

Bijlage bij het hoorcollege *Een geschiedenis van de paleontologie*



EEN GESCHIEDENIS VAN DE PALEONTOLOGIE

EEN HOORCOLLEGE OVER
HET VERANDERENDE DENKEN
OVER FOSSIELEN

door Jelle Reumer

Inhoudsopgave

[Over Jelle Reumer](#)

[Over Bob Kommer](#)

- [H1. Inleiding: een verhaal over fossielen en de paleontologie](#)
- [H2. De zondvloedmens van Johann Jakob Scheuchzer \(1672-1733\)](#)
- [H3. De Lügensteine van Johann Beringer \(1667-1738\)](#)
- [H4. De erfenis van Pieter Teyler van der Hulst \(1702-1778\)](#)
- [H5. De boekhouder van de schepping: Linnaeus \(1707-1778\)](#)
- [H6. Linnaeus en de rassenkwestie](#)
- [H7. Fossielenduiding in 18de eeuw en daarvoor](#)
- [H8. Georges Buffon \(1707-1788\) en zijn Histoire naturelle](#)
- [H9. Buffon en zijn duiding van fossielen](#)
- [H10. Martinus van Marum \(1750-1837\)](#)
- [H11. De aanwinsten van directeur Van Marum en zijn opvolgers](#)
- [H12. De Mosasaurus](#)
- [H13. De Mosasaurus en Faujas de Saint-Fond \(1741-1819\)](#)
- [H14. Van Mömpelgard naar Parijs: Georges Cuvier \(1769-1832\)](#)
- [H15. Cuvier en het uitsterven van soorten](#)
- [H16. Cuvier en de ontmaskering van de zondvloedmens](#)
- [H17. Cuvier en het monster van Maastricht](#)
- [H18. Moeder van de paleontologie: Mary Anning \(1799-1847\)](#)
- [H19. Holzmaden als vindplaats van vishagedissen](#)
- [H20. Een dijkdoorbraak in 1820 en een mammoet](#)
- [H21. De stormvloed van 1825 en een oeros](#)
- [H22. De ouderdom van de aarde. Hutton \(1726-1797\) en Lyell \(1797-1875\)](#)
- [H23. De transformatie van Lamarck \(1744-1829\)](#)

[H24. Het boek van Charles Darwin \(1809-1882\)](#)

[H25. De brief van Alfred Russel Wallace \(1823-1913\)](#)

[H26. De oervogel Archaeopteryx](#)

[H27. De Archaeopteryx in Teylers, de missink link en de witte Jura](#)

[H28. Hydrarchos en andere neofossielen](#)

[H29. Opzoek naar de oermens: Eugène Dubois \(1858-1940\)](#)

[H30. De schedelkap van de Javamens](#)

[H31. Ontwikkelingen in de paleoantropologie en de paleontologie](#)

[Aanbevolen literatuur](#)

[Colofon](#)

Over Jelle Reumer



Jelle Reumer is bioloog, emeritus hoogleraar paleontologie aan de Universiteit Utrecht, columnist in Trouw en het radioprogramma Vroege Vogels en auteur van vele boeken op het gebied van evolutie en (stads)natuur. Ook schreef hij het essay *Teveel*, over de relatie tussen overbevolking en de pandemie. Hij beschikt over een scherpzinnige pen en weet overtuigend, op erudiete en vaak geestige wijze, de vinger op de zere plek te leggen. Zijn meest recente boek is *De Reuzensalamander, een geschiedenis van de paleontologie*. Zie voor meer

informatie www.jellereumer.nl

Opgenomen i.s.m. Bob Kommer Studio's

Bob Kommer Studio's, opgericht in 1952, is één van de oudste geluidsstudio's van Nederland. Naast het verzorgen van geluid voor diverse natuur- en animatiefilms, doet Bob Kommer Studio's al meer dan 20 jaar het 6-kanaals surround geluid van Omniversum en andere IMAXtheaters in Europa. De studio wordt ook gebruikt voor o.a. het inspreken van luisterboeken en het opnemen van hoorcolleges.

Kijk voor meer informatie op www.bobkommer.com

Synopsis van het hoorcollege *Een geschiedenis van de paleontologie*

H1. Inleiding: een verhaal over fossielen en de paleontologie

- Het hoorcollege gaat over fossielen en over hoe mensen daar de afgelopen drie eeuwen over zijn gaan nadenken.
- Centrale vraag: hoe verklaarden mensen in de 18e eeuw en later fossielen zoals schelpen in bergen en grote botten?
- Lange tijd werden fossielen gezien als natuurgrillen, resten van de zondvloed of als dieren die elders nog leefden.
- Gaandeweg ontstond het inzicht dat fossielen resten zijn van uitgestorven organismen uit een ver verleden.
- Deze ontdekking hing samen met bredere wetenschappelijke ontwikkelingen tijdens de Verlichting.
- Het hoorcollege gaat daardoor niet alleen over fossielen, maar vooral ook over de ontwikkeling van wetenschap.
- De fossielencollectie van Teylers Museum in Haarlem vormt de rode draad van het hoorcollege.
- Deze collectie is in ruim 250 jaar opgebouwd, vaak vanuit nieuwsgierigheid en verwondering.
- Het resultaat is een eclectische verzameling die doet denken aan een ouderwetse Wunderkammer.
- De collectie laat de ontwikkeling van het denken over fossielen visueel zien.
- Topstukken zijn onder andere een mammoet, een mosasaurus, een “verdrongen zondaar” en vroege menselijke fossielen.
- Het hoorcollege beschrijft verschillende fases in de interpretatie van fossielen:
 - Natuurverschijnselen zonder biologische oorsprong
 - Onbezielde resten of producten van de zondvloed
 - Dieren die nog elders op aarde zouden leven
 - Bewijs van uitsterven
 - Missing links binnen de evolutietheorie
 - Onderzoek met moderne technologie zoals CT-scans en synchrotrons
- De geschiedenis van de paleontologie draait niet alleen om fossielen, maar ook om mensen.
- Het hoorcollege belicht wetenschappers, ontdekkers en verzamelaars en hun rol in kennisontwikkeling.
- Bekende figuren zijn onder andere fraudeurs, pioniers, aristocraten en gedreven onderzoekers.
- Vrouwen speelden een kleinere rol door uitsluiting, al waren er belangrijke uitzonderingen.
- Ook thema's als racisme, kolonialisme en dwangarbeid komen kritisch aan bod.
- De collectie van Teylers Museum weerspiegelt zowel wetenschappelijke vooruitgang als de tijdgeest.
- Fossielen werden vaak niet door wetenschappers zelf opgegraven, maar door arbeiders onder dwang.
- Het hoorcollege benoemt deze moreel beladen aspecten zonder het wetenschappelijke belang te ontkennen.
- Fossielen hebben mensen altijd gefascineerd door hun uiterlijk en mysterie.
- Vroege verklaringen waren vaak simpel of religieus, zoals het idee van reuzen of de zondvloed.
- Kerken en gebouwen bevatten soms fossielrijk gesteente, wat toen religieus werd geïnterpreteerd.
- Een beroemd voorbeeld is de “verdrongen zondaar”, eerst gezien als menselijk slachtoffer van de zondvloed.
- Later bleek dit fossiel een uitgestorven reuzensalamander te zijn.

- Dit markeert een belangrijke paradigmaverschuiving in het denken over fossielen.
- Teylers Museum is zelf een historisch document van wetenschapsgeschiedenis.
- De collectie combineert kunst en wetenschap en toont de evolutie van kennis.
- Alleen in Teylers Museum is deze lange ontwikkeling van fossielinterpretatie zo compleet zichtbaar.
- Het hoorcollege ontstond uit persoonlijke ervaringen van de spreker met onderwijs en rondleidingen.
- Gesprekken en rondleidingen in het museum vormden de basis voor het uiteindelijke hoorcollege.
- Het verhaal verbindt fossielen, wetenschap en menselijke nieuwsgierigheid door tijd en plaats heen.



Teennagels van de duivel. Een groepje Gryphaea-oesters in de muur van de kerk van Chazelles-sur-Lyon, Frankrijk, (foto auteur)

H2. De zondvloedmens van Johann Jakob Scheuchzer (1672-1733)

- Sir Hans Sloane (1660–1753), invloedrijk binnen de Royal Society en redacteur van *Philosophical Transactions*, ontving begin 1726 een Latijnse brief van Johann Jakob Scheuchzer.
- Die brief (gedateerd 25 december 1725) werd snel daarna gepubliceerd en meldde de vondst van de “zondvloedmens”.
- Scheuchzer kon via dit Britse kanaal publiceren dankzij zijn verkiezing tot fellow van de Royal Society in 1703.
- De tekst plaatst Scheuchzer in de wetenschappelijke context van Zürich als langdurig kenniscentrum.
- Modern Zürich wordt beschreven als relatief klein maar wetenschappelijk zeer invloedrijk, met o.a. Universiteit Zürich en ETH.
- Voor paleontologie is Zürich belangrijk door collecties en onderzoek, waaronder micro-CT, 3D-modellering en 3D-printing van fossielen.
- In Scheuchzers tijd bestond het moderne museum nog niet, maar Zürich had wel een rariteitenkabinet-achtige collectie in de Wasserkirche.
- Fossielen uit die oude collectie zijn deels terug te vinden in het huidige paleontologische museum.
- Daar bevinden zich meerdere fossiele exemplaren van de reuzensalamander *Andrias scheuchzeri* (het dier achter de “zondvloedmens”).
- Ook is er een skelet van een recente reuzensalamander (*Andrias japonicus*), waarvan de kop sterk lijkt op die van de “zondvloedmens”.
- Het eerste fossiele exemplaar dat Scheuchzer uit Öhningen kreeg (voor het Haarlemse exemplaar) bevindt zich nog steeds in Zürich.

- De Züricher traditie van natuuronderzoek gaat minstens terug tot Conrad Gessner (1516–1565).
- Gessner zag fossielen als natuur-“kunstwerken” zonder organische oorsprong en wees de zondvloedverklaring af.
- Hij publiceerde in 1565 een invloedrijk werk over “fossilia”, stenen en mineralen, met nauwkeurige houtsneden.
- Hij was waarschijnlijk de eerste Züricher die fossielen verzamelde én erover publiceerde.
- Een andere voorganger was Johann Jakob Wagner (1641–1695), stadsarts en aanhanger van het idee dat fossielen spontaan ontstaan (“spelingen der natuur”).
- Wagner verwierp zelfs de dierlijke oorsprong van fossiele haaiantanden (glossopetra), ondanks eerdere herkenning daarvan door Niels Stensen (Steno).
- Johannes von Muralt (1645–1733) publiceerde in 1700 een rijk geïllustreerd werk over Zwitserse “figuurstenen”; visueel waardevol, maar inhoudelijk weinig vernieuwend.
- Scheuchzer werd geboren op 2 augustus 1672, studeerde geneeskunde in Altdorf en promoveerde op 26 januari 1694 in Utrecht.
- Daarna keerde hij terug naar Zürich en werd (tweede) stadsarts, naast zijn werk als breed georiënteerd natuuronderzoeker.
- Hij hield zich bezig met uitzonderlijk veel disciplines (van geneeskunde en natuurkunde tot cartografie, etnografie en staatsrecht).
- Zijn publicaties worden ingedeeld in vier overlappende categorieën:
 - Een populair overzichtswerk *Physica, oder Natur-Wissenschaft* (vanaf 1701; meerdere drukken), waarin het begrip “natuurwetenschap” vroeg werd gebruikt.
 - Catalogi van zijn fossielenverzameling (*Herbarium diluvianum* en *Museum diluvianum*) als bewijs voor de zondvloedtheorie.
 - Natuurwetenschappelijke Bijbelexegese (o.a. *Jobi Physica Sacra* en de latere “Kupfer-Bibel”) om Bijbel en natuurwaarneming te verbinden.
 - Publicaties over Zwitserland op basis van intensief “veldwerk” in de Alpen (o.a. *Itinera Alpina* en een kaart van 1712).
- Scheuchzers werk had brede Europese impact en werd veel gelezen en vertaald, ook in Nederland.
- Voorbeeld: in een Haarlemse elitebibliotheek lag een Nederlandse vertaling van zijn werk (*Geestelijke Natuurkunde*, 1735).
- Teylers Museum bezit meerdere banden van zijn omvangrijke werk, wat zijn invloed onderstreept.
- Scheuchzer had een uitzonderlijk groot netwerk: in Zürich worden duizenden brieven aan hem bewaard, plus veel kopieën van zijn eigen brieven.
- Hij werd lid van meerdere academies en wetenschappelijke genootschappen door heel Europa (o.a. Londen, Berlijn, Bologna, Parijs).
- In 1708 publiceerde Scheuchzer een belangrijk werk over fossiele vissen (Latijn + Duitse aankondiging), bedoeld als ondersteuning van de zondvloedtheorie.
- Daarin beschreef hij o.a. een fossiele snoek uit Öhningen (“Lucius antediluvianus”), die later wetenschappelijk werd hernoemd tot *Esox lepidotus*.
- Dit werk markeert zijn overtuiging dat fossielen resten zijn van levende wezens (al koppelde hij die aan de zondvloed).
- De tekst benadrukt: deze stap was een grote vooruitgang, ook al weten we nu dat de Öhningen-afzettingen uit het Mioceen zijn (ca. 13 miljoen jaar oud).
- In 1725 werden twee fossielen gevonden die sterk op een mens leken; het was logisch dat men die aan Scheuchzer gaf als dé expert.
- De afstand Öhningen–Zürich was klein genoeg om snel transport mogelijk te maken (ongeveer een dag lopen).
- Het eerste exemplaar werd in april 1725 gepubliceerd en bevindt zich nog steeds in Zürich.

- Een halfjaar later werd een tweede vondst gedaan (plaat + tegenplaat); dit werd later het Haarlemse exemplaar in Teylers Museum (sinds 1802).
- Na bestudering schreef Scheuchzer op 25 december 1725 aan Sloane; dit leidde tot publicatie in 1726.
- In 1726 verschenen twee geïllustreerde publicaties over de vondst (Latijn + Duitse prospectus), met kopergravures gemaakt door zijn zoon David Scheuchzer.
- In de Duitse tekst dateert Scheuchzer de vondst “4032 jaar na de zondvloed”, wat impliceert dat hij de zondvloed rond 2306 v.Chr. plaatste.
- De grote Latijnse verhandeling uit 1726 presenteerde de “Homo diluvii testis et theoskopos” uitgebreid in 17 genummerde paragrafen.
- Scheuchzer reconstrueerde de lichaamslengte en concludeerde dat de “zondvloedmens” ongeveer even lang was als hijzelf (ca. 1,59 m).
- De tekst stelt een nomenclatuurvraag: is “Homo diluvii testis et theoskopos” een geldige wetenschappelijke naam?
- In 1726 bestond formele soortnaamgeving nog niet zoals later; die kreeg pas structuur met Linnaeus’ *Systema Naturae* (eerste editie 1735).
- Bovendien was de “zondvloedmens” geen mens maar een (reuzen)salamander, wat de classificatie extra problematisch maakt.



