



WERELD WONDEREN

HOE ZE ZIJN ONTSTAAN & WAAROM ZE ZO PRACHTIG ZIJN

JHENI OSMAN

WERELD WONDEREN

HOE ZE ZIJN ONTSTAAN & WAAROM ZE ZO PRACHTIG ZIJN

J H E N I O S M A N



INHOUD

Voorwoord **6** | Inleiding **8** | Wereldkaart **10**

NATUURWONDEREN

Poollicht	14	Grand Canyon	46	Rongbukgletsjer	78
Steengroeve van Lark	18	Ngorongorokrater	52	Salar de Uyuni	82
Roraima	22	De Dode Zee	56	Death Valley	86
Mount Everest	28	Nationaal Park Yellowstone	60	Band-e Amir	92
Giant's Causeway	32	Kīlauea	66	Great Barrier Reef	96
De Grote Slenk	36	Iguaçuwatervallen	70	Redwoods	100
Het Baikalmeer	42	Great Blue Hole	74		

BOUWKUNDIGE WONDEREN

Grot van Rouffignac	108	Angkor Wat	154	De Eiffeltoren	204
Stonehenge	112	Kerk van St. Joris	160	Panamakanaal	208
Piramide van Cheops	116	Scheve toren van Pisa	164	Grote Moskee van Djenné	214
Cappadocië	122	Het Alhambra	168	Het Maracanã	218
De Acropolis	126	Machu Picchu	174	Palm Jumeirah	222
Terracottaleger	132	Beelden op Paaseiland	180	Magneetzwefstrein	226
Petra	136	De Chinese Muur	184	Viaduct van Millau	230
Het Colosseum	142	Taj Mahal	190	Driekloven	234
Nazcalijnen	146	Potalapaleis	196	Large Hadron Collider	238
Hagia Sophia	150	De Sagrada Família	200	Burj Khalifa	242

Register **249** | Over de schrijver **255** | Dankbetuiging **256**



NOORD-AMERIKA

• Nationaal Park Yellowstone

• Redwoods

• Death Valley

• Grand Canyon

GROTE
OCEAAN

• Kilauea

• Great Blue Hole

• Panamakanaal

• Roraima

ZUID-AMERIKA

• Nazcalijnen

• Machu Picchu

• Salar de Uyuni

• Maracanã

• Iguaçuwatervallen

• Beelden op Paaseiland

GROTE
OCEAAN

• Giant's Causeway

• Stonehenge

• Eiffeltoren

• Large Hadron Collider

• Grot van Rouffignac

• Viaduct van Millau

• Sagrada Familia

• Alhambra

ATLANTISCHE
OCEAAN

• Grote Moskee
van Djenné

ATLANTISCHE
OCEAAN



EUROPA

Poollicht

Toren van Pisa
Colosseum

Acropolis

Hagia Sophia

Cappadocië

Dode Zee

Piramide
van Cheops

Petra

Burj Khalifa;
Palm Jumeirah

Kerk van St. Joris

Grote Slenk

Ngorongorokrater

AFRIKA

MIDDEN- OOSTEN

Band-e Amir

Potalapaleis

Taj Mahal

Mount Everest;
Rongbukgletsjer

Angkor Wat

AZIË

Baikalmeer

Chinese Muur

Terracottaleger

Magneetzweeftrein

Driekloven

ATLANTISCHE
OCEAAN

INDISCHE
OCEAAN

Great Barrier Reef

Steengroeve van Lark

AUSTRALIË

ONZE WONDERBARE WERELD

**HET AVONTUUR LOKT EN WE REIZEN DAAROM GRAAG. BEZOEK DE
OPMERKELIJKSTE PLEKKEN EN GEBOUWEN TER WERELD EN ERVAAR
DE MYSTERIEUZE KRACHT VAN AL DIE WONDEREN.**

