

ZELDZAME ZWERFSTEENEN.



ET gaat in de geologie als in de botanie: paardebloemen en madeliefjes bloeien overal, zijn echte allemans planten — onkruiden schreef ik haast — die geen bloemenliefhebber aankijkt en welke niemand in zijn herbarium opneemt; kwarts en zandsteen vindt men in elken grinthoop en op elk heideveld zò vaak, dat men eindigt met ze verachtelijk te laten liggen.

Toch niet altijd, dat is een der mooie dingen in de geologische studie: men komt telkens weer voor verrassingen te staan, die ons openbaren dat de verscheidenheid hier veel grooter is dan in de plantenwereld.

Zoek eens naar variëteiten, abnormaliteiten, fasciaties en dgl. bij de madeliefjes; wat komen die zeldzaam voort!

En bij onze steenen zoowel als bij onze bodemprofielen vinden we telkens weer andere dingen op te merken, andere omstandigheden, die de vorming of afzetting hebben beïnvloed, andere variaties op een bekend thema, en voor onzen geest weer nieuwe problemen op te lossen.

Goethe, die een fijn gevoel had in natuurkundige en natuurfilosofische dingen, schreef eens: Steine sind stumme Lehrer; sie machen den Beobachter stumm, und das Beste wasz sie uns lehren ist nicht in Worte mit zu theilen. Ook zij, die wat dieper op de dingen ingaan, komen langzamerhand tot de erkenning daarvan en beseffen hoe langer zoo meer niet te weten.

Voor al de steenen zijn geen individuen met steevast zooveel meeldraden en idem zooveel bloembladen; telkens variëren zij in kleur, in samenstelling, in splijtvorm, in verweeringsoppervlak; telkenmale vertellen zij ons een andere wordingsgeschiedenis — of maken ons stil daar zij ons het mysterie niet willen openbaren.

Intusschen zullen we trachten enkele raadselen op te lossen.

Hiernevens is een stuk *glimmergneis* afgebeeld, dat ik in 1913 bij Maarn vond; een fraai grijs gesteente met een poëtisch schemerenden goudglans overtogen door den rijkdom aan glinsterend glimmer, dat met wat kwarts en veldspaat het geheele gesteente opbouwt. De duidelijke golvingen, die het langs de bovenzijde vertoont, zijn door het geheele gesteente te volgen, zoodat het schijnt alsof hier in steen is geteekend de golfbeweging, die een touw beschrijft, dat aan één eind is vastgebonden en dat men aan het andere einde snel op en neer slaat.

Werkelijk heeft een samentrekkende beweging plaats gevonden, die het gesteente, ja het gebergte heeft gerimpeld met het zichtbaar resultaat; en zelfs



Fig. 1. Gegolfd glimmergneis. Maarn.

gebeurt dit nog daar, waar de steenschaal der aarde niet geheel tot rust is gekomen — en dat is overal. Onze aarde, sinds miljoenen jaren in een periode



Fig. 2. Kriskrasandsteen. Amersfoort. Ootmarsum.

van vastwording, van inkrimping door afkoeling in het wereldruim, zal zich blijven rimpelen als een overwinterde appel in het voorjaar, zal bergketens blijven opstuwen, zooals de Alpen ons er een laten zien, een samenstel van reuzenrimpels dat, gladgestreken, 50 K.M. breeder zou zijn.

Onze glimmergneis nu is afkomstig uit Zweden, waar de oudste of archaische granieten overal aan de oppervlakte liggen, zoodat herkomstbepaling van dit soort zwerfsteenen, bij gemis aan bijzondere kenmerken, vrijwel tot de onmogelijken heden behoort, weshalve ze bij de slechten reuk staan. Door geweldigen druk zijn ze vaak tot min of meer gelaagde, z.g. gneisgranieten omgezet, welke bij voortgaande omvorming der mineralen tot nog dunner gelaagdheid overgaan in gneisen, welke men vroeger tot het alleroudste gesteente rekende — Oergneis — afgaande op de diepe ligging in den vertikalen bouw der vaste aardkorst.

