

De *Varens* zijn gekenmerkt door het bezit van een zeer groot aantal stomata: de wanden der opperhuidcellen zijn sterk gegolfd. De sluitcellen zijn geheel gevuld met chlorophyl, waardoor de kernen heenschemeren. (Fig. 18 en 19). (Zie ook Fig. 16. *Aneimia fraxinifolia*).

Men ziet, aan afwisseling is in dit onderdeel der plantkunde wederom géén gebrek. De bestudeering der morphologie alleen reeds, is daarom zoo aantrekkelijk, zoo vol bekoring; hoewel schooner wordt het onderzoek evenwel door de studie van de ontwikkeling en de physiologie! —

Utrecht.

H. KOPERBERG.

## EEN GEOLOGISCH BEZOEK AAN GRONAU.



EDERT de heer Heimans het Bentheimer Bosch voor Nederlandsche Natuurhistorici geannexeerd heeft, zijn vele lezers der *Levende Natuur* daarheen getogen. Zij hebben echter niet vermoed, dat een paar mijlen verder in Salsbergen een flora gedijt, welke die van Bentheim verre overtreft.

Nu de Geologie in Nederland begint te ontwaken zal men na eigen streek te hebben doorsnuffeld, gaarne kennis maken met ontsluitingen, profielen waarvan men het bestaan nog alleen maar uit boeken weet.

Daarom was Dr. T. naar hier gekomen om de tertiaire lagen bij Denekamp te bezichtigen. Ik heb hem de vindplaatsen der fosforieten gewezen, de eindmoraine geschoven op en over de tertiaire leem; glauconietzand geschept, klappersteenen geklopt, oligocene leem gekneet, enz. Nog dieper wou ik hem in de aardlagen brengen en daarom stond een tocht naar Gronau op 't programma. Daar toch worden de onderste krijtlagen: Wealdformatie en Neocoom op een grootsche wijze ontsloten in een geweldige groeve van de firma G. Gerdeman & Co.

Onze tocht werd bepaald op Zondag 8 Juni. Daags van te voren regende en waaide het. De Dokter was al een paar keer doornat geworden, wat nu niet tot de aardigste ontmoetingen behoort, als je in den vreemde logeert. Ik wou met de eerste tram van Denekamp, daar wij dan de beste verbinding hadden, 's morgens halfacht. Zaterdag avond kwam mijn pessimistisch gestemden metgezel nog even aanloopen om 't nu precies af te spreken. Hij was nog altijd bang voor een regendag, »doornat, in de leemkuil niet te gaan«, enz. Ik zeg: laten wij het weerbericht afwachten, de post bezorgt het over een paar minuten. Dat kwam: wind uit westelijke richtingen, weinig kans op regenbuien tijdelijk opklarend enz. Dat is toch zeer gunstig, meende ik. De regenbuien hebben we van middag al gehad, morgen komt de opklaring. »Ja, jij bent optimistisch« hoor ik zeggen. Nou, wij *moeten* er naar toe, er blijft geen andere dag beschikbaar.



fig. 2.

*Cyrena ovalis*.

»Nou, vooruit dan maar. Ik ga om half 6 naar Oldenzaal per fiets en u komt om half 8 met de tram. Neem broodjes en gereedschap mee. — Adieu«.

Zondagmorgen om 5 uur was ik present. Buitenlui zijn immers altijd matineus!?'t Was westenwind, triestig en erg betrokken. Toen ik over den kaarsrechten asfaltgladden mac-adam weg peddelde vielen er zoo waar een paar regendoppels. Een donker zwarte massa zat nog in 't Westen voorradig. Zou ik niet



fig. 1.

*Glaukonion strombiformis*.

terugkeeren en de tocht maar opgeven. Wel neen, 't zal wel opklaren. De groote margueriten keken me zoo vriendelijk aan, het roodborstje en de fitis zongen zoo lief, klein Jantje zag ik trekken aan 't mos aan den voet van een boomstam en ongemerkt had ik de eerste hoogte bereikt, de »tolberg« met zijn tertiaire kern, waar het koren gólde als 'n groene zee en een groote bruine vlakke doorspikkeld en omzoomd met groene weiden groene bosschen en groen getooide heuvelkam.

Honderdenmalen ben ik deze weg gewandeld en gefietst en telkens roert mij dit grootsche landschap. Wat titanische krachten moeten dit golvend land zóó bewogen en gemodelleerd hebben! De beoefening der geologie lost ons deze raadselen op. Heimans' Geologie-boekje zal u het A, B, C dezer wetenschap leeren, zoodat gij daarna zelf kunt spellen en lezen in werken voor meergevorderden geschreven.

Onzer aardkundige overdenkingen kwam ik te Oldenzaal, deed daar mijn boodschappen af en vond in mijn collega H., als natuur-liefhebber een bereidwillige tochtgenoot, van wien ik weet, al nam hij flora en vlindernet mee, dat hij toch niet ongenegen zou zijn om met veel genoeg een uurtje in een leemgroeve door te brengen, om te luisteren naar de wordingsgeschiedenis van Weald en Neocoom, naar namen als Ammonites heteropleurus, Glaukonion, Isocardia, Cyrena ovalis, Belemnites enz. enz. Tegen 8.41 kwamen wij bij 't kleine station, waar de Dokter ons al opwachtte.

Wij namen een kaartje: Gronau, 1 kwartje. Daarvoor mochten wij een uurtje in de stoomtram zitten. Goedkoop zijn ze hier in den achterhoek en.... gewillig. Dat zou direct blijken. Daar had de dokter vergeten den hamer mede te nemen. Wat zouden wij aanvragen zonder dit instrument. Gauw een hamer opgezocht. Ik naar de machinist. »Goeie vrind, wij wilden naar Gronau om keien te kloppen. Nu hebben wij onzen hamer vergeten, 't duurt van 9 $\frac{1}{2}$  tot 1 uur. Zou u ons er ook een kunnen leenen?« Jawel, ga maar mee, of neen, laat hem maar op de machine liggen tot wij in Gronau zijn. Aldus geschiedde. En daar kregen wij een stevigen hamer, die tegen de harde geoden uitstekend bestand bleek.

