

Skull 21, een nieuwe reconstructie

Oud fossiel krijgt nieuw gezicht met moderne technieken

door M.J.M (Michael) van der Meer (Science Centre TU Delft) en C. (Kees) de Jong

M.J.M.vanderMeer@tudelft.nl en redactie.deJong@gea-geologie.nl

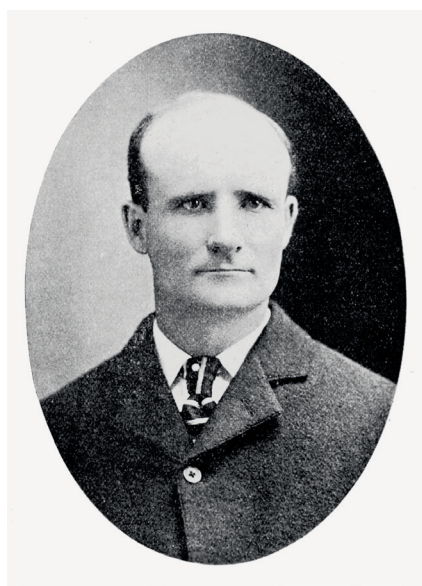
Skull 21 is een schedel van een *Triceratops prorsus*, een dinosauriër die van 68 tot 66 miljoen jaar geleden leefde in wat nu het middenwesten van de Verenigde Staten is. Het verhaal van Skull 21 is er één van bezeten mannen. Het grootste gedeelte van zijn bestaan – de schedel is minstens 66 miljoen jaar oud – gaat rimpelloos voorbij, maar vanaf 1870 begint een turbulente fase in het “leven” van deze *Triceratops*. Het start met twee Amerikanen Edward Drinker Cope en Othniel Charles Marsh en de ‘Bone War’.

Cope en Marsh en de Bone War

De Bone War speelt zich af in het laatste kwart van de 19^e eeuw, de begindagen van de paleontologie, in het toen nog (letterlijk) Wilde Westen, toen daar in de bodem de eerste dinosauriërs werden ontdekt. Cope, een religieuze onafhankelijke onderzoeker en Marsh, een atheïst, stichter van het Peabody Museum (onderdeel van Yale University, New Haven) en de eerste hoogleraar paleontologie in de Verenigde Staten, waren tegengestelde personen. Cope had weinig formele opleiding als paleontoloog, in tegenstelling tot Marsh. Marsh was langzaam en bedachtzaam, Cope daarentegen intuïtief, opvliegend en had een enorme productie van artikelen, zo’n 1400

over allerlei onderwerpen.

Wat ze wel gemeen hadden, ze waren kundig. Cope was een erkend expert op het gebied van fossiele vissen, reptielen en amfibieën, Marsh op het gebied van fossiele paarden – ze waren bloedfanatiek, vaak onaangenaam voor hun omgeving en beiden hebben een fortuin opgestookt aan de strijd wie de meeste botten kon verzamelen en wie de meeste soorten kon benoemen.



▲ Afb. 1. John Bell Hatcher.
Foto: Publiek domein.

32 schedels

In 1889, gedurende deze strijd, hoort John Bell Hatcher (afb. 1), een assistent van Marsh, van een paar fossiele hoorns, gevonden bij Lusk in Wyoming. Hatcher wordt naar de plek gebracht waar de hoorns gevonden zijn en ziet daar een nog half ingegraven schedel. In 1891 wordt Skull 21 (Hatcher nummerde alles) in opdracht van Marsh opgegraven bij Lance Creek in Wyoming. In de jaren die daarop volgden, graaft hij (delen van) 32 schedels op, waaronder dus Skull 21.

In een eerste beschrijving van de vondsten wordt “Schedel 21” nog wel genoemd als een exemplaar van een *Triceratops brevicornus* (Uit nader onderzoek in de jaren 80 is gebleken dat Skull 21 een *Tri prorsus* is) maar in de vervolpublicaties van Hatcher wordt er met geen woord meer over gerept. Met de dood van Hatcher in 1906 verdwijnt Skull 21 in de vergetelheid, waar het pas begin jaren ’50 van de vorige eeuw weer uitkomt als professor dr. Jan Umbgrove zich in New Haven meldt.