Ook in ons land spelen zich geologische processen af, die de moeite van bestudeering rijkelijk waard zijn. Zoo b.v. het verschijnsel der *kriskras-gelaagdheid*, anders gezegd van diskordante parallelstructuur, dat zich in allen eenvoud vertoont op bijgaande afbeelding. Het is de foto van een bleekgelen, gladden, fijnen dichten min of meer vuursteenachtigen zandsteen, waarvan de beide groepen van laagstrepen elkander onder een zeer scherp hoek snijden: de lagen zijn konkordant, parallel; de laaggroepen diskordant.

Het rechtsche zeldzame zwerfkeitje vond ik in 1916 in een zandgraverij bij Ootmarsum; ook bij Berlijn, Groningen en op Oeland zijn exemplaren gevonden van deze soort, waarvan het moedergesteente onbekend, en vermoedelijk geheel verdwenen is door landijs-denudatie, maar moet hebben gelegen in het gebied der Alands-eilanden; het links staande keitje doet meer aan een zuidelijken zandsteen denken.



Fig. 3. Zandgroeve met Kriskraswand. Spanderswoud.

In ons land vinden we echter een schakel in het wordingsysteem van deze diskordante gelaagde zandsteen.

Op de geolog.-excursie met de afd. Hilversum der Natuurhist. Vereen. zagen we zoowel in de afzanderij van het Spaanderswoud als bij de IJsbaan, in 't groot, wat we aan onze zwerfsteen in 't klein opmerkten. Vooral in de eerste was het verschijnsel eenvoudig schitterend. Stel u voor: midden in het bosch een afgestoken zandwand van bijna 50 M. breed en 6 M. hoog, die, prachtig schuin belicht door de hoogstaande zon, geheel het verschijnsel der kriskrasgelaagdheid vertoont niet alleen der doorsnede, maar bovendien van een teer lijstenreliëf, met scherpe schaduwlijntjes er onder.

De droogte en de wind hadden de duidelijkheid van het profiel verhoogd tot de kracht van een ets.

Fijne grintlaagjes, afwisselend tusschen de grove en fijne zand- en leemzandlaagjes toonden aan, dat het geheel was ontstaan door matig krachtige of vrij zwakke waterstroomen, in verschillende richting vloeiende en van zeer wisselende stroomsterkte.

De afwezigheid van keien en opstuwingsverschijnselen deed de geheele afzetting als postglaciaal herkennen, ontstaan tijdens afsmelting van het laatste gedeelte van het Landijs, in die streken aanwezig.

Enorme watermassa's van de smeltbeken moeten toen het rommelige mengsel van wat noordelijk en veel zuidelijk materiaal der grondmoreene over den ongelijken bodem hebben verspreid; een warnet van beken in telkens wisselende geulen vloeiende, zette het meegevoerde zand en fijne rolgrint af, nu eens in deze dan in gene richting en deed zò de meters dikke diskordante lagen ontstaan, welke soms door een krachtigen stroom gedeeltelijk werden weggespoeld, maar door een later komende kalmer beek weer werden opgehoogd met laagjes, op andere wijze hellend tengevolge van gewijzigde stroomrichting.

Dat sommige, horizontaal afgezette lagen plotseling eindigen en iets verder



Fig. 4. Kriskras gelaagd zand. Hilversum.

in het profiel weer te voorschijn komen, is na het voorgaande gemakkelijk te verklaren, indien we aannemen, dat daar een beekkronkel even zijwaarts is verdwenen.

De hondertallen van laagjes, die te zamen de meters hoge afzettingen vormen, spreken duidelijk van een veeljarig proces en niet van een afdooi in een enkele zomerperiode, terwijl de groote gelijkmatigheid van korrel van onderen tot boven, wijst op een jaren-, wellicht eeuwenlang nabij blijven van den afsmeltenden ijsrand.

