

Dinosaurus- encyclopedie



LANNOO



Senior editors Ben Morgan, Caroline Bingham

Project designer Pamela Shiels

Editor Wendy Horobin

Designer Rachael Grady

Picture researcher Frances Vargo

Production editor Siu Chan

Art director Martin Wilson

Category publisher Mary Ling

Consultant Dr Darren Naish

Oorspronkelijke titel *Dinosaurs,*
a children's encyclopedia

Oorspronkelijke uitgever Dorling Kindersley Limited,
Londen

Copyright © 2011 Dorling Kindersley Limited

Copyright © 2011 Nederlandse vertaling,

Uitgeverij Lannoo, Tiel

Vertaling: Renate Kwant, Amsterdam, en

Maarten Schellekens, Leiden

Redactie en productiebegeleiding:

Barbara Luijken, Overveen

Opmaak: Peter Verwey Grafische Producties,

Heemstede

ISBN 978 90 209 9811 5

NUR 223

Depotnummer D/2011/45/323

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave
mag worden veeleelvoudigd, 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.

Gedrukt en gebonden bij Toppan, China

www.lannoo.com/kinderjeugd

Inhoud

VOORWOORD 5

PREHISTORISCH LEVEN 6

Hoe het leven begon 8
Evolutie 10
Tijdslijn van het leven 12
De planeet verandert 14
Alles over fossielen 16
Dinosaur National Monument 18
Fossielenjagers 20
Soorten en maten 22

ONGEWERVELDEN 24

Wat zijn ongewervelden? 26
De eerste dieren 28
De cambrische explosie 30
Opabinia 32
Marrella 34
Trilobieten 36
Selenopeltis 38
Echinodermata 40
Brosse sterren 42
Spinnen en schorpioenen 44
Reuzenmiljoenpoot 46
Insecten 48
Vlinder 50
Gefossiliseerd in barnsteen 52
Meganeura 54
Ammonieten 56
Fossiele juwelen 58
Fossiele schelpen 60

DE EERSTE GEWERVELDEN 62

Wat zijn gewervelden? 64
Kaakloze vissen 66
Pantseervissen 68
Haaien en roggen 70
Megalodon 72
Beenvissen 74
Lepidotes 76
Kwastvinnige vissen 78
Verovering van het land 80
Amfibieën 82
Amphibamus 84
De eerste planten 86



Postosuchus	88
Effigia	90
Crocodylomorfen	92
Pterosaurussen	94
Eudimorphodon	96
Nothosaurussen	98
Plesiosaurussen	100
Het monster van Loch Ness	102
Rhomaleosaurus	104
Ichthyosaurussen	106
Stenopterygius	108
Een jonge fossielenjager	110
Mosasaurussen	112

DINOSAURUSSEN EN VOGELS 114

Dodelijke kaken	116
Wat zijn dinosaurussen?	118
Kleine ornithischiers	120
Pachycephalosaurus	122
Ceratopiden	124
Triceratops	126
Iguanodontiden	128
Hadrosauriden	130
Dinosaurusdrollen	132
Corythosaurus	134
Edmontosaurus	136
Scelidosaurus	138
Stegosaurussen	140
Kentrosaurus	142
Ankylosaurussen	144
Euoplocephalus	146
Prosauropoden	148
Sauropoden en familie	150
Binnen in een dinosaur	152
Isanosaurus	154
Diplodocoïden	156
Barosaurus	158
Een dinosaurus bouwen	160
Titanosaurussen	162
Dinosaurussporen	164
Theropoden	166
Eoraptor	168
Coelophysis	170
Dubreuillosaurus	172
Spinosauriden	174
Suchomimus	176
Allosaurus	178
Tyrannosauroiden	180
Tyrannosaurus	182
Compsognathiden	184
Ornithomimiden	186
Animatronische dinosaurussen	188
Oviraptorosaurussen	190

Dinosauruseieren	192
Therizinosaurussen	194
Dromaeosaurussen	196
Vechten tot de dood	198
Microaptor	200
Sinornithosaurus	202
Troodon	204
De dood van de dinosaurussen	206
Vroege vogels	208
Late vogels	210
Gastornis	212