Andrias scheuchzeri. Het eerste door Scheuchzer in 1725 beschreven exemplaar. Herkomst: collectie Naturhistorisches Museum der Universität Zürich (foto auteur)



Homo diluvii testis et theoskopos. De Haarlemmer zondvloedmens van Scheuchzer. Herkomst: collectie Teylers Museum, Haarlem

H3. De Lügensteine van Johann Beringer (ca. 1667-1738)

- Johann Bartholomaeus Adam Beringer (ca. 1667–1738) was professor geneeskunde in Würzburg, hofarts van de vorstbisschop, geneesheer-directeur van het Julius-hospitaal en oprichter van de botanische tuin.
- Hij geldt als een van de meest besproken en controversiële figuren uit de paleontologiegeschiedenis, mede door zijn eerezucht en na-ijver.
- Beringer behoorde tot de katholieke elite van Würzburg en was hofarts van vier opeenvolgende vorstbisschoppen.
- Hij volgde zijn vader op in invloedrijke functies, wat wijst op nepotisme en mogelijk bijdroeg aan zijn arrogante reputatie.
- Hij studeerde en promoveerde in Würzburg (1693) en werd al in 1694 (waarschijnlijk op 24-jarige leeftijd) benoemd tot buitengewoon hoogleraar.
- In tegenstelling tot veel tijdgenoten reisde hij nauwelijks; zijn opvallendste uitstap was een bezoek aan de Hortus botanicus in Leiden.

- In de 17e en vroege 18e eeuw waren veel geleerden “universeel”: ze doceerden en onderzochten brede combinaties van vakken, terwijl de kennis (zeker in geneeskunde en paleontologie) beperkt was.
- Fossielen waren in die tijd moeilijk te duiden en werden vaak verklaard als natuurspelingen of religieuze “tekens”.
- Binnen die context ontstond de affaire van de Lügensteine/Figurensteine: honderden nefossielen die Beringer in een luxe wetenschappelijke publicatie beschreef als echte vondsten.
- Zes van deze nefossielen zijn te zien in Teylers Museum.
- Er circuleerden lang onjuiste verklaringen (studentengrap of complot van jaloerse collega’s), mede doordat men elkaar vaak napraatte zonder primaire bronnen te raadplegen.
- Primaire bronnen voor het echte verloop zijn o.a. Beringers boek *Lithographiae Wirceburgensis* (mei 1726) en rechtbankverslagen van verhoren (april en juni 1726).
- Modern onderzoek (o.a. door Niebuhr en Geyer, 2005) inventariseerde bewaarde Lügensteine en gebruikte primaire bronnen om populaire mythes te ontkrachten.
- Hun studie concludeert dat het “studentengrap”-verhaal niet klopt en levert een gedetailleerd overzicht van bekende exemplaren (inclusief gedocumenteerde maar verdwenen stenen).
- In Karlsruhe bleken nog vier Lügensteine te liggen die niet in die catalogus waren opgenomen.
- Würzburg was begin 18e eeuw een kleine stad binnen een lappendeken van Duitse vorstendommen, bestuurd door een vorstbisschop (wereldlijk én kerkelijk heerser).
- Er heerste een gesloten, op afkomst gerichte sfeer (“Würzburger” versus “van buiten”), en Beringer stond bekend als hautain.
- Zijn beperkte netwerk en geringe reiservaring contrasteerden met meer kosmopolitische tijdgenoten, wat waarschijnlijk bijdroeg aan frustratie en statusdrang.
- Beringers ambitie was dubbel: persoonlijke roem én Würzburg “op de kaart zetten”. Fossielen waren populair als curiosa en konden geld en prestige opleveren.
- In zijn voorwoord koppelde hij expliciet de gewenste roem van fossielen aan de bestaande reputatie van Würzburgs wijn.
- De tekst trekt een stevige conclusie: Beringer maakte de stenen zelf of liet ze in zijn opdracht maken.
- Waarschijnlijke uitvoerders waren drie jongens uit Eibelstadt (Nicolaus en Valentin Hehn, en Christian Zänger), die de “vondsten” maakten en aanleverden.
- Het is onwaarschijnlijk dat zij zonder instructie zulke specifieke motieven konden produceren (dieren, Hebreeuwse letters, hemellichamen); Beringer moet voorbeelden en aanwijzingen hebben gegeven.
- Het gebruikte materiaal was lokaal beschikbaar: grijs Muschelkalkgesteente uit het Midden-Trias, in de omgeving van Eibelstadt.
- Beringer beweerde dat hij op 31 mei 1725 (Sacramentsdag/Fronleichnam) de eerste Figurensteine kreeg en dat daarna in de zomer van 1725 veel “vondsten” werden aangeleverd.
- Op 4 oktober 1725 verscheen al een krantenbericht dat als voorpublicatie fungeerde, met een opsomming van de “zeldzame” vormen.
- Dat bericht vermeldde ook dat sommige geleerden bij eerste aanblik dachten dat de stenen kunstmatig waren—de twijfel bestond dus vroeg.
- Beringers belangrijkste critici waren twee collega’s uit Würzburg: Johann Georg von Eckart en Jean Ignace Roderique, beiden afkomstig van buiten en met opvallend internationale loopbanen.
- De twijfel leidde tot een bezoek aan de groeve bij Eibelstadt (eind maart/begin april 1726) met aanwezigheid van de vorstbisschop en notabelen.

- Tijdens dat bezoek groef Beringer nieuwe Figurensteine op, maar Roderique presenteerde ter plekke vijf stenen die hij zelf in ca. twee uur had beeldhouwd—een publieke ontmaskering.
- Beringer deed op 13 april 1726 aangifte van “eerschending” en eiste onderzoek.
- De drie jongens werden in april en juni 1726 verhoord, maar de verhoren leidden niet tot een straf; het is onzeker of zij de waarheid spraken.
- Ondanks de groeiende verdenking verscheen Beringers grote werk toch in mei 1726: *Lithographiae Wirceburgensis*.
- Formeel stond het boek als dissertatie op naam van Georg Ludwig Hueber, maar het centrale deel was van Beringer; dit paste bij toenmalige promotiepraktijken.
- In het boek erkent Beringer dat velen aan vervalsing dachten, maar hij hield vol dat het om “spelingen der natuur” ging—waarschijnlijk omdat bekennen zijn positie zou schaden.
- Tegen eind 1732 zou Beringer zijn vervalsingen hebben bekend, maar zonder sancties; hij bleef in functie en overleed in 1738.
- In 1767 verscheen zelfs een tweede druk, wat suggereert dat de koperplaten van de gravures bewaard waren gebleven.
- Latere wetenschappers maakten Beringer belachelijk; zijn reputatie was uiteindelijk volledig vernietigd, en er is geen bekend portret van hem bewaard.
- Over het aantal Lügensteine bestaat discussie:
 - Beringer noemde “circa 2000”, maar dat is niet te verifiëren.
 - In zijn boek zijn 204 stenen afgebeeld.
 - Volgens Niebuhr en Geyer bestaan er (gedocumenteerd) 493 stenen, waarvan een deel “verschollen” is.
 - Er kunnen nog onbekende exemplaren opduiken, zoals de vier gevonden in Karlsruhe.
- Het enorme aantal geproduceerde nepfossielen maakt verklaringen als “studentengrap” of “klein collega-complot” ongeloofwaardig: voor een grap waren enkele tientallen genoeg geweest.
- De affaire wordt daarom neergezet als een vroeg voorbeeld van wetenschappelijke fraude: een professor die zijn eigen “onderzoeksmateriaal” fabriceerde.
- Opvallend verschil met moderne fraudegevallen: Beringer verloor zijn positie niet, terwijl moderne fraude doorgaans wél tot ontslag en reputatieverlies leidt.
- Beringer zette Würzburg inderdaad “op de kaart”, maar als waarschuwing en schandaal, niet als wetenschappelijke triomf.
- De fraude kon mede slagen omdat men toen nog weinig wist van fossielen.
- Rond dezelfde periode won de zondvloedtheorie juist terrein als “elegantere” verklaring voor fossielen.
- In 1726 (het jaar van Beringers publicatie) verscheen ook een andere cruciale tekst over de “zondvloedmens” uit Öhningen—ook tentoongesteld in Teylers Museum.



Vier Lügensteine van Beringer. Exemplaren met onder andere een slakkenhuis en een naaktslak, met een rups, en twee met een vis. Herkomst: collectie Teylers Museum Haarlem

H4. De erfenis van Pieter Teyler van der Hulst (1702-1778)

- Een museum is veel meer dan een bewaarplaats van oude objecten en kunst; het heeft een brede maatschappelijke functie.
- Volgens de (2022) definitie van de International Council of Museums (ICOM) is een museum:
 - Niet op winst gericht en permanent
 - In dienst van de samenleving
 - Gericht op onderzoek, verzamelen, conserveren, interpreteren en tentoonstellen
 - Toegankelijk, inclusief en publiekgericht
 - Bevorderaar van diversiteit, duurzaamheid en ethisch handelen
 - Een plek voor educatie, plezier, reflectie en kennisdeling
- Het woord 'museum' komt van het Oudgriekse *museion*: een tempel of woonplaats van kunst en wetenschap.
- Teylers Museum (Haarlem):
 - Opgericht in 1784
 - Oudste museum van Nederland en een van de oudste ter wereld
 - Voldoet sterk aan het klassieke ideaal van kunst én wetenschap
- Andere vroege musea:
 - Ashmolean Museum (Oxford, 1683)
 - British Museum (1753)
 - Louvre (1793)
 - Muséum national d'Histoire naturelle (1793, voortzetting van ouder instituut)
- Pieter Teyler van der Hulst (1702–1778):
 - Afkomstig uit een vermogende, doopsgezinde Haarlemse familie
 - Sociaal betrokken en beïnvloed door de Verlichting
 - Geloofde dat kennis en wetenschap de mensheid verrijken
 - Steunde kunst, wetenschap, onderwijs en zorg voor ouderen
 - Overleed kinderloos en liet een enorm fortuin na
- Na zijn dood werd de Teylers Stichting opgericht:
 - Gericht op bevordering van godsdienst, kunst en wetenschap
 - Bestond uit twee genootschappen (theologie en kunst/wetenschap)
 - Werd geleid door vijf directeuren
- Ontstaan van het museumgebouw:
 - Oorspronkelijk woonhuis bleek te klein
 - Besluit tot bouw van een speciale zaal: de Ovale Zaal
 - Ontworpen door Leendert Viervant
 - Eerste steen gelegd in 1780, opening in 1784
- Ontwikkeling van de collectie:
 - Oorspronkelijke collectie grotendeels verkocht
 - Nieuwe collecties aangeschaft onder leiding van Martinus van Marum
 - Focus op natuurwetenschap, fossielen, mineralen en instrumenten
 - Later ook aandacht voor hedendaagse kunst
- Uitbreidingen in de 19e eeuw:
 - 1826: nieuwe zalen voor fossielen
 - 1839: Eerste Schilderijenzaal
 - 1885: grote uitbreiding met monumentale gevel aan het Spaarne
 - Architecten: Christian Ulrich (gevel) en A. van der Steur jr. (uitvoering)
- Architectonische bijzonderheden:
 - Neoclassicistische gevel met allegorische beelden van kunst en wetenschap
 - Slimme plattegrond met ronde entreehal als 'scharnier'

- Moderne voorzieningen voor die tijd (terrazzovloeren, centrale verwarming)
- Latere uitbreidingen:
 - 1893: Tweede Schilderijenzaal
 - 1996: Grote Zaal voor wisseltentoonstellingen, Boekenkabinet en restaurant
 - Toevoeging van omliggende panden voor winkel, kantoren en depots
- Door geldgebrek tussen 1890 en 1990 bleef het museum grotendeels onveranderd:
 - Hierdoor bleef het historische interieur intact
 - In tegenstelling tot veel andere musea werd het niet 'gemoderniseerd'
- Het museum is daardoor een uitzonderlijk goed bewaard voorbeeld van een 18e- en 19e-eeuws museum.
- Uiteindelijk draait een museum niet alleen om het gebouw:
 - De collectie
 - De tentoonstellingen
 - En de mensen en verhalen erachter vormen samen het volledige museale verhaal.



De Tweede Fossielenzaal van Teylers Museum met midden vooraan de vitrines met daarin de door Eugène Dubois bijeengebrachte afgietsels van fossiele mensachtigen. Herkomst: Teylers Museum Haarlem.

H5. De boekhouder van de schepping: Linnaeus (1707-1778)

- Wetenschappelijke taal & naamgeving
 - *Homo diluvii testis et theoskopos* is een mix van Latijn en Oudgrieks en past in de traditie van Latijn als wetenschapstaal.
 - Latijn was tot in de 19e eeuw dé lingua franca; daarna verschoof dit naar Frans, Duits en uiteindelijk Engels.
 - Het verschil tussen *Homo diluvii...* en namen als *Homo sapiens* is vooral vorm:
 - Bij Scheuchzer: een volledige zin ("mens die de zondvloed meemaakte en God aanschouwde").
 - Bij Linnaeus: het binomen (2 woorden): geslachtsnaam + soortnaam (kort en standaard).
- Carolus Linnaeus (1707–1778)
 - Zweedse botanicus en grondlegger van de moderne biologische nomenclatuur.
 - Publiceerde in 1735 de eerste druk van *Systema Naturae* (toen hij 28 was), tijdens een verblijf in Nederland (o.a. Hartecamp bij Bennebroek).
 - De eerste druk (1735) is extreem zeldzaam (minder dan 30 exemplaren) en is een topstuk in de bibliotheek van Teylers Museum.
 - In Zweden is Linnaeus een nationale beroemdheid; internationaal is hij minder "populair" mede door taal (hij beheerste vooral Latijn en Zweeds) en beperkte vertalingen.
- Biografieën en beeldvorming

- Er bestaan meerdere biografieën; sommige leggen meer nadruk op religie/esoterie (Hagberg) en andere op wetenschappelijke context (Broberg, Duris).
 - Vertalingen en redactie zijn niet altijd perfect, maar leveren wel veel context over zijn netwerk, reizen en invloed.
- Jeugd, studie en wetenschappelijke focus
 - Linnaeus kwam uit een predikantenfamilie en groeide op in een arm Zweden, mede door de Grote Noordse Oorlog (1700–1721).
 - Studie in Växjö, daarna Lund, vervolgens Uppsala (met toegang tot Rudbecks bibliotheek).
 - Hij was vooral botanicus: hield al jong een kruidenboek bij en richtte zich sterk op medische toepassingen van planten.
- Het “seksuele systeem” van planten
 - Linnaeus deelde planten in op basis van voortplantingsorganen (o.a. aantal meeldraden en kenmerken van de stempel).
 - Hij dateerde zijn ontdekking rond 1730; het idee van geslachtelijke voortplanting bij planten was deels eerder al opgemerkt (o.a. Hesselius).
- Systema Naturae (1735) – opzet en bijzonderheden
 - De eerste druk is geen “normaal” boek: slechts ca. 12 grote pagina’s (ongeveer 54×41 cm per pagina).
 - Presenteert de drie rijken: mineralenrijk (lapideum), plantenrijk (vegetabile) en dierenrijk (animale).
 - Bevat een expliciete religieuze toon (lof op de Schepper); Linnaeus zag ordening als het begrijpen van Gods schepping.
- Fossielen in Linnaeus’ systeem
 - Fossielen werden ondergebracht in het mineralenrijk als “versteningen/petrefacten”.
 - In het *Regnum lapideum* onderscheidde hij o.a. Petrae, Minerae en Fossilia.
 - Binnen Fossilia noemde hij groepen zoals fossiele planten, “versteende wormen” (waaronder belemnieten, ammonieten e.d.), “versteende vissen” (incl. haaiantanden), en fossiele viervoeters (incl. mammoetbeenderen).
 - Mogelijk is dit één van de weinige plekken waar Linnaeus überhaupt expliciet over fossielen schreef; hij was geen paleontoloog.
- Reizen als keerpunt
 - Laplandreis (1732) was voor Linnaeus wat de Beagle-reis was voor Darwin: vormend en reputatieversterkend.
 - Leverde o.a. Flora lapponica op, waarmee hij wetenschappelijke bekendheid kreeg.
 - Daarna nog diverse reizen, maar meestal binnen Zweden; een grote Europese tour volgde 1735–1738.
- Harderwijk-promotie & Hydra-anekdote
 - Voor zijn geplande huwelijk moest hij promoveren en zich als arts vestigen; dat kon snel in Nederland.
 - In Hamburg ontmaskerde hij een nep-“Hydra” (samengesteld uit dierdelen), wat zijn kritische, empirische instelling illustreert.
 - In Harderwijk promoveerde hij in 1735 in minder dan een week op een proefschrift over (intermitterende koorts/malaria); dit toont ook het promotie-verdienmodel van die tijd.
- Taxonomie als hiërarchisch systeem
 - Linnaeus ontwierp een indeling: soort → geslacht → familie → orde → klasse → rijk.
 - Dit systeem wordt nog steeds gebruikt (ook in paleontologie), inclusief schrijfwijzen (cursief voor genus/soort).
 - Voorbeeld: de “zondvloedmens” bleek later een salamander: Andrias scheuchzeri (niet Homo).
- 1758 als formeel startpunt in zoölogie

- De 10e editie van Systema Naturae (1758) geldt als het officiële begin van de zoölogische naamgeving.
- Namen van vóór 1758 zijn formeel ongeldig volgens deze afspraak; latere namen gelden wél.
- Soortenbeeld en (nog geen) evolutie
 - Linnaeus dacht niet evolutionair: soorten waren voor hem door God geschapen en onveranderlijk.
 - Het “stamboom”-denken ontwikkelde pas later (Darwin 1837/1859; Haeckel 1874).
 - Zijn motto-achtige kern: “God schiep, Linnaeus ordende.”
- Biodiversiteit: toen vs nu
 - Linnaeus schatte rond 1749 ca. 24.000 soorten; hij gaf er ongeveer 15.000 een naam.
 - Moderne schattingen: grofweg ~9 miljoen soorten (met grote onzekerheidsmarge); veel is nog onbeschreven.
- De mens in het dierenrijk (controversieel toen)
 - Eén van de meest baanbrekende punten: Homo sapiens als onderdeel van het dierenrijk.
 - Linnaeus redeneerde via kenmerken: dieren leven/voelen/groeien; planten leven/groeien; mineralen “groeien” (kristallen) maar leven niet.
 - Uiteindelijk plaatste hij de mens bij de zoogdieren; in 1758 werd de klasse definitief Mammalia genoemd.