De fijnere slibdeelen zijn veel verder afgezet, meer naar het Z. W., en daarmee verdween ook de gelegenheid voor dit zand om een bindmiddel op te nemen, waarmede het tot zandsteen kon verharden.

Jammer, dat wij niet de eigenaar zijn dezer gronden en een middel bezitten om het proces der diagenesis of steenwording kunstmatig in het leven te roepen, ten einde deze mooie contortions voor het nageslacht te bewaren. Arm nageslacht! Wat zult ge in Nederland van veel moeten lezen, dat uw voorouders nog in natura konden bewonderen!

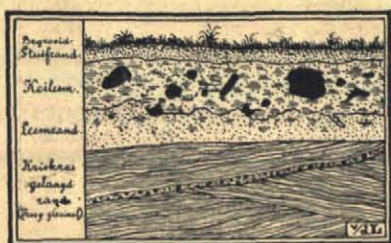


Fig. 5. Kriskraslagen. Zuidlaren.

Bij wijze van troost bied ik den lezers nog een ander kriskrasprofieltje aan, dat ik mede in Juni, bij Zuidlaren in de zandgraverij van Bult-huis ontdekte.

Buitengewoon duidelijk, door ingefiltreerde ijzeroxydlaagjes nog versterkt, en geaccentueerd door een grintlaagje, dat werd afgezet door een vrij sterk stroomende smeltwaterbeek, welke de vroeger gedeponeerde zandlaagjes onthoofdde, ligt dit Drentsche kriskraszand onder het keileem,

zoodat het afgezet moet zijn vóór het Landijs uit, en dus tot het vroeg-glaciaal moet worden gerekend, in tegenstelling met dat van het Spanderswoud, hetwelk, zooals reeds werd medegedeeld, laat-glaciaal is.

Ook op andere plekken in de groote zandgraverij, o. a. vlak bij het uiteinde der rails, vond ik nog mooie kriskrasgelaagdheid, zoodat we gelukkig nog niet allen op één voorbeeld zijn aangewezen.

Thans iets anders, een zeldzame zwervsteen, dien we *golf-zandsteen* of zandsteen met golfsporen noemen.

Het afgebeelde exemplaar heeft een vaalpaarsroode kleur, bestaat uit grove zandkorrels, die een echt kwarts-glanzende breuk vertoonen, terwijl aan de eene zijde de oppervlakte eigenaardige golven vormt in haut-relief, welke al heel wat menschen verbaasd hebben doen staan.

Ik zelf keek niet minder vreemd op, toen ik in 1910 een groot stuk golf-zandsteen in onzen leemkuil vond, en sloeg, daar ik zeer groen op geol. gebied was en het geheel voor mijn verzameling wat groot leek, er een brok af. Toen ik twee maanden te laat ontdekte, van welk zeldzaam nummer ik slechts het vierde

deel had meegenomen, ijde ik naar den leemkuil en vond alles door de leemgravers onderst boven gekeerd. Geen kijk was er op, het mooie desideratum terug te krijgen.

Intusschen is het afgebeelde exemplaar van ± 10 c.M., met twee, ruim 1 c.M. hooge, golven, meer dan voldoende voor onze beschouwingen.

Evenals de kriskraszandsteen is ook de golfzandsteen een Oostzeekind, en wel van uit de Bothnische golf of uit het Zweedsche Dalarnagebied. 't Is een praecambriisch, dus zeer oud gesteente, en stukken er van zijn gevonden op de Alands-eil., in Zd. Finland, in Pruisen en in ons land.

