

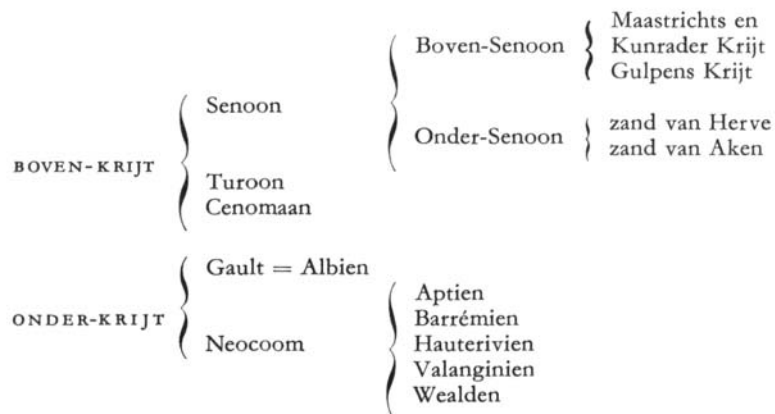
## 6 Van Iguanodon tot Mosasaurus

*The deep sea had made the strange white body of that broad land, ...*

A. Noyes (The Book of Earth II)

De Krijtperiode heeft ons erfenissen nagelaten die van grote betekenis bleken te zijn. Allereerst zijn er de afzettingen, die een groot deel van onze aardolievoorraad bevatten, olie, waarvan men nog maar betrekkelijk kort geleden niets vermoedde. Maar bovendien levert het Krijt gesteenten die in de bouwnijverheid en in de cementfabricage op grote schaal worden gebruikt en tenslotte was het Krijt de tijd van de dinosaurïërs, de vermaarde reuzenhagedissen waarvan dieren als de Brontosaurus en de Brachiosaurus afmetingen van omstreeks dertig meter konden bereiken. Al was dan in Noordwest-Europa 's werelds grootste landdier, de Brontosaurus, zelf niet aanwezig, sommige reptielen die hier wèl leefden waren niettemin indrukwekkend genoeg om de aandacht te trekken. In onze gebieden waren dat de Iguanodon uit het oudste deel van het Onder-Krijt en de Mosasaurus, die juist tegen het einde van de Krijttijd leefde.

Het schema, dat wel gebruikt wordt om de verschillende Krijt-afdelingen van elkaar te onderscheiden ziet er aldus uit:



*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

WEALDEN

De oudste Krijtafzettingen in onze gebieden dragen de naam Wealden, een naam die ontleend is aan het landschap Weald in Zuid-Engeland, waar deze afzettingen eveneens bekend zijn. Die Weald- of Wealdenlagen ontstonden niet zoals vele andere afzettingen in een zee maar op het vasteland, naar het schijnt vooral in lagunes, poelen en plassen. Zij bevatten naast de gebruikelijke zand- en kleisteenlaagjes hier en daar ook steenkoolbanken, hetgeen met het continentale karakter zeker in overeenstemming is. Binnen onze grenzen zijn de koollaagjes echter uiterst dun, maar verder naar het oosten, voorbij de Porta Westfalica waar de Weser door het Wesergebirge breekt, loonde het wel de moeite kolenmijnen aan te leggen, al zijn ook hier de lagen nergens dikker dan een meter.

Wie in Nederland Wealdenlagen aan het oppervlak wil vinden moet ten noorden van Glanerbrug oostelijk van Enschede in de bedding van de Glanerbeek zoeken. Daar zal hij niet ver van de grens (bij grenssteen 75<sup>e</sup>) kunnen vaststellen, dat de beek over een afstand van enkele tientallen meters over losse platige stukken Wealdenmergel stroomt. Elders in dit gebied is wat bitumineuze klei van dezelfde ouderdom gevonden. De lagen bevatten enkele fossiele schelpen. Fossielenjagers zouden hier hun geluk kunnen beproeven.

Veel en veel interessanter echter waren (en zijn nog) de fossielen die in de omgeving van Bernissart (Henegouwen, België) in de daar aanwezige Wealdenlagen werden aangetroffen. Daar kwam men in de vorige eeuw bij het werken in een kolenmijn in een gesteentemassa

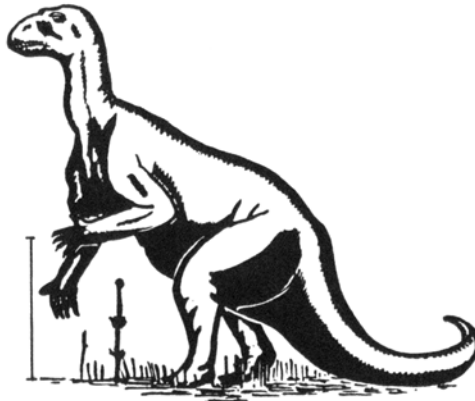


Fig. 7. Iguanodon. De verticale lijn links geeft de hoogte van een mens aan.

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

terecht, die uit continentaal Onder-Krijt bestond. Het gesteente bleek enkele fossielen te bevatten. Omdat men vermoedde dat hier een belangwekkende verzameling uit kon voortkomen, werd afgesproken dat een groot aantal blokken zou worden uitgezaagd en naar Brussel getransporteerd.

De oogst was overweldigend. Onder leiding van de paleontoloog Dollo werden uit zeshonderd m<sup>3</sup> Wealdengesteente de skeletten van niet minder dan 23 dinosauriërs te voorschijn gehaald. Het waren *Iguanodonten*, reuzenhagedissen met een lengte van ca. 9 à 10 m (fig. 7). Men kan hun geraamten op dit moment nog in het Natuurhistorisch Museum te Brussel bewonderen. Een aantal van de skeletten heeft men opgesteld in de houding waarin de dieren geleefd zullen hebben: zij bewogen zich voort op de achterpoten en steunden daarbij evenals onze tegenwoordige kangoeroes op de machtige staart. De voorpoten waren slechts zwak ontwikkeld en droegen op de plaats van de duim een dolkachtig uitsteeksel. Maar ondanks hun schrikbaar uiterlijk moeten de *Iguanodonten* planteneters zijn geweest. Het is mogelijk dit uit de aard van het gebit te concluderen.