DOOR DAN CRUICKSHANK

Beelden van wonderbaarlijke plekken op aarde leiden vaak jarenlang een sluimerend bestaan in ons bewustzijn: ze intrigeren en zijn bekend en geheimzinnig tegelijkertijd. Als je zo'n bijzondere plek in het echt ziet, beleef je een van de gedenkwaardigste ogenblikken van je leven. Een reis kan bijna een soort pelgrimage zijn, een zoektocht naar inspirerende en verrijkende ervaringen, waarbij de reiziger zich verbonden voelt met plaatsen en culturen uit heden en verleden. In een wereld die soms verscheurd lijkt, kan reizen de kloof dichten en een klimaat van tolerantie voor andere gewoonten en overtuigingen scheppen: geen geringe opbrengst. Hoe avontuurlijker, individualistischer en moeizamer de reis, hoe meer je ervan opsteekt. Maar elke reis is zonder meer een verrijking.

Dit boek biedt informatie, inspiratie en ideeën voor reizen. Het is toegespitst op wereldwonderen en geeft in kort bestek alle benodigde informatie voor reizigers in spe: met deze kennis ben je klaar voor vertrek. Je kunt hiermee je bestemming kiezen en de reis uitstippelen. Als je over de voornaamste feiten beschikt, zul je wereldwonderen beter begrijpen en er meer van genieten.

Misschien vraag je je inmiddels af wat deze 'wonderen' inhouden en waarom juist deze bijzondere plaatsen gekozen zijn. Uiteraard is een term als 'wonderbaarlijk'

geen absoluut begrip en geen objectieve, wetenschappelijke aanduiding: het is eerder een gevoelsmatige, poëtische omschrijving. Alles wat verrassend, raadselachtig en adembenemend is zou ik wonderbaarlijk willen noemen.

Een lijst van vijftig 'wonderen' is uiteraard enigszins subjectief en de beschrijvingen kunnen ook niet altijd even exact zijn, vooral wat raadselachtige scheppingen uit het grijze verleden betreft, zoals Stonehenge, de Piramide van Cheops, de beelden op Paaseiland en de Nazcalijnen: oorsprong, doel, betekenis en de gebruikte technieken zijn in veel gevallen nog steeds onduidelijk.

Het was van geheimzinnigheid dat sommige wonderen in dit boek omgeeft, maakt ze des te fascinerender. Van sommige wonderen nemen we aan dat we ze nooit volledig zullen kunnen doorgronden. Grote natuurwonderen als het poollicht of het Great Blue Hole herinneren ons aan onze menselijke beperkingen. Deze vingervijzingen uit het uitgestrekte, schitterende, geheimzinnige en onvatbare heelal doen ons beseffen hoe nietig en onbeduidend onze verlangens zijn.

Dat geldt in mindere mate voor de wonderwerken die de mens tot stand heeft gebracht. Ze kunnen adembenemend of raadselachtig zijn, maar wetenschappelijk onderzoek (of briljante ingevingen) zal uiteindelijk

alle raadselen omtrent hun constructie oplossen. Fascinerend zijn ze zeker. Juist omdat er nog steeds geen antwoord is op de vele vragen omtrent sommige schepingen uit het verleden, voel ik me onweerstaanbaar aangetrokken tot reizen naar verre streken, waar ik deze wonderen in werkelijkheid kan aanschouwen.

Bijna alle wereldwonderen in dit boek heb ik onderzocht en vele vond ik verrassend en tot de verbeelding sprekend. Misschien is dat nu juist waar het om draait: we proberen de geheimen van deze wonderen te doorgronden maar eigenlijk willen we er ons het liefst over blijven verbazen.