Vòòr de beantwoording van de vraag: vanwaar die golfsporen? -- dienen we eerst in het geheugen terug te roepen de plekken waar we in het zand wel rimpels of golfvorming hebben gezien. Natuurlijk zal het aantal voorbeelden wel voor vermeerdering vatbaar zijn, maar ik herinner mij ze gezien te hebben zoowel in droog zand, door wind gevormd, in de duinen, op het strand, in zandstuivingen — als in vochtig zand, aan het opdrogende strand en vooral op een vochtige zandvlakte bij Amersfoort, de Vlasakkers, thans soldatenbarakken-dorp; en eindelijk op den bodem van beekjes en strandmeertjes.

Bekijken we nu de golven in het gesteente goed, dan zijn daaraan te herkennen de vochtige zandrimpels op de Vlasakkers, waarover fijn zand en wat leemstof is gewaaid, dat de golven verhoogde, bijronde en eindelijk de overzware koppen min of meer deed doorbuigen.

In mijn veronderstelling word ik gesterkt door het feit, dat de golven uit fijner materiaal bestaan dan de zandsteen zelf, die aan de basis zijde van de laag zeer grof gekorrelt is.

Blijft nog over het proces der diagenesis of steenwording te verklaren.

Een breede uiteenzetting zou het bestek van dit artikel niet gedoogen, daarom slechts dit.

Voor verharding is noodig een korrelige grondstof, vocht en een verhardend bindmiddel, dat met het vocht de ruimten tusschen de korrels opvult, ze aaneenkit en dat als cement of metselspecie in de lucht zelf hard wordt.

De bindmiddelen, die aan deze voorwaarden voldoen, zijn kalk, leem en ijzer mits onder bepaalde omstandigheden, n.l. wanneer er zich natuurlijke oplossingen van colloidaal kiezelzuur vormen.

Het schijnt, dat in den bodem een min of meer gelatineuze massa van kiezelzuur kan ontstaan, welke in dunne vliesjes de korrels omhult en tevens verband brengt tusschen de zandkorrels en het bindmiddel, waarmee het zich verhardt.

Tegelijk treedt een verheldering op van het uitvloeiend kiezelzuur, zoodat soms een kristallijne stuctuur in den zandsteen merkbaar wordt, welke het



Fig. 6. Golfzandsteen. Amersf. Keileemput.

moeilijk maakt, ze geheel van de kwartsieten met hun zeep-glinsterende breuk te onderscheiden.

Hier is weer een zandsteen, een met een croquant korstje naar het schijnt.



Fig. 7. Broodkorstzandsteen. Amersfoortsche berg.

Hoogstwaarschijnlijk heeft deze vondeling van den Amersfoortsche berg zijn moedergesteente in den Eiffel of het Westerwoud, het vulkanische Rijngebied.

Hoewel sommige zandsteen door het materiaal hun herkomst niet verraden, kan men toch met vrij groote zekerheid veelal bepalen of zij van noordelijken of zuidelijken oorsprong zijn. Deze zandsteen nu zat 2 M. diep in zuiver zuidelijk zand en grint, in dat gedeelte van den berg, dat blijkbaar door het moreene-vrije landijs zelve is opgeplooid, of door groote opgestuwde zandmassa's werd verzet, zoodat noordel. materiaal in 't geheel niet in den bodem raakte. Door de grint-gravers werden dan ook veel stukken kwartsiet, zandsteen, kwarts en wat bazalt uitgeschoten, waaronder ook mijn mooie 25 c.M. groote broodkorstzandsteen zich bevond. Alweer een probleem, om op te lossen, hoe die horizontaal gelaagde zandsteen zòd gebakken werd.

Al eerder is er op gezinspeeld, dat onze aarde van binnen nog een vloeibare, gloeiende massa bevat, terwijl alleen het buitenste dunne korstje, de steenschaal, behoorlijk afgekoeld is.

Nu gebeurt het nog altijd, dat een deel van het gloeiend vloeibare magma, door druk van elders, tusschen gesteentelagen zich omhoog werkt, spleten vult en lagen opwelt, tot er evenwicht in den druk is gekomen en alles langzaam kan afkoelen.

