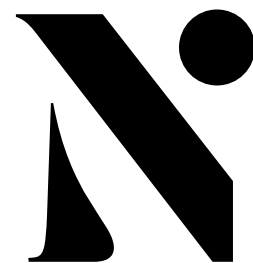


Vautierstraat 29
1000 Brussel

natural
sciences
.be



HANDLEIDING VOOR EEN ZELFSTANDIG BEZOEK

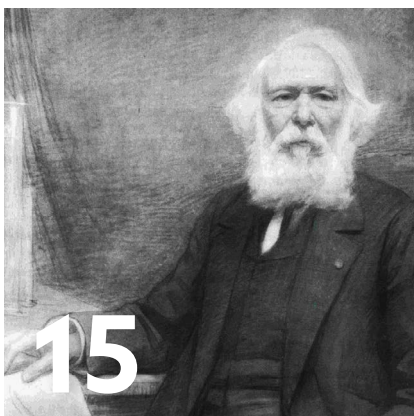
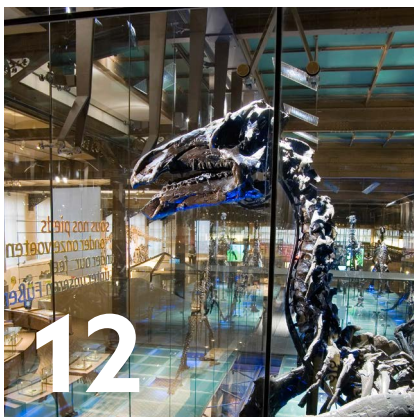
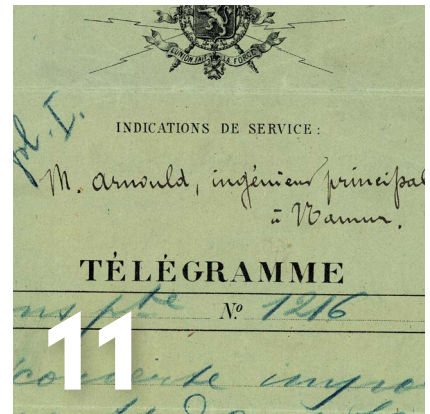


Bekende Belgische fossielen

NIVEAU SECUNDAIR ONDERWIJS

INHOUD

INLEIDING	4
PLAN VAN DE ZALEN	5
PARCOURS	7
STOP 1 : <i>Hainosaurus bernardi</i> (1885)	7
STOP 2 : De iguanodons van Bernissart (1878)	11
STOP 3 : De mammoet van Lier (1860)	14
STOP 4 : De fossiele walvissen van Antwerpen (1860 – 1880)	15
STOP 5 : <i>Teilhardina belgica</i> (1920)	16



INLEIDING

*Deze handleiding bij een zelfstandig bezoek **"Bekende Belgische fossielen: getekend door tanden"** wordt voorgesteld aan leerkrachten die zelf hun leerlingen door onze zalen willen gidsen. Dit dossier voorziet een voorbereiding met een plan van de zalen, selectie van echte fossielen, informatie aangepast aan het niveau van de leerlingen, en verschillende voorbeelden van observatieactiviteiten.*

KLEIN LANDJE – GROOTSE FOSSIELEN!

Deze handleiding neemt je dwars doorheen verschillende zalen, en zal je toelaten om onze belangrijkste Belgische fossielen te ontdekken. Het Museum voor Natuurwetenschappen bevat immers een unieke en complete collectie van de beroemdste fossielen van ons land.

Dankzij deze handleiding kan je met je leerlingen echte fossielen bezichtigen. Bij elke stop voorzien we een tweeledige uitleg: algemene informatie en focus op het intrigerende thema **'getekend door tanden'**.

TANDKENMERKEN

DIEET, LEEFTIJD EN SOORT

Tanden behoren tot de hardste en meest duurzame delen van onze anatomie ... Dit is het geval voor alle gewervelde dieren, zowel levende als uitgestorven soorten. Tanden zijn dan ook zeer gewilde fossielen die vaak een uitstekende bewaarskwaliteit hebben.

Wat leren tanden ons? Wat zijn hun bijzonderheden? Hoe kunnen we er informatie over het leven of de dood van de specimens uit halen?

Met slechts één fossiele tand kan een paleontoloog al bepalen tot welke groep het dier behoorde, of soms zelfs tot welke soort! Een tand geeft informatie over het dieet en soms zelfs over de mate van groei van het individu, d.w.z. de geschatte leeftijd van het fossiel bij zijn dood (vorm en grootte van de tand, melktand, volwassene of senior).

In elke fase van dit parcours wordt speciale aandacht besteed aan het gebit.

We zullen je op mogelijke vragen en details wijzen, zodat je de leerlingen kan begeleiden op een ontdekkingsstocht langs onze fossiele rijkdom.