'Caroli Linnaei Regnum Animale'. De dubbele pagina over het dierenrijk uit de eerste editie van de Systema Naturae, 1735. Herkomst: Teylers Museum Haarlem.

H6. Linnaeus en de rassenkwestie

- Racisme-discussie rond Linnaeus
 - Linnaeus deelde mensen in “variëteiten” in (niet expliciet “rassen”), o.a. op basis van huidskleur (1735).
 - In 2020 kwam dit opnieuw in debat (o.a. over gebouwnaamgeving zoals het Linnaeusgebouw in Nijmegen).
 - In 1758 voegde hij korte karakterisering toe; vooral het woord *laxus* bij *Africanus* is beladen, omdat het vaak als “lui” wordt vertaald (maar kan ook “ontspannen” betekenen).
 - Conclusie in de tekst: in hedendaagse ogen is Linnaeus racistisch te noemen, mede door typering en rangorde.
- Vergelijking met Cuvier en bredere context
 - Georges Cuvier wordt aangehaald met een expliciet neerbuigende passage over Sub-Sahara Afrika; dit wordt als veel harder racisme neergezet.

- Tegelijk groeiden in de Verlichting ook gelijkheidsdenken en anti-slavernijbewegingen.
 - Petrus Camper concludeerde na dissectie dat er anatomisch (op huidskleur na) geen verschillen waren, maar maakte alsnog problematische “reeksen” in tekeningen.
- Einde van Linnaeus’ leven
 - Linnaeus werd ziek, kreeg een beroerte, raakte dement en stierf op 10 januari 1778.
 - Ondanks zijn aftakeling leeft zijn systeem en naamgevingslogica voort in de wetenschap.

H7. Fossielenduiding in 18^{de} eeuw en daarvoor

- Het is minder relevant wie de Würzburger Lügensteine vervalste; belangrijker is waarom vrijwel iedereen erin trapte.
- In de achttiende eeuw bestond veel onduidelijkheid over wat fossielen zijn en hoe ze ontstaan.
- De kernvraag: hoe keken achttiende-eeuwers naar fossielen, en hoe maakte dat misleiding mogelijk?
- Er bestonden toen drie dominante verklaringen voor fossielen:
 - Fossielen als *spelingen van de natuur* (vormen in steen die slechts lijken op organismen).
 - Fossielen als resten van organismen die door de Bijbelse zondvloed zijn omgekomen.
 - Fossielen als resten van ooit levende en mogelijk uitgestorven dieren (minderheidsstandpunt).
- Het idee van uitsterven botste met de Bijbel en werd soms gezien als blasfemisch.
- Toch waren er al vóór de Verlichting denkers (zoals Leonardo da Vinci) die fossielen correct interpreteerden.
- De geschiedenis van de paleontologie is later uitvoerig onderzocht door wetenschapshistorici.
- In de middeleeuwen domineerde het idee van een vis plastica: een vormende kracht die spontaan vormen in steen creëert.
- Enkele geleerden, zoals Albertus Magnus (geïnspireerd door Avicenna), beschreven al een proces dat sterk lijkt op fossilisatie.
- Ondanks zulke inzichten bleef het idee van spontane vorming tot ver in de zeventiende eeuw populair.
- Deze verklaringscontext maakte het mogelijk dat vervalsingen als echte fossielen werden geaccepteerd.
- Begin achttiende eeuw won de zondvloedtheorie terrein als verklaring voor fossielen.
- Scheuchzer beschreef in 1708 een persoonlijke “ommekeer”: fossielen zijn geen spelingen van de natuur, maar echte resten.
- Dit betekende een belangrijke paradigmaverschuiving in het wetenschappelijke denken.
- Fossielen werden voortaan gezien als resten van ooit levende organismen, al werd hun oorsprong nog verklaard via de zondvloed.
- De zondvloed bood een allesomvattend verklaringsmodel voor fossielen op bergtoppen.
- In 1725 werd bij Öhningen een skelet gevonden dat als verdronken zondaar uit de zondvloed werd geïnterpreteerd.
- Deze vondst werd internationaal bekendgemaakt en versterkte tijdelijk het zondvloeddenken.
- Later werden op dezelfde plek ook planten, vissen, insecten en kleine zoogdieren gevonden.
- Dit alles leidde tot verder onderzoek naar deze vindplaats en de vermeende sporen van de zondvloed.
- Al rond 1508–1510 concludeerde Leonardo da Vinci dat fossielen resten zijn van ooit levende organismen, ruim twee eeuwen vóór andere wetenschappers.

- Hij stelde bovendien dat de Bijbelse zondvloed waarschijnlijk nooit heeft plaatsgevonden, een uiterst controversiële (ketterse) opvatting in zijn tijd.
- Leonardo publiceerde zijn ideeën niet; mogelijk voorkwam dit vervolging door de katholieke kerk.
- Zijn geologische en paleontologische observaties zijn vastgelegd in de Codex Leicester, tegenwoordig eigendom van Bill Gates.
- Leonardo ontdekte dat gesteentelagen aan weerszijden van dalen identiek zijn en concludeerde dat rivieren deze dalen hebben uitgesleten.
- Daarmee legde hij feitelijk de basis voor de stratigrafie, maar kreeg hij deze erkenning niet omdat hij niet publiceerde.
- Hij verwonderde zich over fossielen van zeedieren op bergtoppen en verwierp expliciet de zondvloed als verklaring.
- Zijn argument: fossielen zijn naar soort gesorteerd en niet chaotisch gemengd, wat onverenigbaar is met een allesverwoestende vloed.
- Ook wees hij erop dat rivieren door regen richting zee stromen en geen schelpen van kust naar bergen kunnen transporteren.
- Met deze redeneringen liep Leonardo vooruit op de tafonomie (studie van processen tussen dood en fossilisatie).
- Als hij zijn werk had gepubliceerd, had hij gezien kunnen worden als grondlegger van de paleontologie, stratigrafie én tafonomie.
- Zijn aantekeningen tonen dat hij begreep dat fossielen ooit leefden en dat de zondvloed geen wetenschappelijke verklaring is.
- Pas eeuwen later werden vergelijkbare inzichten opnieuw geformuleerd en geaccepteerd binnen de wetenschap.

H8. Georges Buffon (1707-1788) en zijn *Histoire naturelle*

- Georges Buffon (1707–1788) werd kort na Linnaeus geboren, groeide op in het rijke Montbard (Bourgogne) en was daar letterlijk een dominante figuur (kasteel/landbezit).
- Hij geldt als een van de grootste geleerden van de 18e eeuw en schreef de immens populaire, rijk geïllustreerde reeks *Histoire naturelle* (36 delen tijdens zijn leven, later nog 8), gericht op een breed publiek: een vroege wetenschapscommunicator.
- Buffon werd in 1739 benoemd tot intendant (directeur) van de Jardin du Roi en het Cabinet du Roy in Parijs (voorloper van het huidige Muséum national d'Histoire naturelle / Jardin des Plantes), en bleef bijna 50 jaar in functie.
- Zijn benoeming ging gepaard met achterkamertjespolitiek en conflict met o.a. de gebroeders De Jussieu, mede door Buffons dedain voor Linnaeus.
- Buffons werk wordt nu minder gelezen; veel van *Histoire naturelle* is verworden tot bron van losse prenten die uit boeken worden gesneden en verkocht.
- De tekst contrasteert Linnaeus als “boekhouder van de natuur” (taxonomie) met Buffon als “chroniqueur” (beschrijver/popularisator), en plaatst hem in een traditie die later door o.a. Brehm, Grzimek en Attenborough is voortgezet.
- Voor paleontologie zijn vooral Buffons ideeën relevant over (1) ouderdom van de aarde en (2) fossielen; hij leefde in een tijd waarin het gezag van Genesis begon af te brokkelen.
- De kerkelijke popularisator abbé Pluche verdedigde een strikt Bijbels wereldbeeld (aarde ~6000 jaar, fossielen door zondvloed), maar juist dit werd in de 18e eeuw steeds meer onderwerp van debat.
- Buffon probeerde de ouderdom van de aarde te berekenen via het idee van een afkoelende gloeiende aarde; met experimenten (o.a. met hete ijzeren bollen uit zijn hoogoven) kwam hij uit op ongeveer 140.000 jaar—een enorme stap weg van de 6000 jaar uit Genesis (ook al klopten zijn aannames niet).

H9. Buffon en zijn duiding van fossielen

- Tegelijk bleef Buffon opvallend lang vasthouden aan generatio spontanea (spontane generatie), ondanks tegenargumenten en experimenten van o.a. Réaumur, Redi en Spallanzani; hij volgde hierin deels Needham en werd daarvoor bespot.
- Over fossielen was Buffon realistischer: hij accepteerde dat fossielen resten van (zee)dieren zijn en merkte op dat kalkgesteenten vaak uit zulke resten bestaan, zelfs hoog in bergen.
- Hij zag dat veel fossiele soorten niet meer lokaal voorkomen, maar vermeed het (theologisch beladen) idee uitsterven; hij stelde liever dat soorten nog elders (bv. zuidelijker of diep in zee) zouden leven.
- Buffon beschreef het fossilisatieproces opmerkelijk modern: organismen kunnen verstenen doordat mineralen via poriën binnendringen en het oorspronkelijke materiaal geleidelijk vervangen.
- Hij onderscheidde meerdere vormen van mineralisatie: verkalking (calciet), verkiezeling (silica) en pyritisatie, en koppelde dit aan de rol van mineralen in (grond)water (“verstenende vloeistof”).
- Buffon herkende ook gelaagdheid en tijd: diepere lagen bevatten oudere fossielen (vissen/schelpen/planten) dan hogere lagen met landdieren; sommige resten zijn minder gemineraliseerd omdat er minder tijd was voor verstening.
- Hoewel hij inhoudelijk niet overal gelijk had, stond Buffon met één been in het premoderne denken en met het andere in de moderne wetenschap; na zijn dood volgden de grote 19e-eeuwse namen (Lamarck, Cuvier, Lyell, Darwin).
- Buffon had een sterk ego (noemde zichzelf naast Newton e.a. als grootste genie) en de tekst suggereert dat hij de Revolutie waarschijnlijk niet had overleefd; zijn zoon werd later wél slachtoffer van de guillotine.
- Na de Revolutie werd Daubenton (Buffons rechterhand) de eerste directeur van het nieuwe nationale natuurhistorische museum, waarmee symbolisch “de eeuw van Buffon” eindigde.

H10. Martinus van Marum (1750-1837)

- Teylers Stichting had twee genootschappen: het Godegeleerd Genootschap en het Tweede Genootschap (wetenschap & kunst). De rangorde oogt vreemd, maar wetenschap en kunst kregen al snel de overhand—mede door Martinus van Marum.
- Martinus van Marum (1750–1837) wordt neergezet als dé sleutelfiguur in de geschiedenis van Teylers Museum en vooral de opbouw van de collectie; zijn invloed is nog zichtbaar in o.a. de Ovale Zaal en fossielenzalen.
- Ondanks zijn grote betekenis is Van Marum minder bekend dan andere Nederlandse wetenschappers; hij was juist breed ontwikkeld, had een enorm netwerk en was lid van veel (inter)nationale genootschappen.
- Geboren in Delft, verhuisde als kind naar Groningen, begon al op 14-jarige leeftijd aan de universiteit en kreeg les van Petrus Camper.
- Van Marum was een briljante student (kon op 16-jarige leeftijd planten determineren volgens Linnaeus) en bleef sterk verbonden met botanie.
- In 1773 promoveerde hij twee keer (filosofie/natuurwetenschappen en geneeskunde), en kreeg zijn bul uitgereikt in aanwezigheid van stadhouder Willem V.
- Hij werd in 1774 gepasseerd voor een leerstoel plantkunde in Groningen; dit frustreerde hem zo dat hij (tijdelijk) wilde stoppen met botanisch onderzoek en uiteindelijk in 1776 naar Haarlem verhuisde—een keuze die cruciaal bleek voor Teylers Museum.
- In Haarlem raakte hij snel ingebed in de intellectuele elite en werd lid van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen (opgericht 1752).

- In 1777 werd hij directeur van het naturaliënkabinet van die Maatschappij (een vroege vorm van natuurhistorisch museum) en bouwde zijn reputatie verder uit; later werd hij ook foreign member van de Royal Society (1798).
- Na de dood van Pieter Teyler (1778) kwam Van Marum in beeld bij Teylers Stichting: lid van het Tweede Genootschap (1779), prijswinnaar (1780), en uiteindelijk in 1784 benoemd tot directeur en bibliothecaris van het museum.

