

1 JUNI 1922.

AFLEVERING 2.



NADruk VERBODEN.

Opgericht door E. HEIMANS, J. JASPERS Jr. en JAC. P. THIJSSE.

REDACTIE:

J. HEIMANS, AMSTERDAM.
JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL

ADRES DER REDACTIE:

JAC. P. THIJSSE, BLOEMENDAAL.

UITGAVE VAN:

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM.

ADMINISTRATIE:

2e OOSTERPARKSTRAAT 223, AMSTERDAM.

PRIJS PER JAAR f 6.50.

HET ONTSTAAN VAN FOSFORIETEN.

TOEN E. Heimans in den 15en jaargang van dit tijdschrift begon de geologie in de populaire natuurhistorie te betrekken, heeft hij voor velen van ons goed werk gedaan. Op dit terrein is er na hem nog veel gepopulariseerd, maar één onderdeel der geologie: het ontstaan van allerlei minerale stoffen, werd steeds buiten bespreking gelaten. Toch ligt de vraag naar de wijze, waarop de stoffen, die we geregeld in de natuur aantreffen, zijn ontstaan, zeer voor de hand en menigeen kan zich daarvan absoluut geen rekenschap geven. Misschien is het gebrek aan scheikundige kennis bij de meeste lezers van dit blad, één der oorzaken die tot verwaarloozing van dit onderdeel der geologie hebben geleid. Maar even goed als degene, die iets meer wenscht te weten te komen van de planten en dieren, die hem omringen, langzamerhand voldoende kennis der biologie opdoet, kunnen de scheikundige begrippen, noodig voor het begrijpen van de vraagstukken die zich bij het ontstaan van mineralen voordoen, gedurende de bestudeering van die vraagstukken worden bijgebracht.

Wie bij Bernink op „Natura Docet” in Denekamp is geweest, kent de fosforieten. Ze zijn nog gemakkelijk in de vrije natuur op te sporen, al gaat het er niet meer zoo

mee als in oorlogstijd, toen rondom Ootmarsum in talrijke groeven naar deze mineralen gegraven werd; van een tweetal dezer groeven vindt men hieronder de afbeeldingen.

Toen na het sluiten van den vrede weer voldoende fosfaten uit het buitenland waren te betrekken, is het graven naar fosforieten gestaakt. Alle groeven zijn door den Geologischen Dienst in kaart gebracht.



Fosforietgroeve.

Hoe men de fosforieten vóór den oorlog kon vinden, is nog zichtbaar vlak bij de school te Nutter, liggende aan den nieuw verhardten weg van Vasse naar Ootmarsum. De speelplaats van die school bestaat uit een laag fosforieten en ook iets verder aan dezen weg, die voor een fietstochtje zeer is aan te bevelen, komt zulk een laag voor den dag, op een plaats waar de weg een wat hoger gelegen bouwland doorsnijdt.

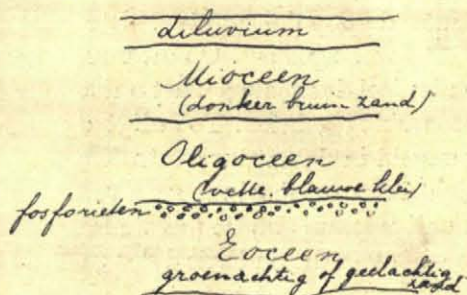
Reeds Staring had ons verteld, dat we ons hier op zeer ouden grond bevonden en de groene kleur van enkele zandsoorten, die we hier aantreffen, wijst op glauconiet, een tertiaire grondsoort, die in het diluviale tijdperk ontbreekt.

In deze buurt komen verschillende afdeelingen van het tertiair voor; van de oudere tot de jongste lagen zijn het: eoceen, oligoceen en mioceen. Hebben deze lagen zich ongestoord kunnen vormen dan liggen ze aldus:

De blauwe klei uit de oligoceenlaag wordt op veel plaatsen gebruikt voor steenfabricatie; aan den Kuipersberg bij Ootmarsum kunnen we dat vlak aan den weg zien. De fosforietknollen bevinden zich nu, gelijk men op de teekening kan zien, op de grens van het oligoceen en het eoceen. Daarboven liggen dan soms nog het mioceen en het diluvium, maar het kan gebeuren, dat die laatste twee ontbreken, en dan liggen dus de fosforieten direct onder de bovenlaag. In onderstaand kaartje van Twenthe is aangegeven waar de genoemde drie afdeelingen van het tertiair aan de oppervlakte te vinden zijn.