ZOOGDIEREN 214

Wat zijn zoogdieren?	216
Pelycosaurussen	218
Therapsiden	220
De eerste zoogdieren	222
Bloeiende planten	224
Buideldieren	226
Buidelwolf	228
Insecteneters en familie	230
Icaronycteris	232
Katten en hyena's	234
IJstijd!	236
Caniformia	238
Een kleverig einde	240
Konijnen en knaagdieren	242
Hoefdieren	244
Leptomeryx	246
Macrauchenia	248
Paarden	250
Chalicotherium	252
Neushoorns	254
Ashfall Fossil Beds	256
Olifanten en familie	258
Wolharige mammoet	260
Lyuba, de baby mammoet	262
Megatherium	264
Herten, giraffen en kamelen	266
Oeros	268
Grotschilderingen	270
Andrewsarchus	272
Walvissen in de maak	274
Primaten	276
Australopithecus	278
Homo erectus	280
Neanderthalers	282
Mythen en legenden	284
Moderne mensen	286
Rotskunst van Bosjesmannen	288

WOORDENLIJST EN REGISTER 290



Voorwoord

Wij worden omringd door fascinerende dieren. In onze oceanen zwemmen gigantische walvissen en haaien. Op het land leven spectaculaire grote dieren zoals olifanten, giraffen en katachtigen. Overal ter wereld zijn nog ruige gebieden te vinden met talloze insecten, vogels en duizenden andere levende wezens. Maar de fossielen die we in de aardbodem vinden, laten zien dat al deze dieren maar het topje van een wonderbaarlijke levensboom vormen die honderden miljoenen jaren oud is. Al die fossielen vertellen ons een ongelooflijk en complex verhaal over evolutie en uitroeiing. De dieren die we tegenwoordig kennen, zijn ongetwijfeld boeiend, maar al die dieren uit het verre verleden waren vaak groter, sterker en veel, veel vreemder. In dit prachtig geïllustreerde boek bekijken we het enorm gevarieerde dierenleven dat zich de laatste 500 miljoen jaren heeft ontwikkeld, van het begin van het complexe leven in de precambrische periode tot aan de dinosaurussen van het mesozoïcum en de zoogdieren en vogels uit de tijd die dichterbij ons ligt.

De meeste fossielen zijn resten van kleine schepsels, zoals schelpdieren en plankton. Maar andere fossielen laten zien dat er ooit ongelooflijk vreemde dieren hebben geleefd die er heel anders uitzagen dan de dieren die wij kennen. We weten dat er ooit miljoenpoten bestonden die even groot waren als krokodillen, gigantische vogels die een paard op konden eten, monsterlijke zeereptielen en bizarre zoogdieren zoals grondluiaards en sabeltandkatten. Het is altijd een boeiende uitdaging geweest om uit te puzzelen hoe die dieren eruitzagen toen ze nog leefden. Wetenschappers en kunstenaars proberen zich al jaren een beeld te vormen van hun uiterlijk en gedrag.

In dit boek zie je spectaculaire afbeeldingen van deze en vele andere dieren. Ze zijn allemaal ingedeeld in de evolutionaire families waartoe ze behoren, en ook zijn ze gerangschikt naar de juiste perioden. Wanneer je dit boek opent, stap je een ver verleden binnen. Maak je klaar voor een bijzondere reis door het dierenleven van miljoenen jaren geleden. Kijk, lees en verbaas je.

Dr. Darren Naish

Wetenschapsjournalist en onderzoeker aan de Universiteit van Portsmouth, Groot-Brittannië





PREHISTORISCH LEVEN

▲ DE GRAND CANYON neemt ons mee terug in de tijd. De rivier boort zich door oude steenlagen en onthult fossielen die zich miljoenen of misschien wel miljarden jaren geleden gevormd hebben.



In de prehistorie bestond het schrift nog niet. Dit is een enorm deel van onze geschiedenis, vanaf het ontstaan van de aarde 4,6 miljard jaar geleden. Welkom in een eindeloos fascinerende wereld.



Hoe het leven begon

De aarde vormde zich 4,6 miljard jaar geleden. Toen de planeet erg jong was, was er nog geen leven mogelijk omdat de grond gloeiend heet was en er nergens water was. Maar hoe is het leven dan begonnen?

