

## Dinosauriërs

Dr. J. van Diggelen

Als we om ons heen kijken naar de hedendaagse natuur kunnen wij ons onmogelijk voorstellen dat daarin dinosauriërs zouden kunnen leven. Deze dieren horen thuis in een landschap dat miljoenen jaren geleden bestond en waarvan de schaarse resten nu meestal begraven liggen onder het oppervlak van de aarde. Alleen met behulp van intensief wetenschappelijk onderzoek kan dit landschap, zij het zeer onvolledig, worden gereconstrueerd. In de Verenigde Staten en Canada zijn ontelbare resten van dinosauriërs gevonden. Een reden om ook hier eens aandacht aan te besteden.

Als wij geconfronteerd worden met fossiele resten van zo'n reusachtig dier uit het verre verleden, worden wij als het ware op datzelfde ogenblik voor de realiteit van die mysterieuze en grotendeels nog onbekende wildernis van een verdwenen wereld gesteld. Als we het skelet van zo'n reus ingebed in het gesteente zien liggen, komen de tropische moerassen en oerwouden van vele miljoenen jaren geleden in onze voorstelling opnieuw tot leven. Zoiets kan men meemaken bij een bezoek aan het Dinosaurier Park in de Canadese staat Alberta, maar even goed bij een bezoek aan een groot museum in onze directe omgeving.

Het woord dinosauriër is een combinatie van de Griekse woorden *deinos*, dat verschrikkelijk en *sauros*, dat reptiel betekent. De naam is in 1842 gegeven door professor Richard Owen in zijn boek "Reports on British Fossil Reptiles" en suggereert dat dinosauriërs allemaal enorm grote angstaanjagende dieren zijn geweest. Dat is niet helemaal waar, want er waren ook dinosauriërs ter grootte van een kip. Bovendien is de naam dinosauriërs overbodig en zelfs onjuist. Tot de dinosauriërs worden namelijk twee orden van de subklasse der Reptilia gerekend: de *Saurischia* en de *Ornithischia*. Deze subklasse bevat echter meer dan twee orden en daarom heeft het dan ook geen enkele zin om twee daarvan samen te vatten. In de vaknomenclatuur komt de naam dinosauriër dan ook niet voor. Niettemin is die zo ingeburgerd op allerlei terrein (vooral buiten de wetenschap), dat het zinvol is de naam toch maar te gebruiken.

### HET AMERIKAANSE DINOSAURIËRLAND

Resten van dinosauriërs zijn op allerlei plaatsen op aarde gevonden. Een van de rijkste vindplaat-

sen is een enorm groot gedeelte van het Midden-Westen van Noord-Amerika. Het gebied strekt zich uit vanaf de staten Texas en Arizona van de

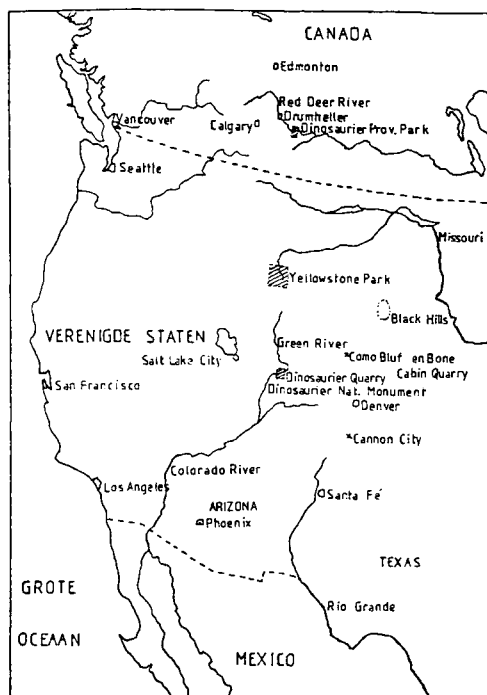


Fig.1. In het westen van Noord-Amerika hebben zowel in de Jura als in het Krijt veel dinosauriërs geleefd. De resten ervan zijn op allerlei plaatsen gevonden. Op de kaart zijn deze plaatsen te zien naast enkele bekende grote steden.

