













De dino revolutie

**Gijs Rademaker &
Maarten van Rossem**

*Over hun favoriete
dinosauriërs en de
nieuwste inzichten*

Illustraties Ruben Koops

NWADAM

Inhoud

Introductie

Van monsters naar dieren 11



19

1 Het tijdperk van de dinosaurïers
Trias, Jura en Krijt



94

4 Diplodocus
Gigant uit de Jura



125

5 Pterosauriërs
Vederlichte vleugelvingsers



212

8 Stegosaurus
Groteske grazer



238

9 Ichthyosaurus, Plesiosaurus en
Mosasaurus
Drie zeerovers



41

2 **Tyrannosaurus rex**
Een grote bek op pootjes



69

3 **Triceratops**
Lieve lobbes of vechtmachine?



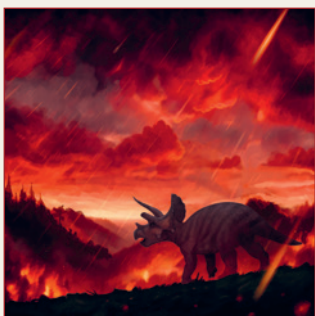
154

6 **Iguanodon**
De vele gezichten van een reusachtige planteneter



185

7 **Velociraptor**
Snelle sprinter met sikkelklauw



264

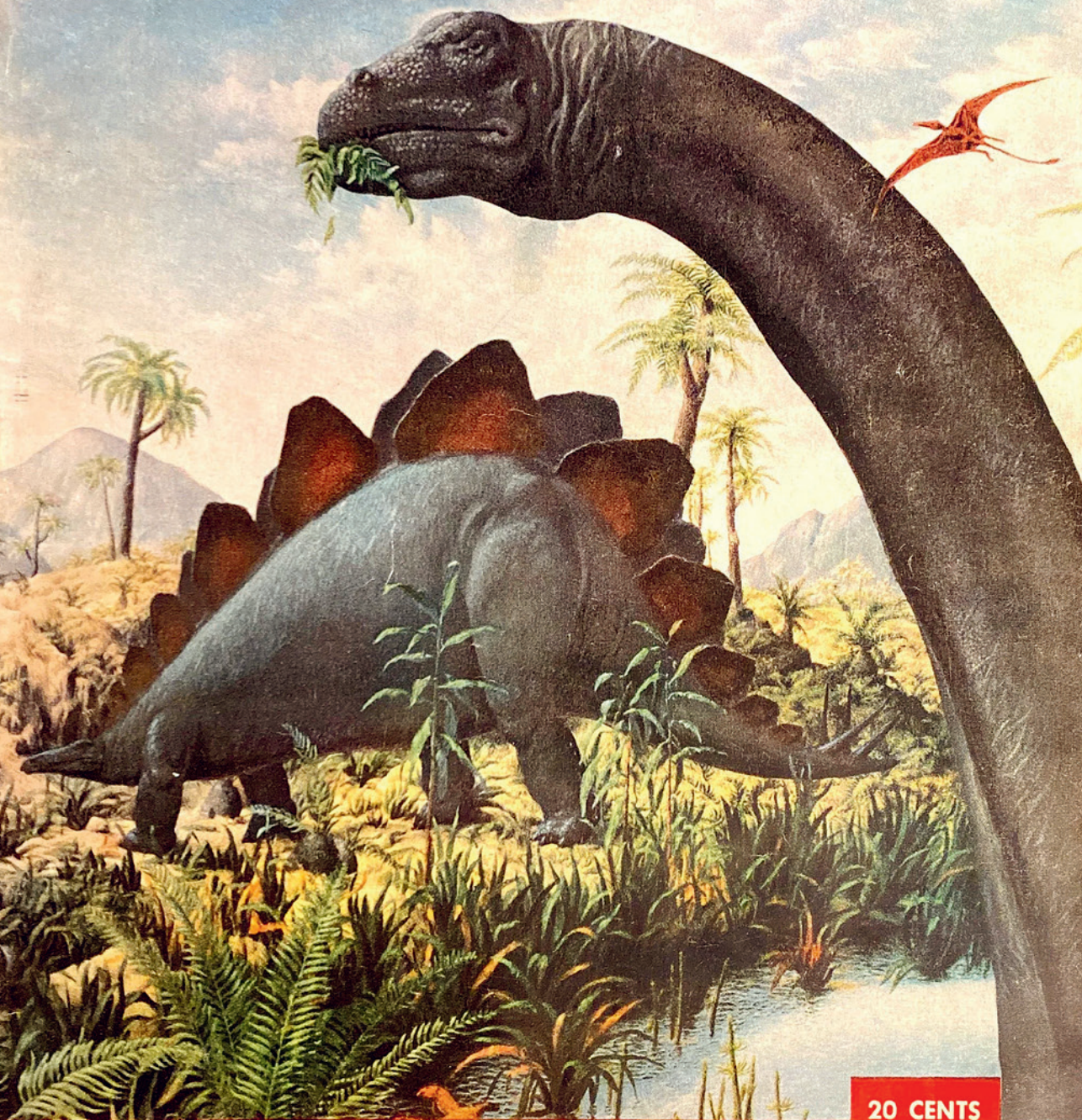
10 **Het einde?**
De dood kwam uit de ruimte