Een stukje geschiedenis

Jan Umbgrove was hoogleraar geologie bij de toenmalige faculteit Mijnbouwkunde van de Technische Hogeschool in Delft. In 1950 was hij op bezoek bij het Peabody Museum in New Haven. Daar had professor Dunbar hem rondgeleid en Umbgrove had zijn zinnen gezet op het verkrijgen van een dinosauriërschedel voor het Mineralogisch Geologisch Museum (MGM) van de faculteit: “What we need is showspecimens, large Dinosaur bones, skulls, etc.” zoals hij aan Dunbar schrijft. Umbgrove wil fossielen uit de internationaal beroemde Timorcollectie inzetten als ruilmiddel (zie kader). Een mogelijke ruil heeft geen prioriteit bij Yale en het is Umbgrove die druk blijft uitoefenen. In 1951 krijgt Umbgrove een hersenbloeding en komt dr. Pieter Kruizinga, de voormalige curator van het MGM, uit zijn pensioen terug om een deel van de taken van Umbgrove over te nemen. Als Yale nog geen aanstalten maakt om de ruil te bezegelen, zet Kruizinga een aantal



kisten met fossielen uit de Timorcollectie aan boord van de s.s. Rijndam richting New Haven. Daar zijn ze verrast met de fossielen en worden ze gedwongen om actie te ondernemen. De schedel die Umbgrove oorspronkelijk wilde hebben (een aan *Triceratops* verwante *Torosaurus*) blijkt Yale toch niet te willen afstaan. De keuze valt op Skull 21, die dan al vijftig jaar vergeten in een hoekje van de opslag ligt. Dunbar voelt al aan dat – gezien de kwaliteit van de Timorfossielen – de ruil niet evenwichtig is. Uiteindelijk komt daarom ook een schedel van een *Protoceratops*, een veel kleinere sauriër, richting Delft.

Probleem is wel dat sinds de vondst van Skull 21 in 1891 er niks aan gedaan is, de schedel is nog ongeprepareerd. Pas halverwege 1954 kan preparateur Allderige de schedel restaureren. Later dat jaar wordt deze richting Delft gestuurd. Het verhaal is nog niet uit, behalve dat professor Umbgrove begin 1954 overlijdt en de komst van 'zijn' *Triceratops* niet meer zal meemaken, terwijl ondertussen Skull 21 een ruwe reis ondergaat van New Haven naar Delft. Een combinatie van een ruwe zee en onzorgvuldig transport van de haven naar het museum in Delft zorgt ervoor dat de schedel ernstig beschadigd en in brokken aankomt. Kruizinga is daarna nog lang bezig om de schedel opnieuw te restaureren en pas in 1956 kan Skull 21 (afb. 2) aan het publiek getoond worden. De volgende zestig jaar zal de schedel opgepropt staan tussen de vitrines van het MGM.

Timorcollectie

De Timorcollectie is een verzameling gesteenten en fossielen die is verzameld tijdens expedities naar Timor en nabijgelegen eilanden in de Indonesische archipel in de jaren 1910–1912. De expedities stonden onder leiding van Prof. Dr. G.A.F. Molengraaff. De ouderdom van de fossielen is Perm en Trias. Er zijn toen enorme hoeveelheden exemplaren verzameld van ammonieten, belemnieten, crinoïden, blastoïden, brachiopoden en koralen, alle mariene organismen. Mariene afzettingen van Permo-Triadische ouderdom, en dan ook nog met veel fossielen, waren in Europa en Amerika onbekend, terwijl ze op Timor aan het oppervlak traden. Timor ontleende haar faam aan de zeldzaamheid ervan en aan haar fossielenrijkdom.

◀ Afb. 2. Oude versie van *Triceratops prorsus* met rechtopstaande horens en plat nekschild in het Mineralogisch Geologisch Museum van de TU Delft (1956–2015)

Skull 21 uit de as herrezen

Schedel 21 werd in 2015 samen met de mineralen- en ertscollectie overgedragen aan Naturalis in Leiden. Daar is men begonnen met het verwijderen van alle gips en andere materialen, omdat hij moet worden opgesteld in het nieuwe museum. Ondertussen ontdekte Naturalis zelf een aantal *Triceratopsen* in Amerika (zie Gea 53 – 3) en werd het prepareren van Schedel 21 gestopt. Dit vormde de aanleiding om Schedel 21 terug naar Delft te halen en deze volgens de nieuwste inzichten en technieken te restaureren, en hem weer een plaats te geven in het vernieuwde MGM, dat onderdeel is van het Science Centre van de Technische Universiteit Delft. Skull 21 moest als een Phoenix uit de as herrijzen. De uitgangspunten voor de restauratie waren al snel vastgesteld:

▼ Afb. 3. Origineel bot en 3D-geprint kunststof in het nekschild.



► Afb. 5. Preparateur Aart Walen monteert de verschillende 3D-geprinte stukken van het nekschild. Daar is het originele bot al ingepast.