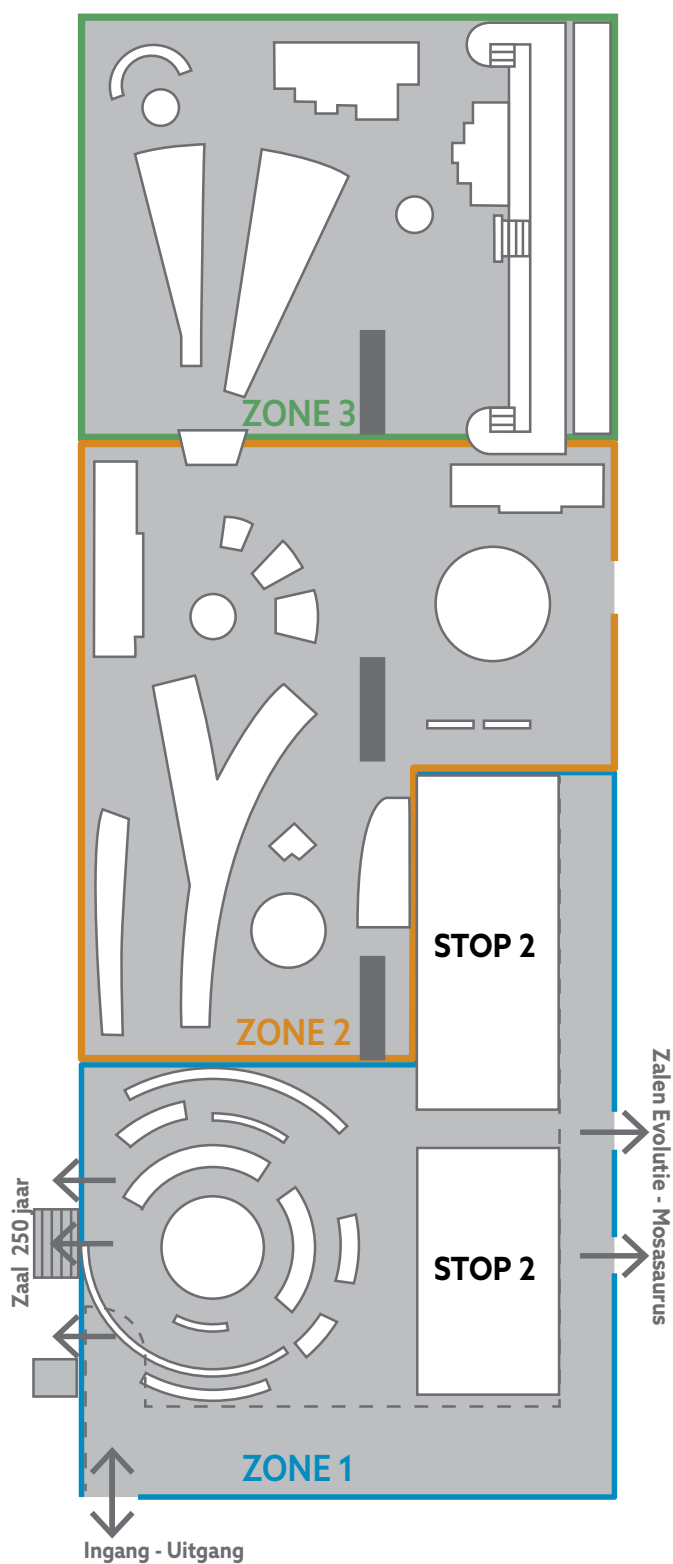


Fossiele haaiantand

PLAN VAN DE ZALEN

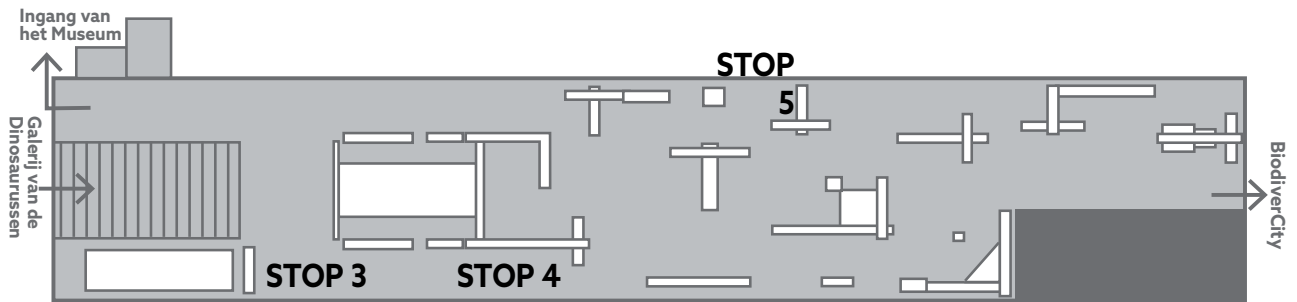
Via deze route kan je vijf beroemde Belgische fossielen ontdekken. Deze fossielen bevinden zich in de **Zaal van de Mosasauriërs** (niveau - 2), de **Galerij van de Dinosaurussen** (op de Mezzanine, niveau 0) en in de **Zaal 250 jaar Natuurwetenschappen** (niveau 0).

Galerij van de Dinosaurussen

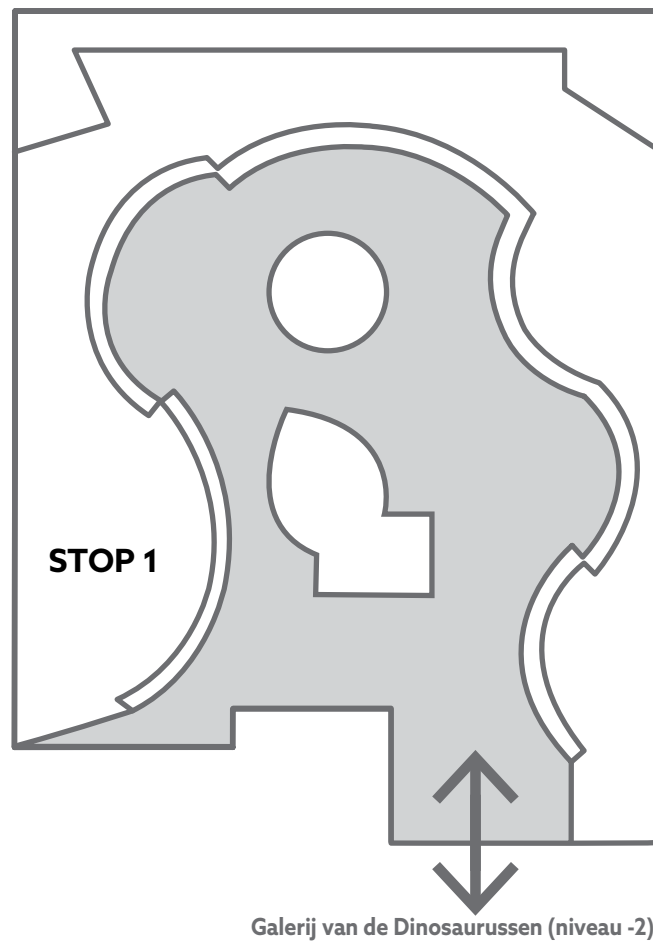


PLAN VAN DE ZALEN

Zaal 250 jaar Natuurwetenschappen



Zaal van de Mosasauriërs



STOP 1

HAINOSAURUS BERNARDI (CIPLY NABIJ MONS, 1885)

MOSASAURIËRS **DE KONING VAN DE KRIJTZEEËN**

Onze mosasauruszaal geeft een duidelijk beeld weer van deze beroemde zeeroofdieren. *Hainosaurus bernardi*, waarvan een bijna volledige skelet werd opgegraven in Ciply, Henegouwen, moet meer dan twaalf meter lang zijn geweest, waardoor hij een van de grootste mosasauriërs is die ooit is ontdekt.