Men heeft niet alle gevonden skeletten in de leefhouding in het museum opgesteld. Een aantal kan men in de reusachtige vitrine aantreffen in de houding, beter gezegd in de toestand, waarin zij werden gevonden. Wel waren in dit gebied de skeletten in het algemeen compleet. De cadavers waren blijkbaar na het sterven van de dieren niet door aasvreter uit elkaar getrokken. Maar toch komen, ook wanneer het cadaver onmiddellijk door slib of wat dan ook begraven wordt, de beenderen op den duur door elkaar te liggen. Bij het zien van de op het eerste gezicht chaotische toestand waarin na de dood van de dieren het skelet geraakt, verkrijgt men een gevoel van respect voor het geduld en de kundigheid waarmee de preparateurs hun werk deden.

Alleen de gigantische skeletten maken een bezoek aan de paleontologische afdeling reeds ruimschoots de moeite waard. Maar behalve de *Iguanodonten* kwam door het werk van Dollo en zijn mensen nog een groot aantal schildpadden en andere dieren te voorschijn. De plek, die men destijds in de kolenmijn van Bernissart ontdekte, moet een punt zijn geweest waar in de Wealdentijd vele dieren in een betrekkelijk korte spanne tijds de dood vonden.

### VALANGINIEN

De Wealdenafzettingen maken dus het continentale gedeelte van het Onder-Krijt van onze gewesten uit. Behalve deze lagen werden

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

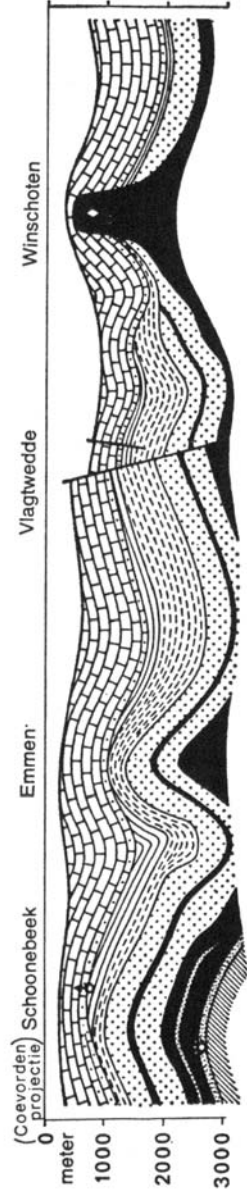
echter ongeveer terzelfder tijd (maar ook nog daarna) zeeafzettingen neergelegd, allereerst die van het Valanginien. De Valanginien- (of Valendis-)lagen bestaan soms uit klei, soms uit zand. Vooral de zanden uit dit pakket zijn voor ons van grote interesse, in de eerste plaats omdat ze aan het oppervlak te vinden zijn. Ze komen voor ten noorden van Glanerbrug, o.a. in dezelfde Glanerbeek waar ook Wealdenmergels werden gevonden. Verreweg de mooiste ontsluitingen liggen echter op Duits gebied.

Daar kan men van Bentheim tot het Eggegebergte het hier verharde Valanginiezand vervolgen. Bentheim zelf ligt op een langgerekte smalle rug die uit deze zandsteen bestaat. Vandaar de naam Bentheimer zandsteen die men wel aan dit gesteente geeft. Het is een goede bouwsteen, waarvan de verschillende thans uitgeputte groeven bij Bentheim getuigen. Ook in Nederland heeft men reeds lang geleden veel en graag van de goede kwaliteiten van dit gesteente gebruik gemaakt. Het is grofkorrelig en witgeel van kleur en vertoont soms geelbruine strepen. De steen krijgt wanneer hij aan de buitenlucht is blootgesteld vrij spoedig een dun verweringshuidje, hij 'patineert' dus snel en neemt daarbij een grijze tot grauwe kleur aan. Men vergelijkt de kleur die aldus verkregen wordt wel met gietijzer. Bouwwerken als de Plechelmuskerk in Oldenzaal, het Raadhuis in Den Bosch en het Mauritshuis in Den Haag bestaan voor een niet gering gedeelte uit Valanginiengesteente dat bij Bentheim uit de rots werd gehakt (zie tabel 2).

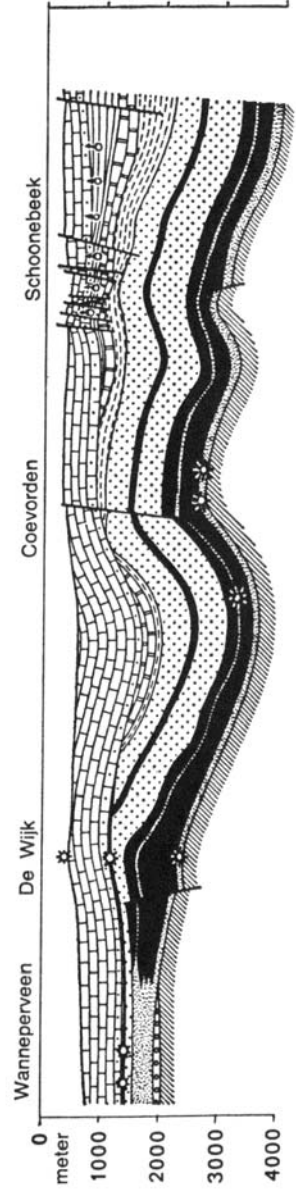
In de natuur verweert de zandsteen soms in grillige vormen waarbij gebruik wordt gemaakt van de in de gesteenten aanwezige scheuren en spleten. De wonderlijke rotsformaties als die van de Externsteine bij Horn zijn karakteristieke en veel bezochte voorbeelden.

Maar de Valanginienlagen zijn niet alleen van belang omdat zij aan het landoppervlak rotsformaties vormen en als bouw materiaal kunnen dienst doen. Hun zandpakketten kunnen ook als grondwaterreservoir fungeren zoals in de ondergrond en de omgeving van Enschede, reservoirs waarvan de watervoorziening van Enschede en Twente een te dankbaarder gebruik maakt omdat in dit gebied maar weinig andere grondwaterleverende lagen aanwezig zijn.

