

EEN BLADZIJDE UIT DE GESCHIEDENIS VAN DE VORMVERANDERINGEN ONZER AARDE.

DOOR

Dr. B. VAN DER MEULEN.

Wie beweren mocht, dat er evenwicht in de natuur bestaat tussehen de krachten, die het leven van planten en dieren beheerschen en den vorm der aarde en haar gedaanteverwisselingen wijzigen en bepalen — hem zou ik willen antwoorden, dat hij nooit ernstig heeft nagedacht over hetgeen rondom hem is en gebeurt. Waarheen hij zijn oog wendt, overal zou hij beweging, vormverandering hebben opgemerkt, zoo hij slechts het geduld voor ernstige waarneming en rustig nadenken had. Wie zich zelf in rust waant, beweegt zich toch met de aarde rondom de zon in het planetenstelsel, waarvan onze aarde een deel uitmaakt, en vergeet dat ieder deeltje van zijn lichaam in rustelooze beweging deelneemt aan de stofwisseling van het geheel.

Terwijl wij rustig neerzitten en een zachte slaap over onze oogen neerstrijkt, volbrengen de organen voor de spijsvertering, de ademhaling en den bloedsomloop hun arbeid onder den rusteloozen invloed van spier- en zenuwwerking. Zonder dat wij het weten en gevoelen, storen zich de voedingsappen, bij de spijsvertering ontstaan, in het bloed uit, dat door het lichaam stroomt en ieder weefsel drenkt en sterkt met de essence der voedingsvochten. En zonder dat wij het bemerken, zuivert datzelfde bloed, dat hier opbouwt en voedt, ginds ons lichaam

van de afgewerkte weefselbestandeelen en geeft een verjongd aanzien aan het oude kleed, waarin wij leven en wonen. Geen oogenblik is aan te wijzen, waarop ons lichaam in volmaakte rust, den toestand van volkomen evenwicht nabij is. Noch tijdens het leven noch in den dood. Want zoodra hebben niet de organen hun arbeid geëindigd, of dezelfde krachten, die eens hun werkzaamheden regelden en onderhielden, werken samen om die organen af te breken en tot eenvoudiger vormen terug te brengen. Het organisch geheel verdwijnt en wordt gesloopt tot asch, die in den bodem of in de urne terugblijft, en tot gassen, die in de lucht in rusteloze vaart tot een nieuwe werkzaamheid geroepen worden.

Zoo gaat het met ons lichaam, zoo ook gaat het met alles wat wij rondom ons zien. Het nieuwe kleed wordt oud, heeft eindelijk afgedaan en wordt gesloopt. De sterke meubelen van weleer, waarop wij ons veilig en aangenaam neervleiden om uit te rusten van een vermoeiend dagwerk, zij zijn langzamerhand te zwak om ons te dragen en vallen tot stof uiteen. De breede en dikke muren van dat oud adellijk slot, eens de trots van een middeleeuwsch geslacht, zij zijn verbrokkeld en vergruisd tot een onaanzienlijk stof, dat aan den voet der vervalLEN muren terug te vinden of door het water naar andere streken weggespoeld en wijd en zijd verspreid is.

Maar al dat afbreken aan den eenen kant gaat gepaard met een opbouwen aan den anderen kant, en al dat gruis en stof, 't welk afval is van het hier gesloopte gebouw, wordt ginds weer nuttig gebruikt tot het optrekken van een nieuwe woning voor plant of dier. Ook al bemerken wij het niet dadelijk, toch heeft het wetenschappelijk onderzoek geleerd — en het is een der heerlijkste uitkomsten van dat onderzoek — dat geen stofdeeltje nutteloos verloren gaat in dien stroom van veranderingen. Al verliezen wij de stof in haar rusteloze beweging dikwijls uit het oog, al herkennen we haar niet dadelijk in al de verschillende gedaanten, die zij voor ons oog aanneemt, een analyse der dingen wijst haar bestaan, haar gedaanteverwisseling aan en haar aandeel in de organisatie van het geheel. Een enkele maal zelfs duikt de stof in dien stroom van veranderingen weer naar de oppervlakte in denzelfden vorm, waarin wij haar het eerst leerden kennen. En zoo wij haar gedaanteverwisselingen nauwkeurig hebben gevolgd, dan verheugt het ons een oude bekende terug te zien en begroeten wij haar met blijdschap. Het is hier als met een oude kennis

uit onze jongensjaren. Wij kenden hem in dien tijd volkomen, in al zijn uiterlijke en innerlijke eigenschappen, en groeiden samen op. Maar in den stroom van het maatschappelijk leven opgenomen, werden wij van elkander verwijderd. Nochtans volgen wij onzen vriend met belangstelling en liefde. In aanraking met de meest verschillende elementen uit het maatschappelijk leven, ondergaat hij inderdaad belangrijke veranderingen. Hadden wij hem niet nauwkeurig gevolgd, wij zouden hem in al die verschillende vormen niet meer herkend hebben. Voor *ons* echter, die hem van nabij gekend hebben, toont hij zich nu en dan weer denzelfden mensch van vroeger jaren. Een eerlijk woord, een goede daad bewijst dat oprechtheid en goede trouw nog altijd den grondtoon vormt van zijn innerlijk wezen, en daarin begroeten wij weer onzen ouden schoolmakker. Zoo ook is het ongeveer met de stof. In aanraking en verbinding met de vreemdsoortigste elementen, verandert voortdurend haar uiterlijk, maar het wezen der stof blijft onveranderd. In cirkels loopt zij rond in de wereldruimte, soms in enge en dan weer in zeer wijde banen, nu eens langzaam en gemakkelijk te volgen, dan weer snel en onnavolgbaar.

