

MAANDBLAD

UITGEGEVEN DOOR HET NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG.

Krijtfossielen.

II.

Zijn de gestorven dieren op den bodem der zee bezonken, dan worden zij wel nog, gedurende langeren of korteren tijd, door de waterbeweging heen en weer verplaatst, doch raken ten slotte toch onder het natte slib bedolven en komen dan in een toestand van betrekkelijke rust. De weeke, organische bestanddeelen zijn vergaan en de plaats, welke die deelen innamen is eene holle ruimte. Maar het altijd bewegelijke, natte slib vult die ruimten. De kleinste opening, onzichtbaar voor het bloote oog, laat het slib door. Wij hebben wel eens een z.g. slijkmossel aangetroffen. Vast gesloten evenals de andere mossels, vertoonde zij geen enkele opening. Toch was het dier dood en zijne lichaamsruimte vervangen door slijk.

In de krijtzeë was het slijk een vrij grof kalkslib, dat later verhardend, tot de zoo bekende mergel werd. De holten van de fossiele dieren der krijtzeë zijn dan ook alle gevuld met mergel.

Alle zeeappels, tot de kleinste toe, wier openingen niet grooter zijn dan de prik eener naald, zijn gevuld; de holten der kreeftscharen eveneens. Tot zelfs in de ledige kamers der nautilieten en ammonieten is het slib doorgedrongen. Alle koralen zijn gevuld. Voor de zoo fijne holten der bryozoën was het krijtslib echter wel te grof van korrel en kon er niet in doordringen. Doch bij enkele bryozoën met grootere holten zijn ook deze gevuld.

De lammellibranchiaten, de tweeschelpige weekdieren, hebben in het slot hunne twee schelpen; draaibaar verbonden door een krachtig elastisch band. Dit band houdt het schelpenpaar steeds van zelf open. Om de schelpen te sluiten heeft het dier één of meerdere spieren ter beschikking, waarmee het de twee schelpen naar elkaar toe kan halen. Sterft het dier dan raken de sluitspieren buiten functie en de schelpen staan open. De fossielen der dieren hebben de ruimte tusschen de altijd gapende schelpen steeds gevuld met verhard slib. Meestal is het organisch band van het slot insgelijks vergaan en zijn de twee schelpen van elkander los geraakt. Zeldzaam zijn ze bij elkaar gebleven, meestal zijn ze verspreid geworden.

De ook tweeschelpige brachiopoden bezitten insgelijks een slot. Doch bij deze dieren geschiedt het openen zoowel als het sluiten der schelpen door afzonderlijke spieren. Het is dus niet noodzakelijk dat bij het afsterven van het dier de schelpen zich openen. Vandaar dan ook, dat men de fossielen

meestal in gesloten toestand aantreft, de twee bij elkaar behoorende schelpen vast tegen elkander gedrukt. De ruimte tusschen beide kan gevuld zijn, omdat het slib behalve door wellicht fijne openingen tusschen de schelpenranden ook door de opening, die eene der schelpen bij sommige familiën bezit, naar binnen heeft kunnen dringen. Men vindt echter ook brachiopodenfossielen, bij welke de ruimte tusschen de twee vast tegen elkander gedrukte schelpen geheel ledig is gebleven. Met een scherp mesje kan men dan wel de twee helften van elkander doen springen, zoodat de uiterst sierlijke teekeningen van het armskelet haarscherp zichtbaar worden.

Tenslotte komt er steeds een oogenblik, waarop de afgestorven dieren geheel onder het slib bedolven en tot rust gekomen zijn. De weekere organische deelen zijn al verdwenen en door het slib vervangen; de hardere hebben wellicht nog weerstand geboden, doch vergaan ook langzamerhand en het nog altijd min of meer weeke slib vult de gevormde holten. Doch dit slib wordt na verloop van tijd hard door den steeds toenemenden druk der hoogere, nieuw gevormde lagen. Wij zouden de fossilisatie nu geëindigd kunnen achten en meenen, dat de dieren in dezen toestand voor de geologen bewaard zouden blijven. Dit is niet het geval, want de ingesloten fossielen ondergaan nu nog langzame, doch zeer ingrijpende veranderingen.