Mosasauriërs - **of reptielen uit de Maas** - werden voor het eerst opgegraven in krijtgroeves bij Maastricht (NL). Deze formidabele groep roofdieren floreerde in het Laat-Krijt, tussen 95 en 66 miljoen jaar geleden, aan het einde van het Mesozoïcum. In de tijd dat tyrannosauriërs de continenten regeerden, waren deze gigantische "zee-rexen" baas over de zeeën en oceanen.

Mosasauriërs worden vaak verkeerd benoemd als dinosaurussen, maar eigenlijk zijn het zwemmende reptielen die nauw verwant zijn aan de varanen en slangen. Deze mariene roofdieren waren goed aangepast aan het leven in het water. Een hydrodynamisch lichaam, krachtige staart en ledematen in de vorm van peddels hielp hen om vlot door het water te schieten terwijl neusgaten die bovenop het hoofd staan (net zoals bij moderne walvissen) ervoor zorgde dat ze makkelijk konden ademen wanneer ze boven kwamen.

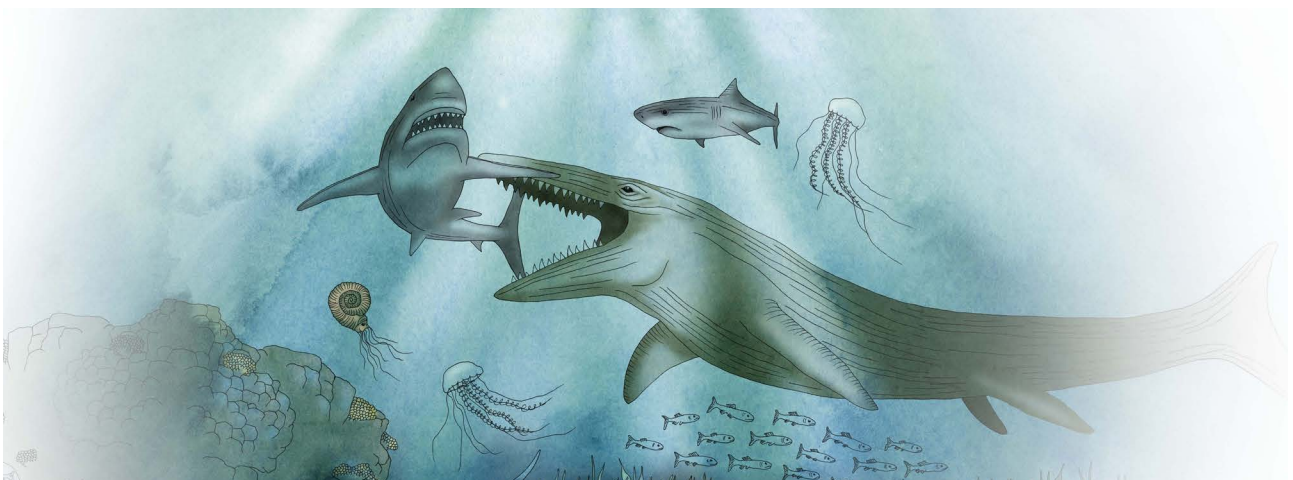
Bij deze *Hainosaurus bernardi* worden we geconfronteerd met een kaak van 1,60 m lang (zoals die van *T. rex*), ingezet met scherpe tanden en een lang lichaam van een superroofdier dat concurreerde met de grootste haaien uit het Krijt.



Skelet van Hainosaurus bernardi



Muurschildering: verschillende soorten mosasauriërs



Muurschildering: mosasauriër die een haai aanvalt

DE ONGELOOFLIJKE SCHEDEL VAN DE MOSASAURUS: SUPER BEWEEGLIJK ... EN MET EEN DERDE OOG!

De schedel van de *Mosasaurus* heeft "interne kaken", ook wel "palatinale kaken" **(a)** genoemd, omdat ze zich ter hoogte van het gehemelte bevinden. Deze kaken maakten het mogelijk om een gevangen prooi in zijn bek te houden, zelfs wanneer deze open was.

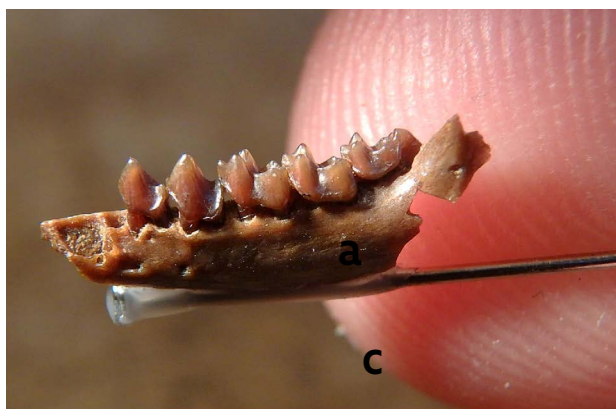
De *Mosasaurus* heeft geen gesloten symphyse of "kin" aan de voorkant van de mond. Dit zorgt ervoor dat de twee onderkaakshelften uit elkaar kunnen bewegen, waardoor de mondopening groter wordt **(b)**.