De fosforietknollen lijken wel wat op rolkeien, vandaar dat de meeste geologen ze beschouwen als aan een strand gerolde, in zee ontstane producten.

Soms liggen ze in lagen van een halven Meter dikte, maar er zijn andere lagen, die



slechts enkele centimeters dik zijn. Lang niet altijd zijn die lagen horizontaal, vele zijn gestoord, zooals hieronder duidelijk te zien is.

Volgens Prof. Gruterink moet het fosforietterrein dan ook als een miniatuur scholenveld beschouwd worden.

In oorlogstijd bleken de fosforietknollen waarde te hebben als kunstmest, want één der stoffen, die in de kunstmest aanwezig moet zijn, is fosforus. Ongeveer één derde deel van de knollen bestaat uit fosforzure kalk, de rest is zand en glauconiet, het mineraal, dat in groenzand voorkomt.

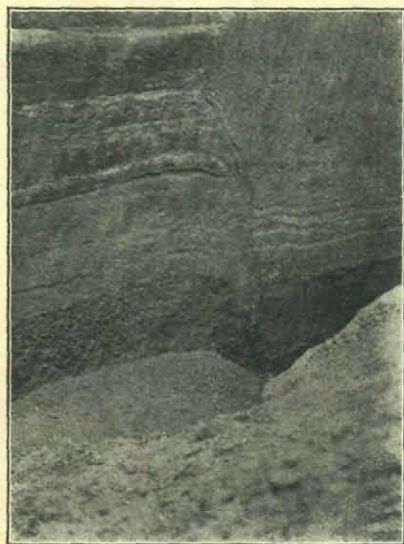
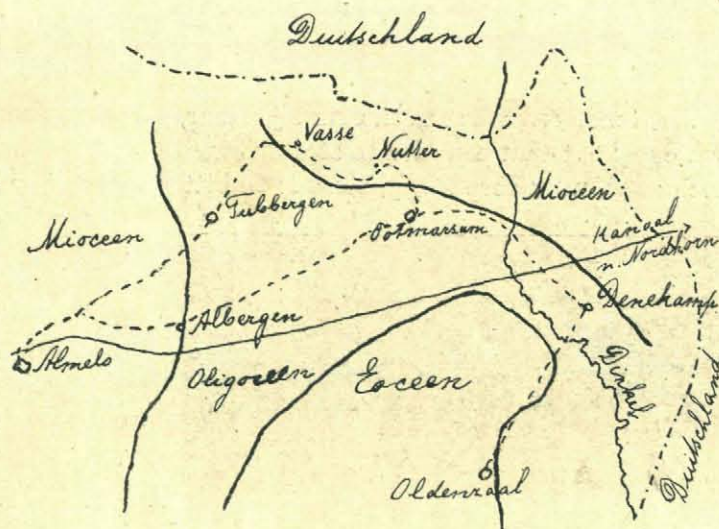
De fosforzure kalk, het hoofdbestanddeel van de knol is, wat men in de scheikunde

een zout noemt. Er bestaan honderden soorten zouten, en het zout dat we dagelijks gebruiken, is er één van, en wordt ter onderscheiding keukenzout genoemd.

Een zout heeft in het algemeen zijn ontstaan te danken aan twee verschillende bestanddeelen, het ééne is het zure bestanddeel, het andere is de base.

Alle zuren hebben dit met elkaar gemeen, dat ze bij genoegzame verdunning een zure smaak hebben. Die verdunning is een eerste vereischte, want zelfs azijnzuur kan men niet onverdund proeven. Eerst bij verdunning met dertig maal zijn hoeveelheid water wordt het onschadelijk. In onverdunden toestand geeft het, evenals alle zuren, brandwonden.

Er zijn ook zuren, die wegens hun giftigheid niet geproefd kunnen worden; daarom is het maar goed, dat men scheikundige stoffen kent, die door hun kleurverandering onmiddellijk laten zien of de stof, waarmee men ze in aan-



Gestoorde lagen

raking brengt, zuur of basisch is. Gewoonlijk gebruikt men daarvoor lakmoes, dat door een zuur rood gekleurd wordt, door een base blauw.

Het andere bestanddeel van het zout, de base, is in alle opzichten de tegenstelling van het zuur. Geen van onze spijzen behoort tot de basen. De smaak is afschuwelijk en doet het meest aan die van zeep denken.