H11. De aanwinsten van directeur Van Marum en zijn opvolgers

- Voor paleontologie zijn bij Van Marum vooral belangrijk: zijn reizen, netwerk en aankopen voor de collecties van zowel Teylers als de Hollandsche Maatschappij.
- Al vóór zijn officiële benoeming werden fossielen aangekocht; er kwam een afspraak dat de Hollandsche Maatschappij vooral recente dieren zou verzamelen en Teylers zich zou richten op fossielen, mineralen en gesteenten.
- Van Marum bezocht in 1782 Maastricht en de Sint-Pietersberg (mergelgroeven) en was rond een veiling van de collectie Hoffmann; dit speelde mee in latere topaankopen.
- In 1784 kocht hij een absoluut topstuk: de eerste gevonden mosasaurusschedel uit de Sint-Pietersberg (gevonden 1766), voor 200 dukaten.
- In 1785 reisde hij met Adriaan Gilles Camper naar Parijs, bewonderde fossielen in het Cabinet du Roy, kocht daar ook materiaal, en bouwde contact op met Faujas de Saint-Fond; hij bezocht bovendien fossielrijke groeven op Montmartre.
- Hij maakte meerdere zware reizen door Duitsland/Zwitserland/Frankrijk (met ontberingen zoals slechte wegen, bedwantsen en vlooien), maar gebruikte die om collecties te bekijken, wetenschappers te ontmoeten en objecten te kopen.
- De reis van 1802 (vier maanden) leverde zijn beroemdste aanwinst op: de “zondvloedmens” (Homo diluvii testis)—later herkend als reuzensalamander—gekocht in Zürich voor 14 Louis d’Or; dit werd een iconstuk van Teylers collectie.
- Tijdens 1802 ontmoette hij in Parijs vrijwel alle belangrijke natuurhistorici van zijn tijd, waaronder Georges Cuvier, en anderen als Haüy, Thouin en Geoffroy Saint-Hilaire.
- Na 1802 reisde hij minder, kocht een landgoed (Plantlust) om zich meer op planten te richten.
- In 1820/1824 probeerde hij een mammoetschedel van Heukelum te kopen, maar Teylers bestuur wilde niet betalen; dit verslechterde de relatie en de schedel ging naar de Hollandsche Maatschappij. Later kwam hij alsnog in Teylers terecht (schenking bij nieuwbouw 1885).
- Van Marum overleed in 1837; hij wordt vaak vooral herinnerd als chemicus/arts, terwijl zijn paleontologische betekenis minder wordt benadrukt.
- Zijn naam leeft voort via prijzen en onderscheidingen: de Martinus van Marum Prijs (KHMW), de Van Marumpenning (KNCV) en de Martinus van Marumprijs voor Geneeskunde, plus straatnamen (o.a. Haarlem en Utrecht).
- Na de dood van Martinus van Marum (1837) moest er een opvolger komen bij zowel de Hollandsche Maatschappij als Teylers Museum; de meest logische kandidaat was J.G.S. van Breda: een breed gevormde natuurwetenschapper met kennis van geologie en paleontologie.
- Jacob Gijsbertus Samuël van Breda (1788–1867) had opvallend veel parallellen met Van Marum: geboren in Delft, Latijnse school, twee doctoraten (1811 geneeskunde en natuurwetenschappen; toen nog vooral op stellingen).
- Zijn academische loopbaan verliep snel: Franeker (1816, atheneum) → Gent (1821) → door Belgische afscheiding terug → Leiden (1831).
- Na veel onderhandelingen (o.a. angst dat hij snel zou vertrekken) werd hij op 8 april 1839 directeur van Teylers Museum; hij behield zijn professorstitel en kreeg een deel van zijn Leidse salaris doorbetaald.

- Van Breda kende zwaar persoonlijk leed: twee huwelijken, meerdere kinderen overleden, beide vrouwen vroeg gestorven (1834 en 1841). Dit zou hem volgens de tekst starrer en meer egocentrisch hebben gemaakt.
- Hij reisde veel en bouwde een netwerk op:
 - 1810: lange studiereis door Duitsland, bezocht kabinetten en geleerden (o.a. Blumenbach).
 - Parijs: lange studiereis met colleges en bezoeken aan wetenschappers (o.a. Cuvier), met kritische observaties over hygiëne en academische cultuur; opvallend genoeg noteerde hij daar nauwelijks over fossielen.
 - 1817: uitgebreide solo-reis door Zwitserland met focus op geologie en paleontologie, langs plekken die Van Marum ook bezocht (o.a. Öhningen, Schaffhausen, Zürich).
- In Stuttgart (1817) bezocht hij Bad Cannstatt en interpreteerde jonge afzettingen en vondsten (mammoetslagtanden e.d.) als aanwijzing voor “grote vloed” — een catastrofistische invalshoek die hij mogelijk via Cuvier had opgepikt.
- Onder Van Breda groeide Teylers fossielencollectie sterk: bij zijn vertrek in 1864 circa 12.000 nummers, waarvan ongeveer twee derde (± 8.000) tijdens zijn directoraat verworven.
- Tegelijk was hij volgens moderne maatstaven een problematische conservator:
 - hij had een grote privécollectie die overlapte met de museumcollectie (belangenverstrengeling)
 - hij was slordig in beheer en registratie; zijn opvolger T.C. Winkler klaagde dat in 1861 slechts 400–500 objecten gedetermineerd waren en veel herkomstgegevens ontbraken.
- Desondanks waren zijn aankopen wetenschappelijk belangrijk, vooral:
 - Solnhofen (Jura) fossielen, waaronder kleine pterosauriërs; één “pterosauriër” bleek later een oervogel (nu *Ostromia crassipes*, ooit gelinkt aan *Archaeopteryx*).
 - Öhningen (Mioceen) fossielen, grotendeels via handelaar Leonhard Barth; omvatte veel insecten en vissen (incl. type-exemplaren) en o.a. een mastodontkaak. De beroemde reuzensalamander (“zondvloedmens”) kreeg hij niet opnieuw.
- Van Breda stopte in 1864; stierf in 1867. Zijn privécollectie werd grotendeels verkocht en verdween vooral richting het British Museum; slechts een deel kwam in Teylers terecht.
- Tiberius Cornelis Winkler (1822–1897) volgde hem op en was al eerder begonnen met schoonmaken en catalogiseren van de rommelige collectie.
- Winklers twee grootste bijdragen:
 - een grote catalogus van de fossielen (uiteindelijk ca. 15.500 beschreven; hij voegde vermoedelijk zelf ~ 3.500 toe)
 - een vroege, snelle Nederlandse vertaling van Darwins *On the Origin of Species* (al in 1860), belangrijk voor wetenschapscommunicatie.
- Winkler was een selfmade man (talen geleerd, arts geworden, interesse vanuit ichtyologie) en werkte door tot zijn dood; hierdoor stapte zijn opvolger Eugène Dubois in een goed geordende collectie.

H12. De Mosasaurus

- De mosasaurus is een van de belangrijkste fossielen uit de paleontologie en was een grote mariene toppredator uit het Laat-Krijt.
- In de 18e en vroege 19e eeuw leidde de vondst tot veel verwarring: het dier werd achtereenvolgens aangezien voor o.a. een krokodil, vis, walvis, leguaan en varaan.
- De eerste belangrijke vondsten kwamen uit de Sint-Pietersberg bij Maastricht; aanvankelijk waren slechts twee incomplete schedels bekend.
- De oudste schedel (1766) kwam in de collectie van Jean-Baptiste Drouin terecht en bevindt zich nu in Teylers Museum.
- De bekendste schedel, ontdekt in 1778, is het holotype van *Mosasaurus hoffmanni* en bevindt zich in Parijs.

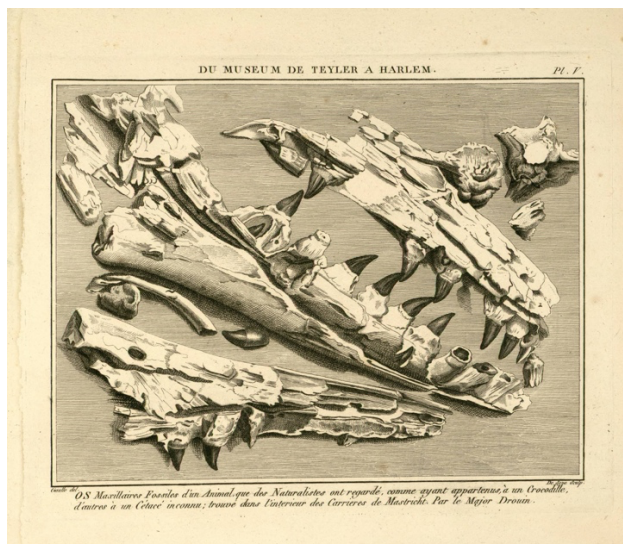
- Deze soortnaam is onterecht vernoemd naar Johann Leonhard Hoffmann; de daadwerkelijke eigenaar van de schedel was kanunnik Theodorus Joannes Godding.
- De Parijse schedel werd in 1794–1795 door het Franse bezettingsleger geconfisqueerd en naar Parijs vervoerd; dit geldt als oorlogsbuit (roofterfgoed).
- De Franse geoloog Faujas de Saint-Fond speelde een centrale rol bij de verwarring rond datering, eigendom en vondstgeschiedenis door onbetrouwbare en deels verzonnen publicaties.
- Uit latere bronnen blijkt overtuigend dat de schedel in oktober 1778 is gevonden op grond van Godding en altijd zijn eigendom is geweest tot de confiscatie.
- Pogingen om het fossiel na 1815 aan Nederland terug te geven mislukten; alleen een tijdelijke bruikleen vond plaats in 2009.
- De schedel ligt museaal goed in Parijs, maar wordt nog steeds gezien als illegaal verkregen erfgoed dat eigenlijk naar Maastricht zou moeten terugkeren.
- Replica's van de mosasaurus zijn te zien in Nederlandse musea, maar dit wordt beschouwd als een onvoldoende oplossing.
- De tekst eindigt met de aankondiging van een volgende stap: de wetenschappelijke duiding van de mosasaurus en het belang van Cuvier's idee van uitsterven.



Mosasaurus. Het in 1764 in de Sint Pietersberg bij Maastricht gevonden exemplaar, de eerste mosasaurus die is gevonden. Door Martinus van Marum voor Teylers Museum aangeschaft in 1783. Herkomst: collectie Teylers Museum Haarlem.

H13. De Mosasaurus en Faujas de Saint-Fond (1741-1819)

- De Franse geoloog Faujas de Saint-Fond speelde een centrale rol bij de verwarring rond datering, eigendom en vondstgeschiedenis door onbetrouwbare en deels verzonnen publicaties.
- Uit latere bronnen blijkt overtuigend dat de schedel in oktober 1778 is gevonden op grond van Godding en altijd zijn eigendom is geweest tot de confiscatie.
- Pogingen om het fossiel na 1815 aan Nederland terug te geven mislukten; alleen een tijdelijke bruikleen vond plaats in 2009.
- De schedel ligt museaal goed in Parijs, maar wordt nog steeds gezien als illegaal verkregen erfgoed dat eigenlijk naar Maastricht zou moeten terugkeren.
- Replica's van de mosasaurus zijn te zien in Nederlandse musea, maar dit wordt beschouwd als een onvoldoende oplossing.
- De tekst eindigt met de aankondiging van een volgende stap: de wetenschappelijke duiding van de mosasaurus en het belang van Cuvier's idee van uitsterven.



Mosasaurus. Gravure van de in 1764 gevonden mosasaurus waarvan het origineel in Teylers Museum ligt. Uit: de publicatie van B. Faujas de Saint-Fond, Histoire naturelle de la Montagne de Saint-Pierre de Maestricht (1799). Herkomst: Bibliothèque de l'Université de Strasbourg.

H14. Van Mömpelgard naar Parijs: Georges Cuvier (1769-1832)

- Rond 1795: Buffon is overleden en de Maastrichtse mosasaurus wordt naar Parijs gebracht, precies in de periode dat Europa (en vooral Frankrijk) drastisch verandert door de Franse Revolutie.
- De eeuwwisseling markeert ook een wetenschappelijke breuklijn: de 18e eeuw loopt af en de 19e eeuw (met evolutietheorie en fossiele mensachtigen) dient zich aan.
- Georges Cuvier wordt in deze context aangenomen bij het pas opgerichte Muséum national d'Histoire naturelle en geldt als de grondlegger van de paleontologie van gewervelde dieren.
- Zijn hoofdwerk *Recherches sur les ossements fossiles* (1821–1824) bouwt zijn reputatie als “vader van de paleontologie” verder uit.
- Cuvier is historisch omstreden:
 - bekritiseerd als conservatief door zijn vasthouden aan fixisme (soorten zijn onveranderlijk) en catastrofisme (grote rampen veroorzaken faunawisselingen),
 - maar ook geprezen omdat zijn werk de levenswetenschappen en indirect zelfs de evolutietheorie vooruit hielp.
- Biografisch: Cuvier (geboren 1769 in Montbéliard/Mömpelgard) komt uit een Luthers milieu; zijn jeugd in een relatief liberale enclave stimuleert onderwijs en interesse in natuurlijke historie.
- Als jongen raakt hij sterk geïnspireerd door Buffons Histoire naturelle, al groeit later zijn kritiek op Buffons speculatieve stijl (behalve op Daubentons anatomische delen).
- Opleiding: via een beurs komt Cuvier op de Karlsschule in Stuttgart, waar hij uitblinkt in observeren, tekenen, verzamelen en anatomie; docenten beïnvloeden zijn latere methode (functionele anatomie, relatie vorm–functie).
- Van 1788–1795 werkt hij als huisdocent in Normandië; ondanks isolatie bouwt hij door verzamelen, ontleden en corresponderen aan expertise en netwerk.
- Via de wetenschapper abbé Tessier en vooral Geoffroy Saint-Hilaire krijgt Cuvier toegang tot Parijse kringen; zijn manuscripten maken grote indruk.
- In 1795 start Cuviers Parijse carrière echt: hij krijgt functies als docent/anatoom en later zijn positie aan het Muséum (met ambtswoning in de Jardin des Plantes).
- In Parijs wil Cuvier de natuurlijke historie tot een “harde wetenschap” maken via inductie: van gedetailleerde waarnemingen naar toetsbare wetmatigheden en systemen.

- Cuvier houdt echter vast aan fixisme en catastrofisme, ondanks opkomende alternatieven zoals Lamarcks transformisme en geologisch gradualisme (Hutton/Lyell; later Darwin).
- Hij is niet alleen wetenschapper maar ook politiek handig, overleeft verschillende regimes en onderhoudt relaties met machthebbers (o.a. Napoleon).
- Cuvier sterft in 1832 tijdens een cholera-epidemie in Parijs, waarschijnlijk door een neurologische beroerte/verlamming en niet door cholera.
- Voor het verdere verhaal zijn drie bijdragen van Cuvier cruciaal:
 1. het besef dat soorten kunnen uitsterven,
 2. de identificatie van de mosasaurus,
 3. de ontmaskering van Scheuchzers “zondvloedmens”.
- Bij de eerste twee speelt Adriaan Gilles Camper een belangrijke rol, en indirect ook Faujas de Saint-Fond, doordat hij ervoor zorgde dat het Maastrichtse materiaal in Parijs belandde.

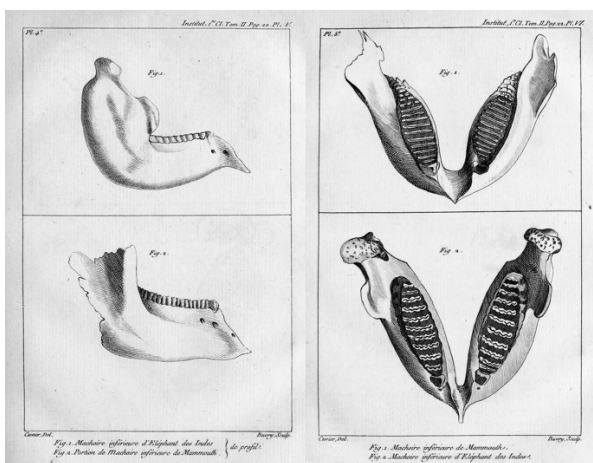


Montmartre. Plaquette ter ere van Georges Cuvier, rue Ronsard, Parijs. Herkomst: Wikimedia commons.