Bovendien is het deze zandsteen die het grootste deel van de olievoorraad van Oost-Nederland en het aangrenzende Duitsland bevat. Zo put de Nederlandse Aardolie Maatschappij die sedert 1946 het olieveld van Schoonebeek in de zuidoosthoek van Drente in exploitatie heeft haar aardolie grotendeels uit een ca. 30 meter dikke laag van (hier niet of maar weinig verkit) Valanginiezand (zie fig. 8). In hfdst. 17 komen wij op dit onderwerp terug.



**A** SCHOONEBEEK - WINSCHOTEN



**B** WANNEPERVEEN - SCHOONEBEEK

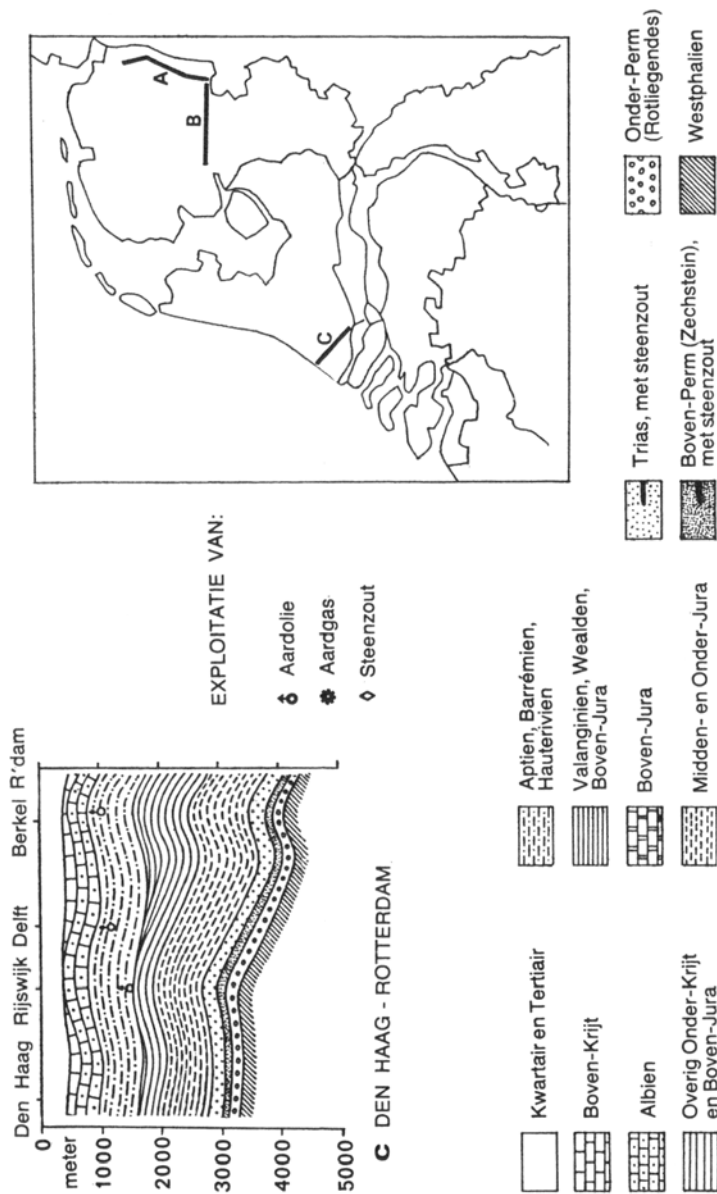


Fig. 8. Enkele profielen door Noordoost- en West-Nederland (naar Pannekoek).

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

#### HAUTERIVIEN EN BARRÉMIEN

Gedurende de tijd die op het Valanginien volgde, het Hauterivien, werden afzettingen gevormd die maar betrekkelijk weinig van die uit de Valanginientijd verschilden.

Bij Losser komt, op de Losser es, een zandsteen van deze ouderdom aan het oppervlak voor, de Gildehauser zandsteen, behorend tot het Hauterivienpakket. Sedert de Bentheimer groeven zijn uitgeput wordt bij de restauratie van gebouwen, die oorspronkelijk uit laatstgenoemde steen waren opgetrokken, veel gebruik gemaakt van een steensoort die ook bekend staat onder de naam Gildehauser zandsteen. Het gaat hier echter niet om de zojuist genoemde zandsteen uit het Hauterivien, maar om hetzelfde Valanginiengesteente als bij Bentheim ontgonnen wordt. De thans nog in gebruik zijnde groeven liggen vlak ten noorden van het dorp Gildehaus, vandaar de (voor geologen verwarrende) naam. Deze Gildehauser steen doet overigens als bouwsteen niet onder voor zijn Bentheimer broer. Er is enig verschil: de korrel is wat fijner en de kleur iets warmer, maar de weerstand tegen de vertering is dezelfde.

Al treden de Onder-Krijtgesteenten in de nabijheid van de Nederlands-Duitse grens en verder oostelijk aan de dag, zij zijn niet alleen tot deze streken beperkt. Men heeft hen, zij het op geringere of op grotere diepte ook onder andere delen van Nederland aangetroffen. In de omgeving van Den Haag bleken vooral het Hauterivien en het Barrémien interessant te zijn. In de zandige lagen van deze gesteentepakketten komt n.l. ook olie voor (zie fig. 8 en hfdst. 17).

#### APTIEN EN GAULT (ALBIEN)

In de ondergrond van Nederland zijn ook lagen aanwezig, die uit de Aptien- en Gaulttijd stammen. Ten zuidoosten van Winterswijk kan men zelfs enkele Gaultgesteenten aan of nabij het aardoppervlak aantreffen.

