splijt het land en wijkt het uiteen, waardoor zeeën ontstaan en lava uitbarst. Warmte uit het binnenste van onze planeet geeft ons een hernieuwbare energiebron die kan worden gebruikt om elektriciteit op te wekken. In combinatie met druk smeedt en transformeert diezelfde warmte gesteenten. Zo worden de natuurlijke schatten van de aarde gecreëerd, een kostbare verzameling van onder andere mineralen, edelstenen, kristallen en metalen.

*Voor zover we weten, is de aarde de enige planeet in ons zonnestelsel met water aan het oppervlak, wat leven mogelijk maakt.*

Met de klok mee vanaf linksboven: Fingal's cave, Schotland; blauw met witte kristallen in een geode; een Herkimer-diamant ingebed in gesteente en marmer uit Italië.

# Aardlagen

**D**e aarde is ongeveer 4,5 miljard jaar geleden ontstaan. Toen het gesmolten magma waaruit hij bestond afkoelde, zonken de zwaardere metalen naar het midden, waar ze de kern vormden. Andere, lichtere, elementen zonken minder ver. Zij vormden de aardmantel en de aardkorst.

## *Land*

Het land is het deel van het aardoppervlak dat niet is bedekt met water, maar met gesteente, aarde en begroeiing.

## *Continente*

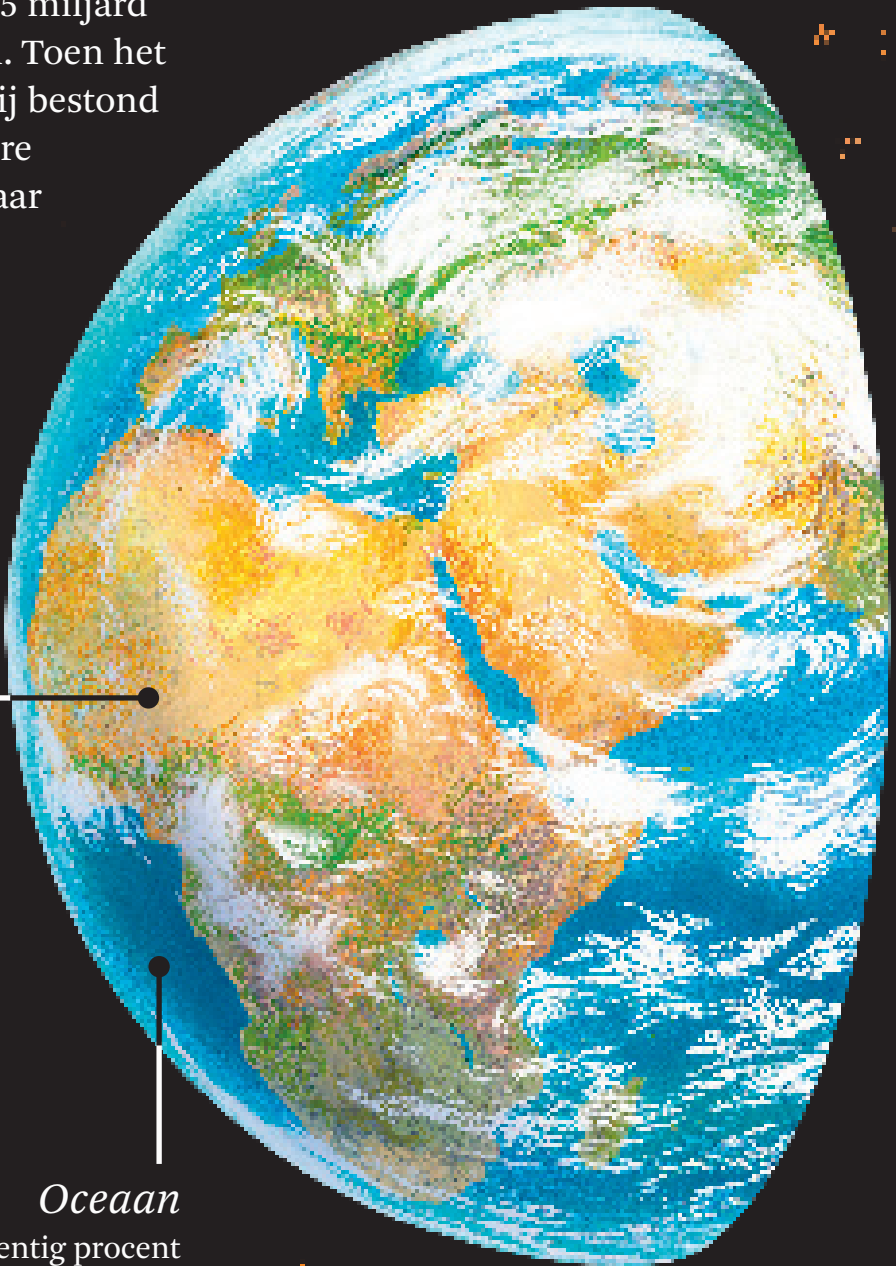
De zeven continenten van de wereld zijn Azië, Afrika, Noord-Amerika, Zuid-Amerika, Antarctica, Europa en Australië.

## *Oceaan*

Meer dan zeventig procent van het aardoppervlak is bedekt met zoet of zout water. Het water in de zeeën en oceanen is zout.

## *Dampkring*

Tijdens het ontstaan van de aarde ontsnapten er gassen, die de dampkring vormden. Deze bestaat voornamelijk uit stikstof, koolstofdioxide en waterdamp.



## *Mantel*

De mantel is de laag tussen de kern en de korst. Hij bestaat voornamelijk uit gesteente dat rijk is aan ijzer en magnesium en is bijna drieduizend kilometer dik.

## *Continentale korst*

De continenten bestaan uit continentale korst. Die is ongeveer veertig kilometer dik, veel dikker dan oceanische korst.

## *Binnenkern*

Je zou zo'n vierenzestig honderd kilometer moeten boren om bij de binnenkern te komen: een massieve bal van ijzer en nikkel.