Voegt men een base en een zuur bij elkaar, dan verliezen ze beide hun eigenschappen en er ontstaat een nieuwe stof met geheel andere eigenschappen. De smaak is noch zuur, noch zeepachtig, soms is ze bitter, een anderen keer is het zout totaal smakeloos. Het kan gebeuren, dat de nieuw ontstane stof in water onoplosbaar is en dit is het geval bij de fosforzure kalk, het bestanddeel van de knollen.



Fosforietgroeve.

Vraagt men zich af, hoe dit zout ontstaan is, dan moeten we te weten zien te komen, waar het basische en waar het zure bestanddeel vandaan is gekomen.

Naar het basische bestanddeel behoeven we niet lang te zoeken. Dit vinden we in de kalk van de oligocene laag. Overal waar de klei gegraven wordt, vindt men brokken kalksteen liggen. Dit zijn de

zoogenaamde „septariën”, waaraan de oligocene klei gewoonlijk nog te herkennen is. De gipskristallen, die in diezelfde klei veelvuldig voorkomen, wijzen ook reeds op een hoog kalkgehalte, terwijl de plantengroei in die buurten daarvan eveneens getuigenis aflegt. We zien immers in de groeven heel vaak het klein hoefblad staan en deze plant heeft een zeer kalkrijken bodem nodig.

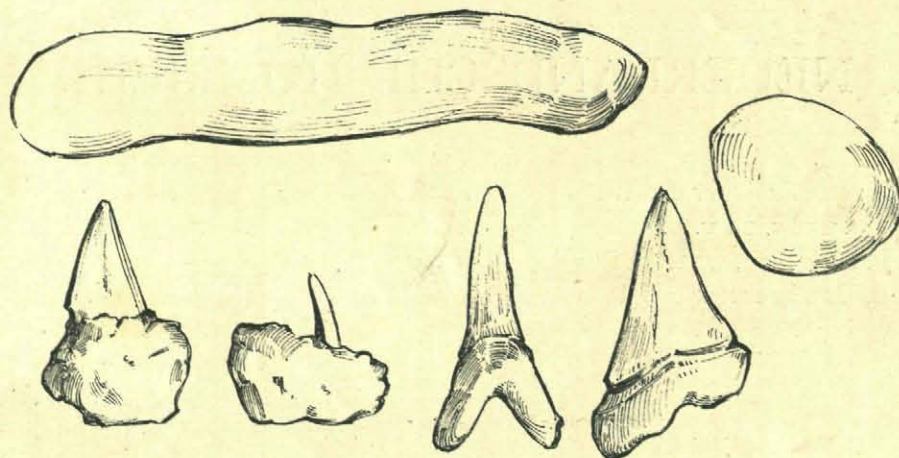
Nu moeten we nog de herkomst van het zure bestanddeel nagaan, in dit geval het fosforzuur. Het element fosforus komt slechts sporadisch in de aardkorst voor, in totaal slechts voor 0,1 %. Die geringe hoeveelheid zat oorspronkelijk in het oergesteente, zooals graniet, dat een mineraal bevat, apatiet genaamd, waarin fosforus aanwezig is. Hieruit komt deze stof in den verweerden bodemlaag en de planten kunnen het daaruit opnemen.

De dieren hebben veel fosforus nodig, want hun skelet bestaat voor twee derden uit een fosforverbinding. Zij halen die fosforus uit de planten en geven ze op hun beurt af aan de fosforietknollen. Bij het doorslaan van die knollen vinden we namelijk herhaaldelijk dierlijke overblijfsels. Ik heb ze bij honderden doorgeslagen en er allerlei resten van zeedieren in gevonden. Nu eens was het een visschenwervel, dan een stuk van een krab; dikwijls waren het nummulieten, dat zijn huisjes van éencellige diertjes en die lagen dan in een groot aantal bij elkaar. Ook verscheidene haaiantanden heb

ik er uitgehaald, maar veel vaker dan dat deze midden in zulk een knol zitten, zooals twee der hier onder afgebeelde, worden ze midden tusschen de knollen gevonden. De gravers hebben mij er menig exemplaar van ter hand gesteld.

Dit alles wijst er op, dat de tertiaire lagen zijn afgezet in een echte zee. Onder de zeedieren moet plotseling een groote sterfte zijn opgetreden, misschien doordat een warme en een koude golfstroom elkaar ontmoetten. In den tegenwoordigen tijd chijnen in dergelijke omstandigheden ook nu nog fosforieten gevormd te worden.