- Wat oorspronkelijk en wat nieuw materiaal is, moet duidelijke zichtbaar zijn (afb. 3).
- De geschiedenis van deze *Triceratops* moet zichtbaar zijn: de gevolgen van 66 miljoen jaar begraven moeten gezien worden. Dit uitgangspunt heeft nog flink wat discussie opgeleverd in het restauratieteam (waar beide auteurs deel van uitmaken). De rechterzijde van de kop met de oogkas was namelijk door de begravingsgeschiedenis ingedrukt (afb. 4). De oogkas is hersteld maar verder is er zeer terughoudend gereconstrueerd.
- De restauratie wordt uitgevoerd met behulp van moderne technieken zoals 3D-scannen, 3D-modelleren en 3D-printen.

Een voormalige stagiair die al aan de schedel had gewerkt, werd naar het Peabody Museum in New Haven gestuurd om zoveel mogelijk achtergrond materiaal over de schedel te verzamelen, en de in 1956 achtergebleven fragmenten van Skull 21 op te halen en ervoor te zorgen dat de referentieschedel – het genotype – van de *Triceratops prorsus* die in het museum staat, werd gescand. In München is vervolgens de schedel die vlakbij Skull 21 was gevonden – ook ingescand, terwijl de klassieke preparateur alle oude gips en pleister verwijderde, inclusief nog wat overtollig sediment. Vervolgens zijn ook alle onderdelen van Skull 21 gescand en vergeleken met de ingescande referentieschedels. Op basis

▼ Afb. 4. "Gedemonstreerde" kop met ingedrukte oogkas die nog vol sediment zit.



hiervan is de schedel virtueel in 3D gereconstrueerd (afb. 8). Vervolgens zijn de missende onderdelen virtueel van een botstructuur voorzien en zijn deze delen 3D geprint. De preparateur heeft deze onderdelen ingepast en van de schedel een geheel gemaakt (afb. 5).



Opgefrist fossiel

De restauratie van Skull 21 heeft een totaal opgefriste *Triceratops prorsus* met een nieuw uiterlijk opgeleverd:

1. Het exemplaar blijkt groter dan ooit gedacht.
2. Het nekschild steekt niet meer plat naar achteren, zoals in de vorige reconstructie, maar is gebogen en staat rechtop als een kraag.
3. De hoorns staan niet meer recht overeind maar schuin naar voren.
4. De schedel is veel groter geworden; de neus en snavel zijn op basis van metingen aan andere schedels vergroot.

De schedel is verder uitgerepareerd; er is meer sediment verwijderd en dat heeft verrassende resultaten opgeleverd: niet alleen een mooi herstelde oogkas waardoor de doorgang van de oogzenuw naar de hersenen is blootgelegd, maar ook kwamen er onder het sediment mooie rijen tanden tevoorschijn (afb. 6). CT-scans van de kaken hebben laten zien dat er nog meer rijen tanden in de kaak zitten. Uit monsters van die tanden kan in de toekomst het dieet van de *Triceratops* worden gereconstrueerd.

Door de grootte van de schedel weten wij dat het om een volwassen, wat ouder exemplaar van onbekende sekse gaat, maar de leeftijd is niet precies bekend. In levende lijve was



◀ Afb. 6. Ten dele uitgeprepareerde tanden in de onderkaak.

de kop nog zo'n 10 cm breder. Door de begravingsgeschiedenis van de schedel is de hele rechterkant ingedrukt, waardoor de kaak eigenlijk niet meer goed past en zijn er delen van de schedel verbrijzeld en in duizenden kleine stukjes uiteengevallen. Deze kleine fragmenten zijn nu gevangen in een gesteentematrix, die deel uitmaakt van het fossiel. Aan de achterkant is ook duidelijk te zien dat het schild naar beneden is gedrukt. De schedel wordt nu in een meer natuurlijke positie tentoongesteld (afb. 7) en heeft in de huidige

opstelling in het MGM een spectaculaire belichting gekregen.

Conclusie: zodra we meer weten over deze soort en onze technieken zijn verbeterd, dan komt er ongetwijfeld weer een nieuwere versie van Skull 21: een uitdaging voor toekomstige onderzoekers, technici en preparateurs!

Alle foto's zijn van C. de Jong, tenzij anders vermeld.

▼ Afb. 7. Zijaanzicht van *Triceratops prorsus* in het MGM met gerestoreerde rechter oogkas. Let op de nieuwe stand van de schedel. Foto: Jan Sluijter.

Afb. 8. Virtuele 3D-reconstructie van *T. prorsus*. De 3D-scans van de *T. prorsus* in München en Yale stonden hiervoor model. Ook de botstructuur op de ontbrekende delen (zilverkleurig) is in de computer ontworpen. Let op de duidelijk zichtbare echte tanden en de 3D-gemodelleerde in het voorste deel van de kaak. Modelleur: Javid Jooshesh.