## *Buitenkern*

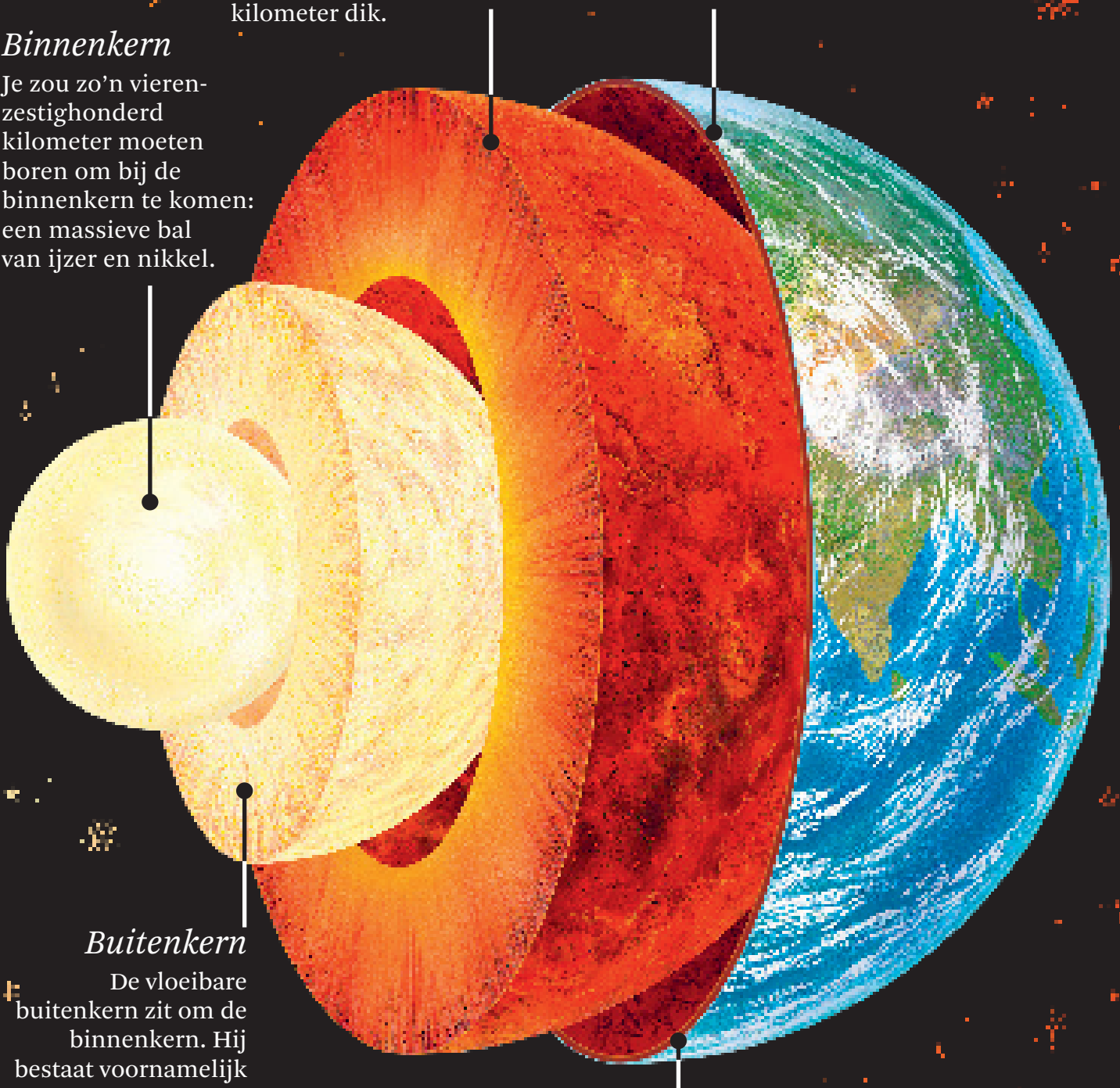
De vloeibare buitenkern zit om de binnenkern. Hij bestaat voornamelijk uit vloeibaar ijzer, nikkel en zuurstof.

## **Heet gesteente**

De temperatuur in het midden van de aarde is ongeveer tweehonderdvijftig graden Celsius.

## *Oceanische korst*

De oceanische korst is dunner dan de continentale korst en is op de meeste plaatsen ongeveer zeven kilometer dik. De oudste korst die onder de oceanen te vinden is, is zo'n 200 miljoen jaar oud.

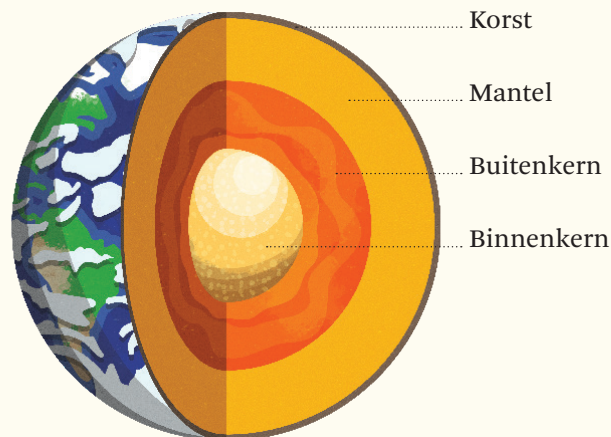






# Kern

**A**ls je je de aarde voorstelt als een appel, zou de aardkorst zo dik zijn als de appelschil. En de planeet aarde heeft,