#### CENOMAAN EN TUROON

De Boven-Krijtlagen die in onze gebieden op het zojuist besproken Onder-Krijt liggen zijn vooral van betekenis in de randgebieden van het Bekken van Münster, de grote komvormige vlakte die ingesloten wordt door het Teutoburger Woud, het Eggegebirge en de Haarstrang. Daar ligt van zowel het Cenomaan als het Turoon een smalle zoom langs de zuidzijde van het Teutoburger Woud, in een breed gebied bij Paderborn in de zuidoosthoek van het Bekken van Mün-

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

ster en op een aantal punten bij Stadtlohn en Ahaus ten oosten van de Achterhoek. Deze pakketten bestaan evenals vele andere afzettingen uit kalksteen en ander kalkig materiaal. Op verschillende punten langs de noordrand van het Bekken van Münster wordt Turoon- en Cenomaankalk ten behoeve van de cementindustrie ontgonnen.

Bij Paderborn waar het Cenomaan een uitgestrekt deel van het oppervlak uitmaakt, geven de kalken het landschap zeer duidelijk het karakter van een karstgebied met dolines, droge dalen, in gaten verdwijnende en plotseling uit een rotswand weer te voorschijn tredende rivieren. Paderborn, de stad der bronnen, ligt op het punt waar een groot deel van het water aan de oppervlakte treedt dat in het gebied ten oosten van Paderborn in de spleten en grotten van de Cenomaan- en Turoonkalksteen wegzakte.

#### SENOON

In Nederland en België treden deze beide delen van het Boven-Krijt niet op de voorgrond; het is hier vooral het Senoon dat onze aandacht opeist. Immers, gedurende deze tijd werden de afzettingen gevormd, die de ondergrond van een groot deel van Zuid-Limburg, Aken, Herve, het gebied van Luik en Henegouwen en omgeving uitmaken.

Men moet zich voorstellen, dat het gebied, waar nu Zuid-Limburg ligt gedurende het Onder-Krijt vasteland was (fig. 1 D) en gedurende het Onder-Senoon vanuit het noorden en noordwesten door de zee werd overstromd. Met andere woorden gezegd: de kust, die gedurende lange tijden van het Onder-Krijt zich ergens tussen Midden- en Zuid-Nederland had opgehouden, schoof naar het zuiden, bereikte Zuid-Limburg en verplaatste zich vervolgens nog verder in zuidelijke of zuidoostelijke richting. Op punten, waar tevoren vasteland was, werden daardoor kust- en strandafzettingen neergelegd, die op hun beurt geleidelijk bedolven werden onder de sedimenten van de oprukkende zee.

In dit licht moet men nu de vorming en de opeenvolging van de ondersenone zanden van *Aken* en *Herve* zien. Na een periode, waarin het hele gebied van Zuid-Limburg en omgeving tot het vasteland behoorde, een periode, waarin de hier aanwezige oudere gesteenten door de verwerking en de erosie werden afgebroken en weggevoerd, werden afzettingen neergelegd die aan of nabij de kust moeten zijn ontstaan. Het zijn allereerst bruine tot zwarte kleien, die soms laagjes zand bevatten en veelal uit kaolien bestaan, het materiaal, waarvan men porselein kan bakken. Kaolien is een klei, die vooral in vochtig



### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

warme tropengebieden ontstaat door de daar in hoge mate optredende chemische verwerking van de gesteenten. Men kan zich gemakkelijk voorstellen hoe in de betreffende tijd onder een tropisch klimaat in het laagland langs de oprukkende zee het slib werd opgehoopt, dat door de rivieren uit het achterland met zijn dikke verweringslagen werd aangevoerd.

Dit kleiige pakket van het Onder-Senoon is maximaal iets meer dan dertig meter dik. Erop ligt vaak een pakket van wit gekleurd zand, dat soms tot zandsteen is verkit. Het is niet uitgesloten, dat men in dit zand, het eigenlijke 'Akense Zand', het strand- en duinzand moet zien, dat langs de kust van de opdringende Senoonzee door de golven en de wind werd bijeengeveegd.

Toen eenmaal de strandzone het Zuidlimburgse gebied gepasseerd was heerste hier de Senoonzee zelf. Vermoedelijk groeven golfslag en zeestromingen hier en daar gaten en geulen in de even tevoren gevormde klei- en zandpakketten, maar in elk geval werd over een groot gebied een zeesediment neergelegd, dat heel veel donkergroene korreltjes bevatte, bestaande uit een mineraal dat onder speciale omstandigheden in de nabijheid van kusten in zee kan ontstaan, het mineraal glauconiet.

Vaak bevindt zich zoveel glauconiet in deze afzettingen dat deze een groene, in vochtige toestand bijkans zwarte kleur verkregen, een kleur, die leidde tot de term 'groenzand'. Doordat deze zanden in de buurt van Vaals op verschillende punten in de hellingen van de heuvels (b.v. in holle wegen) kunnen worden gevonden, worden zij ook meermalen aangeduid met de naam 'groenzand van Vaals'. Ook in het aangrenzende deel van België, het Land van Herve, komt deze ondersenone, nabij de kust gevormde zeeafzetting op ruime schaal voor. Vandaar de ook zeer veel gebruikte term 'Zand van Herve'.

Met het aflopen van de ondersenone tijd was voor Zuid-Limburg en omgeving de tijd angebroken, dat zich hier een brede baai van de Krijtze in volle glorie ging uitstrekken. De afzettingen die in deze zee gevormd werden, bestaan praktisch geheel uit kalk, die op verschillende manieren door levende organismen aan het zeewater werd onttrokken. Blijkbaar kon er vanuit de kustgebieden geen of maar weinig, door rivieren aangevoerd slib en zand tot in deze gebieden doordringen.

Alleen gedurende de vorming van het onderste gedeelte van het Boven-Senoon, het *Gulpens Krijt*, konden bankjes worden gevormd, die kwartsrolsteentjes bevatten alsook stukjes steenkool en kiezellei, welke kennelijk uit de carbonische gesteenten van het vasteland af-

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

komstig waren. Het Gulpens Krijt is plaatselijk, vooral onderin, enigszins groen gekleurd door glauconiet, die evenzeer op een betrekkelijke nabijheid van de kust zou kunnen wijzen.

In de regel bestaat deze afdeling van de Krijtformatie uit een witte, fijne mergelkalk, die soms vetzig en zacht is. Het kost dan betrekkelijk weinig moeite dit materiaal los te hakken en weg te scheppen om het in kalkbranderijen te verwerken of op akkers uit te strooien die aan een kalktekort lijden.