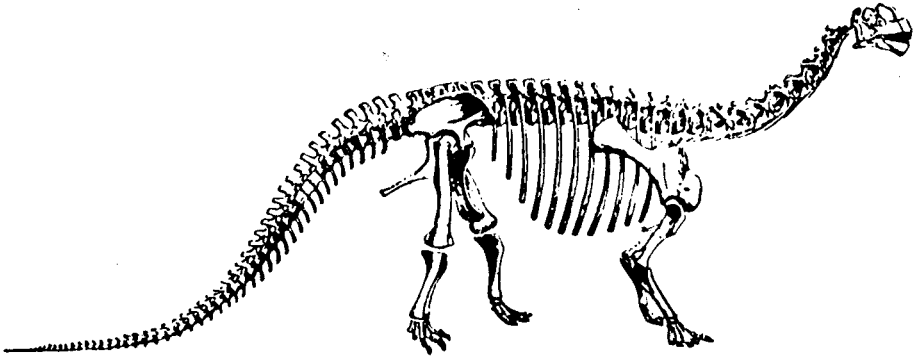


fig.2. Het skelet van een *Apatosaurus* uit de Morrison Formatie (Boven-Jura) gevonden in de groeve van het Dinosaurier National Monument.

V.S. tot ver in de prairies van Canada. Hier lag tijdens de geologische perioden Jura en Krijt ten oosten van de Rocky Mountains een smalle zee. Er heerste een warm en vochtig klimaat. Brede traag stromende rivieren voerden gedurende miljoenen jaren klei en zand aan vanuit de bergen in het westen naar deze eugeosynclinale (een betrekkelijk smal sedimentatiebekken dat aanvankelijk lange tijd onvoldoende aanvoer van sedimenten heeft gehad en daardoor dieper was geworden door daling van de bodem). In de loop van de tijd veranderde het in een miogeosynclinale (een ondiep sedimentatiebekken waarin de sedimentatie ongeveer gelijke tred houdt met de bodemdaling) en langzamerhand zelfs in een verlandend delta-gebied.

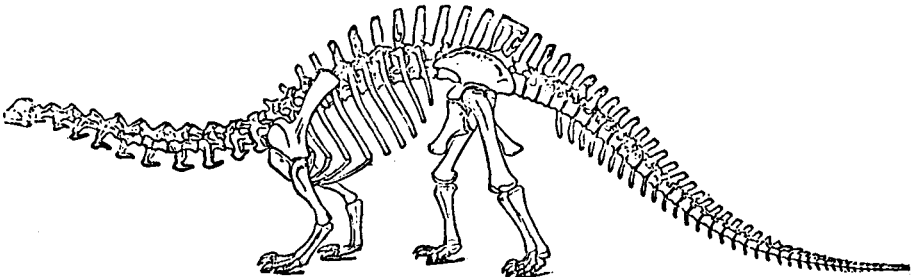
In het midden van de Juraperiode werd de zeespiegel tijdelijk hoger en de zogenaamde Boven-Doggertransgressie onderbrak de ontwikkeling van het deltagebied tijdelijk. Daarvoor, maar vooral daarna, leefden in het warme moerasgebied in ondiepe poelen en langs de oevers van de rivieren in de tropische oerwouden, die zich tot aan de kust uitstrekten, veel soorten dinosauriërs. Het was een landschap dat aan het Amazonegebied doet denken, maar dan met dinosauriërs.

De langdurige en intensieve tropische vegetatie in de moerassen vanaf de Midden-Juraperiode leidde tot de vorming van veenlagen waaruit tenslotte koollagen ontstonden. Deze worden nu in het Midden-Westen van de V.S. en in de Canadese staat Alberta gewonnen. In de kolen vindt men resten van planten die in de Juraperiode geleefd hebben, zoals ginko's, coniferen, cycadeeën en dergelijke, maar ook nog veel soorten varens en paardestaarten.

#### MASSAGRAVEN UIT HET VERLEDEN

Bijzondere en vaak toevallige omstandigheden hebben ons soms geholpen bij het reconstrueren van het leven uit deze perioden. Evenals in het huidige Amazonebekken, zullen ook toen intensieve tropische regens grote gebieden overstroomd hebben. In sommige gevallen zullen hierbij ook grote dieren zijn verrast door het snel opkomende water en jammerlijk zijn verdronken. De lijken van deze dieren zijn door de stroom meegevoerd en misschien wel honderden kilometers verder stroomafwaarts op rustiger plaatsen aangespoeld. Waar de kadavers strandden en verrotten of werden opgegeten door aaseters, verstrooide het water de overgebleven botten en mengde ze doorelkaar. In gunstige geval-

fig.3. Het skelet van een *Camarasaurus* uit de Boven-Jura. Het skelet is 5.5 meter lang.