H15. Cuvier en het uitsterven van soorten

- Tijdens de Franse inval (1794–1795) namen de Fransen niet alleen Maastricht in en de mosasaurus mee, maar trokken door de strenge winter snel door naar het noorden onder generaal Pichegru.
- Door bevroren wateren kon de Franse cavalerie zelfs tot Texel oprukken en daar de Nederlandse vloot overmeesteren; volgens overlevering een uniek militair feit.
- Op 20–21 januari 1795 werd Amsterdam ingenomen en kort daarna Den Haag: het einde van de stadhouderlijke macht.
- De Bataafse Republiek werd een “zusterstaat” maar feitelijk een vazalstaat; bezittingen van de gevluchte stadhouder Willem V werden door Frankrijk als nationaal bezit gezien en geconfisqueerd.
- De Oranjes hadden grote naturalia-collecties (Den Haag) en een menagerie met levende dieren (o.a. olifanten) bij Voorburg en Het Loo.
- Een Franse commissie met o.a. Faujas de Saint-Fond en André Thouin selecteerde en organiseerde de inbeslagname; in maart 1795 inventariseerden zij de collectie in Den Haag.
- Er volgden meerdere transporten naar Parijs:
 - o.a. 95 kratten naturalia op 19 april en later nog zendingen (waaronder een opgezet nijlpaard), in totaal vijf transporten, rechtstreeks naar de Jardin des Plantes.

- Cuvier, net in Parijs aangekomen, hielp met uitpakken en vond twee belangrijke olifantenschedels: één uit Ceylon en één van de Kaap.
- Met dat materiaal kon Cuvier olifantachtigen vergelijken en concludeerde hij dat er twee levende soorten en twee fossiele soorten zijn/war en:
 - levend: Indische olifant en Afrikaanse olifant;
 - fossiel: mammoet en mastodont (met herkenbare verschillen in schedel en kiezen).
- Cuvier trok daaruit een grote conclusie: sommige fossiele soorten lijken op huidige dieren, maar zijn duidelijk andere soorten en bestaan nu niet meer → uitsterven is reëel.
- In 1800 publiceerde hij een invloedrijke tekst over “verdwenen” viervoeters, gezien als een beginpunt van de systematische studie van fossiele gewervelden via vergelijkende anatomie.
- Cuvier stelde dat fossielen overal ter wereld wijzen op grote, rampzalige veranderingen en koppelde dat aan catastrofes (zoals zondvloedachtige gebeurtenissen) als verklaringsmechanisme.
- Hij benadrukte dat uitsterven bij grote landdieren beter vast te stellen is dan bij schelpen en vissen, omdat mariene soorten “nog ergens” zouden kunnen bestaan.
- Cuvier somde in 1800 al 23 soorten op die “zeker onbekend” waren en uitgestorven lijken — een belangrijke paradigmawisseling (sterker dan zijn eerdere, voorzichtige formulering dat uitsterven slechts “waarschijnlijk” was).
- Hij was niet de eerste die uitsterven durfde te accepteren: Petrus Camper had in 1787 al geschreven dat uitsterven niet strijdig hoeft te zijn met goddelijke wijsheid.
- Cuvier bleef wel hardnekkig catastrofist; later werd dit in de 19e eeuw verdrongen door gradualisme (Hutton/Lyell), maar moderne wetenschap erkent opnieuw dat sommige massa-extincties door rampen kwamen (vulkanisme, meteorietinslag), al wordt de Bijbelse zondvloed niet meer als verklaring gezien.



Onderkaken van een Indische Olifant (linksboven en rechtsonder) en een mammoet (linksonder en rechtsboven, uit Cuvier, ‘Mémoire sur les espèces d’éléphants vivantes et fossiles’(1796). Herkomst Wikimedia commons.

H16. Cuvier en de ontmaskering van de zondvloedmens

- Het verhaal dat Cuvier in Teylers Museum persoonlijk met hamer en beitel de “zondvloedmens” ontmaskerde als salamander is traditioneel, maar blijkt onjuist.
- Cuvier was wel aanwezig en had de juiste interpretatie (geen mens, geen meerval of hagedis, maar een reuzensalamander), maar hij prepareerde niet zelf.
- Het daadwerkelijke preparatiewerk werd uitgevoerd door Charles Léopold Laurillard (1783–1853): tekenaar, preparateur, secretaris, rechterhand en familievriend van Cuvier, eveneens afkomstig uit Montbéliard.
- Het misverstand over Cuviers eigen rol is hardnekkig en werd herhaald in publicaties (o.a. in *Cranium* en zelfs in *Nature*), maar wordt tegengesproken door historische bronnen.

- Cuvier werkte in Parijs met een hechte kring medewerkers uit Montbéliard, waaronder:
 - Georges Louis Duvernoy (arts/natuurvorser; later hoogleraar vergelijkende anatomie),
 - Frédéric Cuvier (Cuviers broer; hoofd van de dierentuin in de Jardin des Plantes en wetenschapper),
 - en Frédéric-fils (neef).
- Laurillard kwam in 1803 arm naar Parijs om schilder te worden, maar werd via Frédéric Cuvier binnengehaald voor illustratiewerk en bleek ook talent te hebben voor prepareren van fossielen.
- Na een succesvolle preparatie-opdracht bond Georges Cuvier Laurillard aan zich; Laurillard bleef tot Cuviers dood (1832) zijn vaste medewerker en illustreerde veel van zijn grote werken.
- Cuvier werd ook onderwijsinspecteur onder Napoleon en reisde met Laurillard door o.a. Italië, Nederland en Noordwest-Duitsland; de reis naar Nederland leidde zelfs tot het opheffen van enkele universiteiten (Franeker, Harderwijk, Utrecht; Utrecht startte later opnieuw).
- Tijdens de rondreis bezochten Cuvier en Laurillard in Haarlem het fossiel van Scheuchzer (*Homo diluvii testis*), dat door Van Marum werd beheerd.
- Door het verder uitbeitelen van het gesteente kwamen anatomische kenmerken vrij (o.a. voorpoten, tandenrijen, schouderblad, opperarmbeen, ribjes) die overeenkwamen met die van salamanders → definitief bewijs dat het om een reuzensalamander ging.
- Een verslag uit 1852 (Douwe Lubach) maakt expliciet: Laurillard verrichtte de bewerking; Cuvier keek toe en vergeleek met een salamanderskelet/afbeelding.
- Er blijft wel discussie over de precieze datering van het bezoek/beitelscène (Lubach noemt mei 1811; dat wringt met het reisverloop zoals elders beschreven).
- Conclusie: ruim 85 jaar na Scheuchzers publicatie veranderde de “zondvloedmens” definitief van status—een paradigmatische gedaanteverwisseling—en het fossiel is nog steeds te zien in Teylers Museum.

H17. Cuvier en het monster van Maastricht

- Cuvier speelde ook een sleutelrol in het definitief oplossen van het debat over de identiteit van de mosasaurus uit de Sint-Pietersberg.
- Het dier stond lange tijd bekend als het “incognitum” van Maastricht; de officiële linneaanse naam *Mosasaurus hoffmanni* werd pas in 1829 gemunt door Gideon Mantell.
- Rond 1800 waren de twee Maastrichtse mosasaurusvondsten (Haarlem 1766 en Parijs 1778) wetenschappelijk extreem belangrijk en droegen ze, samen met mammoeten en andere grote fossielen, bij aan een wetenschappelijke revolutie.
- Centrale vragen waren: wat voor dier is dit? en is het uitgestorven of leeft het nog ergens?
- Drie hoofdfiguren in het debat: Georges Cuvier (in Parijs), Petrus Camper en Adriaan Gilles Camper; Faujas de Saint-Fond wordt genoemd maar voegde inhoudelijk weinig toe en herhaalde vooral (ook foute) informatie.
- Petrus Camper (1722–1789) was een invloedrijke Nederlandse geleerde met een groot netwerk en belangrijke academische loopbaan (Franeker, Amsterdam, Groningen).
- Camper bezocht in 1782 Maastricht om de mosasaurusresten in de kabinetten van Drouin en Godding te bekijken.
- Hoffmann, Drouin en Godding zagen het fossiel aanvankelijk als een krokodil, o.a. omdat er tanden in het verhemelte zaten (pterygoïd-gebied), wat men niet bij walvissen verwachtte.
- Camper dacht juist dat het een walvisachtige (potvis) was, mede doordat potvissen kleine rudimentaire tandjes in de bovenkaak kunnen hebben; dit bleek een anatomische misinterpretatie (tanden zitten niet waar Camper dacht).
- Camper weerhield Hoffmann ervan om de “krokodil”-opvatting te publiceren en publiceerde zelf (1785) een studie waarin hij concludeerde dat het fossiel geen krokodil was.

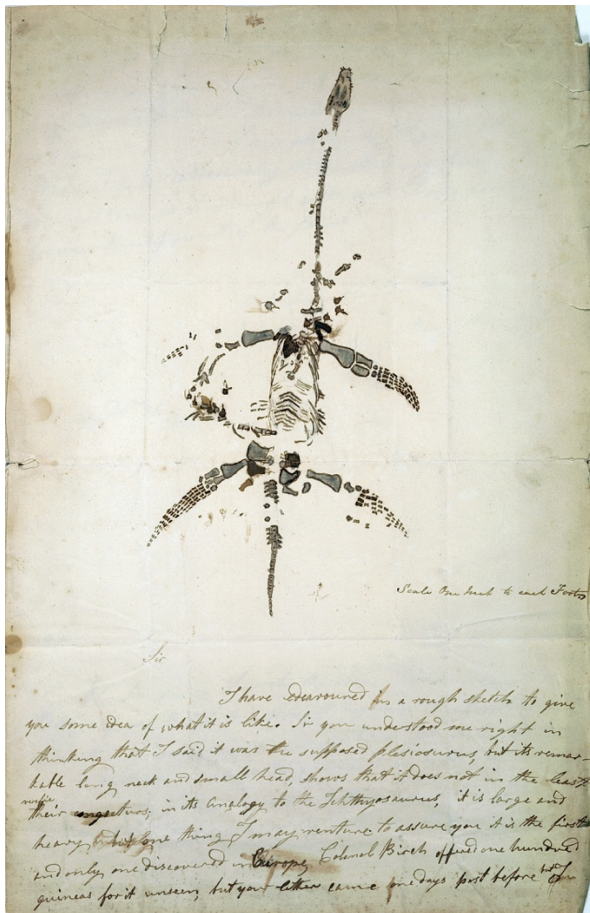
- Toch bleven Maastrichtse verzamelaars vasthouden aan de krokodiltheorie; Van Marum steunde Camper en noemde het eveneens een walvisachtige.
- Blumenbach vroeg zich in 1797 nog af of het toch een krokodil kon zijn; Faujas publiceerde later platen met meerdere interpretaties en zelfs feitelijke fouten.
- Een voorbeeld: Faujas nam van Camper de (verkeerde) aanduiding over dat een afgebeeld kaakfragment een rechter bovenkaak was, terwijl het in werkelijkheid een linker onderkaak betrof—en Faujas merkte dit niet op.
- Adriaan Gilles Camper (1759–1820) erfde na zijn vaders dood de collectie en kwam na een periode van isolatie vanaf 1799 in contact met Cuvier; ze corresponderden intensief.
- Eerst verdedigde Adriaan nog zijn vaders walvis-opvatting (1800), mede uit ergernis over Faujas die richting krokodil wees.
- Binnen enkele maanden maakte hij een paradigmawisseling: hij concludeerde dat het fossiel geen zoogdier/ walvis was, maar een reptiel, verwant aan hagedissen/krokodillen.
- Cruciale anatomische sleutel: zoogdieren hebben één onderkaaksbot, terwijl reptielen meerdere onderkaaksbotten hebben; Adriaan identificeerde die botdelen in de mosasauruskaak.
- Cuvier beloofde Adriaans nieuwe inzichten voor te lezen bij het Institut national (augustus 1800).
- In een brief uit 1812 bekritiseerde Cuvier Adriaans vergelijking met de gaviaal en zag hij meer overeenkomsten met leguaan/varaan.
- In Cuviers *Ossements* (1812) formuleerde hij expliciet dat het dier het meest op een varaan (monitor) leek.
- Daarmee werd de mosasaurus definitief gezien als een mariene “megahagedis” (later in moderne systematiek: verwant aan hagedissen).
- Een belangrijke vervolgvraag was hoe de mosasaurus zich voortbewoog: looppoten met tenen/nagels (reptielen op land) of flippers (waterleven).
- Verschil in botten: looppoten hebben duidelijke gewrichten en aanhechtingsplaatsen; flippers hebben plattere, minder beweeglijke botjes zonder zulke kenmerken.
- Hoffmann had hand/arm-botten op een blok mergel in gips vastgezet, mogelijk op misleidende wijze (volgens Schlegel) zodat kootjes puntig leken.
- Het pootmateriaal kwam uiteindelijk in Teylers terecht en werd door Hermann Schlegel bestudeerd; hij publiceerde als eerste dat de botjes bij een flipper hoorden (“poot in de vorm van een vin”).
- Conclusie van de lange geschiedenis:
 - 1766 eerste vondst, daarna interpretaties als walvis en krokodil,
 - rond 1800 herclassificatie naar hagedisachtig reptiel,
 - en pas in de 19e eeuw (Schlegel) erkenning van flippers.
- Het duurde bijna een eeuw voordat de mosasaurus “in de systematiek terechtkwam waar hij hoort.”

H18. Moeder van de paleontologie: Mary Anning (1799-1847)

- In 1811 (het jaar waarin Cuvier en Laurillard de “zondvloedmens” onderzochten) werd in Engeland een andere paleontologische doorbraak voorbereid, verbonden aan twee beroemde vindplaatsen: Lyme Regis (Jurassic Coast, Dorset) en Holzmaden/Holzmaden in Zuid-Duitsland (bitumineuze schalies van Württemberg).
- Holzmaden wordt beschreven als een uitzonderlijk rijke Lagerstätte, vooral beroemd om zeer goed geconserveerde grote zeereptielen; fossielen werden in de 19e eeuw grootschalig geprepareerd en verspreid (o.a. door B. Hauff / Hauff Museum).
- Lyme Regis is in de geschiedenis van de paleontologie mogelijk nog belangrijker: veel “eerste” vondsten kwamen daar vandaan, zoals de eerste Ichthyosaurus, de eerste Plesiosaurus en een vroege echte pterosauriër.