De afgestorven dieren vormden in de ondiepe zee een rottend slib. Organische bestanddeelen gingen daarbij ten slotte over in koolzuur en water, maar de fosforus bleef achter in den vorm van fosforzuur, gebonden aan verschillende basen. Sommige van die verbindingen waren oplosbaar in water en deze konden zich verplaatsen in den bodem. Zoo kwamen ze ten slotte uit het eoceen terecht bij de kalkzouten uit



Boven: Drie aaneengekitte knollen en één ronde knol.

Onder: Twee knollen met haaiantanden, daarnaast losse haaiantanden.

het oligoceen, en bij die ontmoeting vormde zich de fosforzure kalk. In de vette oligocene klei ging de verplaatsing van het water uiterst langzaam, vandaar dat de knollen zich vooral vormden tusschen de eocene en de oligocene lagen in.

Volgens deze verklaring zouden dus de fosforieten niet door de zee zijn gerold en afgeslepen, maar ze zouden ter plaatse, waar men ze nu vindt, ontstaan zijn. Dat ze rond zijn geworden kan een gevolg zijn van de vorming rondom een of ander dierlijke rest, een schelp, een nummuliet of iets dergelijks. Rondom dit middelpunt nam de afzetting toe, vandaar dat verschillende knollen van binnen concentrische ringen vertoonen. Soms zijn ook drie of meer ronde knollen later aan elkaar gekit, waardoor langwerpige ronde staven ontstaan zijn; een enkelen keer komen heele kluiten aaneengekitte knollen voor.

Nadat ik enkele malen knollen had gevonden, waaruit volkomen gave haaiantanden te voorschijn kwamen, voelde ik weinig meer voor de rolhypothesen, want bij



Fosforietgroeve.

het rollen konden deze tanden onmogelijk hun mooie punten ongeschonden bewaard hebben, zonder dat deze een spoor van afslijten vertoonden.

Al hebben de fosforieten na het sluiten van den vrede hun betekenis als kunstmeststof verloren, in de geologische geschiedenis van

ons land behouden ze hun zeer eigenaardige plaats.

Dr. W. P. A. JONKER.

NEDERLANDSCHE HOMMELS.

MAG ik eerst een paar zinstorende drukfouten herstellen in mijn opstel van verleden jaar? In Afl. 3, p. 73, r. 21 v. o. staat 23, moet zijn 25, en in Afl. 5 p. 118 r. 18 v. b. staat 4e lees 5e. Deze zouden bij de determinatie verwarring kunnen geven, waarom ik vriendelijk verzoek deze verbeteringen te willen aanbrengen. Er zijn er nog enkele meer, die ik helaas niet alle op rekening van den zetter kan schuiven, bijv. p. 72 r. 21 v. o. lees: *silvarum*, p. 73 r. 4 v. o. lees *scrimshiranus*, p. 74 r. 17 v. b. lees *Psithyrus*, en r. 23 v. b. lees *vestalis*, p. 94 r. 4 v. b. lees *Saunders*, p. 97 r. 3 v. b. in plaats van *Schmiedeknecht* lees *Gerstaecker*, p. 98 r. 18 v. b. lees *cryptarumen* r. 7 v. o. lees *lucorum*, p. 101 r. 2 v. o. lees *Fallén*, p. 104 onder 2e fig. lees *vestalis*, p. 114 r. 6. v. b. lees *Kriechbaumer* in plaats van *Kirby* en p. 115 r. 9 v. o. lees *Stephens*.

Na mij van deze onnauwkeurigheden gezuiverd te hebben, iets over de vermeerdering mijner hommelmekennis, opgedaan gedurende 1921.

Het is mij tegengevallen, dat niemand der lezers van de *Levende Natuur* in dit tijdschrift eens eenige aantekeningen heeft gemaakt over zijn bevindingen aangaande onze inlandsche hommels. Ik had zoo gaarne gezien, dat ook de jongeren eens uit den hoek kwamen en van hunne waarnemingen en vondsten iets vertelden.

Indirect heeft mijn stukje toch wel profijt opgeleverd, want een aantal hommelliefhebbers hebben zich met mij in verbinding gesteld en hun collectie voor eenigen tijd aan mijn oordeel onderworpen, waarvoor ik hun bij dezen nogmaals mijn dank uitspreek. Dit heeft mijn inzicht in de verspreiding dezer dieren in ons land ten zeerste verrijkt; om dezelfde reden, waarom ik het vorige jaar iets over hommels geschreven heb, n.l. om mijne waarnemingen tot algemeen goed te maken, wil ik ook thans meedeelen wat ik in 1921 geleerd heb.

Dat jaar is voor de hommels blijkbaar niet gunstig geweest. Ofschoon reeds begin