Waren die dieren, welke geen kalkachtige deelen in hun lichaam bezitten, zooals wormen, vele koralen en sponzen e.d. niet geheel vergaan toen het slib zich om hen heensloot en verhardde, dan wordt eene holte gevormd, die als zoodanig kan blijven bestaan. De fossielenverzamelaar vindt die holten terug in het inwendige van den steen. De wanden er van vertoonen alsdan alle details van het afgestorven dier tot de fijnste toe. De wand der holte vormt een afdruk, een „negatief” van het dier, waarnaar in vele gevallen het fossiel kan gedetermineerd worden. Tot de fijnste details toe, zeiden wij. Dit is slechts betrekkelijk waar, omdat de fijnheid van den afdruk afhankelijk is van den korrel van het slib. Zoo geeft het krijtslib, dat betrekkelijk grofkorrelig is, niet zoo scherpe afdrukken als b.v. een kleislib. — leiste — zoude doen. Bedoelde afdrukken geven wij den naam „steenkernen”. Deze naam is eigenlijk minder juist. Hij is vooreerst toegepast op de verharde massa, de kern, die de holten van schelpen vult, doch wij houden hem aan voor alle afdrukken. Het is nu somwijlen moeilijk om te beslissen of men een steenkern voor zich heeft of wel het werkelijke dier. Bij mergelfossielen is de beslissing niet moeilijk. De steenkernen vertoo-

nen den betrekkelijk groven korrel van de mergel, duidelijk met de loupe te herkennen; eigenlijke fossielen zijn vaster van structuur en gladder van oppervlak.

De harde schelpen blijven evenmin onveranderd. De kalkachtige deelen der levende dieren zijn opgebouwd uit organische, hoornachtige stof, waartusschen kalkdeeltjes, minder of meer vast aan elkander sluitend, zich afzetten. De kalkdeeltjes zijn de baksteen, de organische stof, de mortel. Het organische bindmiddel geeft de sterkte aan de schelp. Dit bindmiddel vergaat door den tijd en de kalkdeeltjes blijven, min of meer vast aan elkander hechtend, zoodat de schelp broos wordt. Men vergelijkte b.v. den weerstand die eene mossel- of oesterschelp tegen breking uitoefent, met dien eener fossiele schelp, welke men somwijlen slechts behoeft aan te vatten om ze in stukken te zien gaan. De uitwendige gedaante en de inwendige structuur blijven daarbij schijnbaar onveranderd, omdat kalklamellen van het harde skelet microscopisch klein zijn. De gekleurde strepen, banden en vlekken van de levende dieren schijnen dikwijls bij de fossielen bewaard te zijn: „Leferest la palette de la nature” zegt een geestig natuur-historicus. De kleuren van het levende dier waren organische ijzer-verbindingen. Bij de fossilisatie is het ijzer ter plaatse gebleven waar het was en zóó hebben de natuurlijke banden en vlekken hunne uiterlijke gedaante behouden, doch de kleuren er van zijn tot schakeeringen van bruin en geel geworden.

Vele harde gedeelten van dieren zijn in den beschreven toestand gebleven en worden dus zóó als fossielen gevonden. Zoo b.v. de beenderen der groote sauriërs en der chelonias, zoo ook de bryozoën en vele schelpen.

Andere schelpen, meer in het bijzonder gasteropoden, hebben nog verdere vervormingen ondergaan. Door het steeds in de mergelmassa circulerende water zijn de kalkdeelen, waaruit de schelp bestond, geheel opgelost en weggevoerd, zoodat thans eene holle ruimte op de plaats der schelp is gevormd. Er zijn steenkernen ontstaan. Juist van de gasteropoden vindt men deze somwijlen in groote hoeveelheden en van sierlijke vormen bij elkaar. In het Maastrichter museum zijn verschillende mooie exemplaren van gasteropoden-steenkernen aanwezig, waaronder vrij groote. De oorzaak, waarom de eene schelp behouden bleef, de andere daarentegen overging tot steenkern, ligt ongetwijfeld in de chemische samenstelling der oorspronkelijke schelp. Wij spraken van „kalkdeelen” in het algemeen, doch bij de eene soort kunnen die, zóó als zulks bij de nog levende schelpdieren het geval is, meer in 't bijzonder uit calciet gevormd zijn geweest, bij anderen uit arragoniet, bij nog anderen uit nog andere kalkverbindingen of uit mengsels enz. Zóó bestaat de mogelijkheid, dat de eene schelp tegen de oplossende werking van het water bestand was, de andere niet.

Nog eene andere metamorphose der fossielen komt voor, n.l. een volledig kristallijn worden. Wanneer wij een fossielen zeeappel aan de oppervlakte geheel zuiver maken, desnoods met verdund zoutzuur afwrijven, dan blijkt die oppervlakte in het licht gehouden eenigszins iriserend en kan men er op een, of twee elkander

kruisende stelsels van evenwijdige streepen herkennen. Dit wijst op een kristallijnen toestand. Ook wanneer men de schaal doorbreekt, dan is de breuk of plat, of vertoont dikwijls de karakteristieke vormen der kalkspaat-kristallen. Dergelijke kristallijn gemetamorphoseerde schalen of schelpen zijn juist wegens dien kristallijnen toestand minder bros dan de meeste andere schelpen. Wij kunnen ons deze metamorphose op twee wijzen voorstellen. Ten eerste: dat de geheele schaal is verdwenen, dat zich dus een steenkern heeft gevormd, en dat daarna binnen de gevormde ruimte zich calciet in gekristalliseerden toestand heeft afgezet. Ten tweede dat geleidelijk, als het ware molecuul na molecuul, de kalkdeeltjes in kristallijnen toestand zijn overgegaan.