Dankzij jullie
Bronnen
Beeldverantwoording

294
296
299

LIFE

THE WORLD WE LIVE IN: PART V
TWO BILLION YEARS
OF EVOLUTION



20 CENTS

SEPTEMBER 7, 1953

Introductie



Van monsters naar dieren

Nijmegen, 1953. Voorzichtig slaat het jongetje de bladzijde om. Het papier is dun en kan makkelijk scheuren. Het tijdschrift is niet van hem. Hij heeft het exemplaar van Life ontdekt in de leesmap voor de patiënten van zijn grootvader, die tandarts is. Maarten, tien jaar oud, ziet voor het eerst paginagrote, kleurrijke afbeeldingen van enorme dieren die traag en log door een prehistorische wereld sjokken.

Nijmegen, 1983. Voorzichtig strijkt het jongetje de bladzijde glad. Hij is dik tevreden met zijn tekening. In het midden prijkt een enorme vulkaan. Slierten rook, gemaakt met bruine viltstift, kringelen uit de berg omhoog. Er hoog boven cirkelt een pteranodon. In een hoek van de tekening vluchten een diplodocus en een tyrannosaurus samen voor de lava uit. Gijs, zes jaar oud, vraagt zijn moeder of ze er een verhaaltje bij wil schrijven. •



**Maarten en Gijs op weg naar
een opgraving van Naturalis in
Wyoming voor opnames voor
de tv-serie *Dinojacht*.**

Introductie



Als je dit boek gaat lezen, ben je misschien net als wij op jonge leeftijd beverd geraakt door de prachtige platen van felgekleurde monsters. Reuze-grote hagedissen, met lange nekken, messcherpe klauwen, stekels op de rug en blikkerende tanden: het is meestal die 'drakenfactor' van dinosauriërs die bij veel kinderen tot de verbeelding spreekt. Vijfjarigen zijn vaak beter bekend met exotische namen als *Ankylosaurus** en *Diplodocus* dan hun ouders.

Misschien heb je net als wij rond je achtste jaar beseft dat dit geen mythische wezens waren, zoals de draken in ridderverhalen. We realiseerden ons dat dinosauriërs echt op aarde hebben rondgelopen. Het zorgde voor een nieuwe en blijvende fascinatie: hoe zag het leven van deze dieren er miljoenen jaren geleden uit? En waarom leven ze nu niet meer?

Op die vragen komen steeds meer antwoorden. Sinds eind negentiende eeuw vonden avonturiers, geologen en paleontologen steeds meer fossiele resten van verschillende soorten dinosauriërs. Musea voor natuurhistorie wilden eigenlijk allemaal wel een skelet of reconstructie van zo'n uitgestorven reus in hun collectie. Er werden wetenschappelijke expedities opgetuigd en er was hevige concurrentie om kansrijke vindplaatsen.