Ik kan me nog goed mijn eerste aanblik van de Piramide van Cheops herinneren. Ik had er natuurlijk foto's van gezien, maar pas toen ik eroverheen had geklauterd en hem vanbinnen had gezien, ervoer ik de wonderlijke uitwerking. De piramide is met onvoorstelbaar vakmanschap en wiskundige precisie gemaakt, en dat op gigantische schaal. Hij beslaat een oppervlak van 4,8 ha en is opgebouwd uit bijna 2,5 miljoen kalksteenblokken, maar de afwijking is miniem. Het maximale verschil in de exacte lengte van de vier zijden is 4,4 cm en de verschillen in hoogte vanaf de hoekpunten bedraagt minder dan 2,1 cm. De Koningskamer in het inwendige is gevormd door gigantische, loodzware granietblokken met volmaakt rechte randen en voegen van minder dan 0,5 mm dikte. Hoe speelden de bouwers uit de bronstijd het klaar om zo'n fraai stukje precisiewerk te leveren? En waarom deden ze zoveel moeite om het zo perfect te krijgen? Ik had gelezen over de bouw van de piramiden, maar pas toen ik deze enorme, ingenieuze constructies met eigen ogen zag, werd theorie praktijk en tastbare werkelijkheid. Dat is wat reizen de moeite waard maakt.

Op Paaseiland had ik net zo'n gevoel van openbaring. Pas toen ik de *moai* in hun natuurlijke omgeving zag, op dit rotsachtige, geïsoleerde eilandje midden in de oceaan, kon ik de uitwerking van deze unieke beelden met hun sacrale functie ten volle appreciëren. En pas toen ik zag hoe beeldenstormers in een vloed van waanzin de *moai* hadden omvergeworpen en verwoest, voelde ik wat een ramp er had plaatsgevonden op dit eiland. Ik zag onvoltooide *moai*, achtergelaten in de steengroeve of onderweg naar hun plaats van bestemming, en *moai* die van hun podium waren gestoten en waarvan de

ogen van obsidiaan waren uitgestoken. Waarom waren deze wonderbaarlijke, goddelijke beelden veronachtzaamd en ontwaard, ogenschijnlijk door dezelfde mensen die ze hadden gemaakt? Inmiddels zijn veel *moai* weer overeind getrokken: deze raadselachtige, machtige beelden zijn een onlosmakelijk onderdeel van het landschap geworden en bieden een spectaculaire aanblik.

De omgeving is ook van doorslaggevend belang voor de volledige waardering van veel moderne bouwwerken. De Burj Khalifa ziet er op een foto al indrukwekkend uit, maar de aanblik van de ranke, rijzige toren vanuit de woestijn van Dubai is ronduit adembenemend. Waarom staat 's werelds hoogste bouwwerk uitgerekend hier? Het antwoord op deze eenvoudige vraag vergt een goed begrip van de moderne wereld en het Midden-Oosten. Ik vroeg het aan een lid van de koninklijke familie, het brein achter de bouw van de toren. Hij antwoordde simpelweg: 'Waarom niet?'

Als ik terugdenk aan mijn eigen reizen langs vele wereldwonderen is het waarschijnlijk de onverwachte verbanden dwars door tijd en ruimte die uiteindelijk de meeste indruk maken. Dit boek geeft enkele voorbeelden van zulke onwaarschijnlijke connecties. Zelf heb ik nog niet de verbazingwekkende Large Hadron Collider (LHC) gezien, de 'grote hadronenbotser' die zich uitstrekt over een ondergrondse cirkel van 27 km omtrek, ten zuiden van Genève, onder de Frans-Zwitserse grens. Met deze ondergrondse deeltjesversneller wordt onderzoek gedaan naar elementaire deeltjes en hoge-energiefysica, waardoor men het antwoord hoopt te vinden op fundamentele vraagstukken over de natuurkunde en het ontstaan van het heelal. Wie ziet niet de overeenkomst tussen dit 21e-eeuwse wonderwerk en de raadselachtige oude creaties als de duizenden Nazcalijnen in het woestijnlandschap, Stonehenge of – daar is hij weer – de Piramide van Cheops. Deze bouwwerken, met hun ogenschijnlijke nauwkeurige volmaaktheid, worden vaak gezien als mysterieuze wetenschappelijke werktuigen. Kan de deeltjesversneller bij Genève misschien inzicht geven in de hun oorsprong en betekenis?