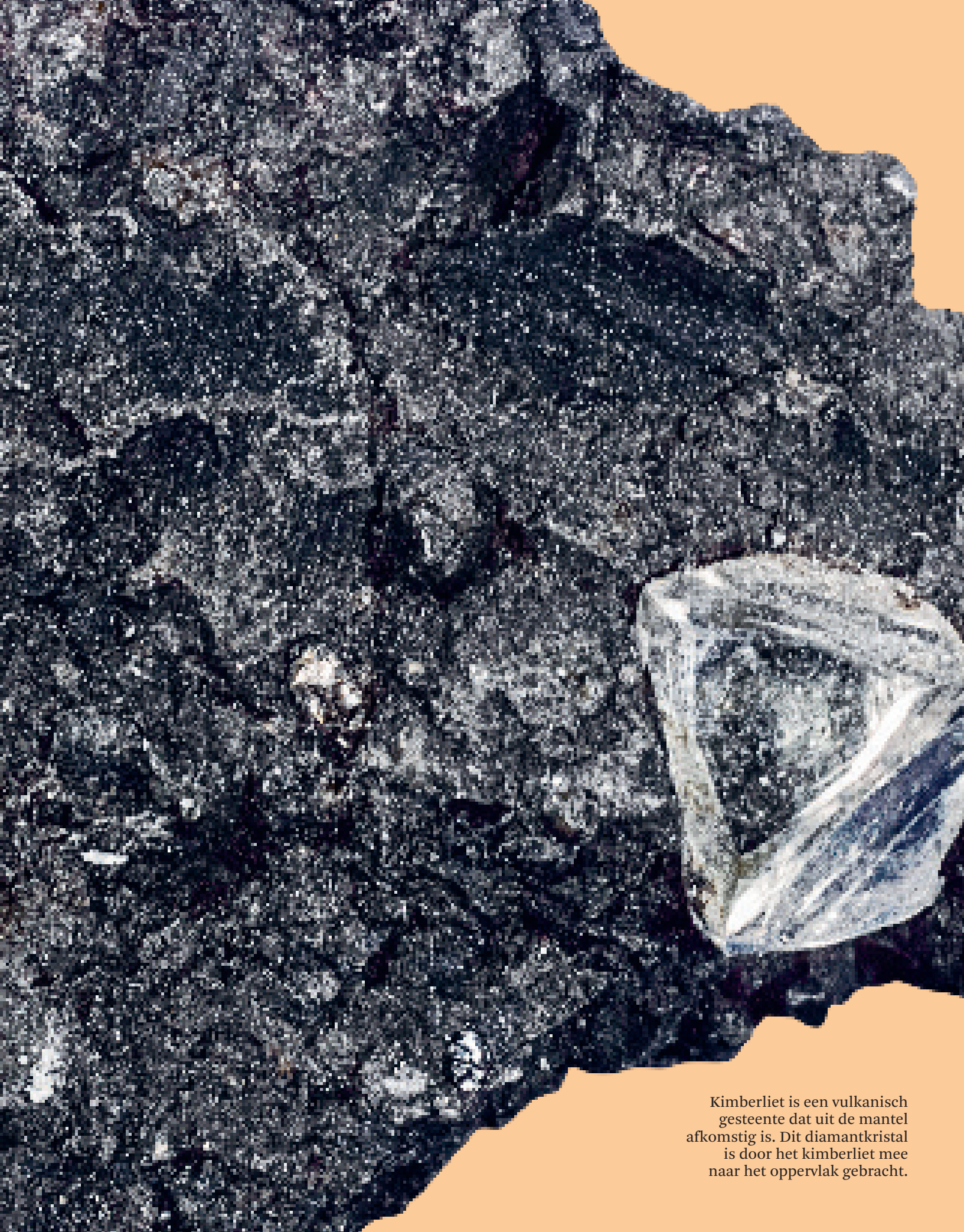


*De temperatuur in het midden van de aarde is tweehonderdvijftighonderd graden Celsius, ongeveer even heet als het oppervlak van de zon.*

ook net als een appel, binnenin een klokhuis, maar dan zonder steeltje! We weten dat de aardkern uit twee delen bestaat: een gloeiendhete, massieve binnenkern met daaromheen een dikke laag vloeistof. De binnenkern heeft een doorsnede van ongeveer vierentwintighonderd kilometer en bestaat uit twee metalen – nikkel en ijzer – terwijl de buitenkern voornamelijk uit vloeibaar ijzer, nikkel en zuurstof bestaat.

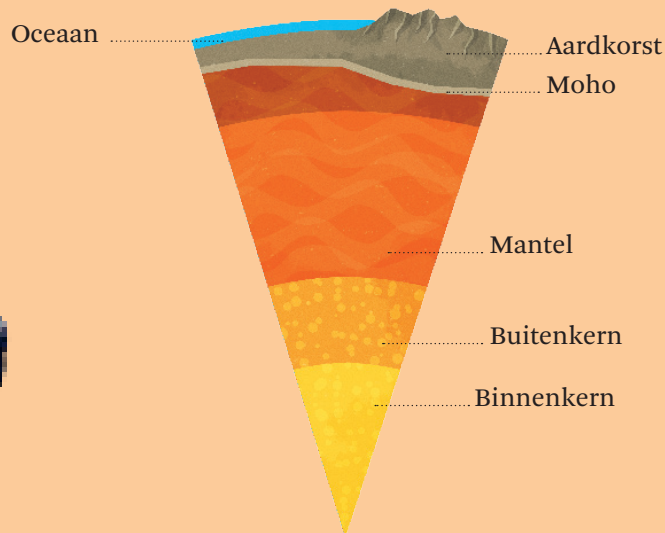
Om bij de rand van de buitenkern te komen zou je zo'n drieduizend kilometer moeten graven. Tot nu toe hebben we nog maar een kilometer of twaalf diep in de aardkorst gegraven, dus we hebben nog een heel eind te gaan.

De binnenkern van de aarde bestaat uit de metalen nikkel en ijzer, net als deze meteoriet, die ongeveer tegelijkertijd met de aarde is ontstaan.



Kimberliet is een vulkanisch gesteente dat uit de mantel afkomstig is. Dit diamantkristal is door het kimberliet mee naar het oppervlak gebracht.

# Mantel



**T**ussen de aardkern en de korst zit een enorme laag gesteente. Die noemen we de mantel. Hij is bijna drieduizend kilometer dik. Donkere mantelstenen bevatten veel ijzer- en magnesium-mineralen. Soms zitten er ook groene olivijnen en pyroxenen in, en zelfs rode granaten of diamanten.

De grens tussen de mantel en de aardkorst heet de Mohorovičić-discontinuïteit of kortweg de Moho. Hij is genoemd naar de man die hem heeft ontdekt, een Kroatische wetenschapper die Andrija Mohorovičić heette. Hij kon die grens niet echt zien, maar wist dat die er was doordat hij aardbevingen bestudeerde en merkte dat ze op een bepaalde diepte van snelheid veranderden. Dat moest betekenen dat ze op een ander materiaal stuitten, begreep hij.