Als we het hebben over de 'gouden eeuw van de dino-ontdekkingen' denken velen aan korrelige zwart-witfoto's uit eind negentiende eeuw van mannen met cowboyhoeden die naast een enorm dinosauriërbot poseren. De tijd waarin de eerste skeletten van *Diplodocus*, *Triceratops* en *T. rex* werden opgegraven, wordt nog steeds door veel mensen gezien als de periode waarin het meeste over dinosauriërs is ontdekt. Maar dat was nog maar het begin. Juist nu maken we een ware revolutie in de paleontologie mee. In 2024 ontdekte een meisje aan de kust van Zuid-Wales de pootafdrukken van een dinosauriër, legde het team van het Oertijdmuseum een kolossale triceratopsschedel in Wyoming bloot en bleek uit onderzoek van Naturalis dat deze dieren waarschijnlijk in kuddes leefden. Nieuwe vondsten en wetenschappelijke ontdekkingen volgen elkaar razendsnel op. Vandaar de titel van dit boek.

In de laatste twee decennia zijn we meer over dinosauriërs te weten gekomen dan in de ruim honderd jaar daarvoor. Tegenwoordig wordt bijna wekelijks een

nieuwe dinosauriërsoort ontdekt. In Zuid-Amerika, Afrika, Australië en vooral Azië worden nieuwe opgravingen geopend en fossielen gevonden.

Maar ook versteende skeletten die in de afgelopen eeuwen al waren opgegraven, leveren op dit moment dankzij nieuwe technieken een schat aan informatie op. Microscopisch onderzoek en geavanceerde scanningsmethoden geven de leeftijd, eetgewoonten en soms zelfs de kleur prijs van dieren die meer dan 100 miljoen jaar geleden leefden. Op basis van omvangrijke databestanden worden ecosystemen uit de dinotijd gereconstrueerd, en met 3D-modellen wordt onderzocht hoe de dieren het effectiefst konden bewegen. 'De gouden tijd van de ontdekkingen is nu,' zegt de Amerikaanse paleontoloog Steve Brusatte, en hij heeft gelijk.

Het beeld van dinosauriërs is razendsnel aan het veranderen. In de tijd dat wij als kind met dino's kennismaakten, werden ze gezien als koudbloedige, langzame en kale reptielen. Monsters die zich niet wisten aan te passen aan de veranderende omstandigheden; eigenlijk te dom om te overleven. Maar dinosauriërs waren grotendeels warmbloedig, snel en succesvol. Bijna 175 miljoen jaar lang ontwikkelden ze zich tot tientallen verschillende dinosauriërfamilies, die zich over de hele wereld verspreidden. Sommige vertoonden sociaal gedrag, leefden in kuddes of werkten samen tijdens de jacht. We ontdekken dat soorten waarvan we eerst dachten dat ze een kale reptielenhuid hadden, voorzien waren van een verentooi of vacht in de prachtigste kleuren en patronen.

JURASSIC PARK BEPAALT HET BEELD

Er mag dan een andere wetenschappelijke kijk op dinosauriërs zijn ontstaan, het grote publiek is een beetje blijven hangen bij het beeld van dinosauriërs dat door *Jurassic Park* is neergezet.

Deze blockbuster van regisseur Steven Spielberg, gebaseerd op de bestseller van schrijver Michael Crichton, brak in 1993 alle bioscooprecords. Over de waardering van de film *Jurassic Park* worden wij het als schrijvers van dit boek niet eens. Gijs houdt van de prachtige scènes waarin hij als vijftienjarige voor het eerst dinosauriërs realistisch zag bewegen. Maarten verfoeit Hollywood, dat de kans had om de dieren correct te verbeelden maar dat bewust naliet. De film heeft zeker het beeld van trage, domme dieren veranderd in dat van snelle, angstaanjagende monsters. Een stap in de goede richting, maar de filmmakers overdreven op alle fronten. Met grote gevolgen: de agressieve, brullende *T. rex*, de hyperintelligente *Velociraptor* en de gif spugende *Dilophosaurus* met de bontgekleurde nek kraag domineren ruim dertig jaar later nog steeds het collectieve bewustzijn. *Jurassic Park* en de vervolg-

films waren zo succesvol dat ze tot op de dag van vandaag het beeld van dinosauriërs bij het grote publiek bepalen.