Wie meer wil weten over de grootste wonderen ter wereld kan er het best op uit trekken en ze met eigen ogen aanschouwen. Dit boek zal je zeker de benodigde inspiratie en informatie bieden. En dan: op reis!

DE GROOTSTE WERELDWONDEREN

**BIJ EEN BEZOEK AAN EEN OPZIEBARENDE PLEK IN EEN VER LAND
STAAT DE BEZOEKER VERSTELD VAN HET NATUURSCHOON OF HET
WONDERBAARLIJKE BOUWWERK. HOE IS HET ONTSTAAN?**

DOOR J H E N I O S M A N

Bordjes ter plaatse bieden vaak niet meer dan wat vage informatie. Een gids houdt zich meestal alleen maar aan de holle frasen die hij uit zijn hoofd heeft geleerd voor deze vakantiebaan.

Met dit boek kom je echter goed beslagen ten ijs. Je vindt hierin gedegen informatie over hoe machtige bouwwerken tot stand zijn gekomen en hoe natuurverschijnselen zijn ontstaan. Het was niet gemakkelijk om uit alle wereldwonderen de vijftig 'wonderbaarlijkste' te kiezen die je niet mag missen, maar de keuze omvat de grootste en mooiste natuurverschijnselen en bouwkundige hoogten uit de geschiedenis. Neem bijvoorbeeld 's werelds hoogste wolkenkrabber, de Burj Khalifa. Hij rijst 825 m hoog op (dat is tweeënhalve maal zo hoog als de Eiffeltoren). Dit massieve bouwwerk moet bovendien bestand zijn tegen hevige aardbevingen en krachtige windstoten. Dit alles vergde de nodige technische vindingrijkheid. Ook het onderhoud is geen sinecure: het equivalent van 10.000 ton ijs is benodigd om het bouwwerk te koelen in de verzengende hitte van Dubai, wat resulteert in een hoeveelheid condens die voldoende is om twintig zwembaden van Olympisch formaat te vullen.

Dan de natuurwonderen: welke is het grootst? In feite spant de vulkaan Mauna Kea op het eiland Hawaï de kroon: hij meet van de zeebodem tot de top ruim

10 km en verslaat de Mount Everest als beide vanaf hun basis worden gemeten. Niettemin is de Everest de hoogste berg op aarde (en hij groeit jaarlijks ook nog eens 4 mm). 's Werelds diepste kloof, de Grand Canyon, wordt ook jaarlijks iets dieper (ter dikte van een vel papier).

Wat zijn de mooiste wonderen? De Taj Mahal wordt als een van de mooiste bouwwerken ter wereld aangeduid, maar het effect berust grotendeels op slimme bouwkunde. Voor schijnbaar perfecte rechte lijnen liet de architect de minaretten iets naar buiten leunen; bij een eventuele aardbeving zouden ze daardoor ook niet boven op het schitterende mausoleum vallen.

Wonderen uit het verre verleden worden in dit boek eveneens belicht: hoe de beelden op Paaseiland naar hun platforms 'wandelden' en hoe Stonehenge werd gebouwd. Door de eeuwen heen hebben mensen de aanblik van onze aarde een nieuw aanzien gegeven met bijzondere bouwwerken. Onderwijl schiep moeder Natuur haar eigen wonderwerken die ons nog steeds verbaasd laten staan. Misschien vind je een van je favoriete natuurverschijnselen niet terug in dit boek. Stuur ons gerust een e-mail met je suggesties. Geniet onderwijl van Lonely Planets selectie van de grootste wereldwonderen en lees hoe ze zijn ontstaan...