- De centrale figuur is Mary Anning (1799–1847), gezien als de eerste vrouw die zich professioneel met paleontologie bezighield en als “moeder van de paleontologie”.
- Mary Anning werd geboren in 1799 in een arm gezin in Lyme Regis; als baby overleefde ze een dramatische bliksemingslag (wat bijdroeg aan haar lokale faam).
- Formeel onderwijs was beperkt; ze leerde lezen en schrijven via een zondagsschool van de dissenters (nonconformisten), wat ook tot sociale uitsluiting leidde.
- Haar vader Richard verzamelde fossielen langs de gevaarlijke kliffen en verkocht soms vondsten; Mary en haar broer Joseph gingen vaak mee en leerden zo het vak in de praktijk.
- Richard stierf in 1810 (waarschijnlijk tuberculose na een val), waardoor het gezin in financiële problemen kwam; Mary pakte het fossielenzoeken daarna fanatiek op, mogelijk ook uit noodzaak.
- Een vroege verkoop van een ammoniet voor een halve crown overtuigde Mary en haar moeder dat fossielen zoeken inkomsten kon opleveren.
- Rond 1810–1811 vond Joseph een grote schedel; Mary vond later de rest van het dier: dit werd het holotype van Ichthyosaurus (nu Temnodontosaurus) platyodon.
- Deze vondst bracht Mary in contact met belangrijke geleerden/paleontologen: William Buckland, Henry de la Beche en William D. Conybeare.
- Buckland: theoloog én eminent geoloog; aanhanger van catastrofisme; beschreef in 1824 Megalosaurus, later belangrijk voor Owens term Dinosauria (1842).
- De la Beche: jeugdvriend/kennis uit Lyme; publiceerde met Conybeare in 1821 werk waarin de naam Ichthyosaurus voor het eerst werd gebruikt, maar zonder Mary als vindster te noemen (misogynie/onderwaardering).
- Conybeare: introduceerde de naam Plesiosaurus en presenteerde in 1824 Mary's in 1823 gevonden Plesiosaurus dolichodeirus bij de Geological Society, op basis van Mary's gedetailleerde tekening (Mary mocht als vrouw niet bij die bijeenkomst aanwezig zijn).
- Het bijzondere aan Plesiosaurus was de extreem lange nek met 35 halswervels, sterk contrasterend met de nekloze ichthyosaurus; in Teylers ligt een Plesiosaurus-exemplaar uit Lyme Regis.
- Verzamelaar Thomas James Birch kocht veel fossielen bij de Annings en organiseerde in 1820 een veiling waarvan de opbrengst (ca. £400) aan de familie werd gedoneerd; dit gaf Mary ook naamsbekendheid in wetenschappelijke kringen (Cuvier kocht er ook).
- Elisabeth Philpot (1780–1857) werd een belangrijke vriendin en steun: ze verzamelde vooral fossiele vissen en bouwde samen met Mary een sterke lokale collectie op.
- Bezoek van Louis Agassiz in 1834 was een hoogtepunt: hij vernoemde fossiele vissoorten naar Mary en Elisabeth (ongewoon in die tijd), waardoor Mary's naam in de taxonomie vereeuwigd werd.
- Belangrijke gewervelde vondsten van Mary:
 - zeereptielen Ichthyosaurus en Plesiosaurus,
 - pterosauriër Dimorphodon (gevonden 1828; eerst Pterodactylus macronyx genoemd, later hernoemd door Owen),
 - kraakbeervis/chimaera Squaloraja (genoemd door Agassiz, 1843).
- Ichthyosauriërs: dolfijnachtig, torpedovorm (voorbeeld van convergente evolutie), vrijwel geen nek, waarschijnlijk vooral viseters.
- Plesiosauriërs: plomper lichaam met vier flippers, lange slangachtige nek en kleine kop; waarschijnlijk langzame “peddelaars”, aten vissen en inktvissen; net als ichthyosauriërs levendbarend.
- Mary's eerste ichthyosaurus-exemplaar bestaat nog in het Natural History Museum London; in 2015 werd een soort Ichthyosaurus anningae naar haar genoemd.
- Mary kreeg borstkanker en overleed op 9 maart 1847, 47 jaar oud; ze ligt begraven in Lyme Regis (St. Michael), samen met haar broer Joseph.
- In 2021 werd in Lyme Regis een bronzen standbeeld van Mary Anning onthuld (met hond, mand, geologenhamer en ammoniet).

- In Lyme Regis is “Anning & ammonieten” overal zichtbaar: straatnamen, souvenirs en museale verwijzingen; de Jurassic Coast is UNESCO Werelderfgoed en je mag alleen losse strandvondsten rapen (niet hakken in kliffen/rotsen).



Plesiosaurus. Brief en tekening van Mary Anning, van 26 december 1823, waarin Anning de ontdekking meldt van het fossiele zeemonster dat tegenwoordig *Plesiosaurus dolichodeirus* heet. Hjerkomst: Wikimedia Commons

H19. Holzmaden als vindplaats van vishagedissen

- De tekst stelt dat Holzmaden (Baden-Württemberg) uiteindelijk belangrijker werd dan de Engelse Jurassic Coast als vindplaats voor ichthyosauriërs (vishagedissen), en dat er daar zelfs eerder al een vishagedis was gevonden dan in Lyme Regis.
- In Nederland zijn ichthyosauriërs uit Holzmaden te zien in o.a. Teylers Museum, Naturalis (Leiden), Natuurmuseum Brabant (Tilburg) en Natura Docet (Denekamp)—vaak van de algemene soort *Stenopterygius quadriscissus*.
- Wie “veel meer” exemplaren wil zien (ook zeer grote, tot bijna 10 meter) moet naar Holzmaden en Stuttgart, waar de fossielen vandaan komen en grootschalig worden tentoongesteld.
- De Holzmaden-fossielen komen uit gelaagde zwarte olieschalie uit de Vroege Jura (de “zwarte Jura” / Lias), ook bekend als Posidonia-schalie (Posidonienschiefer), genoemd naar de veelvoorkomende schelp (nu hernoemd tot *Bositra buchi*).
- Die schalie bevatte vroeger genoeg olie om te winnen (3–8%), kon zelfs smeulen/branden, en werd ooit ook gebruikt als bouw materiaal, maar verwerking maakte het minder geschikt.
- Stuttgart is nu een moderne industriestad; de groei hangt samen met de auto-industrie (Daimler) en de stad werd in WOII zwaar gebombardeerd (53 bombardementsvluchten, 1940–1945).

- Bezoekwaardig is het Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS): met fossielen in het moderne gebouw Museum am Löwentor (biologie zit in Schloss Rosenstein).
- In het museum zijn topstukken te zien, waaronder een zwanger, koploos vrouwtje (al in 1749 ontdekt) en een enorme Temnodontosaurus van ruim 8 meter uit een groeve bij Ohmden.
- In het kelderdepot hangen tientallen ichthyosauriërs aan de muur op zware beugels, soms in lagen boven elkaar; veel platen wegen rond een ton.
- De meeste depot-exemplaren zijn Stenopterygius quadriscissus; onderzoekers gebruiken een verrijdbare lift om schedels van dichtbij te bestuderen en te fotograferen (verplaatsen/CT-scannen is praktisch onmogelijk).
- In Holzmaden is het Urwelt-Museum Hauff, een particulier museum dat door (de vierde generatie van) de familie Hauff wordt geleid en topfossielen uit de Posidonia-schalie toont.
- Hoogtepunt daar: naast een grote Temnodontosaurus een gigantisch preparaat van zeelelies (Seirocrinus) van 18 meter, waarvan de preparatie 18 jaar duurde; het wordt vergeleken met een “Nachtwacht” van de paleontologie.
- Bij Ohmden is een publiek toegankelijke groeve waar je tegen betaling zelf fossielen mag zoeken (met huur van hamer en beitel);
- Er wordt uitgelegd dat ichthyosauriërs weliswaar op dolfinen lijken (convergente evolutie), maar dat hun staartvin verticaal stond (zoals bij vissen/haaien), terwijl die van dolfinen horizontaal is.
- De ichthyosauriërs hebben daarom een kenmerkende neerwaartse knik van de ruggengraat bij de staartwortel (doordat de wervelkolom doorloopt in de onderste staartlob).
- In Teylers Museum hangt een ichthyosaurus met een rechte wervelkolom, waarschijnlijk door een oude preparateur “rechtgezet” omdat die de knik als breuk zag; dit blijft nu zo om historische redenen.
- Dit grote exemplaar is Stenopterygius quadriscissus (vroeger verkeerd gelabeld als *Ichthyosaurus communis*) en is de grootste van twee vishagedissen in de Eerste Fossielenzaal.
- Het tweede Teylers-exemplaar (F-16724) is kleiner maar van dezelfde soort en werd in 1925 gekocht door Eugène Dubois, afkomstig uit het “Palaeontologisch Atelier v. Dr. Hauff, Holzmaden-Teck”; er staat met pen bij: “Mit vollständiger Hautbekleidung” en 1925.



Ichthyosauriërs. Een van de wanden vol fossielen van ichthyosauriërs in het depot van het Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart. (foto auteur)



Stenopterygius quadriscissus, 'vishagedis'. Ichthyosaurus uit Holzmaden, aangekocht door Eygène Dubois in 1925. Herkomst: collectie Teylers Museum.

H20. Een dijkdoorbraak in 1820 en een mammoet

- Nieuwe inzichten, maar nog geen doorbraak in denken:
 - Door Scheuchzer werd duidelijk dat fossielen resten zijn van ooit levende dieren.
 - Door Cuvier werd duidelijk dat soorten kunnen uitsterven.
 - Toch bleven veel geleerden fossielen verklaren via catastrofes (zoals de Bijbelse zondvloed).
 - Pas later zouden Lyell (vanaf 1830) en Darwin (1859) het denken verschuiven naar geleidelijkheid (uniformitarisme/evolutie).
- Overstromingen als “moderne zondvloed” in Nederland:
 - Nederland kende vele grote overstromingen (o.a. 1421, 1953, 2021).
 - De overstromingen van 1820 en 1825 brachten ook fossielen aan het licht en leidden tot discussie en ruzie.
 - In 1820: bij een dijkdoorbraak langs de Linge bij Heukelum kwam een mammoetschedel bloot.
 - In 1825: bij de Eem bij Eembrugge werd een deel van een oerosschedel gevonden.
 - Resultaat: mammoet nu in Teylers Museum (Haarlem), oeros in Universiteitsmuseum Utrecht.
- De mammoet van Heukelum (Teylers Museum):
 - Gevonden 26 januari 1820 (tijdens dijkdoorbraak).
 - Het object is een grote, beschadigde schedel: vooral het tussenkaaksbeen (premaxilla) waar slagstanden wortelen, plus jukbeenderen/oogkassen en bodem van de hersenpan; bovendeeel ontbreekt; kiezen zijn zichtbaar.
 - In 1820 was dit uitzonderlijk en wetenschappelijk/educatief waardevol (o.a. om het verschil met moderne olifanten en Cuviers uitstervingsidee te tonen).
 - Vondst werd gemeld in de Nederlandsche Staatscourant:
 - Eerst als “versteend” en enorm zwaar; later gecorrigeerd: niet versteend, maar zeer goed bewaard en gedetermineerd als mammoth.
- Conflict en omweg in de aankoop:
 - Van Marum kreeg aanvankelijk mandaat om aankoop te bespreken en was enthousiast.
 - Van Wilgen probeerde de schedel eerst te exploiteren op de kermis en later via inschrijving te verkopen (1824).
 - De directie van Teylers weigerde aankoop (o.a. vanwege de verkoopmethode).
 - Van Marum werd woest; de verhouding met de directie verslechterde blijvend (zelfs rond zijn begrafenis in 1837).
- Van Marum “omzeilt” Teylers via een ander kabinet:
 - Van Marum was ook conservator van het Kabinet van Naturaliën van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen (Hodshon-huis).
 - Hij kocht de “Siberischen Olyphant” daar in 1824 alsnog aan voor 2505 gulden + 10% kosten (een enorm bedrag; destijds vergelijkbaar met meerdere huizen).
 - Dit kabinet raakte later in verval; werd opgeheven in 1866. Veel werd verkocht of geschonken.

- Hoe de mammoet uiteindelijk tóch in Teylers belandde:
 - Bij de opheffing (1866) werd veel afgestoten, maar de mammoetschedel en een afgietsel van een Indische olifantschedel bleven blijkbaar achter (op een zolder).
 - In 1885 werden de mammoet van Heukelum en het afgietsel alsnog aan Teylers toegevoegd en opgesteld in de Eerste Fossielenzaal (nieuwbouw).
 - Zo kreeg Van Marum postuum alsnog zijn zin: Teylers had een mammoet.
- Context: mammoeten in Nederland en de mammoetsteppe:
 - In Nederland zijn mammoetresten de meest gevonden grote zoogdierfossielen, vooral van de wolharige mammoet (*Mammuthus primigenius*).
 - Die hoort bij de mammoetfauna / *Mammuthus*–*Coelodonta* Faunal Complex (met o.a. wolharige neushoorn, rendier, muskussen, oeros, paarden, grottenleeuw/-beer, wolf, enz.).
 - De wolharige mammoet evolueerde geleidelijk uit oudere mammoetvormen; trend: gemiddeld kleiner door de tijd (paradoxaal met “mammoet” als synoniem voor groot).
 - Veel vondsten komen van de Noordzee (was in het Pleistoceen vaak land) en uit rivierafzettingen (zand/grind) via bagger- en grindwinning.



De mammoet van Heukelum, met ter linker- en rechterzijde schedels van recente olifanten. Links een Afrikaanse olifant, rechts het afgietsel van een Indische olifant dat tegelijkertijd met de mammoet door de Hollandsche Maatschappij werd geschonken. Herkomst: collectie Teylers Museum Haarlem.

H21. De stormvloed van 1825 en een oeros

- De oeros van Eembrugge en De Fremery:
 - Na de stormvloed van 1825 werd bij Eembrugge een hoornpit met stuk schedel (bekkeneel/hersenpan) gevonden.
 - Dit leidde tot discussie: is het fossiel van voor of na de zondvloed?
 - Nicolaas Cornelis de Fremery (1770–1844), Utrechts hoogleraar en verzamelaar, publiceerde hierover in 1831 (zijn eerste paleontologische publicatie, op 61-jarige leeftijd).
 - Hij bepaalde (met literatuur van o.a. Cuvier en Bojanus) dat het om een oeros (*Bos primigenius*) ging—een aparte soort, niet een gewone koe.
- Datering via lagen en fauna-associatie (slimme redenering binnen oud wereldbeeld):
 - De Fremery beschreef de lokale bodemopbouw: klei bovenop veen bovenop zand.
 - Hij koppelde oerossen aan vindplaatsen waar ook mammoet- en wolharige neushoornresten voorkomen (fauna-associatie).

- Conclusie volgens zijn kader: bovenste klei is na de zondvloed (alluviaal), veenlaag van vóór de zondvloed (diluviaal) → de oeros hoort bij de “vóórwereld” en is uitgestorven.
- Opvallend: hij redeneert al met iets dat lijkt op correlatie via samen voorkomende fossielen, ook al accepteert hij nog catastrofes.
- Symbolische overgang:
 - Het stuk eindigt met het detail dat precies één jaar later (1830) het eerste deel van Lyells *Principles of Geology* verschijnt—startpunt van het geleidelijkheidsdenken dat dit zondvloedkader zou verdringen.



De oeros van De Fremery. Schedeldeel en hoornpit van een oeros (Bos primigenius), gevonden in 1825 bij Eembrugge. Herkomst; collectie Universiteitsmuseum Utrecht.

H22. De ouderdom van de aarde. Hutton (1726-1797) en Lyell (1797-1875)

- De ouderdom van de aarde: van bijbelchronologie naar deep time:
 - Ussher berekende schepping in 4004 v.Chr. (zelfs datum/tijd).
 - Buffon experimenteerde met afkoeling (kanonskogels) als ruwe schatting.
 - Hutton's observatie bij Siccar Point (discordantie/unconformity) liet een enorm tijdshiaat zien → aarde veel ouder dan 6000 jaar.
 - Lyell werkte dit uit in *Principles of Geology* (1830–1833): verleden verklaar je met processen die nu nog werken; geen catastrofes nodig.
- Malthus → sleutel voor natuurlijke selectie:
 - *Essay on the Principle of Population* (1798): populaties groeien, maar draagkracht is beperkt.
 - “Positieve” checks: honger, ziekte, oorlog; “preventieve” checks: geboortebeperking, uitstel huwelijk, celibaat.
 - Darwin las Malthus eind 1838 en zag: in de natuur is ook overproductie → strijd → selectie.



Siccar Point aan de Schotse oostkust. Goed zichtbaar is de discordantie tussen verticale gesteentelagen (onder) en de daarop liggende horizontale lagen die James Hutton deed constateren dat de aarde zeer oud moet zijn. Herkomst: foto Anne Fortuin, Nederhorst den Berg.