ONZE DINOREIZEN

•

Om deze en andere achterhaalde beelden van dinosauriërs bij te stellen, lanceerden we in 2020 de podcast *Dinocast*, waarin we met wetenschappers de belangrijkste dinosauriërs bespreken. Onze zoektocht naar de nieuwste wetenschappelijke inzichten en de mooiste verhalen bracht ons de afgelopen jaren niet alleen naar Nederlandse natuurhistorische instituten, maar ook naar musea en instituten in België, Engeland en Duitsland. Voor onze tv-serie *Dinojacht* (Videoland) reisden we samen door de Verenigde Staten en Canada, waar we musea, onderzoekslaboratoria en opgravingen bezochten. Overal in Europa en de Verenigde Staten spraken we toonaangevende experts, van de meest ervaren en gelauwerde wetenschappers tot de jongste pioniers in hun vakgebied.

We willen maar zeggen: wij zijn geen dinowetenschappers, afgestudeerd in de paleontologie, geologie of biologie. Wij zijn historici en vertellers, met een fascinatie voor dinosauriërs en evolutie. Dit boek is niet alleen gebaseerd op brede research, maar ook op talloze ontmoetingen en gesprekken met gepassioneerde paleontologen. Enkele van hen worden de komende bladzijden genoemd, maar het zijn er veel meer en we zijn ze allemaal erg dankbaar voor de tijd die ze de afgelopen jaren vrijmaakten om hun bevindingen en hun passie met ons te delen.

DICHTER BIJ DE DINO'S

•

In tien hoofdstukken vertellen we over een aantal van onze favorieten. Ze behoren tot de grootste en bekendste dinosauriërs en reptielen die leefden in het Trias, de Jura en het Krijt. Om te beginnen maken we je vertrouwd met die tijdperken, waarna allereerst de drie bekendste dinosauriërs elk een eigen hoofdstuk krijgen: superster *Tyrannosaurus rex*, driehoornige planteneter *Triceratops* en langnek *Diplodocus*, vertegenwoordiger van de sauropoden, de grootste dieren die ooit op land hebben geleefd. De vliegende pterosauriërs vormen een apart chapter, evenals de iguanodonts: reusachtige planteneters uit Europa. We onthullen de ware aard en identiteit van *Velociraptor* en bespreken *Stegosaurus*, een bizarre verschijning met zijn rugplaten. Was dat dier echt het minst intelligent van alle dinosauriërs? Vervolgens beschrijven we drie zeerovers die elkaar bestreden in de wereldzeeën: de zwemmende ichthyosauriërs, plesiosauriërs en mosasauriërs.



We sluiten het boek af met de inslag van een asteroïde die het einde van de dinotijd inluidde, en we laten zien hoe Nederlanders een belangrijke rol speelden in de ontdekking van die catastrofe.

Van iedere soort en familie laten we zien welke spectaculaire nieuwe ontdekkingen er de laatste jaren zijn gedaan en hoe die inzichten vervolgens het beeld van deze dieren ingrijpend hebben veranderd. We doorspekken het grote verhaal met anekdotes, want de geschiedenis van de paleontologie kent veel avonturen en sterke verhalen. We nemen je mee naar alle bijzondere plekken die we hebben bezocht en laten veel inspirerende wetenschappers aan het woord. En in elk hoofdstuk geeft Maarten zijn eigenzinnige kijk op de wereld van dinosauriërs, en op hoe wij mensen nu met de dinotijd omgaan.

Samen met illustrator Ruben Koops zullen we in verhaal, uitleg en beeld de dinosauriërs, pterosauriërs en zeereptielen tot leven wekken. Niet als gevaarlijke, groteske monsters, maar gewoon als prachtige dieren. We hopen dat we met dit boek onze passie voor dinosauriërs en de evolutie op jou kunnen overbrengen. En dat wanneer je dit boek dichtslaat, je beeld van dinosauriërs is veranderd. •

Gijs Rademaker

Maarten van Rossem

* Over de spelling van dinonamen

In dit boek gebruiken we de namen van dinosauriërs, pterosauriërs en zeereptielen die binnen de Nederlandse wetenschap gebruikelijk zijn. Als we het over het genus (het geslacht) of de soort hebben, beginnen we met een hoofdletter en geven we de naam cursief weer: *Tyrannosaurus rex* dus, of *Triceratops*. Als we over de dieren spreken als individueel exemplaar, in algemene zin of in een samenvoeging van woorden, doen we dat niet. Bijvoorbeeld: 'De triceratopsfamilie hield de voorbijlopende tyrannosaurus nauwlettend in de gaten. Voor *Tyrannosaurus rex* zijn triceratopsen geliefde prooidieren.'