*Diamanten ontstaan op ongeveer honderdzestig kilometer onder het aardoppervlak.*

*De continentale aardkorst bestaat  
voor tachtig procent uit graniet.*

## *Rotsachtige korst*

**I**n Patagonië in Chili staan schitterende, puntige bergen die hoog de lucht in rijzen. Ze heten de Torres del Paine, wat 'blauwe torens' betekent, en ze zijn diep onder de grond ontstaan door beweging onder de aardkorst. Twaalf miljoen jaar geleden had zich gesmolten gesteente, dat magma heet, door de aardlagen heen omhoog gewrongen. Maar in plaats van uit te barsten als een vulkaan bereikte dat magma nooit het oppervlak. Het gesmolten gesteente koelde ondergronds af en vormde een ronde koepel van graniet. Tijdens de laatste ijstijd, ongeveer veertienduizend jaar geleden, was de grond bedekt met ijs, maar toen dat ijs begon te smelten, sleten de grond en het zachtere sediment op het graniet weg. Daarna sleet het graniet langzaam maar zeker af tot alleen de opvallende blauwachtige torens over waren.





Oceanische korst

Wanneer er natte oceanische korst in de mantel zakt, smelt die en vormt zich magma. Dat hete, vloeibare magma werkt zich door de continentale korst heen omhoog, waar het dan als een vulkaan uitbarst of afkoelt en bergen vormt, zoals de Torres del Paine.

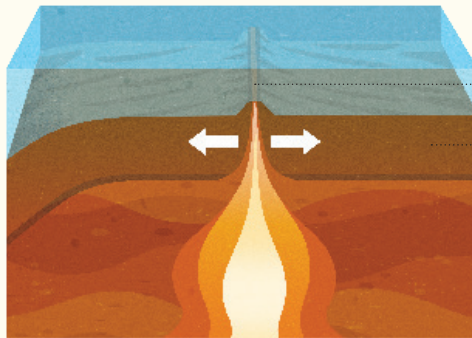
De grootste van de drie granieten torens van de Torres del Paine is vijftienghonderd meter hoog. Torres is het Spaanse woord voor 'torens' en Paine betekent 'blauw' in de taal van de Tehuelche (Aonikenk), een inheems volk in Patagonië.



*De Giant's Causeway bestaat uit ongeveer veertigduizend zuilen van vulkanisch basalt.*

# *Pad van een reus*

De Giant's Causeway is ontstaan uit vulkanische lava die uit de Mid-oceanische Rug omhoogkwam.



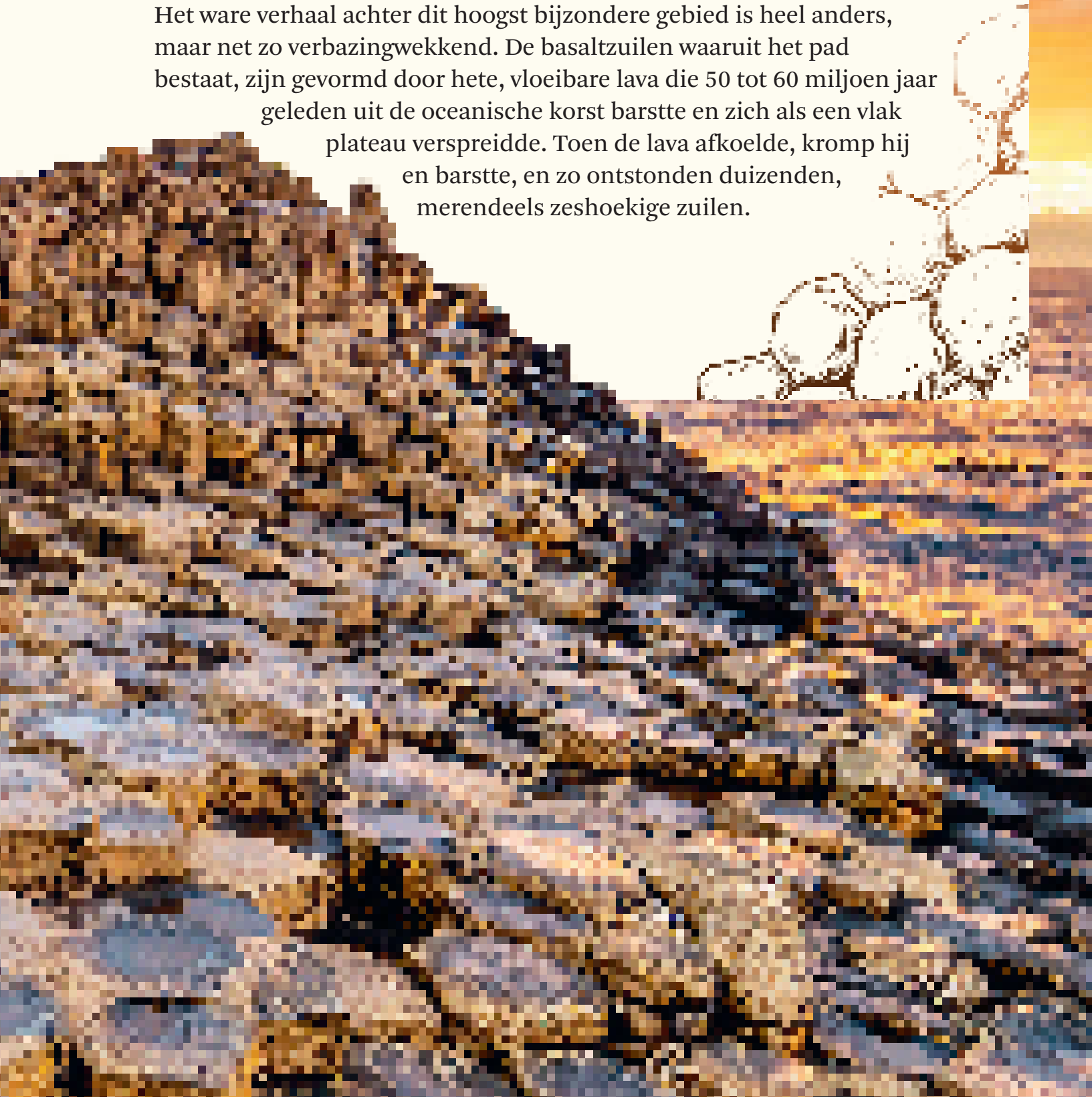
Mid-oceanische Rug

Oceanische korst

De Giant's Causeway in Noord-Ierland heeft zuilen van wel twaalf meter hoog.