Maar het is niet overal zo zacht; er bevinden zich harde laagjes in waaruit men platte, plaatvormige brokken kan breken, die vroeger wel gebruikt werden om er bakovens van te bouwen. Vandaar de naam 'bakovensteen'.

Fossielenverzamelaars kunnen hun hart ophalen in sommige van de kleine ontsluitingen, die hier en daar in de bermen van de wegen in het zuidoostelijke Limburgse heuvelland te vinden zijn.

Deze fossiele overblijfselen geven ons een indruk van de dierenwereld, die destijds de zee bevolkt moet hebben. De haaletanden wijzen uiteraard op de aanwezigheid van haaien, dieren, die maar betrekkelijk weinig verschillen van de zeemonsters uit onze huidige tropische wateren. Wanneer men de fossiele overblijfselen van deze Krijtvissen bestudeert en met de huidige haaieskeletten vergelijkt, blijkt dat dit primitieve vissenslag zich sinds de geologische middeleeuwen niet veel verder heeft ontwikkeld. Onze haai behoort in al zijn afschrikwekkendheid dan ook tot de naar verhouding weinig progressieve diersoorten.

Ook ten aanzien van de oesters en sommige andere schelpdieren uit het Gulpens maar ook uit andere Krijtafzettingen zijn er naar verhouding weinig verschillen. De soorten, die in het Krijt thuis hoorden, leven thans niet meer maar de overeenkomsten zijn groot.

Dat is iets anders dan met de belemnieten het geval is. Deze sigaarvormige fossielen (die men vroeger wel 'donderkeilen' noemde omdat men meende dat zij tijdens donderbuien\* uit de hemel vielen) zijn afkomstig van inktvisachtigen.

Nu zijn er ook tegenwoordig nog inktvissen en zij bezitten in hun skelet nog steeds het onderdeel, dat wij als belemniet in fossiele vorm in het Krijt kunnen vinden. Dat onderdeel is echter in de loop van de

\* Mogelijk had men waargenomen dat na een donderbui met slagregen in bepaalde groeven of in holle wegen veel belemnieten gevonden konden worden. Het volksgeloof bracht blijkbaar het vinden van de belemnieten eerder in verband met de donderslagen dan met het regenwater dat de fossielen los- en schoonspoelde.

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

ontwikkeling sterk verkleind. Het is het zogenaamde rostrum, het meer of minder spitse uiteinde van het dekschild, dat wij aan het strand meermalen als ovale witte schalen vinden (en dat in vogelkooien kan worden opgehangen om zangvogels gelegenheid te geven de snavel te wetten). Dit rostrum nu, dat in de huidige inktvisskeletten nauwelijks de aandacht trekt, was vroeger veel groter, het had vaak zelfs een grotere lengte dan het schild zelf. Het blijkt nu dat van het gehele dier dit uitsteeksel het minst gemakkelijk verging en dus het best gefossiliseerd kon worden. Zo komt het dat wij van deze inktvissen alleen de rostra terugvinden.

Naar alle waarschijnlijkheid heeft in deze tijd het skelet van de inktvissen, zoals ook bij de huidige nazaten het geval is, uit kalkmateriaal bestaan. De belemnieten, die wij in het Krijt aantreffen, zijn echter van *vuursteen*, m.a.w. van kiezelzuur! Er moet zich in de loop van de tijden dus een verandering hebben voorgedaan, een verwisseling van materiaal, waarbij kiezelzuur de plaats innam van het oorspronkelijke calciumcarbonaat. Het is een verschijnsel, waarvan de Krijtlagen bijna overal getuigenis afleggen. Wij komen er straks op terug.

Het ongeveer 75 m dikke pakket van Gulpens Krijt wordt ten noorden van een bochtige lijn, die van de St.-Pietersberg naar Bochtoltz verloopt, bedekt door de jongere bovensenone Krijtafzettingen van Maastricht en Kunrade. Er is een duidelijk verschil tussen al deze genoemde afzettingen. Al bestaan ze alle grotendeels uit kalkmateriaal, het *Maastrichts* en het *Kunrader Krijt* zijn minder 'vet' en brokkelig en ook minder wit van tint.

Maar ook de Maastrichter en de Kunrader lagen vertonen onderling belangrijke verschillen. Eerstgenoemde is gewoonlijk korrelig; de buitenkant van een stuk Maastrichter steen doet als regel wat zacht en 'poederig' aan. Er komen homogene gedeelten in voor, die gemakkelijk tot regelmatige blokken bouwsteen te verzagen zijn. Maar het Maastrichts Krijt bevat ook banken, die voor een groot deel uit fossielen bestaan zoals bryozoën. In deze lagen, maar ook door het hele pakket verspreid, vindt men nog vele andere fossielen als schelpen, zeeëgels, belemnieten, haaietanden, schildpadden.

Het beroemdste fossiel is wel de *Mosasaurus*, de 'krokodil van Maastricht', waarvan men twee eeuwen geleden en ook daarna in de St.-Pietersberg en in de ondergrond van Valkenburg overblijfselen heeft gevonden.

Over de ontdekking van dit dier vertelt Faujas Saint Fond, een Franse natuuronderzoeker, in zijn *Natuurlijke Historie van de St. Pietersberg bij Maastricht*, vertaald door J. D. Pasteur, 'Secretaris van het

*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

Wetgevend Lighaam der Bataafsche Republiek' en uitgegeven in het jaar 1802:

'Het was in eene van de galerijen van den St. Pietersberg bij Maastricht, omtrent op den afstand van vijfhonderd schreden van den grooten ingang, dat werklieden, die, in het jaar 1770, bezig waren er steenen uit te halen, op zes voeten hoogte in de groeve, het overschot ontdekten van den kop van een groot dier, binnen in den steenklomp zittende, dat hun zeer merkwaardig voorkwam. Zij scheidden uit met werken om den geneesheer Hoffman, die zedert langen tijd eene verzameling maakte van alle de gegraven voorwerpen van den berg, van deeze ontdekking kennis te geeven. Dit voorwerp, het aanmerklijkst dat men tot heden gevonden had, gaf den goeden Hoffman zeer veel genoegen.'