Het tijdperk van de dinosauriërs

Trias, Jura en Krijt

Niets beweegt aan de rand van de diepe poel. De hitte weegt zwaar op deze dag in het Trias, 230 miljoen jaar geleden. Er staat geen zuchtje wind dat de paardenstaarten en varens in beweging brengt en het modderige water is een doffe, roerloze spiegel. Alleen een grote libelle stijgt ratelend op vanaf de tak van een dode boom. Maar als je beter kijkt, is er wel leven. Een hagedisachtig diertje stapt op ranke achterpoten door de modder. Het wezen is niet veel groter dan een kat en op jacht naar torren en libellen, of misschien een dode vis. Maar deze jager is vandaag een prooi. Met geraas buigen de varens uiteen. Een enorme bek sluit zich om het diertje en slingert het met één haal naar binnen. Een reusachtig, krokodilachtig reptiel stapt naar voren en slikt tevreden. Deze Saurosuchus is geen dinosauriër. Hij át zojuist een dinosauriër. •

Het tijdperk van de dinosauriërs

DRIEMAAL DE DINOTIJD

Hoe moeten we ons de landschappen voorstellen waarin dinosauriërs miljoenen jaren leefden? Wat voor planten at *Plateosaurus* toen hij zich ruim 200 miljoen jaar geleden ontwikkelde tot een van de eerste vegetarische dino's? *Stegosaurus* liep door de bossen van de Jura, zo'n 90 miljoen jaar voordat *Tyrannosaurus rex* de vlaktes van Noord-Amerika onveilig maakte. Hoe zagen hun biotopen er destijds uit, en hoe veranderden die in de loop van miljoenen jaren?

Voordat we teruggaan naar 'het tijdperk van de dinosauriërs' moeten we uitleggen wat daar precies onder wordt verstaan. De dinotijd bestaat namelijk niet uit één, maar uit drie grote tijdperken: het Trias, de Jura en het Krijt. Samen beslaan ze zo'n 186 miljoen jaar. Aan het begin van de dinotijd was er nog nauwelijks een dinosauriër te bekennen, aan het eind waren ze de meest dominante diergroep op aarde.

In die 186 miljoen jaar veranderde het aanzicht van onze aarde ingrijpend. De wereld waarin de eerste dinosauriërs rondliepen verschilde compleet van die waarin de laatste *T. rex* de ogen sloot. De continenten bevonden zich op dat moment op een geheel andere plek op de aardbol dan aan het begin van de dinotijd, en ook het klimaat was sterk veranderd. In een periode van vele tientallen miljoenen jaren evolueerden niet alleen de dinosauriërs tot nieuwe soorten en families, de hele planten- en dierenwereld maakte enorme veranderingen door.

Het tijdperk van de dinosauriërs wordt het Mesozoïcum genoemd. De geschiedenis ervan leest als een spectaculaire rampenfilm, met drie gebeurtenissen die telkens bijna al het leven op aarde vernietigden. De aarde heeft in totaal twintig van zulke uitstervingsgolven meegemaakt, waaronder zeker vijf heel grote. Bij relatief kleinere extincties werd het leven op aarde wel beïnvloed door bijvoorbeeld vulkaanuitbarstingen, veranderende zeestromen of kleine meteorietinslagen, maar de gevolgen waren te overzien. De vijf grotere massa-uitstervingen veranderden fundamenteel het leven op aarde. Zie het als een soort reset. Dier- en plantensoorten werden gedecimeerd, waarna weer nieuwe levensvormen tot ontwikkeling kwamen.

Tussen twee van deze massa-uitstervingsgolven bevindt zich de dinotijd, die we onderverdelen in drie grote tijdperken. Na een ramp die toepasselijk de *Great Dying* (het Grote Sterven) wordt genoemd, begint het Trias, een periode van zo'n