Een extra gewricht in de onderkaak, zichtbaar als een ruimte achter het bot dat de tanden bevat **(c)**, maakt een grote verticale beweging mogelijk. Verschillende botten in het "schedelplafond" van de *Mosasaurus* kunnen ook van elkaar wegschuiven tijdens het openen van de mond.

Aan de achter- en zijkant van de schedel, ter hoogte van de slaap en achter zijn oogholte, bevindt zich bij de *Mosasaurus* het "vierkantsbot" **((d)** verticaal). Dit is hetzelfde type bot waarmee de huidige python zijn mond zo ver kan openen dat hij in staat is een prooi te verzwelgen die vele malen groter is dan zijn eigen hoofd.



Schedel van *Mosasaurus* en *Prognathodon*



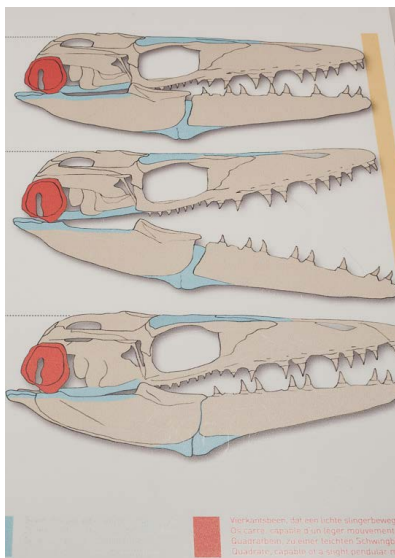
Tanden op het gehemelte



Vierkantsbot



Open symphyse



Schema mobiliteit van de mosasaurusschedel



Schedel van een python

In het midden van het schedeldak, tussen de twee oogkassen, is een cirkelvormige opening (foramen) te zien: dit is het beroemde "pariëtale oog" (**e**), ook wel "derde oog" genoemd. Net zoals bij sommige hagedissen, hadden de mosauriërs waarschijnlijk een lichtgevoelig orgaan (fotoreceptoren), dat een hormoonregulerende rol speelde

TANDKENMERKEN

MOSASAURUS

De tanden van de *Mosasaurus* zien er allemaal hetzelfde uit. Ze hadden dus maar één soort tand, net zoals bv. krokodillen. Hun tanden zijn scherp, rond in doorsnede en met een licht gebogen rug.

Mosasauriërs, net zoals andere groepen reptielen (bv. dinosaurussen, slangen, hagedissen), kregen regelmatig nieuwe tanden die de oude afgesleten of afgebroken exemplaren vervingen, een proces dat doorging tot aan de dood van het dier.

De *Mosasaurus* was een vleesetend dier. Hij at twee-
kleppige weekdieren, buikpotigen, koppotigen (*Nautilus*, ammonieten, belemnieten ...), haaien en andere vissen, andere soorten zeereptielen inclusief zeeschildpadden en zelfs zijn eigen soortgenoten!



Tand van een *Mosasaurus*



Ammoniet met tandafdrukken van een *Mosasaurus*

ZOOM: Afgeronde bijtsporen van *Mosasaurus* tanden op een ammonietschelp

In een kleine vitrine staat een *Mosasaurus* wervel. Dit bot is letterlijk aangevreten door een aasetende haai. Paleontologische onderzoek blijft fascinerend. De potentiële schuldige van de vraatsporen bevindt zich in de aangrenzende vitrine.

TANDKENMERKEN

FOSSIELE HAAI

In de mosasauriër zaal zijn verschillende fossiele haaien vertegenwoordigd. Hun sterke gelijkenis met moderne haaien maakt het mogelijk om, dankzij vergelijkende anatomie, een diepgaande studie te maken.

Haaïen zijn kraakbeenvissen. Dit wil zeggen dat in tegenstelling tot andere vissen hun skelet niet is verbeend. Alleen de tanden - de hardste delen van hun lichaam - waren in staat om gemakkelijk te fossiliseren.

Haaientanden worden gedurende het hele leven van het dier vervangen. Dit verklaart de relatieve overvloed aan fossiele haaientanden in sommige vindplaatsen.



Wervel van een *Mosasaurus* met bijtsporen van een haai



Fossiele haaientand

STOP 2

DE IGUANODONS VAN BERNISSART (1878)

1878: HISTORISCHE ONTDEKKING VAN ONZE SUPERSTERREN!