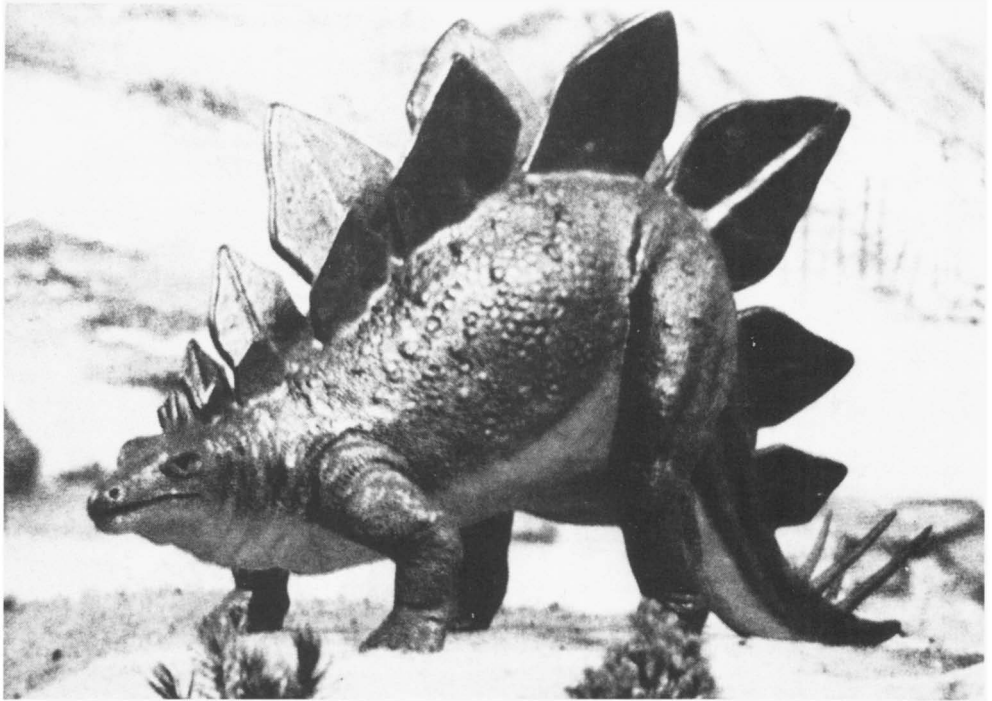


fig.4. Stegosaurus was een van de eerste viervoetige *Ornithischia*. Zowel in Amerika als in Europa zijn resten van dit zes meter grote dier gevonden. De kleine kop bezat ca. 20 tanden in elke kaakhelft, maar het voorste deel van de kaak was tandloos. Het dier voedde zich vermoedelijk met laaggroeiende planten.

len werden ze bedekt door zandige of kleiige afzettingen, versteenden en bleven zo bewaard. De ligging van de in onze tijd gevonden fossiele botten verraaft ons de stroomrichting van de rivier. Uit de structuren in de omringende zandsteen is af te lezen hoe sterk de stroom destijds moet zijn geweest. Ook zijn duidelijke aanwijzingen te vinden voor het bestaan van draaikolken en stroomversnellingen.

In de bewaard gebleven dinosauriërbotten is soms zelfs de microscopische structuur nog te zien. Sommige vertonen sporen van rotting van voor de fossilisatie, andere zijn door de stroom afgeslepen. Zulke massagraven van dinosauriëresten zijn op enkele plaatsen tevoorschijn gekomen.

Graaf Douglas ontdekte op 19 augustus 1909, tijdens een expeditie in opdracht van het Carnegie Museum in Pittsburg, in de staat Utah in het noordoosten van de V.S., acht staartbotten van een *Brontosaurus*. Het dier moet ongeveer 18 m lang zijn geweest en had een gewicht van 30 ton. Het behoorde tot de *Saurischia* en het was een viervoetige plantenetter uit de Juraperiode. De achterpoten waren voorzien van drie grote ge-

kromde klauwen, de voorpoten van slechts één klauw.