In de tram moesten wij de voorbereidende les nog eens overdoen, van hetgeen wij zouden zien. Daarvoor had ik »Van Baren's 4-5 stuk« meegenomen. Eerst de indeeling van het onder krijt.

Wälder formation, de oudste van deze trits.

Neocoom.

Gault.

Daarna: wijze van ontstaan. Ik las het maar voor:

„Zeer langzaam ging voor Midden-Europa de Jura periode, in die van het krijt over. Had eerst de zee nog de overhand gehad, allengs trok zij zich terug; verschillende grootere en kleinere eilanden doken uit het water op en sloten zich aan-een.... Dit vaste land werd in talloze richtingen door groote rivieren doorsneden, die bij haar in het Noorden gelegen mondingen met elkander samen hingen en een reus-

achtige delta vormden met tal van zoetwatermeren, zooals men ze nu nog kan waarnemen bij de delta's van den Mississippi, den Donau enz.

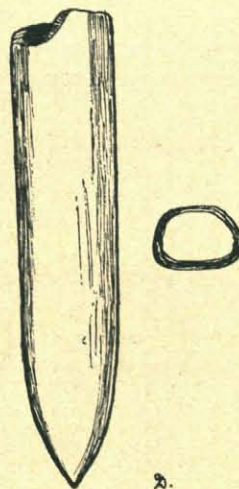


fig. 3.

Belemnites subquadratus  
met dwarse doorsnede.



fig. 4.

Verkiezelde wervel van....?

Langs de oevers dier rivieren werd bij hoogwaterstanden veel zand afgezet, dat de vegetatie overdekte, haar tot afsterven dwong en door deze luchtafsluiting het ontstaan van steenkool in de hand werkte:...

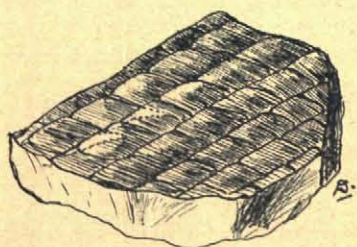


fig. 5

Glimmend zwarte schubben van *Lepidodus elvensis*?

Midden-Europa moeten wij ons dus in dien tijd als een door meren bedekte en van rivieren doorsneden moerassige landvlakte denken, die in het Noorden begrensd werd door een zee, welke van Noord-Engeland om het continent heen tot in Noord- en Centraal-Rusland reikte. Zuidelijk van de landvlakte lagen bergmassieven, waartoe behalve berggroepen van Ierland, westelijk Engeland, de Ardennen, het Leisteinplateau van den Rijn de Harz, het Thüringerwoud, enz. behoorden. Zuidelijk hiervan bevond zich nog altijd de Groote Middellzee, wier diepste gedeelte daar lag, waar thans de centrale Ketenen der Pyreneeën en Alpen zich verheffen."

Zie zoo, in deze wereld, eenige honderdduizenden jaren oud, zouden wij weldra een kijkje gaan nemen. Matigjes, zooals dat een tram past, schoven wij bosschen en golvende korenakkers voorbij. Hier sneed een landelijk weggetje de spoorbaan, daar stond een boerenbehuizing met roode pannen gedekt, blinkend door de oude eiken, onder een weinig bewolkten hemel. De bloeiende weiden beloofden een dichte snede. Achter Losser spoor den wij dicht langs de Dinkel, die door den regenval der laatste dagen wijd buiten hare oevers was getreden: boomen, struiken en gras 't stond alles in het blikerend water.

Nog een kwartiertje en wij waren te Gronau. Toen ik uitstapte stond de stoker al klaar met een hamer en aldus uitgerust togen wij er op uit, vreemd nagestaard door onze medepassagiers.

Denekamp.

Behalve varens spelen naaktzadige gewassen als: Cycadeeën, Gingko's en coniferen de hoofdrol....

In de deltameren zette zich fijn rivierstik af, werd de bodem bedekt met plantaardige rottingsprodukten van de waterflora zelf afkomstig en mengden zich daar, waar de zee tijdelijk toegang verkreeg, zoetwaterschelpen als *Cyclas*, *Paludina* en *Bythinis* met brakwater-bewoners als *Melania* (= *Glaukonina*) en strandschelpen als *Cyrena*, *Mytilus* en *Modiola*. In de meren leefden schildpadden, visschen, krokodillen en reuzenhagedissen....

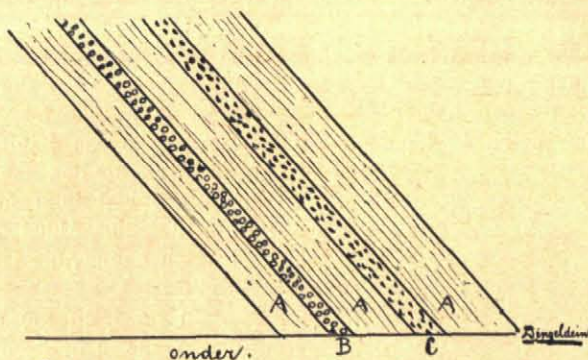


fig. 6.

Schets van den bouw en den stand der lagen.  
A = 1 M. dikke laag van zeer vaste, blauwachtige leem; splijt in platen (Neocoom). B = Vuistgrote kalkknollen (geoden).  
C = Laag van verbrijzelde schelpen.

J. B. BERNINK.  
(Wordt vervolgd).