Fossilisatie door verkiezing komt buiten den vuursteen in de mergel niet voor, tenzij bij de belemnieten. De donderpijlen, d.i. de sporen der belemnieten bestaan altijd uit silex. Het is niet waarschijnlijk, dat deze deelen van het levende dier uit silex zouden samengesteld geweest zijn. Veeleer hebben ze even als de harde deelen van andere dieren uit een kalkskelet bestaan. Waarom nu juist deze tot silex gemetamorphoseerd zijn, blijft nog een raadsel.

Blijft nog iets te zeggen over de fossilisatie in den vuursteen. De lezer kent onze meening omtrent de vorming van den vuursteen. Wij meenen n.l. dat binnen de reeds gevormde mergelmassa zich kiezelzuur in celloïdalen toestand lokaal heeft afgezet en daarna in geleachtigen en eindelijk in verhard toestand is overgegaan, m.a.w. tot vuursteen is geworden. Wij merken hier op, dat de massa van den vuursteen dus niet gekristalliseerd, doch amorph moet zijn.

De in den vuursteen ingesloten fossielen, echiniden, lammellibranchialen, gasteropoden e.a. zijn nu vooreerst overgegaan tot steenkernen. In het museum bevinden zich mooie exemplaren van dergelijke steenkernen. De meer voorkomende verkieselde zeeappels zijn door hun ronde gedaante geheel vrij van de vuursteenmassa en liggen er als het ware los in. Dit is de oorzaak waarom zij herhaaldelijk in het grind van het diluvium worden gevonden. Zij zijn daarin geraakt, doordat vuursteen door de geweldige diluviale waterstroomen meegevoerd en verbroken zijn. De daarin toevallig aanwezige steenkernen der echiniden zijn losgeraakt, door het water meegevoerd en met overige steenpuin vermengd. Hun ronde vorm beschutten hen voor verdere afslijting.

In het museum bevindt zich ook een zeer mooi fossiel van een groote gasteropode, *Voluta deperdita*, als steenkern. Zoowel de buitenkant als de spiraalvormige, loszittende kern is uitmuntend behouden en alle details van de schelp zijn bewaard.

Ook wordt daar aangetroffen een vuursteen met de holte van een tweeschelpig weekdier. Dit exemplaar is daarom merkwaardig omdat de holte in een beginstadium van kristallijne vulling verkeert. De wanden der holte zijn n.l. bedekt met talloze kristallen, wier schitterende vlakjes en zeshoekigen vorm de kwartskristallen doen herkennen. Ook bij de bovengenoemde gastero-

pode is een begin van kristallijne vulling waar te nemen.

Een ander exemplaar vertoont de fossilisatie van een echinide in een overgangsstadium. De kalkschaal is nog aanwezig, geheel in kristallijnen toestand. Talrijke kalkspaat-rhomboëders zijn te zien. Het schijnt dus, dat deze zeeappel al reeds in kristallijnen toestand verkeerde toen de vuursteen hem insloot.

Het mooiste exemplaar, dat het museum bezit, is echter wel dat van een gedeeltelijk verkieselde nautiliet, ingesloten in een stuk vuursteen. De buitenwand en de afscheidingen tusschen de kamers zijn goed bewaard en vertoonen nog iriserende kleuren, terwijl talrijke details nog zeer goed herkenbaar zijn.

De wijze van fossilisatie binnen den vuursteen kan dus geen andere geweest zijn, dan die voor de fossielvorming binnen de mergel, zooals die boven omschreven is. Alleen met dit verschil, dat ten eerste door invloed van het kiezelzuur de kalkdeelen der fossielen sneller werden opgelost, ook die welke binnen de mergel niet opgelost worden; en ten tweede, dat de vulling der ontstane holten geschiedde met gekristalliseerd kiezelzuur.