Verdere opgravingen toonden aan dat hier een plaats lag met enorm veel 140 miljoen jaar oude dinosauriërbotten, begraven in rivierzand. Ze liggen nu bijna aan het oppervlak, terwijl ze eens door een 1800 meter dikke laag sediment bedekt zijn geweest. Latere opheffingen en erosie zorgden er voor dat grote delen van deze laag weer verdwenen. In de loop van deze eeuw zijn hier dertien verschillende soorten dinosauriërs gevonden uit de Boven-Jura. Daaronder waren in het totaal 20 complete skeletten en de brokstukken van 300 andere dieren uit een 3,5 meter dikke zandsteenlaag van de Morrison Formatie.

De restanten van de groeve met een aantal nog niet uitgegraven botten zijn later tot een overdekt museum omgebouwd. Dit heet nu het Dinosaurier National Monument. Hier ziet men hoe die reuzen uit het verleden in het gesteente zijn gevonden en ook wordt duidelijk hoeveel werk het kost om ze uit te hakken en te reconstrueren. Zo zijn er drie mannen vier tot vijf jaar bezig geweest om de resten van een grote *Apatosaurus* bijeen te zoeken, uit te hakken en weer tot één geheel op te bouwen.

## OP DINOSAURIËRJACHT

Reeds voor 1870 zijn er in de staat Wyoming in het Midden Westen van de V.S. fossiele botten van dinosauriërs gevonden, maar de aard van de vondsten was toen nog niet bekend. Pas in 1877 ontdekte men dat hier meer was te vinden. Voornamelijk vijf plaatsen bleken zeer rijk te zijn. De eerste lag 11 kilometer ten noorden van Canon City in de staat Colorado in het zuidelijk deel van Garden Park. Hoewel de staat Colorado grotendeels uit bergen bestaat, is een deel er van een voortzetting van de prairie van Wyoming. In 1869 vond Edward Drinker Cope daar een *Camarasaurus* die nu in het American Museum of Natural History staat opgesteld.

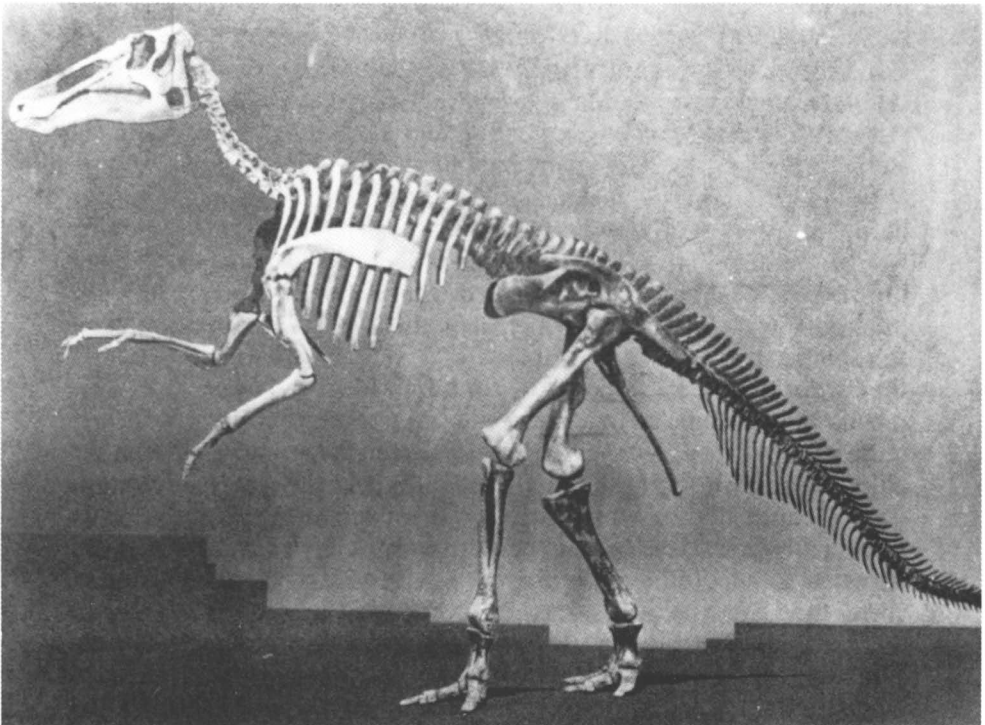
Cope was bezeten van fossielenzoeken en deed in het Midden-Westen een aantal belangrijke ontdekkingen. In die dagen moesten de paleontologen nog met het geweer in de hand slapen, maar na 1880 konden zij permanente kampementen inrichten en werd er steeds intensiever gezocht. Een climax in de vorige eeuw was een van de heftigste disputen die in de geschiedenis van de paleontologie is voorgekomen. Marsh, een hoogleraar in de paleontologie aan de Yale Universiteit, had