Onmiddellijk naast, onder en boven de magmastroom wordt het aanliggend gesteente geweldig verhit en ondergaat dan allerlei veranderingen al naar de temperatuur, den tijd van verhitting en den aard van het gesteente, welke veranderingen we met den naam metamorfose betitelen.

Broodkorstzandsteen noem ik hem daarom; 't is een echte vuilbruine zandsteen met onduidelijke horizontale gelaagdheid, met de resten van een groote ingesloten ijzerkonkretie of sfero sideriet, maar met een korstvorming zóo prachtig, als die bij echte korstlava maar zelden is te zien,orsch van teekening, flink diep van scheur, herinnerend aan de groote brokken gietcokes, zooals we die wel eens zien afladen voor de ketelvuren.



Fig. 8. Magmastroom.
Contact-metamorfose veroorzakend.

In tegenstelling met de bij de gegolfde glimmerlei besproken verandering door druk, welke we regionaal-metamorfose noemen, omdat zij plaats vindt over groote gebieden, heet de laatst beschrevene, door verhitting van het magma veroorzaakt, contact-metamorfose.

Ook deze is weer tweërlei, n.l. omzetting door de groote verhitting alleen, een geval dat zelden voorkomt en waarvan we het resultaat zien op de foto van den broodkorstzandsteen; en gewone metamorfose door indringing van gassen, dampen en magma-stroomen — de taai-vloeibare gloeiende gesteentemassa's — welke door toevoer van nieuwe stoffen onder hooge temperatuur, omsmelting en nieuwvorming in het aanliggend gesteente bewerken.

Voorbeelden hiervan in een volgend artikel.

Amersfoort.

P. VAN DER LIJN.

PADDENSTOELEN UIT DE BILTSCHÉ BOSSCHEN.



ET heeft licht gevoren en achter door de kaarsrechte toppen van het hooge donkere sparrenbosch, dat nog blauw-wazig in de nevels is gehuld, komt de zon hare eerste stralen werpen over de grasvlakte. Karmijnrood de zwarte wolkenbanken omzoomend, tooverst ze de witbeijdsde grasjes, waar een zestal reeën van staan te grazen, zacht rose. Het is één van die frissche morgens, waarin een vroege wandeling zoo opwekkend aandoet, maar waarbij niet zoo erg veel te beleven valt.

Miesperende Goudhaantjes en luidruchtige, voorbijtrekkende Meezen; wat Vinken, Keepen en Sijsjes, scharrelend langs den weg en in den ruigten; kortzingende Kuifleeuweriken, een Roodborst, die neuriet en een Winterkoning, die ratelt.

Paddenstoelen staan stijf bevroren en als de zon ze zoo dadelijk doet ontdooien, vallen ze slap ter aarde en zijn weldra niet meer dan zwarte hoopjes.

Maar daar voor me uit glinstert in helle kleuren, diep oranje-geel, me toch nog iets onder een hoopje bladeren toe. Als ik er op af stap, hebben de reeën, waarbij verscheidene met mooi vertakte horens, me in de gaten gekregen en huppelen nu, mij de lichtgekleurde staartjes toewendend, in draf weg, springen over konijnengaas, daarna over een greppeltje en verdwijnen dan in het donkere sparrenbosch.

Als ik gezien heb, dat onder de bladeren een groep prachtige oranje kleverige koraalzwammen, *Calocera viscosa*, om een boomstronk staan (ik begrijp niet, hoe zoo'n beetje bladeren die waterrijke paddenstoelen voor stukvriezen hebben kunnen behoeden), dan volg ik de reeën naar het sparrenbosch. Want in zoo'n groot bosch gaat de temperatuur niet dadelijk mee en als dan op het open veld lichte vorst heerscht, dan is dáár in 't bosch dikwijls nog een en ander te vinden.