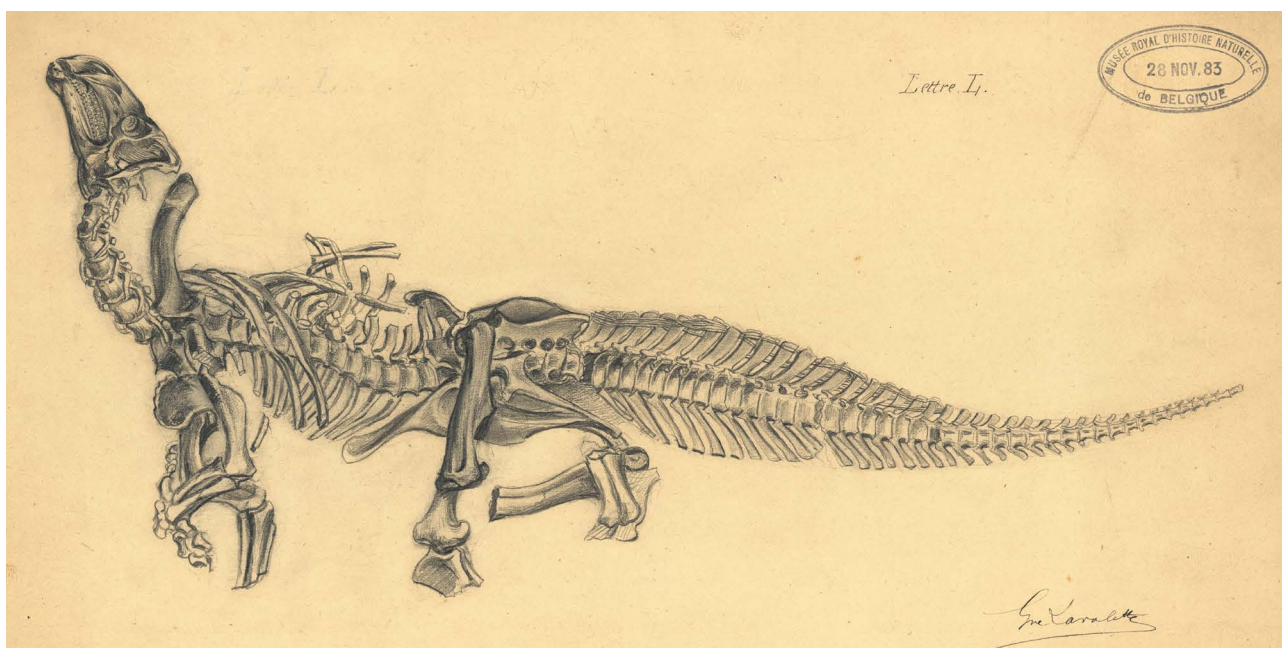
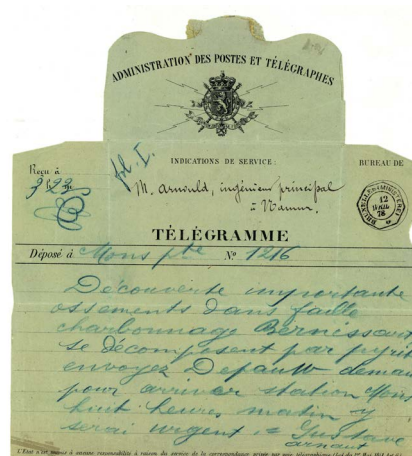
De **Galerij van de Dinosaurussen** (3000 m²) herbergt de iguanodons, een nationale schat en onschatbaar Belgisch erfgoed. Deze originele fossiele dinosaurussen zijn 125 miljoen jaar oud.

"Niets kan hen overtreffen. Allereerst omdat ze authentiek zijn: het zijn allemaal echte skeletten! Ten tweede omdat het de grootste dinosaurusvondst aller tijden is en nooit geëvenaard. Niet alleen werden verschillende volledige skeletten van dezelfde soort samen gevonden, maar de kwaliteit van de fossielen is buitengewoon." Pascal Godefroit, paleontoloog in het Museum.

Het verhaal begint eind maart 1878 in de steenkoolmijn van Bernissart, in de Sint-Barbara put. Mijnwerkers graven in een tunnel van 322 m diep, wanneer ze een verzakking met klei tegenkomen. In plaats van er omheen te gaan, besluiten ze er door te graven ... en na een paar dagen stuiten ze op boomstammen gevuld met goud! Het zijn eigenlijk *Iguanodon*-botten die zijn gevuld met pyriet, een mineraal met goudachtige reflecties. Op 12 april 1878 werd het Koninklijk Natuurhistorisch Museum van België per **telegram** op de hoogte gebracht van de ontdekking: "Belangrijke ontdekking van botten in steenkoolbreuk Bernissart STOP ontbinden door pyriet STOP stuur morgen De Pauw om aan te komen in het station van Bergen om acht uur 's ochtends STOP (ik) zal er zijn STOP dringend STOP Gustave Arnaut"



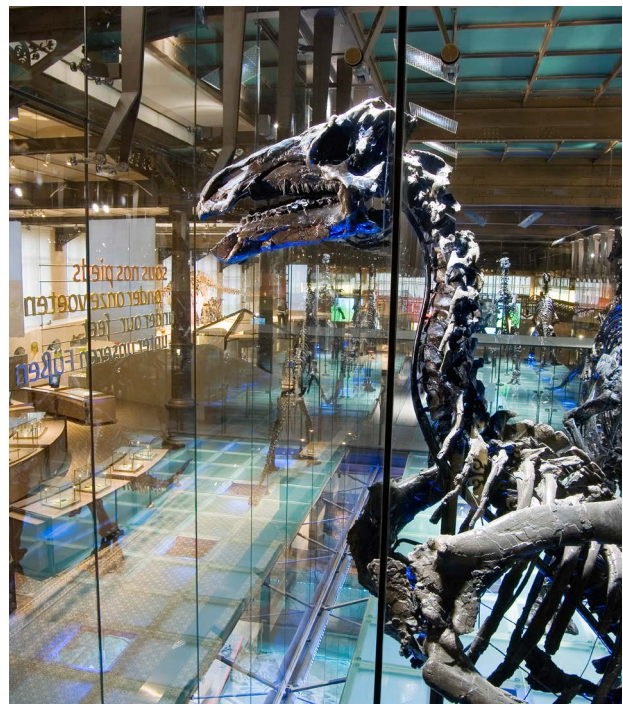
Iguanodon: historische houding



Iguanodon skelet in de vindpositie, getekend door G. Lavalette

Deze authentieke fossielen verdienen een ereplaats in het Museum waarbij de bezoekers ze van dichtbij kunnen bewonderen. Sinds 2007 worden ze tentoongesteld in een enorme etalage (300 m²), uitgerust met een ingenieus verlichtings- en airconditioningsysteem om deze unieke stukken optimaal te beschermen. Negen iguanodons staan in de opgerichte "kangoeroe"-positie die hen in 1882 werd gegeven. Terwijl een tiende exemplaar - een afgietsel - uit de kooi lijkt te ontsnappen... Deze loopt echter op vier poten, wat realistischer is voor deze soort. Deze manier van voortbewegen werd in het midden van de jaren tachtig voorgesteld door D. Norman. Een glazen tunnel, de glazen wanden en de mezzanine laten bezoekers zo dicht mogelijk bij de meest opmerkelijke anatomische details komen: het best bewaarde hoofd, de hand met 3 functies (lopen, grijpen en verdedigen), de meest complete wervelkolom, de meest gedetailleerde ribbenkast,...