**V**olgens de legende van de Giant's Causeway legde de Ierse reus Finn McCool een pad aan over de zee van Noord-Ierland naar Schotland voor een ontmoeting met de Schotse reus Benandonner, die hem had uitgedaagd voor een gevecht. Benandonner verloor en toen hij naar Schotland terug rende, vernietigde hij een deel van het pad.

Het ware verhaal achter dit hoogst bijzondere gebied is heel anders, maar net zo verbazingwekkend. De basaltzuilen waaruit het pad bestaat, zijn gevormd door hete, vloeibare lava die 50 tot 60 miljoen jaar geleden uit de oceanische korst barstte en zich als een vlak plateau verspreidde. Toen de lava afkoelde, kromp hij en barstte, en zo ontstonden duizenden, merendeels zeshoekige zuilen.



# Woordenlijst

**Aardbeving** schok wanneer twee tektonische platen die langs elkaar schuiven, vast komen te zitten.

**Afzettingsgesteente** gesteente ontstaan uit samengeperste, verharde afzetting, bijvoorbeeld kalksteen en zandsteen.

**Algen** plantachtig organisme zonder steel of bladeren dat in het water leeft.

**Algenbloei** grote massa microalgen in water.

**Breuklijn** grens tussen twee langs elkaar schuivende tektonische platen.

**Bubbelwolken** wolken op lagere hoogte die rimpelen als golven.

**Calciet** kleurloos of wit mineraal dat wordt gevonden in afzettingsgesteente en metamorf gesteente.

**Caldera** grote krater die is ontstaan nadat een vulkaan is uitgebarsten en daarna ingestort.

**Continentaal plat** gedeelte van een continent dat zich onder water bevindt.

**Continentale korst** laag gesteente die het land van de continenten en het continentaal plat daaromheen vormt.

**Cumulonimbus** ook bekend als buienwolk, het enige type wolk dat regen, hagel, onweer en bliksem kan produceren.

**Dampkring** uit gassen bestaande lagen om de aarde heen.

**Druipsteen** natuurlijke steenformaties ontstaan in een grot, zoals stalagmieten en stalactieten.

**Ecosysteem** alle planten en dieren die een bepaald leefgebied delen.

**Erosie** geleidelijke slijtage en verdwijning van gesteente of grond door water, wind en/of ijs.

**Erts** gesteente waaruit metaal kan worden afgescheiden.

**Frazil-ijs** massa piepkleine, naaldvormige kristallen die ontstaat als onderkoeld water bevriest.

**Geoloog** wetenschapper die de oorsprong, structuur en materialen onderzoekt waaruit de aarde bestaat.

**Geothermale activiteit** heet magma dat onder de grond water verwarmt.

**Gletsjer** opgestapelde sneeuwlagen op een rivier van ijs die door zijn eigen gewicht bergafwaarts schuift.

**Hoefijzermeer** U-vormig meer dat ontstaat als een lus van een rivier wordt afgesneden van de rivier zelf.

**Hydrothermale bron** spleet in de zeebodem, vaak in de buurt van vulkanische activiteit, waar hete vloeistoffen vol mineralen uit ontsnappen.

**Ijsboog** witte of kleurrijke boog van licht die ontstaat als zonlicht weerspiegelt op ijskristallen in de lucht.

**Kern** middelste deel van de aarde, bestaande uit een massieve binnenkern van voornamelijk ijzer en nikkel, omringd door een vloeibare buitenkern.

**Korst** buitenlaag van de aarde boven de mantel, omvat zowel de continentale als de oceanische korst.

**Kratermeer** vulkaankrater waar water in staat.

**Lava** gesmolten magma dat uit een vulkaan of spleten in de grond op het aardoppervlak terecht komt.

**Legering** metaal dat wordt gemaakt door twee of meer andere metaalsoorten te vermengen.

**Lenswolken** schotelvormige wolken die boven elkaar in de lucht hangen, vaak te zien in bergachtige gebieden.



**Lichtende nachtwolken** hoge wolken die op warme zomeravonden na zonsondergang te zien zijn.

**Loofboom** boom die in de winter zijn bladeren verliest.

**Maalstroom** grote, sterke draaikolk.

**Maanboog** lichtverschijnsel dat optreedt als maanlicht op waterdruppeltjes schijnt, komt alleen voor als het donker is.

**Magma** heet gesmolten gesteente ontstaan in de mantel en korst van de aarde.

**Mammatuswolk** middelhoge wolk met een bolle vorm die vaak op onweer duidt.

**Mantel** aardlaag tussen de korst en de buitenkern.

**Metamorf gesteente** gesteente dat is veranderd door intense hitte en/of druk.

**Meteoor** vallende ster bestaand uit gesteente en ruimteafval dat tijdens zijn tocht door de dampkring verbrandt.

**Meteoriet** meteoriet die op aarde is neergekomen.

**Microalgen** minuscule, plantachtige organismen die zowel in zout als in zoet water leven.

**Mid-oceanische Rug** bergketen onder water waar zich nieuwe oceanische korst vormt.

**Mistboog** lichtverschijnsel dat optreedt als zonlicht wordt verspreid door piepkleine waterdruppeltjes in mist; wit of met vage kleuren.

**Moho** grens tussen korst en mantel van de aarde.

**Natron** zout uit vulkanisch gesteente dat water alkalisch maakt.

**Oase** bron van water in warme, droge woestijnen.

**Oceanische korst** laag van de aardkorst die onder zee ligt.

**Onderkoeling** temperatuurverlaging van een vloeistof tot onder het vriespunt zonder dat de vloeistof hard wordt.

**Overstromingsvlakte** vlak gebied naast een rivier dat onderloopt.

**Parelmoerwolken** roze wolken die alleen in de poolgebieden te zien zijn.

**Permafrost** laag van de grond die jarenlang aan één stuk door bevroren blijft.

**Piedmontgletsjer** waaiervormige gletsjer die zich onder aan een helling uitspreidt.

**Pyroclasten** gesteente dat bij een vulkaanuitbarsting wordt uitgeworpen, zoals lavabommen, lapilli en vulkaanstof.

**Rivierdelta** driehoekige overstromingsvlakte bij de monding van een rivier.

**Schaal van Mohs** schaal waarmee de relatieve hardheid (krasbestendigheid) van mineralen wordt gemeten, geïntroduceerd door Friedrich Mohs.