belangrijke ontdekkingen gedaan in de staten Kansas en Wyoming. Cope begon het gebied te onderzoeken dat Marsh als zijn territorium beschouwde. Beiden zonden hun vondsten naar musea in het oosten van de V.S. en probeerden elkaar te overtreffen. Dit bereikte een hoogtepunt toen Cope een vreemd monster vond dat hij *Loxolophodon cope* noemde (naar het gangbare systeem om de eigen naam als ontdekker toe te voegen). Twee dagen nadat hij een telegram had gezonden om zijn vondst bekend te maken, kwam Marsh een fossiel van hetzelfde beest tegen en noemde het *Tinoceras marsh* en zond daar ook bericht van. Omdat de telegrafist de boodschap van Cope verminkt had, kreeg Marsh de erkenning van de eerste ontdekker. De herrie die volgde galmde na door het gehele land en de twee mannen vergaven het elkaar nooit weer.

## OOK RIJKE FAUNA ONGEWERVELDEN

Bij Canon City is ook een *Stegosaurus* uit de Boven-Jura gevonden. Deze staat nu opgesteld in het Denver Museum of Natural History. Een tweede vindplaats is een groeve niet ver daarvan, die Marsh opende en waar een *Diplodocus* is gevonden. Een derde historische vindplaats ligt

fig.5. Het skelet van de trachodont *Anatosaurus* opgesteld op de manier waarop het dier zich voortbewoog. De merkwaardige platte "eendekop" was alleen uitgerust met wangtanden.



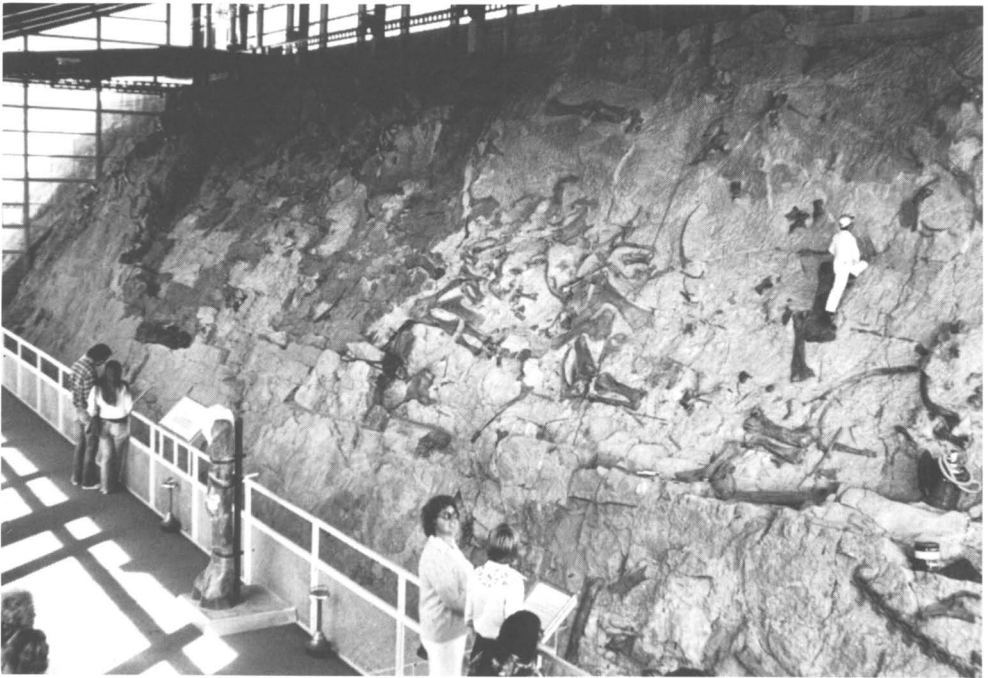


fig.6. In de ontsloten wand van de Green River in het Amerikaanse nationale park "Dinosaurier National Monument" wordt af en toe aan het publiek gedemonstreerd hoe men bij het losmaken en prepareren van de fossiele botten te werk gaat.