HET BEGIN VAN DE AARDE

Een zee van gesmolten rotsen bedekte de pas gevormde aarde. De rotsen koelden af en werden hard, maar de vulkanen bleven lava uitspuwen en er kwamen gassen naar boven die diep in de planeet zaten. Ze vormden de atmosfeer van de aarde, maar oorspronkelijk was die lucht giftig.

KOMETEN EN ASTEROÏDEN

Miljoenen jaren lang werd het oppervlak van de aarde bestookt met kometen, asteroïden en zelfs kleine planeten. Door de botsingen ontstonden er scheuren in de aardkorst die nog maar net nieuw was, en uit die scheuren stroomde nog meer lava. Maar er kwam ook water uit.

De vorming van de oceanen

Toen de nog jonge aarde langzaam afkoelde, werd de atmosfeer eromheen ook kouder. De gloeiend hete stoom die uit de vulkanen kwam, condenseerde en veranderde in vloeibaar water. Dat water viel weer naar beneden als een enorme regenbui en die duurde wel een miljoen jaar. Kometen en asteroïden zorgden voor nog veel meer water. Al dat water kwam bij elkaar op het oppervlak van de aarde en zorgde voor de vorming van gigantische oceanen.

▼ **WATER** Zonder vloeibaar water is er geen leven mogelijk. Tegenwoordig is 71 procent van het aardoppervlak bedekt met water.

Een waterig begin

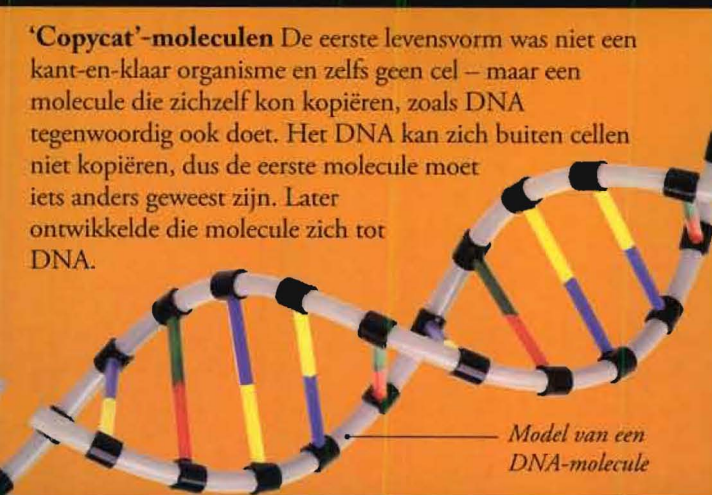
Veel wetenschappers denken dat het leven ongeveer 3,8 miljard jaar geleden in de diepe zee, waar het veiliger was dan aan het dodelijke oppervlak van de zee, begonnen is. De eerste levensvormen ontstonden waarschijnlijk rond hete vulkaanschachten waar ze zich voedden met in kokend water opgeloste energierijke chemische stoffen. In die gloeiend hete leefgebieden komen ook nu nog speciale soorten bacteriën voor.



Leven in heet water In het kokend hete water van het Grand Prismatic Spring meer in het Nationale Park Yellowstone leven alleen bacteriën. Andere organismen kunnen er niet leven.



'Copycat'-moleculen De eerste levensvorm was niet een kant-en-klaar organisme en zelfs geen cel – maar een molecule die zichzelf kon kopiëren, zoals DNA tegenwoordig ook doet. Het DNA kan zich buiten cellen niet kopiëren, dus de eerste molecule moet iets anders geweest zijn. Later ontwikkelde die molecule zich tot DNA.



Model van een DNA-molecule

Bacteriën zijn eencellige organismen die zo klein zijn dat je ze niet kunt zien. Miljoenen bacteriën leven op je huid en in je lichaam.



Het tijdperk van de bacteriën

Spoedig nadat het leven begon, bouwden de moleculen (die zichzelf dus kopieerden) cellen om zich heen en werden bacteriën. De volgende 3 miljard jaar, en dat is enorm lang, waren bacteriën de enige levensvormen op aarde.

Een echte doorzetter

Het oudste bewijsmateriaal voor het leven op aarde komt o.a. van stromatolieten – een soort steenhopen die gevormd zijn door grote kolonies bacteriën. Fossiele stromatolieten kunnen wel 3,5 miljard jaar oud zijn. De bacteriën in de stromatolieten leven net als planten. Ze gebruiken zonne-energie om voedsel te maken en terwijl ze dat doen, scheiden ze zuurstof af. Op die manier zorgden ze ervoor dat lucht inademde dieren zich konden ontwikkelen.