In de kelder worden 11 skeletten gepresenteerd in de positie waarin ze tussen 1878 en 1881 werden ontdekt. Hun historische plaatsing, geluiden die afgespeeld worden en diorama's dragen bij tot een unieke bezoekerservaring.



Iguanodon hoofd



TANDKENMERKEN

IGUANODON

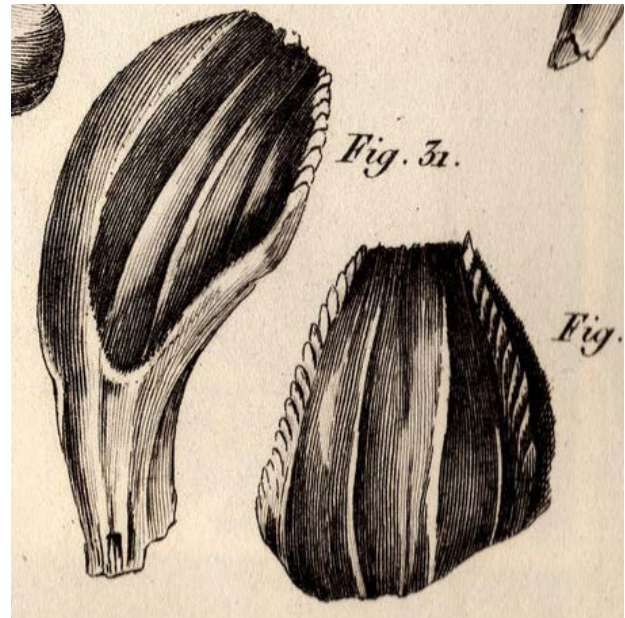
Observatieoefening vanaf de mezzanine (verdieping 0), op de hoek van het raam, voor de meest complete iguanodonschedel:

- DE VORM VAN DE TANDEN VAN DE IGUANODON: ze zijn allemaal identiek aan elkaar, lepelvormig en fijn gekarteld aan de rand, iets naar achteren gebogen. Ze zijn eerder plat dan scherp. De *Iguanodon* was dus duidelijk een **herbivoor**. Gras bestond toen nog niet, maar er stonden wel paardenstaarten, varens, naalden en dennenappels op het menu.

- HET VOORSTE DEEL VAN ZIJN KAAK: de schedel van de *Iguanodon* lijkt op die van een groot modern zoogdier: het **paard**. Maar in tegenstelling tot de laatste is de *Iguanodon* een dinosaurius die maar **één type tand** heeft (en die lijkt op die van de huidige leguaan, een hagedis). De *Iguanodon* heeft dus geen **snijtanden** vooraan in zijn mond, waardoor die meer op de **snavel van een schildpad** lijkt.

- HET AANTAL TANDEN VAN DE IGUANODON: hoeveel tanden tel jij in de onderkaak?

Vermenigvuldig dat aantal dan met acht want er zijn 4 halve kaken met elk 2 rijen tanden: je zult begrijpen dat sommige iguanodons tot **90 tanden** in totaal hadden. Zijn tanden sleten af door het kauwen van taaie planten, maar dit was geen probleem! Net zoals alle dinosaurussen, groeiden nieuwe tanden aan als de oude versleten waren.



Iguanodon tand



Volledig Iguanodon hoofd

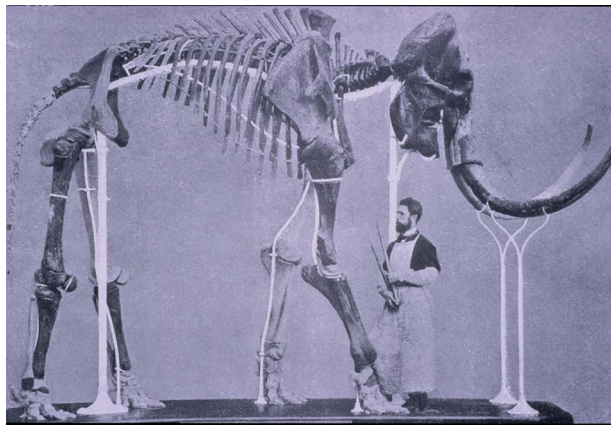
STOP 3

DE MAMMOET VAN LIER (PROVINCIE ANTWERPEN 1860)

EERSTE BEROEMDE BELGISCHE FOSSIEL: GEGARANDEERD EUROPEES SUCCES

In 1860 werden tijdens werkzaamheden aan de loop van de Grote Nete in Lier, de beenderen van drie mammoeten aan het licht gebracht, twee volwassenen en een jong dier. Er werden ook overblijfselen van een grothyena, een paard en een hert aangetroffen, allemaal daterend uit het Boven-Paleolithicum (35 000 tot 10 000 jaar geleden).

In 1869 was Louis De Pauw - die enkele jaren later ook de iguanodons van Bernissart ging monteren - verantwoordelijk voor de reconstructie van dit exemplaar van een volwassen mammoetskelet. Om de ontbrekende botten te vervangen, liet hij stukken uit hout snijden. Bezoekers kwamen uit heel Europa om het resultaat te bewonderen: in die tijd was de enige andere mammoet te zien in Sint-Petersburg in Rusland.



TANDKENMERKEN MAMMOET

Observatieoefening voor de mammoet van Lier:

- Wat direct opvalt, zijn de enorme **slagtanden** van de mammoet. Kijk maar eens goed. Kan jij onderscheiden welke van de twee nagemaakt is uit hout? Als je voor de mammoet staat is het degene aan je rechterkant !

- Bestudeer de tanden in de mond van de mammoet eens. Deze kan je beter zien als je op de zijkant gaat staan, op de marmeren trap. Elke kaakhelft bevat 1 grote platte tand. Ze lijken op de platte tanden achter in onze mond die gebruikt worden om voedsel te malen: het zijn **kiezen**. De mammoet is duidelijk een **planteneter**.