**Slib** bezinksel op de diepzeebodem.

**Stollingsgesteente** gesteente ontstaan uit gestold magma of lava.

**Stratocumuluswolk** gewone wolk, wit en pluizig.

**Stratovulkaan** vulkaan met steile hellingen bestaand uit lagen uitgestoten lava en as.

**Stroming** richting waarin het water zich beweegt in een zee of rivier.

**Stroomversnelling** snelstromend water dat door een ondiepe en rotsachtige rivierbedding gaat.

**Troposfeer** onderste laag van de dampkring.

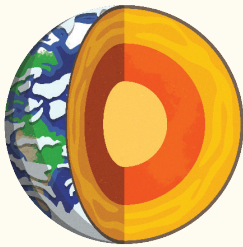
**Tsunami** reusachtige golven veroorzaakt door aardbevingen of aardverschuivingen onder water.

**Verwerking** proces waarbij gesteente op het aardoppervlak wordt afgebroken door ijs, wind, water, hitte en chemicaliën, voorafgaand aan erosie.

**Vouwberg** berg die ontstaat doordat steenlagen worden samengeperst en omhoogbuigen.

**Zinkgat** gat in het oppervlak van zacht gesteente, uitgesleten door regenwater.

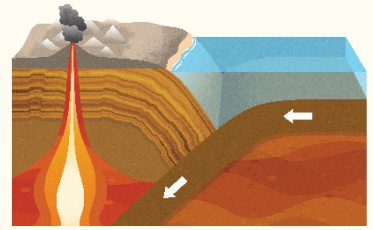
# Groepsportret



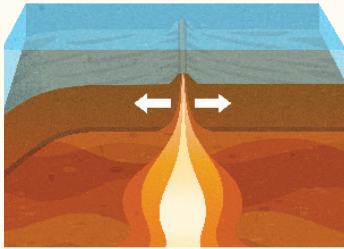
Kern, blz. 8



Mantel, blz. 10



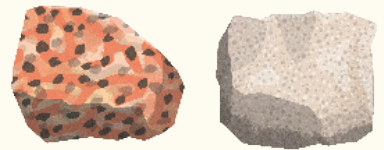
Rotsachtige korst, blz. 12



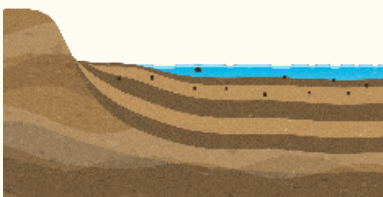
Pad van een reus, blz. 14



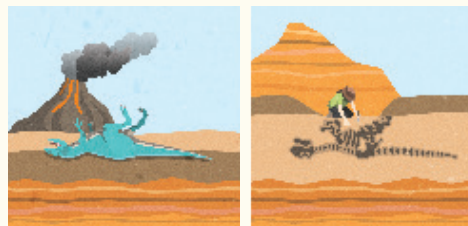
Inslagkrater, blz. 16



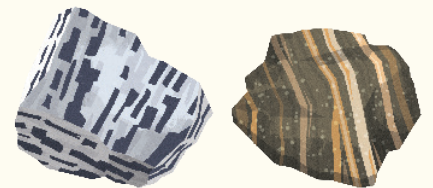
Devils Tower, blz. 20



Regenboogrotsen, blz. 22



Fossielen, blz. 24



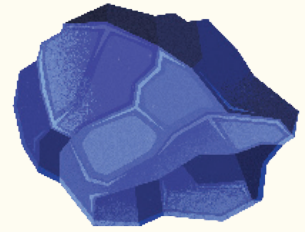
Marmer, blz. 26



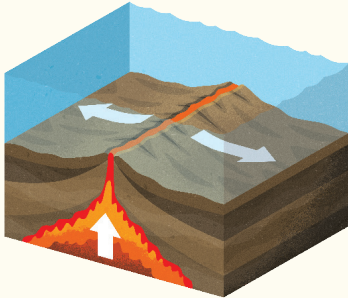
Metalen, blz. 28



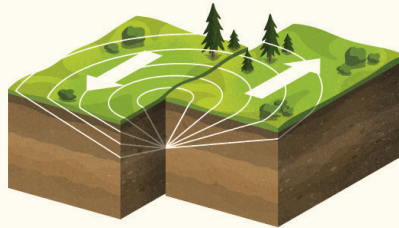
Amethist, blz. 32



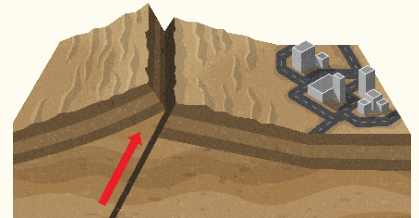
Diamant, blz. 34



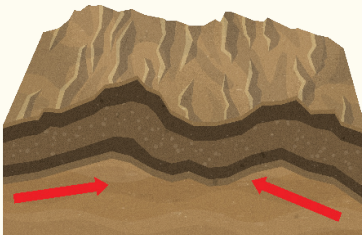
Tussen twee platen, blz. 40



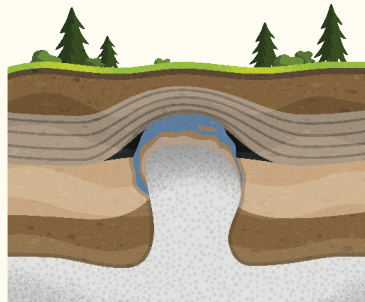
Breklijn, blz. 42



Groeiende bergen, blz. 44



Vouwend gesteente, blz. 46



Zoutkoepel, blz. 48



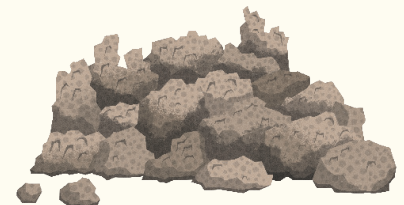
Kind van Krakatau, blz. 50



Aswolk, blz. 52



Pahoehoe, blz. 54



A'a, blz. 56



Penguin  
Random  
House

**Senior editor** Marie Greenwood  
**Designers** Brandie Tully-Scott, Kanika Kalra  
**Additional editorial** Manisha Majithia  
**Senior jacket designer** Elle Ward  
**Senior picture researcher** Sakshi Saluja  
**DTP designers** Vijay Kandwal, Dheeraj Singh  
**Managing editor** Jonathan Melmoth  
**Managing art editors** Diane Peyton Jones,  
Ivy Sengupta  
**Senior production editor** Nikoleta Parasaki  
**Production controller** John Casey  
**Jacket coordinator** Magda Pszuk  
**Publishing director** Sarah Larter