▼ **LEVENDE STROMATOLIETEN** zijn nog steeds te vinden, zoals hier bij Shark Bay in West-Australië.



Stromatoliet



Evolutie

Fossielen van prehistorische dieren laten zien dat het leven op aarde voortdurend verandert. Oude soorten verdwijnen en daar komen weer nieuwe uit voort, zoals nieuwe familieleden in een stamboom. Deze nieuwe soorten ontstaan dankzij geleidelijke verandering (evolutie).

NATUURLIJKE SELECTIE

De evolutie is een proces dat we natuurlijke selectie noemen. Dieren en planten zorgen voor nageslacht, dat niet allemaal volwassen wordt. Bovendien zijn ze allemaal een beetje verschillend. De natuur zorgt ervoor dat de beste eigenschappen overgaan op een volgende generatie.

De giraffennek

De lange nek is ontstaan omdat de natuurlijke selectie korte metten maakte met alle giraffen die niet bij het voedsel hoog in de bomen konden komen. De langste giraffen kregen het meeste voedsel en dus ook de meeste jongen. In de loop van de tijd veranderde dus de giraffensoort omdat de nekken langer werden.

▲ KIKKERS leggen honderden eieren, maar slechts een paar eieren groeien uit tot volwassen kikkers.



KIJK HIER EENS NAAR – HET VERHAAL VAN DE VINKEN

De beroemdste persoon die bewijsmateriaal verzamelde voor de evolutieleer, was de Engelsman Charles Darwin. Rond 1830 trof hij op de Galapagoseilanden een aantal vinkensoorten aan dat erg op elkaar leek. Elke soort had een bek die paste bij een bepaald dieet. Ze bleken alle een gemeenschappelijke voorouder te hebben, die lang geleden op deze eilanden terecht was gekomen.



Spechtvink
Camarhynchus pallidus



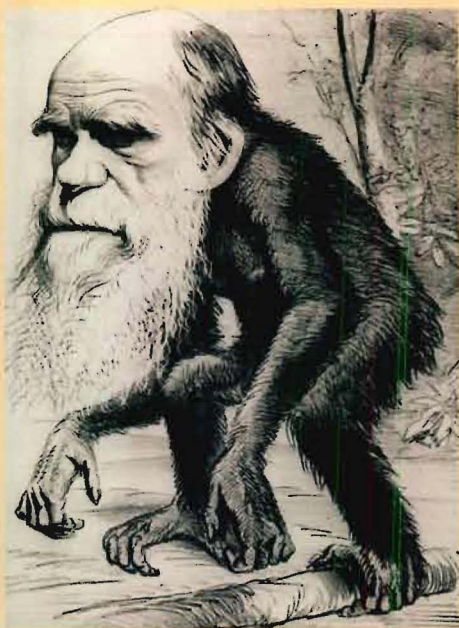
Middelste grondvink
Geospiza fortis



Vegetarische boomvink
Platyspiza crassirostris



Boszangervink
Certhidea olivacea



Een belachelijke theorie

De mensen maakten de leer van Darwin belachelijk. In 1871, toen hij beweerde dat de mensen familie waren van de apen, werd hij afgebeeld met het lichaam van een chimpansee.

▼ **ARCHAEOPTERYX** had veren, maar ook tanden, klauwen en een staart die leek op die van de dinosaurussen.



FOSSIEL BEWIJS

Darwin werd bespot, omdat mensen vonden dat je alleen met fossielen niet kunt bewijzen dat dieren en planten geleidelijk zijn veranderd. Toch laten een paar belangrijke fossielen zien dat er verbanden zijn tussen bepaalde diergroepen. Een goed voorbeeld is *Archaeopteryx* – de ontbrekende schakel tussen dinosaurussen en vogels.



EVOLUTIE VAN DE OLIFANT

Zelden kunnen we een geleidelijke evolutie waarnemen aan de hand van fossielen. De olifant behoort tot een diersoort die we Proboscidea noemen. Die werden in de loop der tijd groter en ze ontwikkelden grotere slagstanden en slurven. De oude dieren die hier worden afgebeeld, zijn misschien geen directe voorouders van de olifant – ze geven maar een indruk van de mysterieuze stamboom van de olifant.