- Ten slotte heeft de mammoet, in tegenstelling tot mensen, tanden die sterk afslijten door het kauwen van taaie planten. Na verloop van tijd worden ze vervangen. Ze worden letterlijk uit de kaak geduwd, van de achterkant naar de voorkant van de mond. Zo kauwde deze mammoet kort voor hij is gestorven met het equivalent van het oppervlak van anderhalve kies.

Het is vrij waarschijnlijk dat een mammoet soms kon **verhonger**. Omdat hij maar een beperkt aantal "vervangkiezen" had, kon het zijn dat op oude leeftijd al zijn tanden versleten waren. Gedurende een heel leven had een mammoet (zoals de huidige olifant) in totaal per kaakhelft afwisselend 6 tanden, 3 melkkiezen en vervolgens 3 volwassen kiezen. Deze kennis laat toe om uit het fossiele kaakbeen van een mammoet zijn leeftijd te schatten. Dit is een volwassen stier die stierf op ongeveer 35-jarige **leeftijd**.



Schedel van de mammoet met duidelijk zichtbare kiezen.



De slagtanden van de mammoet

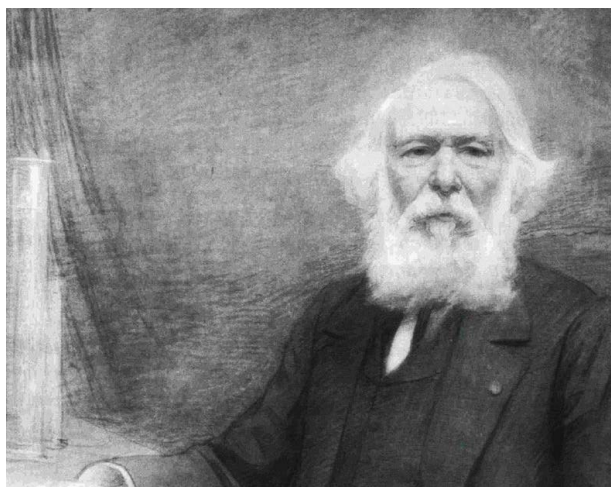
STOP 4

DE FOSSIELE WALVISSEN VAN ANTWERPEN (1860-1880)

WALVISACHTIGEN UIT HET VERLEDEN

In de 19e eeuw werden in België belangrijke fossiele vondsten gedaan. Velen van hen zouden worden beschreven door paleontologen die verbonden waren aan het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. Zo werd de fenomenale afzetting van fossiele botten van walvisachtigen uit de Antwerpse regio, opgegraven in de jaren 1860 tot 1880 (gevonden tijdens de versterking van de forten rond de stad) bestudeerd door professor Pierre-Joseph Van Beneden (1809 – 1894).

Het skelet dat in deze zaal aan het plafond wordt gepresenteerd, is dat van een kleine walvissoort. Het leek waarschijnlijk op de huidige Noordkaper.



Pierre-Joseph Van Beneden

TANDKENMERKEN WALVIS

Kijk goed naar het walvisskelet dat aan het plafond hangt. Vooral naar zijn kaken: **waar zijn de tanden gebleven?**

Dit is een origineel skelet. Alle botten zijn echte fossielen, die ongeveer 5 miljoen jaar oud zijn. Toen bedekte de zee van het Cenozoïcum de hele Antwerpse regio.

Deze fossiele walvis behoort tot Mysticeta, de groep waar ook de huidige bultrug en blauwe vinvis toe behoren. Deze **baleinwalvissen** worden gekenmerkt door de aanwezigheid van baleinen, dit zijn grote bladen van hoorn die evenwijdig aan elkaar in de mond staan en een soort gordijn vormen. Hiermee filteren deze walvissen krill (een soort plankton) uit het water, dit is hun belangrijkste voedingsbron.

Een andere groep walvissen die we vandaag kennen, zijn de **tandwalvissen** (Odontoceta) zoals orka's en dolfijnen. Maar we kennen ook fossielen! Tandwalvissen hebben maar één soort tanden, puntig en afgerond

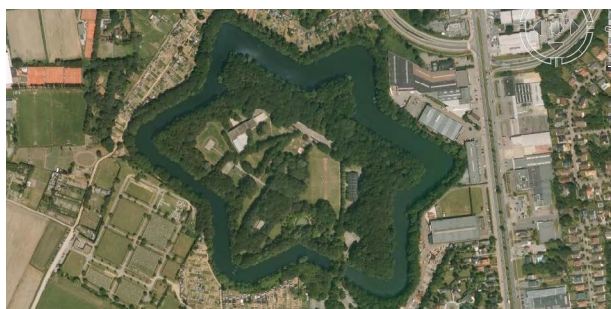
De grootste tandwalvis van vandaag? De potvis! Deze gigantische walvis met een prominent voorhoofd is in staat om meer dan een uur in de diepzee te duiken op zoek naar de reuzeninktvis.



Fossiele walviswervel van *Balaena primigenia*



Bijna compleet skelet van *Balaenula balaenopsis*



Luchtfoto van het fort van Merksem

STOP 5

TEILHARDINA BELGICA (DORMAAL, JAREN 1920)

EÉN VAN DE OUDSTE BEKENDE FOSSIELE PRIMATEN EN HUN HISTORISCHE BELGISCHE VINDPLAATS

Teilhardina belgica is één van de oudste bekende primaten. De eerste overblijfselen (tanden, kaken ...) werden in de jaren 1920 door de Franse paleontoloog en jezuïet Pierre Teilhard de Chardin opgegraven in Dormaal (Vlaams-Brabant). De vondsten werden uiteindelijk beschreven in 1927. Het is opnieuw een historische Belgische ontdekking met internationale faam!

Andere *Teilhardina* fossielen werden vervolgens opgegraven in China en de Verenigde Staten.