Met zeer veel moeite gelukte het hem na verschillende dagen hard werken de kop onbeschadigd vrij te krijgen en naar buiten te transporteren 'om het als in triomf naar zijn huis te voeren. Maar deeze fraaie verovering in de Natuurlijke Historie, die hem zoo veel blijdschap gebaard had, moest weldra het voorwerp van veel verdriet voor hem worden.' Een der kanunniken van de stad namelijk eiste de kop voor zich op, omdat zij gevonden was in een gang, die zich onder een zijner eigendommen bevond. Het werd een proces en 'de arme Hoffman verloor zijn krokodil en betaalde de kosten.'

Later kwam het fossiel in handen van de Fransen, die Maastricht innamen en het stuk ligt thans nog in het Musée National d'Histoire Naturelle te Parijs. Pogingen het naar Nederland terug te krijgen zijn steeds mislukt, wel ontvingen het Natuurhistorisch Museum te Maastricht en het Geologisch Museum in Leiden elk een fraai gipsafgietsel.

Het dier waartoe miljoenen jaren geleden deze kop behoord heeft was naar het oordeel van de vinder Hoffman een krokodil. Vooral de habitus van de kaak met de zware puntige tanden bracht hem op deze gedachte. Andere geleerden echter waren van mening dat men met een walvisachtig dier te maken had. Het was immers bekend, dat in de St.-Pietersberg eigenlijk uitsluitend overblijfselen van zeedieren gevonden waren en krokodillen leven nu eenmaal niet in zee. Toch was het oorspronkelijke idee van Hoffman niet geheel onjuist, want in de loop van de tijd is gebleken dat het dier, al was het dan geen krokodil, toch tot de groep der reptielen gerekend moest worden, dus tot de sauriërs, de diergroep waarin de vermaarde dertig meter lange Brontosaurus, de Brachiosaurus en andere reuzenbeesten thuishoren.

Het kreeg de naam Mosasaurus, d.w.z. 'de sauriër (reuzenhagedis)

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

van de Maas'. Omdat het in de dierkunde gewoonte is elk dier twee namen te geven (een geslachts- en een soortnaam) ontving onze krokodil als soort aanduiding er de naam van de natuuronderzoeker Camper bij omdat deze indertijd een nauwkeurige beschrijving van de kop gegeven heeft. Hij heette dus *Mosasaurus camperi*. Tegenwoordig staat het dier echter bekend onder de naam *Mosasaurus hoffmanni*, zulks ter ere van de eerste vinder Hoffman.

De Mosasaurus was dus een reptiel dat in zee leefde. Als het nog in onze zeeën rondzwom zou het verhaal van de zeeslang geen fabeltje maar werkelijkheid zijn, want het uiterlijk van het dier kan inderdaad nog het best met dat van een langgerekte hagedis of een slang vergeleken worden. Achter een kop van een meter dertig lengte volgde een lichaam dat met de staart erbij gerekend op zijn minst tien meter mat. Het dier kon zich met behulp van zijn staart met grote snelheid door het water verplaatsen, ongeveer zoals een salamander dat doet. Het moet zich gevoed hebben met de vissen, misschien ook de krabben en schildpadden, die zijn tijdgenoten waren; van hun soortgenoten heeft men in de St.-Pietersberg eveneens de overblijfselen gevonden.

In het Maastrichts Krijt zijn behalve de schedel van 1770 nog vele andere overblijfselen van de Mosasaurus gevonden waaronder een onderkaak en verschillende wervels. De belangrijkste vondsten zijn thans in het bezit van het Natuurhistorisch Museum in Maastricht, het Geologisch Museum in Leiden en Teylers Museum in Haarlem.

Het Maastrichtse Krijtgesteente wordt ook wel aangeduid als tufsteen of als mergel, hoewel het geen tuf en evenmin een mergel is. Wat het woord mergel betreft dient immers te worden vastgesteld, dat in het geologische spraakgebruik een mergel een gesteente is, dat zowel klei als kalk bevat. Het zal na hetgeen over de samenstelling van het Boven-Senoon gezegd is duidelijk zijn dat op de zeer kalkrijke, soms voor meer dan 96% uit  $\text{CaCO}_3$  bestaande Krijtlagen de term mergel bepaald niet toepasselijk is. Onder tuf verstaat men een vulkanisch produkt, de hard geworden as, die tijdens en na een uitbarsting over de omgeving van een vulkaan uit de lucht bezinkt. De naamgeving wordt echter begrijpelijk wanneer men bedenkt dat oorspronkelijk het woord tuf, zowel in het Nederlands als in het Frans, Duits en Engels een gesteente aanduidt dat een korrelig en poederig voorkomen heeft. De geologen zijn later dit woord voor de (eveneens korrelige en poederige) verkitten vulkanische assen gaan gebruiken.

Maar hoe men het ook noemt, het is een gesteente, dat niet zonder

*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

belang is. Zo treedt het in het landschap soms in aantrekkelijke rotspartijen op, b.v. langs de Maas ten zuiden van Maastricht en in de kleine zijdalen, die in de oostelijke wand van het Maasdal zijn uitgesneden en hier en daar in het Geuldal. De weinige rotspartijen die het Nederlandse landschap bezit bestaan praktisch alle uit Maastrichts (en wat Kunrader) Krijt. Het moet echter worden gezegd dat die wanden niet alle natuurlijk zijn. Meestal ontstonden zij doordat de mens ter plaatse grotere of kleinere steengroeven aanlegde.

Het Maastrichts Krijt is namelijk de eeuwen door gebruikt om er muren en woningen van te bouwen. Het laat zich, zoals wij reeds vaststelden, vrij gemakkelijk in blokken zagen en aldus verwerken tot bouwsteen in de vormen en formaten die men wenste. Reeds de Romeinen maakten dankbaar van deze mogelijkheid gebruik. In verschillende Romeinse bouwwerken van onze gewesten werd 'mergelsteen' gebruikt die afkomstig was uit Zuid-Limburg of aansluitende gebieden in België; in bijna alle Zuidlimburgse steden en dorpen staan wel gebouwen, die geheel of gedeeltelijk uit het Maastrichts Krijt zijn opgetrokken. In tabel 2 worden er enkele genoemd.