Moeritherium
(50 miljoen jaar geleden)

Phonitis
(35 miljoen jaar geleden)

Gomphotherium
(20 miljoen jaar geleden)

Deinotherium
(2 miljoen jaar geleden)

Aziatische olifant
(nu)

Kunstmatige selectie

Darwin realiseerde zich dat dierenfokkers de dierenrassen veranderen met behulp van een proces dat erg op natuurlijke selectie lijkt. Niet de natuur maar de fokkers bepalen welke dieren zich zullen voortplanten. Darwin noemde dat kunstmatige selectie. Alle hondenrassen zijn op die manier 'gemaakt' van de wilde voorvader, de wolf.



Grijze wolf

▼ **HONDEN** Alle honden die we tegenwoordig als huisdier houden, stammen af van de wolf.



Tijdlijn van het leven

De geschiedenis van de aarde begint bij het ontstaan van onze planeet, 4,6 miljard jaar geleden. Wetenschappers verdelen die enorm lange tijd in verschillende perioden, zoals het jura, toen er veel dinosaurussen leefden. Hier kun je alle perioden op een tijdlijn zien. Deze geeft een overzicht van de geschiedenis van het leven.



◀ **GRAND CANYON, VS**
De verschillende periodes uit de geschiedenis van de aarde zijn genoemd naar de rotslagen waarin fossielen zijn gevonden. In de Grand Canyon kun je die oude rotslagen zien. Hoe dichter je bij de bodem bent, hoe ouder de lagen zijn.

Het leven begon ongeveer 3,8 miljard jaar geleden, misschien ergens in een diepe zee.

LAGEN VERTELLEN VERHALEN

In de rotsen onder onze voeten bevinden zich belangrijke aanwijzingen over het verleden. Bepaalde rotssoorten bestaan uit lagen (strata) die zich in miljoenen jaren hebben gevormd. Elke laag hoort bij een van de belangrijke perioden uit de geschiedenis van de aarde.

► **DE GESCHIEDENIS VAN DE AARDE** is verdeeld in lange stukken tijd die we tijdperken noemen. Die worden nog verder verdeeld in kleinere stukken die we periodes noemen, zoals de jurassische en triassische periode.

De aarde vormde zich 4,6 miljard jaar geleden.

Dinosaurussen zijn 65 miljoen jaar geleden uitgestorven.