Teilhardina leefde ongeveer 56 miljoen jaar geleden, aan het begin van het Eoceen (tijdens het Cenozoïcum, na het verdwijnen van de dinosauriërs). Het is een van de eerste primaten: deze groep zoogdieren wordt gekenmerkt door ogen aan de voorzijde van de schedel en een stereoscopisch zicht, opponeerbare duimen en grote tenen - om takken en vruchten vast te grijpen -, evenals vingernagels in plaats van klauwen.

De soorten die tot het geslacht *Teilhardina* behoren, zijn de oudste primaten die we tot nu toe kennen. Hun nakomelingen evolueerden uiteindelijk tot spookdiertjes, apen en mensapen (orang-oetan, gorilla, chimpansee, bonobo en de mens).

Teilhardina belgica, waarvan uiteindelijk ook delen van ledematen werden opgegraven tussen zo'n 300 fossiele resten, zag eruit als een kleine springende viervoeter, met flexibele ellebogen en zeer lange vingers, perfect om in bomen te klimmen. Het dier leek waarschijnlijk op de moderne dwergmaki's.



Kaak van *Teilhardina belgica*



Onderkaak, bovenbeen en scheenbeen van *Teilhardina belgica* in de handen van Thierry Smith, een van onze gespecialiseerde paleontologen.

TANDKENMERKEN

TEILHARDINA BELGICA

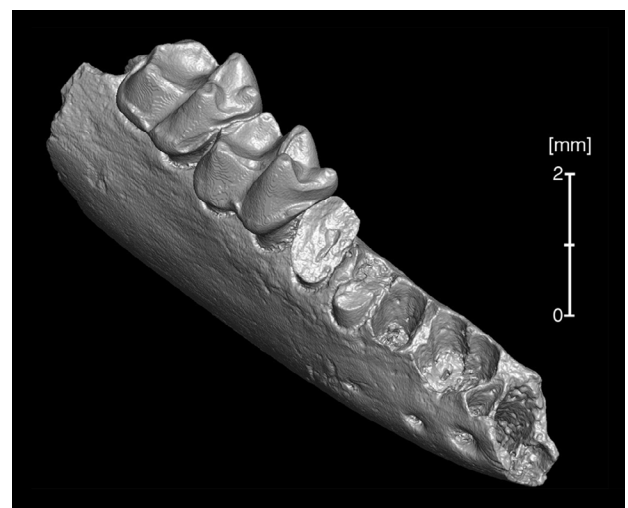
De kaak van *Teilhardina belgica* is kenmerkend voor voorouderlijke zoogdieren, ze bezitten een primitieve tandconfiguratie. Dit wil zeggen, met een andere samenstelling dan bij de moderne mens.

Teilhardina had 4 voorkiezen en 3 kiezen per kaakhelft, terwijl onze kaakhelft meestal 2 snijtanden, 1 hoektand, 2 voorkiezen en 2 kiezen heeft (soms 3, met de wijsheidstanden). Bij de mens zijn de kiezen aangepast aan ons **omnivoor** dieet.

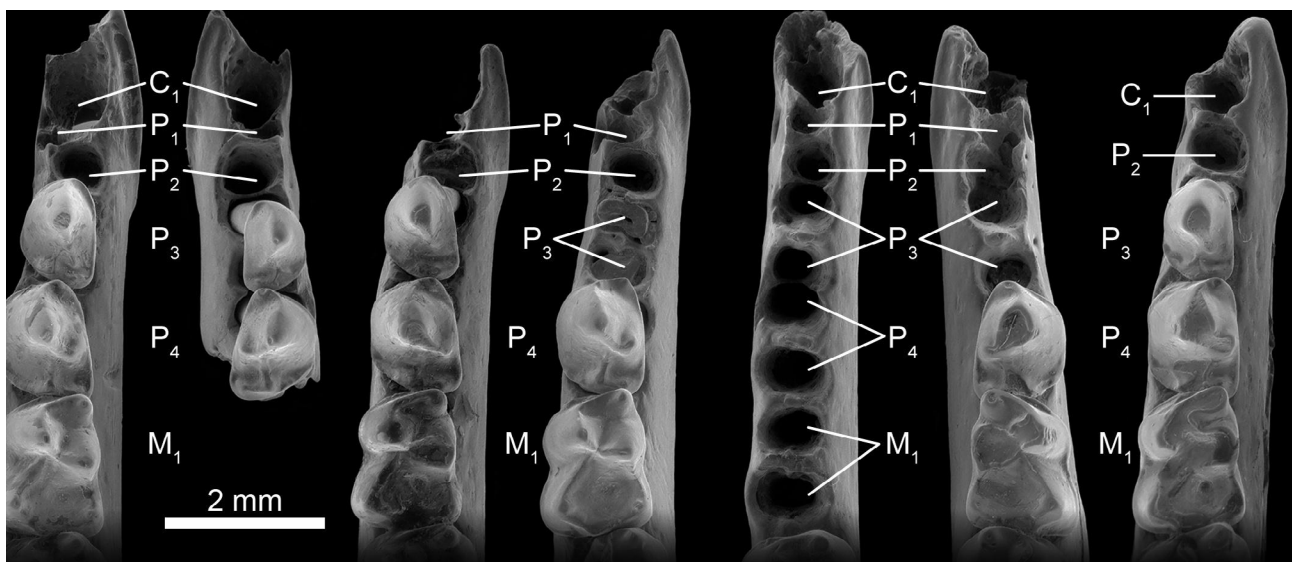
De studie van de tanden van verschillende soorten van het geslacht *Teilhardina* is zeer leerzaam gebleken: de vermindering van het aantal voorkiezen is al aan de gang bij sommige soorten. In ieder geval hebben al de vertegenwoordigers van het geslacht *Teilhardina* kiezen (en voorkiezen) met scherpe en puntige kenmerken, typisch voor **insecteneters**.



Reconstructie van *Teilhardina belgica* te Dormaal door P. Golinvaux



Rechter onderkaak van *Teilhardina brandti* (VS)



Verscheidenheid van tanden bij *Teilhardina belgica* (C: hoektand, P: voorkies, M: kies)