eveneens in de staat Wyoming. Reusachtige ontsluitingen in de Morrison Formatie uit de Boven-Jura ontstonden in 1869. Twaalf jaar lang werden in de Como Bluff heuvelrug, dinosauriërbotten verzameld voor een aantal musea. Deze heuvelrug ligt ongeveer 100 meter boven de omringende prairie en bestaat deels uit lagen uit de Triasperiode, maar ook uit gesteenten uit de Jura- en Krijtperiode. Er zijn ruim 300 dinosauriërs gevonden, grotendeels in groeve nr. 9. Hier werd de eerste *Stegosaurus* gevonden. Deze staat nu in Yale opgesteld. Ook is er een rijke fauna aan ongewervelde dieren gevonden. In 1879 werd in het dal van de Medicine Bow River bij Como Bluff een *Allosaurus* gevonden door Hubbell. Hij werkte voor de reeds genoemde Cope. Het complete skelet, dat meer dan tien meter lang en twee en een halve meter hoog was, werd in kisten verpakt en bleef zo 20 jaar bewaard. Toen kreeg het American Museum of Natural History de collectie van Cope in handen en stelde het dier op.

In 1897 ontsloot Walter Grange in opdracht van het American Museum of Natural History in het Como Bluff-gebied de Bone Cabin Quarry. Dit was de vierde en ook zeer rijke vindplaats van fossielen in de genoemde reeks en ligt in het zuidoosten van Wyoming in Albany County. Gedurende zes jaar werd hiervandaan elk jaar een kar-

revracht fossielen naar het museum gezonden. In totaal 73 dieren, bijna allemaal dinosauriërs en daarnaast vijf schildpadden en vier krokodillen. Dinosauriërbotten waren hier zo overvloedig dat een schaapherder ze gebruikte bij de bouw van zijn huis.

Door J.R. Wieland uit Yale is in 1898 in de Black Hills in de staat Zuid-Dakota een *Barosaurus* gevonden. Het American Museum of Natural History had inmiddels een grote collectie dinosauriërs, met ook delen van skeletten die verzameld waren in dalen van zijrivieren van de Missouri ten zuiden van 49° noorderbreedte. Het museum kon terugzien op 30 jaar ervaring in het verzamelen en conserveren van deze grote, maar zeer kwetsbare, fossielen.

#### NIEUWE VONDSTEN UIT CANADA

In 1856 ontdekte Dr. F.V. Hayden een reeks tanden in de Judith River Formation, een Formatie uit het Krijt in de staat Montana in de V.S.. De tanden waren te vaag om het er bij behorende dier op een juiste wijze te determineren. De vinder noemde het *Trachodon mirabilis*. Zo ontstond een naam voor een groep dinosauriërs, de *Trachodonten*. Deze naam is echter officieel niet meer in gebruik. Het dier dat Hayden vond behoort tot het genus *Anatosaurus*.

In 1909 bezocht een boer uit Alberta tijdens zijn vakantie het museum in New York en vertelde daar dat op zijn land ook een grote hoeveelheid van dat soort botten lag. Hij woonde dichtbij Drumheller aan de Red Deer River. Na een voorlopig onderzoek zond het museum een expeditie uit die per boot langs de rivier trok en 40 mijl stroomopwaarts van Drumheller begon te verzamelen. De vondsten werden in platte boten afgevoerd. De onderzoekers waren aanvankelijk alleen maar fanatiek bezig een zo groot mogelijk aantal botten bijeen te garen. Ze kregen zo wel een enorme collectie, maar niet van al te beste kwaliteit. In 1912 werd er een volledig skelet van een nieuwe soort trachodontide dinosauriër ontdekt en naar New York overgebracht. Dat trok zoveel aandacht dat de Geologische Dienst van Canada het belang er van niet langer kon negeren en in 1912 ook tot het uitzenden van een expeditie overging. Vier jaar lang beijerden de beide groepen, Amerikanen en Canadezen, zich om ieder voor zich zoveel mogelijk complete exemplaren in een zo goed mogelijke conservatietoestand te vinden. Na 1915 stopten de Amerikanen ermee.