Genoemde voorbeelden bevestigen m.i. mijne meening omtrent het ontstaan van den vuursteen. Ik heb getracht voor mijne meening nog eene ander bewijs te vinden. Wanneer toch de vuursteen ontstaat door afscheiding van amorph kiezelzuur binnen de mergelmassa, dan moeten de talloze verbrijzelde, microscopische kamers van foraminiferen, die in de mergel voorkomen, ook door den vuursteen omgeven en de kamers er mede gevuld zijn geworden. De dunne kalkschalen werden alsnu opgelost en de gevormde ruimten werden gevuld met kristallijne kiezelzuur, omdat zij zoo uiterst klein zijn. Gekristalliseerd en amorph kiezelzuur zijn beide doorzichtig en dus moet de massa van den vuursteen een amorph uiterlijk vertoonen. Ook een gewoon microscoop kan het vermoede verschil in structuur niet aantoonen, zelfs niet bij een „dünnschliff“. — Toch heeft Ubaghs eenige foraminiferen in den vuursteen met een gewoon microscoop kunnen waarnemen. — Wel echter kan dit een polarisatie-microscoop. Ik heb dus een zeer dun vuursteenschliffertje onder een dergelijk microscoop geplaatst. En nu bleek, dat het object de kleur van het veld vertoonde en daarop zeer talrijke, scherp omgrensde vlekjes van allerlei kleuren. De uniforme kleur, gelijk aan die van het veld, wijst op de amorphe vuursteenmassa, de gekleurde vlekjes op even zoo vele gedeelten gekristalliseerd kiezelzuur. Ik wil aan dit verschijnsel volstrekt geen bewijzende kracht toekennen. Daartoe had ik een volgens de regels der kunst geslepen „dünnschliff“ moeten gebruiken. Ook was mijn microscoop tot mijn spijt niet krachtig genoeg om in de gekleurde vlekjes de vormen van foraminiferen te kunnen herkennen. Deze proef bewijst dan voorloopig alleen dit: dat de vuursteen een mengsel is van amorph en van gekristalliseerd kiezelzuur.

L. A. J. KEULLER.

Een andere rupsenplaag in Limburg.

Het artikel van collega H. Schmitz in dit Maandblad, no. 6 en 7, 1918, p. 20, „ein moderner Seufzerwald“, wekte in mij een stemming van Ivanowici's „Seufzerwalzer“. Terwijl hij bij Maasbracht dezen zomer zuchtte over de verwoestingen, aangericht door basterdsatijnvlinders (*Euproctis chrysorrhoea*); zoo treurde de ondergeteekende aan de andere zijde der stad Roermond over een andere rupsenplaag. Welk een duo! De een in een eikenlaan, de ander in een Canadapopulierenallee, ongeveer in dezelfde maand.

Een bezoek aan den dwarsweg bij Horn en in de omgeving van het dorp Grathem werd veroorzaakt door wetenschappelijke nieuwsgierigheid naar de rupsenplaag, in de nieuwsbladen gemeld. Het was de 19de Juni, en de rupsen hadden zich braaf gehouden aan haar maand, om volwassen te zijn, zooals dat vereischt wordt om Jan Christiaan Sepp, P. C. T. Snellen, A. Spuler, D. Ter Haar e.a. niet tot schande te maken.

De Canadaboomen zagen er verbaasd en verbaasd uit; geen dragelijk loofblad was er meer te zien. De twijgen droegen, uit de verte gezien, een soort van groene omwazing, iets vroeg-lente-achtigs; en toch was het bijna tijd voor het St. Janslot. Overal grimmelde het van satijnvlinderrupsen (*Stilpnotia salicis*), op den grond en langs de gegroefde stammen. Allervvegen zag men het geschitter der geelwitte bandrijen, afstekend tegen de roode wrattenreeksen der flanken. De meeste rupsen waren loom en traag, in voorbereiding hunner verpopping, en roerden zich niet als sluipcolonne's van zwarte wegmieren (*Lasius niger*) langs haar heen omhoog, wandelden in de geteisterde boomstammen. Vele rupsen echter hadden zich verpopt, althans vlijtige pogingen in 't werk gesteld, om zoover te komen. Behalve de glanzend zwarte grootere poppen der wijfjes en de kleinere der mannetjes ontwaarde men in de schorsspleten ineengezakte verschrompelde en verdroogde rupsen. Achter elk rampzalig rupsenoverschot hing in een sierlijk vlechtwerkje een sluipwesppop, zoo ongeveer als een kleinbuikje (*Apanteles glomeratus*) bij koolwitjesrupsen; maar telkens alleen, hoogstens twee bij elkaar. Verschillende heb ik ervan meegenomen, maar uitgekomen zijn de cocoonnetjes nog niet.

Bij de rupsen, die ik eveneens als welkome buit huiswaarts voerde, ontwikkelden zich ettelijke sluipvliegen, o.a. *Echinomyia fera*. De landlui die niets tegen de rupsenplaag deden — P. Schmitz ergerde er zich ook al over — laten de bestrijding heelemaal aan de Providentie over, die hen toch niet volkomen aan hun lot overlaat, zooals men ziet.

In Grathem bemerkte ik, hoe een uitzondering den regel bevestigen kan. Er wordt aangegeven, o.a. bij P. C. T. Snellen met nadruk, dat de satijnvlinders alleen des nachts vliegen. Bij gemeld dorp vloog een mannelijk exemplaar langs een boomstam; maar zoo slaapdronken en wanhopig onbeholpen in het klare licht, dat men