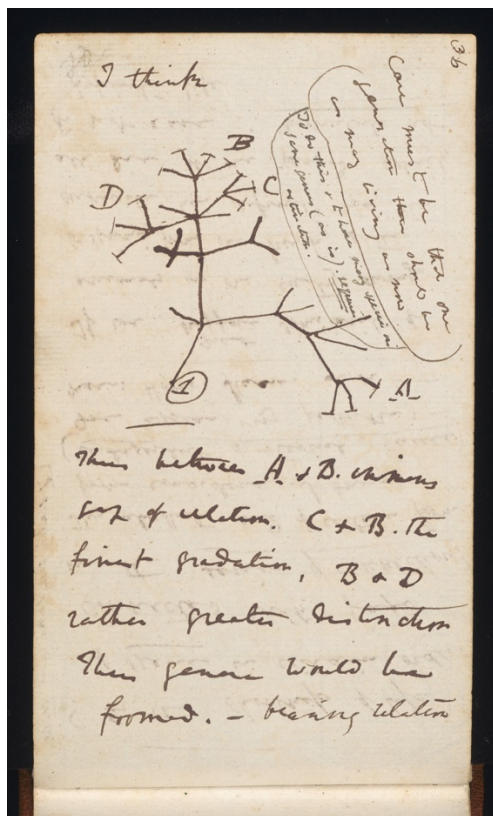
H23. De transformatie van Lamarck (1744-1829)

- Van fossielen naar veranderlijke soorten (lange aanloop):
 - Scheuchzer (1708) zag fossielen als resten van ooit levende organismen (geen “spontane vormsels”).
 - Daarna werd de zondvloed eerst als verklaring gebruikt en later (deels) losgelaten.
 - Cuvier concludeerde dat soorten kunnen uitsterven.
 - Langzaam ontstond ook het idee dat soorten door de tijd kunnen veranderen (transformatie/evolutie).
- Soorten zijn niet zo “vast” als Linnaeus dacht:
 - Linnaeus beschouwde soorten in *Systema Naturae* als onveranderlijk.
 - De tekst benadrukt dat soorten in werkelijkheid variëren, “fluïde” zijn en soms vage grenzen hebben.
 - De holotype-regel (1 exemplaar als “anker” voor een soort) is een historisch restant van dat vaste-soorten-denken.
- Het centrale paradigma: evolutie door natuurlijke selectie:
 - Hoofdstuk draait om de grote omslag: erkenning van evolutie via natuurlijke selectie.
 - Darwin’s *On the Origin of Species* (1859) was de doorbraak, maar bouwde op veel voorwerk.
- Belangrijke “voorzetten” voor Darwin:
 - Lamarck: vroege theorie over veranderlijkheid en overerving van verworven eigenschappen.
 - Hutton & Lyell: maakten “diepe tijd” en geleidelijke geologische processen plausibel (uniformitarianisme/gradualisme), essentieel omdat evolutie veel tijd vergt.
 - Malthus: idee dat populaties sneller groeien dan middelen → strijd om bestaan → selectie.
- Lamarck in context (meer dan een karikatuur):
 - Lamarck was grondlegger van de invertebratenzoölogie; muntte de term *invertébrés*.
 - Belangrijke werken: *Système des animaux sans vertèbres* (1801) en *Histoire naturelle...* (1815–1822).
 - *Philosophie zoologique* (1809) zette transformatie van soorten uiteen (nog niet “evolutie” genoemd).
 - Zijn “lamarckisme” is later pejoratief geworden, maar de tekst vindt dat onterecht; noemt moderne epigenetica als gedeeltelijke “rehabilitatie” van de kernintuïtie.
 - Lamarck dacht vooral aan een innerlijke drang naar complexiteit en veranderingen door gewoontes (bv. zwemvliezen, steltlopers, giraffennek), niet aan afstamming zoals bij Darwin.

- Lamarck zag de aarde als oud en beschreef langzame geologische processen (schelpen op hoogte als bewijs).

H24. Het boek van Darwin (1809-1882)

- Darwin: achtergrond en vorming:
 - Geboren 12 feb 1809 in Shrewsbury; welgestelde Darwin–Wedgwood familie (Darwin trouwde met nicht Emma Wedgwood).
 - Begon medicijnen in Edinburgh, stopte; ging theologie studeren in Cambridge.
 - Netwerkte met wetenschappers zoals botanicus Henslow en geoloog Sedgwick.
- Beagle-reis als katalysator:
 - Via Henslow mee als naturalist op HMS Beagle.
 - Vertrek 27 dec 1831, terug 2 okt 1836; verzamelde enorm veel en las o.a. Lyell.
 - Zeeziekte maakte dat hij vaak lange tochten over land deed om te verzamelen.
- Darwins “uit de kast”-moment en lange aarzeling:
 - In 1837 tekende hij een vroege “stamboom”-schets (“I think...”).
 - Brief aan Joseph Hooker (11 jan 1844): overtuigd dat soorten niet onveranderlijk zijn; afstand van “Lamarckiaanse” verklaringen.
 - Toch duurde publicatie lang (±22 jaar): teruggetrokken leven, angst voor clerus/Emma, en behoefte aan wetenschappelijke status (o.a. zeepokkenstudies).



Charles Darwins originele schets van de Tree of Life. Het gekrabbelde stamboomje met de tekst 'I think' dat Darwin in 1837 in zijn Black Notebook noteerde. Herkomst: Darwin's Notebook B (1837), reproduced by kind permission of the Syndics of Cambridge University, Cambridge.

H25. De brief van Alfred Russel Wallace (1823-1913)

- Wallace triggert de publicatie:
 - Alfred Russel Wallace (1823–1913): veldwerker/verzamelaar, eenvoudige afkomst; ontwikkelde biogeografie (lijn van Wallace).
 - Vanuit de Molukken (Ternate Essay, 1858) stuurde hij Darwin zijn selectie-idee.

- Lyell en Hooker regelden gezamenlijke presentatie bij de Linnean Society op 1 juli 1858.
- Darwin publiceerde *Origin* op 23 nov 1859 (eerste oplage 1250).
- Wat Wallace benadrukte:
 - Enorme “destructie” nodig om aantallen stabiel te houden; best aangepasten overleven.
 - Giraffennek: niet door uitrekken (Lamarck), maar omdat varianten met langere nek voordeel hebben bij schaarste.
- Niet alleen Darwin & Wallace: Patrick Matthew:
 - Patrick Matthew beschreef in 1831 in *On Naval Timber and Arboriculture* al een zeer duidelijke versie van natuurlijke selectie.
 - Darwin erkende na opmerkingen dat Matthew erop vooruitliep, maar zei het werk niet te kennen.
 - Conclusie: het idee “hing in de lucht”; meerdere mensen kwamen er (bijna) tegelijk op.
- Waarom Darwin toch de canon werd:
 - De tekst suggereert: toeval én klassenmaatschappij (Matthew boer, Wallace eenvoudig; Darwin elite).
 - *Origin* werd een van de meest vertaalde boeken; al in 1860 verscheen een Nederlandse vertaling door Teylers conservator Tiberius C. Winkler.

H26. De oervogel Archaeopteryx

- Darwins *Origin* (1859) veroorzaakte felle controverse over de vraag of evolutie echt plaatsvindt; een beroemd moment is het debat Wilberforce vs. Huxley (30 juni 1860).
- Tegenstanders eisten fossiel bewijs van overgangsvormen (“missing links”); vogels leken toen een probleem: veren, vliegvermogen en harde eieren leken nergens uit voort te komen.
- 1861: de ‘missing link’ duikt op in Beieren
 - In een groeve bij Solnhofen/Langenaltheim werd een fossiel gevonden dat later Archaeopteryx zou heten.
 - Wie het precies vond is onduidelijk (arbeider vs. groeveleiding), maar het belandde bij dr. Carl Friedrich Häberlein, arts en fossielenhandelaar.
- Wetenschappelijke strijd om de identiteit
 - Häberlein zag veerafdrukken; verzamelaar Friedrich Ernst Witte waarschuwde topgeleerden.
 - Von Meyer noemde het Archaeopteryx (vogel/veer), Wagner noemde het Grifosaurus (reptiel/hagedis) en verwierp evolutie; omdat Von Meyer eerder publiceerde, kreeg Archaeopteryx prioriteit.
- De ‘eerste’ fossiele vogel: een losse veer
 - In 1861 werd ook een fossiele veer uit Solnhofen beschreven (Von Meyer), gezien als het eerste pre-tertiaire vogelbewijs.
 - Von Meyer gaf vervolgens de naam Archaeopteryx lithographica (1861) aan veer én (op basis van berichtgeving) aan het bijna complete dier.
- Type-exemplaar-probleem (veer vs. skelet)
 - In de 19e eeuw waren type-regels nog niet strak; er ontstond discussie of de veer of het Londense skelet het type was.
 - ICZN besloot in 2011: het London specimen werd het referentie-exemplaar (formeel neotype) om de taxonomie te stabiliseren, omdat een veer slecht vergelijkbaar is met andere fossielen.
- Verkoop en beroemde exemplaren
 - Häberlein verkocht het eerste skelet voor 700 pond aan het British Museum; aankomst 1 okt 1862 → “London specimen”.

- Later volgde het veel completere “Berlin specimen” (gevonden ca. 1874–1876; dankzij steun van Werner von Siemens naar Berlijn).
- Het “Maxberg specimen” (gevonden 1956) raakte na 1991 spoorloos en geldt als groot verlies (wel foto’s/afgietsels).



Archaeopteryx lithographica. De veer die op 15 augustus 1861 door Hermann von Meyer werd beschreven: de eerste vermelding van een fossiele oervogel. Herkomst: collectie Museum für Naturkunde Berlin (foto Carola Radke)

H27. De Archaeopteryx in Teylers, de missink link en de witte Jura

- Teylers Museum bezit ‘Haarlem’
 - Het “Haarlem specimen” ligt in Teylers (twee platen, nummers 6929/6928).
 - Het is in 1855 gevonden (dus eerder dan 1861), maar werd in 1857 door Von Meyer beschreven als *Pterodactylus crassipes* (pterosauriër) en bleef >100 jaar zo gelabeld.
- Vervalsingsclaim van Fred Hoyle ontkracht
 - Astronoom Fred Hoyle (met Wickramasinghe) claimde in de jaren 1980 dat o.a. London/Berlin “vervalst” waren (veren ingedrukt in cement).
 - Twee belangrijke tegenargumenten:
 - 1970: John Ostrom herkende in Haarlem dat “*Pterodactylus crassipes*” eigenlijk *Archaeopteryx* is; in strijklicht zijn veren te zien → veren zaten er al vóór de vermeende “vervalsingen”.
 - 1987: nieuw Solnhofen-exemplaar (Wellnhofer) met duidelijke veerafdrukken; “vervalsing” is daar niet aannemelijk → direct bewijs dat *Archaeopteryx* veren had.
- Naamgeving praktisch vs. strikt
 - Als Haarlem echt hetzelfde was, zou volgens prioriteit *crassipes* moeten winnen, maar dat zou verwarrend zijn.
 - ICZN (1977, Opinion 1070) gaf daarom *A. lithographica* voorrang als gebruiksnaam (*crassipes* bleef wel “beschikbaar” voor later).
- 2017: Haarlem opnieuw herzien
 - Foth & Rahut (2017) stelden dat Haarlem anatomisch afwijkt en plaatsten het in een andere groep; ze creëerden de genusnaam *Ostromia* → *Ostromia crassipes* (eerbetoon aan Ostrom).

- Dit blijft omstreden: andere onderzoekers betwijfelen of de verschillen echt anatomisch zijn of fossielvorming; er is kans dat Haarlem weer *Archaeopteryx* wordt.
- Breder beeld: explosie aan oervogels (vooral China)
 - Vooral door vondsten in Liaoning (China) is het aantal Mesozoïsche vogelachtige fossielen enorm toegenomen; er zijn veldgids-achtige overzichten en veel publicaties.
- Eindvraag: reptiel, vogel of overgangsvorm?
 - De tekst benadrukt dat zulke grenzen glijdend en deels arbitrair zijn: er is geen harde sprong van soort A naar soort B in één generatie.
 - Uiteindelijk e conclusie: *Archaeopteryx* was een vogel.
- In Teylers Museum wordt de aandacht bij de Haarlemse oervogel vaak afgeleid door een grote, indrukwekkende fossiele vis die schuin erboven hangt (in bruikleen van familie Kramer).
- Die vis is een kwastvinnige / coelacant: verwant aan de moderne “levende fossielen” *Latimeria chalumnae* (ontdekt levend in 1938 bij Zuid-Afrika) en *Latimeria menadoensis* (ontdekt in 1997 in Indonesië).
- Het Teylers-exemplaar heet Libys superbis (Jurassisch, uit Solnhofen), meer gedrongen dan moderne coelacanten, met duidelijke kenmerken zoals vlezige vinbasissen (tussen “vin” en “poot” in).
- Kwastvinnigen zijn belangrijk in de evolutiegeschiedenis: uit vroege vormen ontstonden in het Devoon (~375 miljoen jaar geleden) de eerste amfibieën (later reptielen, vogels en zoogdieren).
- Kwastvinnigen zijn fossiel redelijk zeldzaam, maar uit Solnhofen zijn vier geslachten beschreven; destijds was de diversiteit groter dan nu.
- De Beierse oervogels (*Archaeopteryx* e.d.) zijn wereldwijd verspreid geraakt:
 - Eén exemplaar is in de VS: het Thermopolis specimen (in bruikleen te zien in Wyoming).
 - De meeste vindbare exemplaren bleven in Duitse musea (o.a. Berlijn, München, Eichstätt, Solnhofen); één bekend exemplaar zit in Londen.
- Het Altmühltal (rond Solnhofen/Eichstätt) is een landschap met veel Late-Jura kalksteen en talloze (oude) groeves; die steen werd/wordt wereldwijd gebruikt voor lithografie, bouw, dakbedekking en vloeren.
- Geologische context: in de Late Jura lag hier een ondiepe tropische zee met eilandjes en rustige, zuurstofarme bekkens waar fijne kalk werd afgezet—perfect voor uitzonderlijke conservering, soms zelfs met zachte delen.
- Bezoek aan het Jura-Museum in Eichstätt (in de Willibaldsburg):
 - Hier ligt het Eichstätt specimen (vijfde gevonden oervogel), fraai uitgelicht tussen een enorme rijkdom aan andere fossielen.
- Museale reflectie: bij fossielen bestaan perfecte replica's, maar toch blijft de waarde van het origineel (zoals bij kunstwerken) emotioneel en cultureel groot.
- In het Bürgermeister-Müller-Museum in Solnhofen (tegenover het station) staat het Solnhofen specimen (nummer 6), een groot exemplaar dat soms *Wellnhoferia grandis* wordt genoemd—maar die naamgeving is omstreden.
- Het museum in Solnhofen toont verrassend genoeg drie originele oervogels:
 - Nummer 6 (Solnhofen),
 - Nummer 7 (München),
 - Nummer 9 (“chicken wing”: een puntgaaf fossiel van een rechtervleugel, ontdekt in 2004).
- In Solnhofen zijn ook andere spectaculaire fossielen te zien, zoals zeer grote fossiele kwallen (*Rhizostomites*; schijven ~40 cm) — zelfs kwallen kunnen dus fossiliseren.