De Canadezen gingen nog bijna 20 jaar door. Momenteel zijn er 475 skeletten, waarvan veel bijna complete dinosauriërs, opgegraven uit de woeste kloven en canyons langs de oevers van de Red Deer River. Ook in de aangrenzende rivierdalen zijn tussen 1920 en 1962 enkele vondsten gedaan.

#### MEER DAN 25 SOORTEN DINOSAURIËRS

Gedurende de Krijtperiode zette zich ook in de grote Amerikaanse miogeosynclinale de sedimentatie voort. De rivierdelta verplaatste zich echter langzamerhand iets meer naar het noordoosten. In het westelijk deel begon tegen het einde van het Krijt de invloed van de Laramische orogenese merkbaar te worden, een gebergtevorming die tot in het Tertiaire tijdvak Paleoceen doorging. Door deze gebergtevorming ontstonden de Rocky Mountains. Drumheller in de Canadese staat Alberta, was het centrum van het onderzoek van de lagen langs de Red Deer River. Daar bevinden zich dan ook twee musea, waarvan er één wetenschappelijk onderzoekcentrum is. Het andere is bestemd voor het grote publiek. Er is verder een Dinosauriërtrail, een uitgestippelde route door het gebied van de Red Deer River en een speciaal Dinosauriërpark. Ongeveer 100 kilometer zuidoostelijk daarvan ligt ook in het dal van de Red Deer River het Dinosaurier Provincial Park, niet ver van de stad Brooks.

Niet alleen resten van dinosauriërs, maar ook tweekleppigen, slakken en vissen, verwant aan



fig.7. Met behulp van het gevonden skelet van een *Apatosaurus* is het mogelijk een reconstructie van dit dier te maken.

vormen die ook nu nog in de rivieren leven, zijn fossiel aangetroffen. Veel grote en nog veel meer kleine stukjes fossiel hout getuigen van het dichtbegroeide oerwoud dat deze streek in het Krijt bedekte. Helaas zijn de meeste plantaardige resten te fragmentarisch om ze te kunnen determineren, met uitzondering van enkele goed bewaard gebleven bladafdrukken of versteende zaden. Niettemin geven die ons al een tamelijk goede indruk van de aard van de weelderige plantengroei uit die tijd. In deze moerasbossen leefden meer dan 25 soorten dinosauriërs. Resten van kleinere soorten worden zelden volledig gevonden. De lichte tandjes en botjes konden door stromend water gemakkelijk worden verplaatst. Soms zijn ze later weer bijeengespoeld tot echte "bottenlagen".

Zo leefden allerlei soorten dinosauriërs 65 miljoen jaar geleden vanaf het Yukongebied in het noorden in Canada tot in de staat Texas in de V.S. in het zuiden. Ook op veel andere plaatsen in de wereld zijn vondsten gedaan. De dinosauriërs zijn in een geologisch betrekkelijk korte tijd van de aardbodem verdwenen. Er zijn allerlei theorieën over het uitsterven van deze dieren op-



fig. 8. De lagen langs de Red Deer River in Canada zijn delta-afzettingen die gedurende miljoenen jaren onafgebroken zijn gevormd. Verkoelde zwarte laagjes wisselen af met witte zandsteen en bruine okerachtige "siltstone". deze lagen vormen een van de beroemdste vindplaatsen van dinosauriërs ter wereld.

gesteld. Hun verdwijnen vormt een onderdeel van het slot van een belangrijke episode in de geschiedenis van de aarde. Tegelijkertijd verdwenen allerlei andere diersoorten, zoals ammonie-

ten en belemnieten. Nog steeds zoekt men naar de juiste oorzaak voor dit grote uitsterven, maar de aardlagen aan de grens van het Krijt en Tertiair geven maar met moeite hun geheimen prijs.