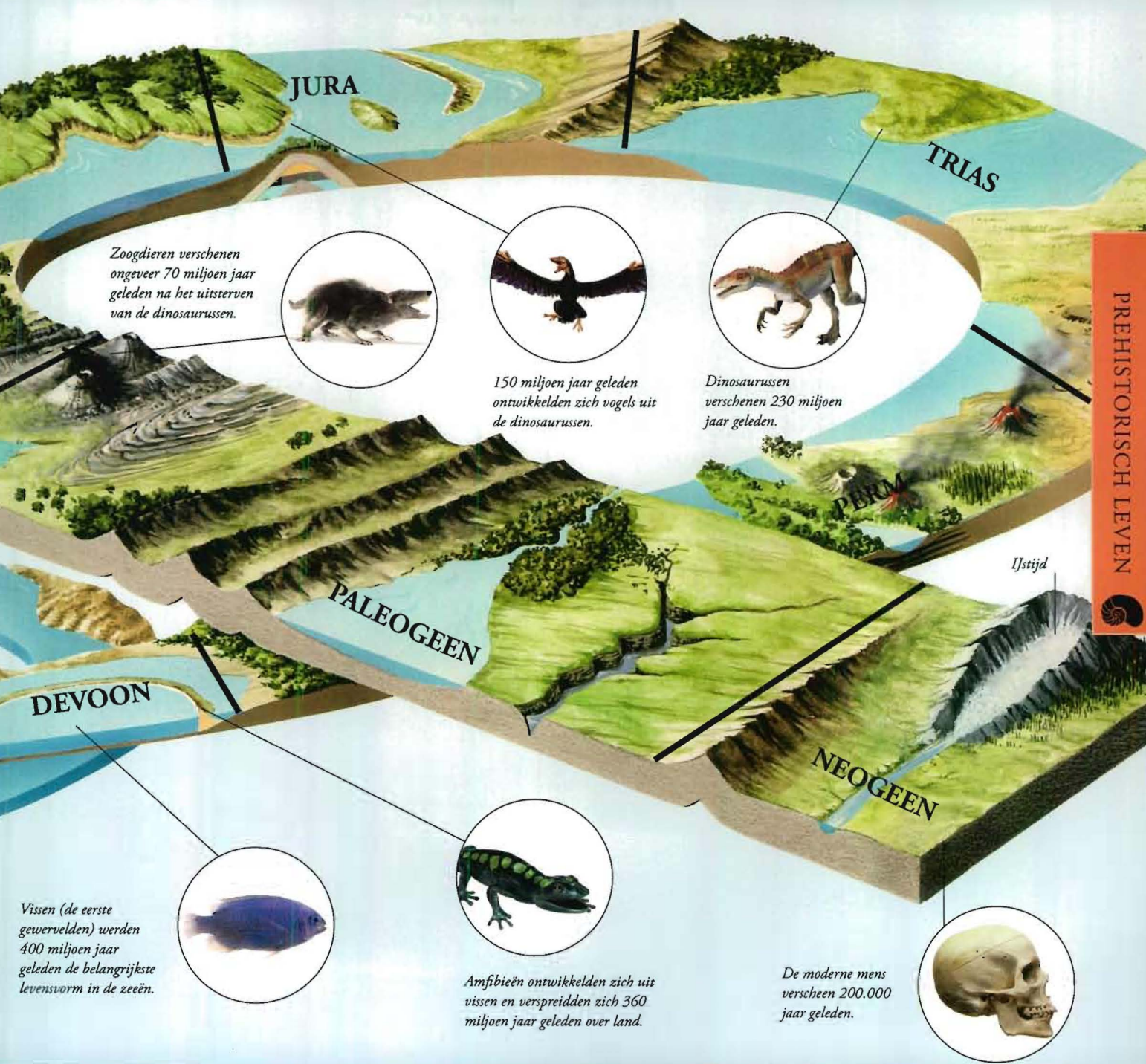
Ongewervelden met harde pantsers zoals de trilobieten verschenen 542 miljoen jaar geleden in de zeeën.

Planten verspreidden zich 440 miljoen jaar geleden over land.



TIJDPERKEN EN PERIODES

PALEOZOÏCUM					
PRECAMBRIUM	CAMBRIUM	ORDOVICIUM	SILUUR	DEVOON	CARBOON
4,6 miljard tot 542 miljoen jaar geleden	542–488 miljoen jaar geleden	488–444 miljoen jaar geleden	444–416 miljoen jaar geleden	416–358 miljoen jaar geleden	358–299 miljoen jaar geleden
	Trilobieten bewogen zich voort over de zeebodem (zie blz. 36–37). 	 Zeesterren kwamen overal in zee voor (zie blz. 40–41).	Pseudocrinoiden verankeren zich in de zeebodem. 	 Dunkleosteus, een enorm roofdier, maakte de zeeën onveilig (zie blz. 68).	Libellen en andere insecten zoemden door de lucht (zie blz. 54–55).



MESOZOÏCUM				CENOZOÏCUM	
PERM	TRIAS	JURA	KRIJT	PALEOGEEN	NEOGEEN
251 miljoen jaar geleden	251–200 miljoen jaar geleden	200–145 miljoen jaar geleden	145–65 miljoen jaar geleden	65–23 miljoen jaar geleden	23 miljoen jaar geleden
 Dimetrodon was toen het meest gevreesde roofdier (zie blz. 218).	 De eerste dinosaurussen verschenen. Een van de eerste was Herrerasaurus.	 De eerste vogel, Archaeopteryx, verscheen (zie blz. 208).	 De eerste zoogdieren waren kleine, muisachtige dieren (zie blz. 222–223).	 In deze periode verscheen Eosimias, een van de eerste primaten (zie blz. 277).	 Onze aapachtige voorouders begonnen te lopen (zie blz. 278–281).