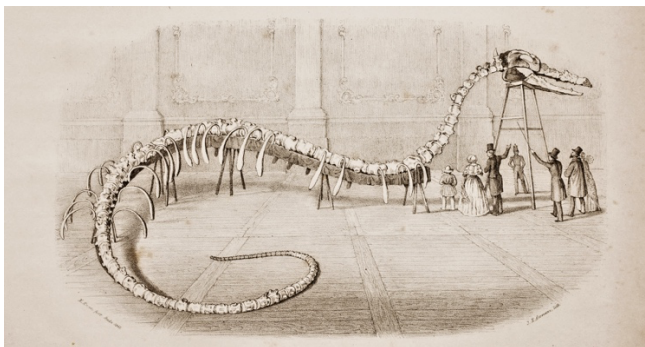


Ostromia crassipers. Het 'Haarlemmer exemplaar' van *Archaeopteryx*, stuk en tegenstuk. Collectie Teylers Museum Haarlem

H28. Hydrarchos en andere nepfossielen

- Nepfossielen (Lügensteine) bestaan al eeuwen en zijn geen curiositeit uit één tijd of plaats:
 - Stephen Jay Gould schreef over moderne “lying stones” in Marokko.
 - In Marokkaanse en Chinese markten worden nepfossielen verkocht; soms zijn ze gemaakt van echte fossiele materialen, maar in misleidende vormen.
 - Ook Jelle stuitte zelf op zo'n geval (een 'fossiele neushoornhoorn' gesneden uit fossiel bot).
- Het spectaculaire geval Hydrarchos (±1845):
 - Alfred Koch, een Duitse immigrant in de VS, stelde een reusachtige 'zeeslang' samen van fossiele botten.
 - Het monster (114 voet lang) werd gepresenteerd als Hydrarchos, een wereldwonder.
 - Het skelet bestond grotendeels uit botten van Basilosaurus, een vroege walvis, aangevuld en kunstmatig verlengd.
 - Wetenschappers ontmaskerden het als een samengesteld nepfossil, maar het werd toch aangekocht en verspreid.
 - Delen belandden via handelaar Krantz in Teylers Museum (schedel + wervels).
 - De schedel blijkt van een vroege walvisachtige (mogelijk *Zygorhiza kochi*).
- Ook vandaag circuleren overtuigende vervalsingen:
 - Een zeer realistisch 'dinosaurusei' bleek een kunststof afgietsel.
 - Zelfs ervaren verzamelaars kunnen zich laten misleiden.
- Professionals trappen soms ook in vervalsingen:
 - In 2009 werd een fossiele cheetaschedel gepubliceerd in PNAS als nieuwe soort (*Acinocyx kurteni*).
 - De schedel bleek een samenstelling van bot en gips.
 - Chinese paleontoloog Deng Tao wees hier direct op, maar werd aanvankelijk genegeerd.
 - In 2012 werd het artikel officieel ingetrokken—een pijnlijke wetenschappelijke affaire.
- De beroemdste paleontologische hoax: de Piltdown-mens
 - In 1912 gepresenteerd als 'missing link' tussen aap en mens.
 - Bestond uit een menselijke schedel en een orang-oetankaak.
 - Pas in 1953 ontmaskerd; eerdere twijfels bestonden al (o.a. bij Eugène Dubois).

- Waarschijnlijk mede ingegeven door nationale rivaliteit: Engeland wilde een eigen oermens.
 - De echte vervalser is tot op heden onbekend.
- Teylers Museum bezit opvallend veel neffossielen:
 - Beringers Lügensteine (1726),
 - Onderdelen van Kochs Hydrarchos (aangekocht in 1853),
 - Een afgietsel van de Piltdown-mens.
 - Samen vormen zij een belangrijk en leerzaam hoofdstuk in de geschiedenis van de paleontologie.
- Overkoepelende boodschap:
 - Neffossielen zijn van alle tijden.
 - Wetenschap is kwetsbaar voor misleiding, maar corrigeert zichzelf uiteindelijk.
 - Kritisch denken, verifieerbaarheid en transparantie zijn essentieel.



Hydrarchos. Titelblad van C.G. Carus: Resultate geologischer, anatomische und zoologischer Untersuchungen über das unter dem Namen Hydrarchos von Dr. A.C. Koch zuerst nach Europa gebrachte und in Dresden ausgestellte grozse fossile Skelett. Herkomst: bibliotheek Teylers Museum Haarlem

H29. Opzoek naar de oermens: Eugène Dubois (1858-1940)

- In de 16e–17e eeuw was het mode om namen te latiniseren/vergrieksen (Clusius, Gomarus, Barlaeus, Voetius, Linnaeus, enz.).
 - De Bremer familie Neumann vergriekste haar naam tot Neander (“nieuwe man”).
 - Predikant/dichter Joachim Neander gaf zijn naam aan het Neandertal; die naam werd wereldwijd bekend door de vondst van botten in 1856 (herkend door Fuhlrott) → eerste neanderthaler: *Homo neanderthalensis*.
- Darwin publiceerde *On the Origin of Species* in 1859 en kondigde al aan dat er veel licht zou komen op de oorsprong van de mens (later uitgebreider uitgewerkt in 1871).
- Eugène Dubois (1858–1940) werd geboren in Eijsden (Limburg), in een fossielrijke omgeving; vorming door:
 - rijke natuur van zijn jeugd,
 - sterke hbs-opleiding in Roermond,
 - zijn gedreven karakter.
- Dubois studeerde geneeskunde in Amsterdam, werkte als assistent van anatoom Max Fürbringer, publiceerde in 1886 over het strottenhoofd, maar raakte gedesilluseerd en wilde de missing link tussen mensaap en mens vinden.
- Context die Dubois’ zoektocht voedde:
 - Darwins evolutiedenken: mensen evolueren ook → er moeten tussenformen hebben bestaan.
 - Neanderthalers waren al op meerdere plekken in Europa gevonden, maar golden niet als de echte “missing link”.
 - Haeckel had de hypothetische aapmens al een naam gegeven: *Pithecanthropus*.

- Discussie “waar zoeken?”: Darwin → Afrika; Haeckel → Azië (orang-oetan/gibbon, ideeën over zang/taal).
 - Fossiel uit Brits-Indië: “Siwalik-chimpansee” (nu Sivapithecus) en vergelijkbare vondsten op Java versterkten Dubois’ idee dat Azië kansrijk was.
- Dubois vertrok op 29 oktober 1887 met gezin naar Nederlands-Indië als KNIL-legerarts; zocht in vrije tijd fossielen.
 - Hij wist extra middelen te regelen: tientallen dwangarbeiders (koelies) onder toezicht van genie-korporaals.
 - Het veldwerk was zwaar (malaria, tijgers; ziekte en sterfte onder personeel).

H30. De schedelkap van de Javamens

- Vondsten vóór Trinil:
 - Wajak-schedel (1888 gevonden, later ook Wajak-2 door Dubois opgegraven): moderne mensen, ~40.000 jaar oud; Dubois noemde ze later Homo wadjakensis (nu synoniem van Homo sapiens).
 - Deze vondsten stimuleerden Dubois om naar Java te verhuizen, maar waren niet de gezochte tussenvorm.
- Door gebrek aan “oude” grotten verlegde Dubois de focus naar rivierafzettingen bij Trinil (Bengawan Solo):
 - 1891: vondst van een verstandskies (Dubois dacht eerst aan een grote chimpansee-achtige).
 - Oktober 1891: vondst van het schedelkapje (met zware wenkbrauwbogen; herseninhoud ~1000 cc, tussen aap en mens).
 - Augustus 1892: vondst van een mensachtig dijbeen (met exostose/botwoekering).
 - Dubois zelf was bij geen van deze vondsten aanwezig; koelies groeven onder toezicht.
- Dubois concludeerde: dit was één individu en een echte overgangsvorm.
 - Hij veranderde zijn interpretatie van “chimpansee-achtig” (Anthropopithecus erectus) naar Pithecanthropus erectus.
 - In 1894 publiceerde hij zijn kernartikel (39 pagina’s) en presenteerde het fossiel expliciet als mensachtige overgangsvorm; in 1895 herhaalde hij dat.
- Grote controverse:
 - Maatschappelijk/ethisch: opgravingen met dwangarbeid en lijfstraffen; Dubois vond zweepslagen onmenselijk, maar ze gebeurden wel.
 - Wetenschappelijk: twijfel of kies/schedel/dijbeen wel bij elkaar hoorden (dijbeen lag 12–15 m verderop).
 - Tegenstand o.a. van Rudolf Virchow (zag het als aap + mens/losse botten, mogelijk gibbon); steun o.a. van O.C. Marsh, die het wél als missing link duidde.
 - Geologen/paleontologen accepteerden de associatie vaak sneller dan anatomen/zoölogen.
- Dubois raakte door kritiek verbitterd en wantrouwig, beperkte toegang tot zijn fossielen; privé ging zijn huwelijk slecht.
 - Collectie kwam grotendeels in Leiden terecht; in 1930 begon pater J.J.A. Bernsen met catalogiseren (tienduizenden fossielen).
 - Bernsen vond later nog vier extra dijbeenfragmenten (II–V); over dié hoort de associatie wél te kloppen.
- Moderne herinterpretatie van Trinil:
 - Onderzoek (2015–2023) wijst op complexe stratigrafie: meerdere lagen, herwerking van botten.
 - Er is geen hard bewijs dat kies, schedelkap en dijbeen I één individu waren; dijbeen I lijkt jonger en kan zelfs van H. sapiens (of iets anders) zijn.

- Uiteindelijk bleef alleen het schedelkapje over als type-exemplaar; de soortnaam verschoof naar *Homo erectus* (waar Dubois' *Pithecanthropus* mee samenvalt).
- Dubois' "Piet" werd ook cultureel:
 - Voor de Wereldtentoonstelling (1900) maakte Dubois een levensgroot beeld van zijn aapmens (gips, met zoon als model); "*Pithecanthropus*" werd "Piet" als bijnaam.
 - Dubois kreeg in 1897 een eredoctoraat en werd conservator bij Teylers Museum; later buitengewoon hoogleraar.
- Dubois verschoof wetenschappelijk naar cephalisatieonderzoek (relatie hersenen/lichaam), en concludeerde uiteindelijk eerder sprongsgewijze dan geleidelijke evolutie; zijn kwantitatieve onderbouwing bleef echter vaag en deels oncontroleerbaar.
- Ondertussen groeide de paleoantropologie snel (*Australopithecus* in 1924; later Denisova, Flores/Luzon).
 - Dubois raakte in discussies over nieuwe vondsten soms geïsoleerd en had conflicten met o.a. Von Koenigswald.
- Dubois stierf in 1940. Ondanks alle problemen blijft zijn kernbetekenis:
 - hij leverde tastbaar bewijs dat menselijke evolutie een realiteit is,
 - en zijn veldwerk leidde tot de iconische vondst rond (*Homo*) *erectus*.
- Slotpunt over neanderthalers:
 - Neanderthalers zijn een uitgestorven zijtak, vooral Europa en westelijk Azië, geen Zuidoost-Aziatische lijn.
 - "Missing link" is bovendien een problematisch begrip: zodra je er één vindt, ontstaan er meteen nieuwe "gaten" in de keten.



*De schedelkap van de Javamens. Het door Eugène Dubois gevonden en in 1894 beschreven type-exemplaar van *Pithecanthropus* (thans *Homo*) *erectus*. Herkomst: collectie Naturalis Biodiversity Center, Leiden.*

H31. Ontwikkelingen in de paleoantropologie en de paleontologie

- Paleontologen (en wetenschappers in het algemeen) werken altijd binnen de normen en blinde vlekken van hun tijd.
 - Vandaag speelt bijvoorbeeld de discussie of soortnamen die verwijzen naar racisten/slavendrijvers of andere "foute" figuren moeten worden aangepast.
 - Zelfs Hitler kreeg ooit soorten naar zich vernoemd (o.a. een grottenkever en een fossiel insect).
- In het verleden waren zaken die wij nu afkeurenswaardig vinden vaak "normaal":
 - uitsluiting van vrouwen uit wetenschappelijke genootschappen (zoals Mary Anning),
 - racistische denkbeelden bij grote namen (Linnaeus, Blumenbach, Camper, Cuvier),
 - en het gebruik van dwangarbeid bij opgravingen.
- Vrouwen waren lang vrijwel afwezig in de wetenschap, maar er waren invloedrijke uitzonderingen:

- Mary Anning (vrouw én lagere klasse) had grote impact op de paleontologie en is nu beroemd (biografieën/film/standbeeld).
- Mary Buckland (vrouw van William Buckland) was méér dan “vrouw van”: illustrator, beheerder van fossielen in Oxford, correspondent van Cuvier, preparateur en wetenschappelijke steunpilaar; zij verdient volgens de tekst meer erkenning.
- Het verhaal loopt van Beringers Lügensteine (1726) tot hedendaagse kwesties zoals repatriëring van de Javamens: wetenschap en maatschappij veranderen continu mee.
- De paleontologie is technisch enorm vooruitgegaan:
 - Fossielen hoeven niet altijd meer fysiek uit steen te worden gehaald; dat kan ook digitaal via CT-scans of synchrotron-beelden.
 - Met software kun je fossielen 3D reconstrueren en zelfs 3D-printen (op schaal of vergroot).
- Moderne analyses maken extra reconstructies mogelijk:
 - stabiele isotopen (o.a. calcium/zuurstof/strontium) → informatie over klimaat, voedselketen en herkomst.
 - DNA kan verwantschappen blootleggen, maar oud DNA vergaat snel: ouder dan ~400.000 jaar is het vrijwel nooit te vinden.
 - Jurassic Park (dino-DNA uit barnsteen) is dus sciencefiction; bovendien klopt het “Jurassic” in de titel niet met de dino’s in de film (die vooral uit het Krijt komen).
- Van Pleistoceen-dieren en mensachtigen is wél veel DNA bekend:
 - o.a. wolharige mammoet, sabeltandtijger, en neanderthaler.
 - Het neanderthaler-genoom is ontrafeld; moderne mensen dragen een paar procent neanderthaler-DNA.
 - Dit onderzoek leverde in 2022 een Nobelprijs op voor Svante Pääbo.
- Slotgedachte:
 - Niet alleen de fossielen in Teylers laten afstamming zien; ook wij als kijkers maken er deel van uit via ons DNA.
 - In die zin zijn wijzelf ook onderdeel van het “fossielenverhaal” - bijna als levende fossielen.

Aanbevolen literatuur

Dit hoorcollege is gebaseerd op het boek van Jelle Reumer getiteld: *De Reuzensalamander. Een geschiedenis van de paleontologie*, Uitgeverij Lias, 2024

Overige aanbevolen literatuur:

Bainbridge, D., *Paleontologie. Een geïllustreerde geschiedenis*, vertaald uit het Engels, Uitgeverij Noordhoek, 2023

Reumer, J.W.F., *Stadsfossielen, kijk waar je loopt!*, Historische Uitgeverij, 2020

Reumer, J.W.F., *De vis die aan land kroop, de evolutie van gewervelde dieren in vogelvlucht*, Historische Uitgeverij, 2013

Rudwick, M.J.S., *Worlds Before Adam - The Reconstruction of Geohistory in the Age of Reform*, University of Chicago Press, 2008

Rudwick, M.J.S., *The meaning of Fossils*, University of Chicago Press, 2008

Colofon

Home Academy geeft hoorcolleges uit voor thuis en onderweg. Direct te downloaden of onbeperkt te beluisteren in de Home Academy Club. Interessante onderwerpen, van geschiedenis tot natuurwetenschappen, voorgedragen door boeiende sprekers. Zo kan je kennis opdoen in de auto, in de trein, op de fiets of thuis op de bank. Download de Home Academy app voor het beluisteren van onze hoorcolleges op een mobiel of tablet.

Kijk verder op www.home-academy.nl

Uitgave	Home Academy Publishers Middelblok 81 2831 BK Gouderak Tel: 0182 – 370001 E-mail: info@home-academy.nl
Opname	Bob Kommer (Den Haag, najaar 2025)
Stem Inleiding	F.C. van Nispen tot Sevenaer
Mastering	Frits de Bruijn
Vormgeving	Floor Plikaar

© Hoorcollege Copyright 2026 Home Academy Publishers B.V.
ISBN 978 90 8530 291 9
NUR 911, 77, 78

Alle rechten voorbehouden. Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen, mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, uitgeleend, verhuurd, uitgezonden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door (foto)kopieën, opnamen of enig andere manier, zonder voorafgaand schriftelijk toestemming van de uitgever.