De Maastrichtse steen is zacht en heeft geen al te grote drukvastheid, maar is vrij resistent tegen verwerking, vooral wanneer zich op de steen een dun laagje verweringskorst heeft gevormd. Wanneer dat niet weggekrast wordt (zoals toeristen blijkbaar altijd graag doen—het schijnt onvermijdelijk te zijn dat men zijn naam in andermans muren krast) houdt het gesteente goed stand.

Oostelijk van de lijn Schin op Geul—Gulpen bestaat het Boven-Senoon uit een ander gesteente, namelijk uit het z.g. Kunrader Krijt dat overigens vermoedelijk even oud is als het Maastrichts. Het bestaat niet uit een dik pakket van tufkrijt met hier en daar vuursteenbanken, maar het toont een afwisseling tussen 'mergelkalk' die soms wat harder, soms wat zachter en meestal brokkelig is en banken bikkelharde kalksteen. Er zijn op verschillende punten in de mergelkalk laagjes gevonden die bestaan uit min of meer fijn glauconiethoudend zand, een zand dat afkomstig moet zijn geweest van een niet ver weg liggend vasteland. Ook andere verschijnselen wijzen er op dat de Kunrader lagen werden afgezet in een ondiepe zee op niet grote afstand van de kust. De z.g. kriskras-gelaagdheid die in de glauconiethoudende zandlaagjes optreedt en de onregelmatige begrenzing van de meeste lagen wijst op onrustig water, het glauconiet, stukjes kool, verweerde schalie en zandsteen wijzen op de nabijheid van een kust. Ook het voorkomen van bepaalde, voor ondiepe zeebaaien kenmerkende fossielen doet aan ondiep water denken. Kortom, men kan tot de conclusie komen dat het Kunrader Krijt werd

### *Van Iguanodon tot Mosasaurus*

gevormd in een klein randgebied van de 'Maastrichtse-Krijtzee'.

Hier en daar, b.v. bij Kunrade, wordt deze kalksteen in groeven ontgonnen om in kalkbranderijen te worden verwerkt. Evenals het Maastrichts Krijt echter dient de Kunrader steen ook als bouw-materiaal, al reikt het gebied waarbinnen men met Kunrader steen bouwt niet veel verder dan het gebied waarin hij in de natuur voorkomt. De Kunrader steen laat zich niet gemakkelijk tot blokken verzagen, althans niet zo gemakkelijk als de Maastrichtse, maar wordt evenals vele andere kalksteensoorten bekap. Het aspect dat hij aan bouwwerken verleent is dan ook totaal verschillend: geen glad afgewerkte vlakke muren, maar betrekkelijk ruwe wanden, die het licht op een geheel andere maar zeker niet minder boeiende manier vangen.

In de kalksteengroeven van Zuid-Limburg waar senone kalk wordt gewonnen (dus niet alleen in het Kunrader maar evenzeer in het Maastrichts en het Gulpens) kan men herhaaldelijk kennismaken met een verschijnsel dat aan kalksteen inherent is: de oplossing van kalksteen. Het grondwater dat in deze gebieden door de 'deklagen' van zand en grind wegzakte kon op de lange duur kalk opnemen en in opgeloste toestand naar omlaag vervoeren. Zo ontstond er op de grens tussen kalksteen en deklagen het ietwat onregelmatige oppervlak met bulten en kommen dat thans in de ENCI-ontginning bloot komt te liggen wanneer de 'deklagen' worden weggeschept. Er is hier dus een ondergrondse karstoppervlakte aanwezig.

Maar bovendien blijkt op sommige punten dit oplossingsproces zich vanuit de bovengrens van het kalksteen- of 'mergel'-pakket o.a. diaklazen (scheuren in het gesteente) in de diepte te hebben uitgebreid. Waar de kalk door oplossing verdween, zakte het erop liggende zand naar omlaag en vermengde zich met het verweringsresidu dat van de kalksteen overbleef. Op deze manier ontstonden met zand en kleiig materiaal gevulde kokers, die soms één of zelfs enkele meters breed zijn.

Vooraf wanneer ze een grote lengte hebben, met andere woorden wanneer het oplossingsproces tot op een vrij grote afstand van het Krijtoppervlak doordrong, gaven ze door hun pijpvorm aanleiding tot de overigens wel wat gezochte naam 'geologische orgelpijp'.

Wanneer wij in het bovenstaande vooral over het Krijt van Nederlands Limburg spraken wil dit niet zeggen dat het Krijt tot dit gebied beperkt zou zijn. Ook in het aangrenzende gebied van Aken en in het Land van Herve, in de ondergrond van de Kempen en in het verder westelijk liggende Henegouwen komen gesteenten voor, die werden gevormd in dezelfde bovensenone Krijtzee. Alleen dragen de

*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

gesteenten er andere namen en ook hun eigenschappen zijn niet overal geheel dezelfde als die van de Limburgse Krijtafzettingen.

In Henegouwen b.v. heeft men als equivalent van de Gulpense serie o.a. de Krijtafzettingen van Obourg, van Nouvelles en van Spiennes. Als tijdgenoten van de lagen van Maastricht en Kunrade kent men in Henegouwen het tufkrijt van St. Symphorien. En in het gebied van Aken kent men de voortzetting van de Kunrader kalksteen als Vetschauer kalk.