De planeet verandert

Onze planeet verandert voortdurend. Grote stukken land (continenten) bewegen zich langzaam over het aardoppervlak en veranderen de wereldkaart. Het klimaat schommelt van warm naar koud, en planten en dieren evolueren. Wetenschappers verdelen het tijdperk van de dinosaurussen in drie perioden die alle heel verschillend zijn van onze wereld.



DE HUIDIGE AARDE

De aarde is verdeeld in zeven grote gebieden die we continenten noemen: Europa, Afrika, Azië, Noord-Amerika, Zuid-Amerika, Antarctica en Australië. Alle continenten bewegen nog steeds, maar langzaam – ongeveer zo snel als je vingernagels groeien.

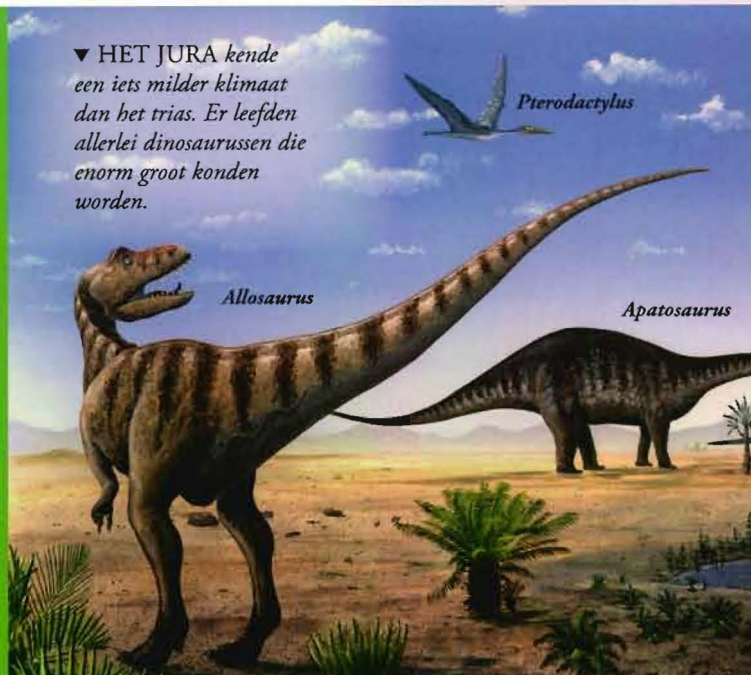
TRIASSISCH LEVEN



Coelophysis

JURASSISCH LEVEN

▼ HET JURA kende een iets milder klimaat dan het trias. Er leefden allerlei dinosaurussen die enorm groot konden worden.