STEENGROEVE VAN LARK

**EEN WIRWAR VAN DINOSAURUSPOOTAFDRUKKEN GETUIGT
VAN EEN PANIEKSITUATIE DIE 95 MILJOEN JAAR GELEDEN
PLAATSVOND EN BIEDT EEN UNIEKE BLIK OP HET VERLEDEN.**

Rijdend door dit dorre terrein met zijn rode bodem, karige struiken, ruige taluds en vlakke heuvels, zul je je ongetwijfeld afvragen hoe dit gebied er in de tijd van de dinosaurussen

moet hebben uitgezien. Heel anders, hoogstwaarschijnlijk. Je parkeert op een terrein bij een soort hangar. Aangesloten bij een groep volg je een gids over de hoge plankierweg. Als je over



BASALTZUILEN IN DE WERELD



SVARTIFOSS - IJsland



PEERAKIT JIRACHETHAMUN » GETTY IMAGES

ORGAN PIPES - Australië



CAROL BUCHANAN » GETTY IMAGES

DEVIL'S POSTPILE - Verenigde Staten



INGA SPENCE » GETTY IMAGES

JUSANGJEOLLIKLIIPPEN - Zuid-Korea



TOPIC PHOTO AGENCY » CORBIS

NATIONAAL PARK YELLOWSTONE

BISONS EN WOLVEN DOORKRUISEN DIT WONDERMOOIE GEBIED DAT BERGEN, VLAKTEN EN WATERVALLEN HEEFT. DE GEISERS WORDEN VERHIT DOOR EEN VAN DE GROOTSTE SUPERVULKANEN OP AARDE.

Met lichte tegenzin vanwege het onaards vroege uur trek je je warme kleren aan en stap je naar buiten: het is aardedonker. Samen met de andere wolvenzoekers sta je te kleumen. Zullen de wolven het wachten waard zijn? De dageraad kondigt zich aan met een lichtgele glans. Dan doorbreekt het eenzame gehuil van een wolf de stilte. Een andere wolf antwoordt, en nog een, tot alle wolven tezamen de nieu-

we dag begroeten. Na ongeveer een uur worden in de verte een paar wolven zichtbaar. Door de verrekijker van de gids volg je een van de dieren: hij springt in de rivier en dan over het drassige land, waar hij zich tegoed doet aan de resten van een gedode eland. Ver van de vele toeristen door wie je gisteren nog omgeven was, besef je dat dit ongelooflijke landschap zoveel meer te beiden heeft dan enkel geisers.

HOE JE ER KOMT

Yellowstone Airport naast het nationaal park in West Yellowstone, Montana, is meestal open van juni tot september. Het hele jaar open zijn de vliegvelden van Cody (83 km oostelijk), Jackson (90 km zuidelijk), Bozeman (105 km noordelijk) en Idaho Falls (172 km zuidwestelijk). Vaak is het goedkoper naar Salt Lake City te vliegen (628 km zuidelijk, in Utah) of Denver (906 km zuidelijk, in Colorado) en vandaar een auto te huren. Er is geen openbaar vervoer in Nationaal Park Yellowstone. 's Zomers zijn er tourbussen vanuit Jackson en Cody; ook rijden er het hele jaar bussen naar West Yellowstone en Gardiner vanuit Bozeman.

ER IS MEER TE ZIEN

Op 45 minuten zuidwaarts ligt het minder drukke **NATIONAAL PARK GRAND TETON**, met zijn ruige bergtoppen en heldere meren. En als je 8 uur oostwaarts rijdt naar de Black Hills van South Dakota, kun je de rotssculpturen van **MOUNT RUSHMORE** en het nabijgelegen **CRAZY HORSE MEMORIAL** bewonderen. Of rijd 14 uur zuidwaarts naar de Grand Canyon in Arizona en bezoek ook het nabijgelegen **NATIONAAL PARK BRYCE CANYON** met zijn bizarre rotsformaties, de *hoodoos*.

SUPERVULKAAN- DREIGING

National Park Yellowstone ligt zo'n 2400 m boven zeeniveau en beslaat een gebied van 8992 km². Het ligt op de caldera van de grootste supervulkaan van heel Amerika die nog steeds actief is. Vandaar ook de ruim driehonderd geisers en tienduizend warmwaterbronnen, fumarolen (rookgaten) en kokende modderbronnen.