VUURSTEEN EN DE EERSTE MIJNBOW

Men moet aannemen dat er zich in de Krijtafzettingen, zij het in betrekkelijk geringe hoeveelheden, kiezelmetaal in verspreide toestand heeft bevonden. Vermoedelijk was er kiezelzuur in het zee-water in opgeloste toestand aanwezig, afkomstig van sponsnaalden en kiezelwieren. Mogelijk ook werd een deel geleverd door het vasteland, waar immers onder de heersende tropische verwerking de gesteenten tot kleien werden vermurwd en uitgeloozd. Zo sterk werden die gesteenten aangetast dat zij kiezelzuur aan het grondwater moesten afstaan, dat tenslotte door de rivieren naar de zee werd gevoerd. Dat kiezelzuur is zich vroeger of later—b.v. nadat de Krijtlagen door tektonische bewegingen boven de zeespiegel kwamen te liggen—door de gesteenten gaan verplaatsen, waarna het zich op allerlei punten in de vorm van vuursteen concentreerde. Blijkbaar hebben nu meermalen allerlei fossielen als dergelijke concentratiepunten gefungeerd. De vuursteen nam daarbij geheel of gedeeltelijk de plaats in die vroeger door het fossiel werd ingenomen. Daardoor kan men in de Krijtafzettingen van Zuid-Limburg niet zelden fraaie verkieselde exemplaren van zeeëgels en andere Krijtdieren vinden. Zoals wij reeds zagen treden de belemnieten hier op de voorgrond.

Het kiezelmetaal koos echter niet alleen fossielen uit. Vele vuursteenconcreties komen daardoor niet voor in vormen, die zij van eertijds levende dieren leenden, maar in grillige klompen met de wildste omtrekken. Vaak kwamen zij in horizontale banken naast elkaar tot stand. Maar het kon ook gebeuren dat diaklazen een aantrekkingskracht op het zich verzamelende kiezelzuur uitoefenden. Er ontstonden dan grillig gevormde platen of gordijnen van vuursteen dwars door de Krijtlagen heen.

Het is meermalen gebeurd dat een enthousiast maar niet al te deskundig verzamelaar meende een zeldzaam fossiel te hebben gevonden, dat mogelijk een stuk hertegeweï, een skeletdeel of zelfs een vogelkop zou kunnen zijn. De teleurstelling was dan groot wanneer bleek dat



*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

de vondst in het geheel geen fossiel was, doch niets anders dan een wat wonderlijk gevormd stuk vuursteen!

Deze vuursteen nu heeft aanleiding gegeven tot de eerste mijnbouw in onze streken. Circa 5000 jaar geleden woonden hier volkeren, die het gebruik van metalen nog niet kenden en hun gebruiksvoorwerpen als bijlen, messen e.d. van steen maakten, het waren dus steentijdmensen, om precies te zijn mensen van de z.g. Michelsberg cultuur uit het Neolithicum, de Jonge Steentijd. Tevoren had men voor het vervaardigen van de werktuigen de harde vuursteen en ook wel andere harde gesteenten als kwartsiet gebruikt, die men aan het oppervlak of in ondiepe groeven kon vinden. Maar nu ging men ertoe over in de Krijtgesteenten een complete mijnbouw uit te oefenen om de vuursteen te bemachtigen.

Bij Rijckholt, in de oostelijke wand van het Maasdal ten zuidoosten van Maastricht en bij Banholt, even verder naar het oosten, zijn de overblijfselen van een dergelijke vuursteenmijnbouw aangetroffen.

Door het enthousiaste en kundige onderzoek van de grotendeels uit amateurs bestaande 'Werkgroep Vuursteenmijnbouw' van de Nederlandse Geologische Vereniging is thans de 'mijn' van Rijckholt —die omstreeks 3150 voor Chr. in gebruik moet zijn geweest—het belangrijkste voorbeeld van prehistorische ontginning van vuursteen in Europa. Ook uit de omgeving van Avennes in het gebied van Luik en bij Spiennes en Obourg in de buurt van Bergen (Mons) in Henegouwen zijn belangrijke vondsten bekend.

In het begin beperkten de vuursteenzoekers zich tot oppervlakte-werk als het afgraven van hellingen; daarna begon men putten en schachten te maken. De gereedschappen die gebruikt werden waren in het begin nog zeer primitief, het waren een soort splijtbijlen, betrekkelijk korte, bewerkte brokken vuursteen, die, vermoedelijk aan een stok gebonden, werden gebruikt om de kalkmergel weg te hakken. Later kwamen naast werktuigen van hertshoorn ook vuurstenen houwelen met een driehoekige doorsnede en geslepen bijlen in zwang. Door het maken van schachten van ongeveer 1 m doorsnede zag men kans tot op ca. 10 m diepte te komen. Wanneer men een laag met vuursteenconcreties aantrof werden horizontale gangetjes gemaakt. De Werkgroep schat het aantal door de prehistorische mijnbouwers bij Rijckholt aangelegde schachten op 700 à 1000!

Dat bij dit werken in primitieve, ongestutte ruimten van tijd tot tijd ongelukken gebeurden is begrijpelijk. Dát zij plaatsvonden bewijst de vondst van het skelet van een prehistorische mijnwerker in een gang nabij Obourg, die door een instorting om het leven gekomen is. Hij had zijn hertshoornen houweel nog in de hand.

*Van Iguanodon tot Mosasaurus*

Het produkt, de vuursteen, werd ter plaatse tot gebruiksvoorwerpen verwerkt. De werkplaatsen waar dat gebeurde heeft men op verschillende punten, zoals bij Rijckholt, kunnen vinden. Ze liggen vol met vuursteenscherven, ruwe brokken vuursteen of mislukte bijlen en andere werktuigen. Het schijnt dat er een zekere werkverdeling onder de vuursteenbewerker bestond. Sommige 'ateliers' bleken alleen houwelen af te leveren, andere alleen halfafgewerkte bijlen, die elders verder konden worden bijgepolijst. Er bestond van de centra Rijckholt en Spiennes uit een levendige handel in vuurstenen voorwerpen. Rijckholt exporteerde naar de Kempen, het gebied van de Jeker, het gebied van Luik en een deel van de Ardennen. Het is gebleken dat ook de werktuigen van de eerste bewoners van West-Nederland (Hazendonk-cultuur, Vlaardingen-cultuur) uit Z. Limburg afkomstig zijn.

Zo was er in deze gebieden duizenden jaren voordat de eerste kolenmijn werd aangelegd dus reeds een energieke mijnbouw en een niet minder levendige handel. Hetzelfde Krijt, waaruit wij thans olie, bouwsteen en de grondstof voor het maken van cement putten, blijkt dus aan onze verre voorgangers reeds het materiaal geleverd te hebben dat hen in staat stelde op hùn manier de natuur te bedwingen.