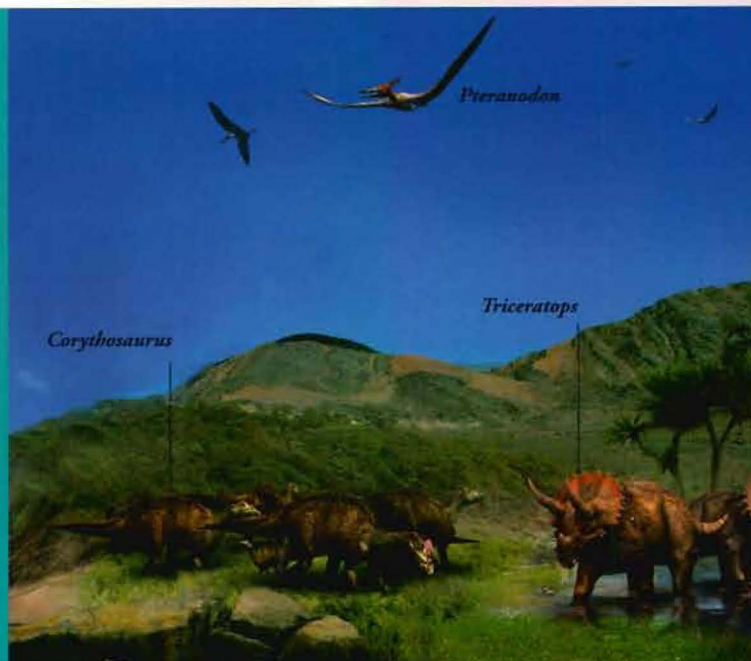


Allosaurus

Apatosaurus

Pterodactylus

LEVEN IN HET KRIJG



Corythosaurus

Triceratops

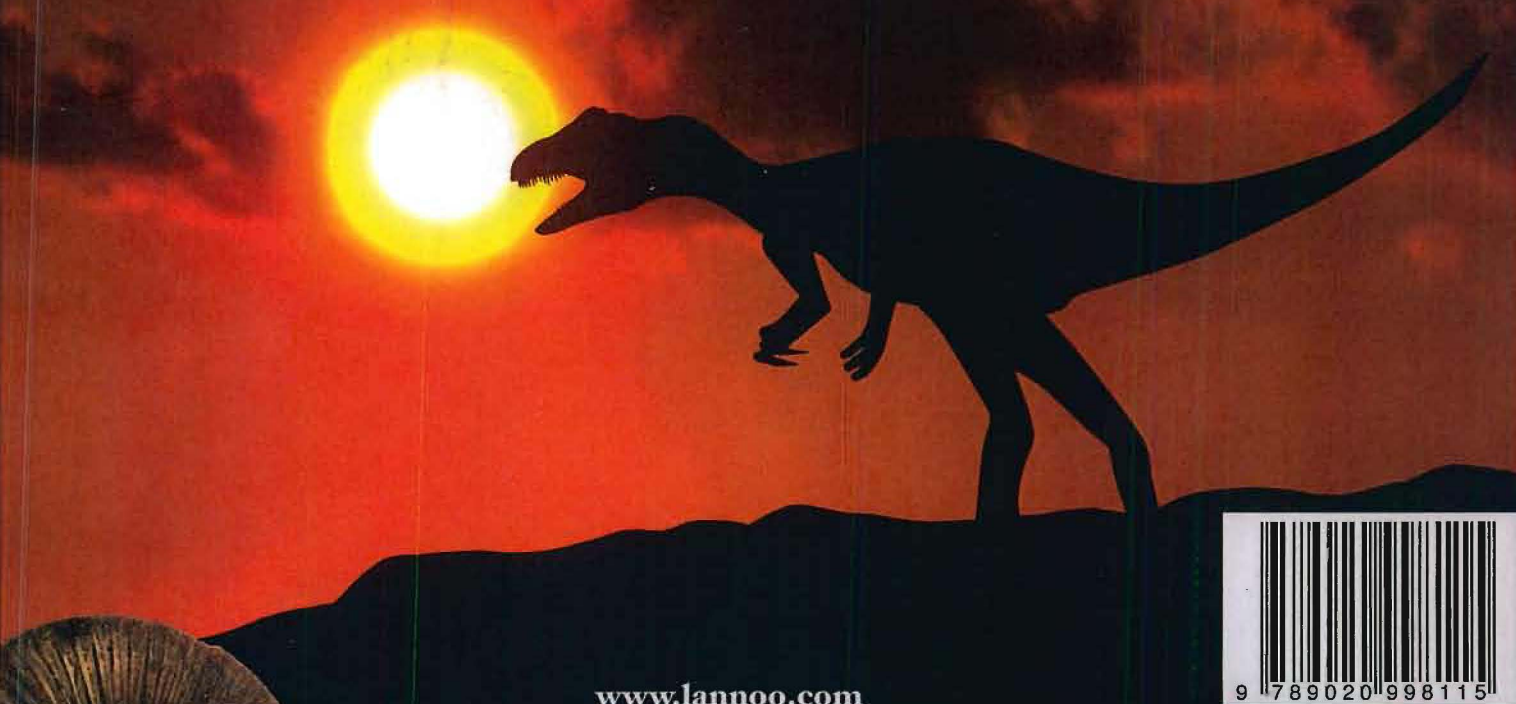
Pteranodon

**Het meest volledige naslagwerk over de dinosaurus
met honderden levensechte illustraties.**

**Ga terug in de tijd en maak kennis met de
indrukwekkendste dieren die op aarde hebben geleefd.**

**Ontdek de grootste, de sterkste, de snelste, de kleinste
en de meest angstaanjagende dinosaurus.**

*Hoe zijn de dinosaurussen uitgestorven?
Hoe onderzoeken paleontologen fossielen?
Wat is het verschil tussen het spijsverteringsstelsel
van een planteneter en een vleeseter?
Hoe zagen de eerste zoogdieren eruit?*



www.lannoo.com