De supervulkaan is de afgelo-

pen 2 miljoen jaar een paar keer flink uitgebarsten, waarbij as werd uitgestrooid over een groot deel van Midden-Amerika; dit heeft waarschijnlijk het weer wereldwijd beïnvloed en geleid tot het uitsterven van verschillende diersoorten.

De huidige caldera ontstond nadat een grote bel magma omhoogkwam in de aardmantel, door de korst brak en lava spuwde. Nadat de magmabel leeg was, zakte de korst in, zodat een grote krater ontstond.

De laatste tijd heeft de super-

vulkaan zich gedeisd gehouden. Sinds wetenschappers de vulkanische activiteit bijhouden (ruim dertig jaar) is deze vrij constant gebleven. Als de vulkaan weer tot uitbarsting zou komen, zouden gedurende de voorafgaande weken krachtiger aardbevingen en om het park plaatsvinden. In weerwil van onheilsprofetieën verwachten de wetenschappers in het vulkaanobservatorium van Yellowstone geen uitbarsting voor de komende duizend of zelfs tienduizend jaar.

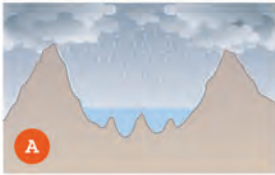


Geisers

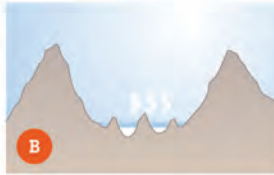
Smeltend ijs sijpelt door spleten de poreuze rotsen van Yellowstone binnen. Als het smeltwater in contact komt met het zoute water, dat verhit wordt door de magmakamer van de vulkaan, zinkt het zwaardere koude water en wordt het hete water omhoog gestuwd: bruisend spuit het tevoorschijn door de kieren van warmwaterbronnen en geisers. Steam-

boat is de hoogste actieve geiser ter wereld: hij heeft wel eens 90 m hoog gespoten. Old Faithful doet zijn naam eer aan: hij spuit gemiddeld zeventien keer per dag heet water van 95 °C ruim 30 m de hoogte in. Hij volgt geen vast ritme: soms moeten bezoekers een of twee uur wachten. Maar dan is het ook raak: hoe langer de wachttijd, hoe langer de uitbarsting duurt.

SALAR DE UYUNI Hoe is de zoutvlakte ontstaan?



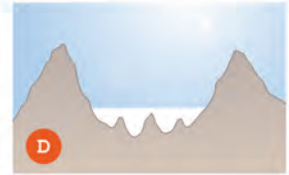
A » Door het water slijt geleidelijk de stenen bodem weg, waarbij zachte mineralen en gesteente als gips, kalk en andere carbonaten langzaam oplossen.



B » Door de zon en de wind verdampt het water. Een laag zout blijft achter.



C » Het gebied stroomt weer vol met water.



D » Opnieuw verdampt het water van de vlakte. De zoutlaag wordt dikker.





WERELD WONDEREN

**HOE IS DE GRAND CANYON ONTSTAAN?
WAARVOOR DIENDE DE CHINESE MUUR?
WAAROM STAAT DE TOREN VAN PISA SCHEEF?**

Als je je ooit hebt afgevraagd: 'Hoe hebben ze dat toch gedaan of hoe is dit ontstaan?', dan vind je in dit boek daarop de antwoorden. Van 50 wonderen – van de natuur of door de mens geschapen – wordt de ontstaansgeschiedenis beschreven, compleet met gedetailleerde tekeningen en stap-voor-stapafbeeldingen.

- ◆ **ILLUSTRATIES LATEN JE ZIEN HOE HET WONDER IS GEMAAKT OF ONTSTAAN**
- ◆ **KAARTEN LEIDEN JE ERNAARTOE**
- ◆ **PRAKTISCHE REISINFORMATIE HELPT JE BIJ HET PLANNEN VAN EEN BEZOEK**



NUR 500
Kosmos Uitgevers,
Utrecht/Antwerpen