**Consultant** Dr Rebecca Williams

### Oorspronkelijke titel

*An Anthology of our Extraordinary Earth*

© Nederlandse vertaling

Uitgeverij Lannoo nv, Tiel, 2024

**Vertaling** Aleid van Eekelen-Benders  
en Niels van Eekelen  
**Vormgeving Nederlandse editie**  
Keppie & Keppie

D/2024/45/4

NUR 223/253

978 94 014 9665 0

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

[www.de-leukste-kinderboeken.com](http://www.de-leukste-kinderboeken.com)

Registreer u op onze website en we sturen  
u regelmatig een nieuwsbrief  
met informatie over nieuwe boeken  
en met interessante,  
exclusieve aanbiedingen.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave  
mag worden verveelvoudigd, opgeslagen  
in een geautomatiseerd gegevensbestand  
en/of openbaar gemaakt in enige vorm of  
op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch  
of op enige andere manier zonder voorafgaande  
schriftelijke toestemming van de uitgever.



MIX  
Papier | Ondersteunt  
verantwoord bosbeheer  
FSC® C018179

DK bedankt Kieran Jones en Abi Maxwell voor de redactionele assistentie, Caroline Hunt voor het proeflezen, Lynne Murray voor de assistentie in de afbeeldingenbibliotheek, Daniel Long voor de illustraties van de soorten, Angela Rizza voor de achtergrond- en omslagillustraties en Tuba Syed voor de metatags.

**Over de auteur:** Cally Oldershaw is geoloog en edelsteenkundige. Ze heeft vijftien boeken over edelstenen geschreven en ook boeken gepubliceerd over aardwetenschappelijke onderwerpen, zoals vulkanen, aardbevingen en zeeën en oceanen. Cally is op tv en radio te zien en te horen en is curator edelstenen geweest van het Natural History Museum in Londen.



### Fotoverantwoording

De uitgever bedankt deze mensen en instanties voor de toestemming om hun foto's te gebruiken: (b-boven; o-onder; m-midden; u-uiterst; l-links; r-rechts; gb-geheel boven)

4 Alamy Stock Photo: Alexisaj (gbl); Elizabeth Nunn (gbr). Dreamstime.com: Baloncici (ol); Bjrn Wylezich (or). 6-7 Science Photo Library: Gary Hincks (m). 8-9 Dreamstime.com: PhotoChur. 10 Alamy Stock Photo: E.R. Degginger. 12-13 Dreamstime.com: Maciej Bledowski (o). 14-15 Getty Images / iStock: benedek. 16-17 Science Photo Library: Herve Conge, ISM. 18 Dorling Kindersley: Oxford University Museum of Natural History (ml). 20-21 Shutterstock.com: Edwin Verin. 22-23 Getty Images: kittisun kittayachareonpong. 24-25 Dorling Kindersley: Royal Tyrrell Museum of Palaeontology, Alberta, Canada (o). 26-27 Getty Images: Sian Seabrook. 28 Dreamstime.com: Bjrn Wylezich (o). 28-29 Dreamstime.com: Bjrn Wylezich (gbm). 29 Dreamstime.com: Bjrn Wylezich. 30 Dorling Kindersley: Oxford University Museum of Natural History (ol). 31 Dorling Kindersley: Natural History Museum, London (om). Dreamstime.com: Geografika (ol). 32 Dreamstime.com: Bohuslav Jelen. 34 Dreamstime.com: Roberto Junior (r). 35 Dreamstime.com: Thelightrwriter (l). 36 Alamy Stock Photo: Kip Evans (gbl). AWL Images: Guy Edwardes (gbr). Getty Images: Monica Bertolazzi (o); Jim Sugar (gbm). 41 Alamy Stock Photo: Martin Strmiska. 42 Alamy Stock Photo: Phil Degginger. 44-45 4Corners: Bernd Grundmann. 46-47 Alamy Stock Photo: Matthijs Wetterauw. 48-49 Alamy Stock Photo: Saeed Abolizadeh. 50-51 Shutterstock.com: Deni\_Sugandi. 53 AWL Images: Frank Krahrmer. 54-55 Getty Images: Matt Anderson Photography. 57 Alan Cressler. 59 Alamy Stock Photo: Zoonar / Artush Foto. 60-61 Getty Images: Nikolay Pandev / EyeEm. 62 Alamy Stock Photo: Vincent M / Andia (ol); LWM / NASA / LANDSAT (gbl). Robert Harding Picture Library: Planet Observer (mro). 63 Alamy Stock Photo: Planet Observer / Universal Images Group North America LLC (m). Getty Images / iStock: graphixel (or). 64 AWL Images: Marco Bottigelli. 66-67 Dreamstime.com: Taras Vyshnya. 68-69 Dreamstime.com: Minnstock. 70-71 Shutterstock.com: Fotimageon. 72-73 Getty Images / iStock: Alphographic. 74-75 Alamy Stock Photo: Adelheid Nothegger / imageBROKER. 76 Shutterstock.com: Andrei Kovin. 78 Alamy Stock Photo: Martin Strmiska (gb). AWL Images: Frank Krahrmer (mr). Dreamstime.com: Anna Komissarenko (or); Pniesen (ol). 82-83 Andre Ermolaev. 84-85 Alaska Region U.S. Fish & Wildlife Service: Kristine Sowl. 86-87 Getty Images: Planet Observer / Universal Images. 88-89 Alamy Stock Photo: travelpictures. 90-91 Dreamstime.com: Catherina Unger. 92-93 Alamy Stock Photo: Alexander Bee. 94-95 Getty Images / iStock: JeffGoulden (o). 96 Getty Images / iStock: tomch. 98 Getty Images: Ryan H / 500px. 101 Robert Harding Picture Library: Nick Upton. 102-103 Robert Harding Picture Library: Ryan Deboodt. 104 123RF.com: Chonlasub Woravichan (gbm/Sea Turtle). Alamy Stock Photo: Brandon Cole Marine Photography (mro); MYN / Sheri Mandel / Nature Picture Library (ml). Dreamstime.com: Ingvars (gbl); Krzysztof Odiomek (gbm, gbr); Harvey Stowe (mb). naturepl.com: David Shale (mr). 105 123RF.com: wilyambradberry (gbm). Alamy Stock Photo: David Shale / Nature Picture Library (mr); Adisha Pramod (mo). naturepl.com: David Shale (or). 107 MARUM- Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen: Center for Marine Environmental Sciences, University of Bremen (CC-BY 4.0). 108-109 Science Photo Library: NOAA Office Of Ocean Exploration And Research, 2019 Southeastern Us Deep-Sea Exploration. 110 Science Photo Library: Steve Gschmeissner. 112-113 Getty Images / iStock: Philip Thurston. 115 Getty Images: Ray Massey. 116-117 Getty Images / iStock: cinoby. 118-119 Getty Images / iStock: Zhao Liu. 120-121 Getty Images: Douglas Klug. 122-123 Dreamstime.com: MassimilianoFinzi. 125 Science Photo Library: Bill Bachman. 126 Alamy Stock Photo: H. Mark Weidman Photography (ol). Dreamstime.com: Martyn Unsworth (m). Science Photo Library: Louise Murray (ml). 127 123RF.com: Raldi Somers / gentoomultimedia (om). Alamy Stock Photo: Andr Gilden (gbr); RIEGER Bertrand / hemis.fr (ml). Dreamstime.com: Andrei Stepanov (mr). 128-129 Getty Images: David Mareuil / Anadol Agency. 130-131 Shutterstock.com: Nicolaj Larsen (o). 132-133 Florian Ledoux Photography. 134 Alamy Stock Photo: Martin Harvey. 136-137 Alamy Stock Photo: Eric Dietrich / Hedgehog House / Minden Pictures. 138 Getty Images: coolbiere photograph. 141 AWL Images: Tom Mackie. 142 Dreamstime.com: Tawatchai Prakobkit (gb). Getty Images: Martin Harvey (mr). Getty Images / iStock: heathernemec (or). Science Photo Library: Jim Reed Photography (ml). 144 Dreamstime.com: Wisconsinart (mrb). 145 123RF.com: Leonello Calvetti (mr). Alamy Stock Photo: D. Hurst (mrb). Photolibrary: Corbis (mb). 146 Alamy Stock Photo: Robert Haasmann / imageBROKER. 148-149 Alamy Stock Photo: mauritius images GmbH. 150 Alamy Stock Photo: Per-Andre Hoffmann / Image Professionals GmbH (gbr); Katho Menden (gbl); Mike Grandmaison / All Canada Photos (ol). Dreamstime.com: Menno Van Der Haven (ml). Getty Images: Ozkan Bilgin / Anadolu Agency (mr). 152-153 Jim Reed Photography. 154-155 Alamy Stock Photo: Nigel Roake. 156-157 Alamy Stock Photo: Jason Persoff Stormdoctor / Cultura Creative Ltd. 158-159 Alamy Stock Photo: David Wall. 160 Alamy Stock Photo: Silvia Bragagnolo / EyeEm. 162-163 Getty Images / iStock: carlosbezz. 164 Science Photo Library: Kenneth Libbrecht (ml, ol, mr). 165 Science Photo Library: Kenneth Libbrecht (gbl, gbr). 166 Alamy Stock Photo: Andy Rouse / Nature Picture Library. 168 Dreamstime.com: Chayanan Phumsukwisit (o). Getty Images: Martin Ruegner (m). naturepl.com: Erlend Haarberg (gb). 171 Alamy Stock Photo: Tourism Ministry / Xinhua. 172-173 Getty Images / iStock: temizyurek. 174 Getty Images: Timothy Allen (om); Arturo Castaneyra (gb); Tim Hester / EyeEm (mb). naturepl.com: Ugo Mellone (mo). 176 Alamy Stock Photo: Don Johnston\_ON (mo). Dreamstime.com: Erectus (mrb); Sergey Korotkov (mb); Positivetravelart (mro). 177 Dreamstime.com: Antonpetrus (mrb); George Burba (mlb); Max5128 (mb); Hel080808 (mro); Zorro12 (mlo); Eugen Haag (mo). 178-179 Alamy Stock Photo: Ernie Janes / Nature Picture Library (o). 180-181 Alamy Stock Photo: TravelCollection / Image Professionals GmbH. 182-183 Getty Images / iStock: cinoby. 184 Science Photo Library: Dirk Wiersma (gbl). 184-185 Dreamstime.com: Sergey Kolesnikov (m). 185 Dreamstime.com: µ € (gbr). Science Photo Library: Dirk Wiersma (mr). 186-187 Getty Images / iStock: aphostory. 188-189 Alamy Stock Photo: Eric Baccenga / naturepl.com (o). 190-191 Getty Images / iStock: DenisTangneyJr. 192 Shutterstock.com: gg-foto. 194-195 naturepl.com: Nick Hawkins. 196-197 Getty Images / iStock: Onfokus. 198 Alamy Stock Photo: Krystyna Szulecka Photography (mr). Getty Images: Wolfgang Filser / EyeEm (or); Louise Docker Sydney Australia (gbl); Gado Images (gbr); Arterra / Universal Images Group (ml); Jordan Lye (ol). 200-201 Dreamstime.com: Vladimir Melnik. 202-203 Getty Images: Natphotos. 204-205 Alamy Stock Photo: Kevin Schafer / Minden Pictures. 206-207 Dreamstime.com: Rodrigolab. 208 Alamy Stock Photo: frans lemmens

Cover: Alamy Stock Photo: Thomas Marent / Minden Pictures mlb; Dorling Kindersley: Natural History Museum, London mro; Dreamstime.com: Olga Khoroshunova mrb, Monkeygreen mr, Rumos gbm; Getty Images / iStock: cinoby ol; Science Photo Library: Steve Gschmeissner mb

Alle andere foto's © Dorling Kindersley. Voor meer informatie zie: [www.dkimages.com](http://www.dkimages.com)