“’t Een vloeit op het ander in

En vormt een cirkel, die terugdraait naar ’t begin.”¹

Een enkele maal in haar beweging gestoord, ligt zij soms eeuwenlang rustig in de diepte neer, om door een nijvere hand te voorschijn gebracht en dienstbaar gemaakt te worden aan den vooruitgang van het menschelijk geslacht.

. De koolstof, die in de voorhistorische tijden als koolzuur zich in de lucht vermengde met stikstof en zuurstof, is in de planten van dien tijd neergelegd en in den schoot der aarde begraven. Eerst nu, na eeuwen van betrekkelijke rust, aanschouwt de kool het daglicht en keert zij in de haarden onzer stoomwagens en -schepen terug tot den vorm, dien zij voor eeuwen had.

Slechts de tijd verschilt, waarin de cirkelbanen door de stof doorloopen worden, maar vroeg of laat keert zij tot hetzelfde punt terug, vanwaar haar gang begon. En daartoe werken al de krachten in de natuur mede. Zonder verlies van stof en krachten, verjongen en

¹ Bilderdijk, “De ziekte der geleerden.”

verouderen de vormen, kleurt zich het kleed der natuur op nieuw en verbleeken hare tinten. De frissche lente, vroolijk door het jonge leven in haar duizendvoudige kleuren van bladeren en bloemen, ruimt haar plaats in voor den zomer, die met zijn verzengende, dorstende stralen het jonge leven tot rijpheid brandt en voorbereidt tot den dood die met den herfst en winter in zal treden. Zoo wisselen dood en leven, leven en sterven gestadig elkander af.

In die duizendvoudige vormveranderingen van doode en levende lichamen, door dezelfde krachten te voorschijn geroepen in de eenmaal voorhanden stof — daarin ligt de schoonste harmonie, de heerlijkste openbaring der natuur.

Overal harmonie, maar nergens evenwicht. Een evenwicht van natuurkrachten veronderstelt een doodsche rust, een volkomen bewegingloosheid, die wij nergens waarnemen. Eerst wanneer de krachten met elkander in botsing zijn in verschillende richtingen en met ongelijke sterkte, kan het leven en de beweging, van welke wij ieder oogenblik getuige zijn, volgen. Dan zelfs is het mogelijk dat de hardste rotsblokken verbrokkeld worden en tot gruis uiteen vallen, en dat de kale rotswand tot een zacht, groen mostapijt of tot een verkwikkende weide wordt.

Bij den eersten oogopslag moet het haast ongelooflijk schijnen, dat die ijzerharde rotswanden voor verbrokkeling vatbaar zijn. Dor en ruw als zij zijn, gelooven wij niet, dat op die kille wanden, die, afkeerig van de koesterende warmte, het zonlicht terugwerpen in de ruimte, ooit een gras- of mosplantje het levenslicht zal zien. En toch, de tijd leert ons het tegendeel.

Lucht en water beide beginnen al spoedig hun vernielingswerk. Langzaam maar zonder ophouden knaagt de zuurstof der lucht aan het kristallijn gesteente van kiezel, ijzeroxydule en kalk, en brengt beweging in de massa, die tot een bruin stof uiteenvalt.

Inmiddels vangt ook haar bondgenoot, het water, zijn arbeid aan. Het bruine stof, door de lucht uitgegraven, wordt weggespoeld en naar lagere streken afgevoerd, en het eerste kuilje, de eerste groeve of spleet door het water opgevuld. Zonder ophouden herhaalt zich deze arbeid. De groeven en kuilen groeien in aantal en kruisen elkaar. Zij worden wijder en dieper. Wanneer het water tot ijs stolt, vast wordt en zich uitzet in die kuilen, laat het zijn vernielende kracht blijken.

Er brokkelen stukken van de staalharde rotswanden af en tuimelen in de diepte neer of blijven op de zacht glooiende berghelling hun slooping wachten. Soms ook, wanneer het zachte klimaat die kracht aan het water niet gunt, brandt de zon het gesteente stuk na de afkoeling gedurende den nacht. Door inkrimping bij nachtelijke afkoeling en door uitzetting in de verzengende stralen van de tropische zon, knapt en springt het gesteente tot brokken uiteen. De ongelijksoortige mineralen die den bergkruin samenstellen geraken vrij en worden meer dan ooit der werking van lucht en water prijs gegeven. Naarmate de oppervlakte der gesteenten en der bergwanden zich uitbreidt door kuilen en scheuren, kammen en spitsen, grijpen die beide vernielende elementen steeds verder om zich heen. Aan de mechanische krachten van het water paart zich welhaast de ontledende kracht.

De *veldspathen der alkalien* ¹, vroeger met *kwarts* en *glimmer* tot een mengsel vast vereenigd, worden losgemaakt en uit het dubbel silicaat van *kieselzure aluinaarde* en *kieselzure kali*, resp. *natron*, het laatste deel gansch opgelost. Alleen de *kieselzure aluinaarde*, de *kaolin*, ² blijft onoplosbaar achter. Fijn en wit als meel vormt zij nu reeds een welkomen bodem voor de ontkieming van enkele gevleugelde zaadjes, die door den wind zijn opgenomen en in hun wilde vaart daar in die eerste aarde een rustpunt vinden.

Inderdaad, de natuur verstaat meesterlijk de kunst om de hardste stoffen fijn te werken.

De harde kalksteenbrokken, gebrand in onze ovens, vallen bij overgieten met slechts een weinig water tot een stuifpoeder uiteen, veel fijner dan onze beste middelen tot verdeeling het vermogen. En zoo ook vallen de bijna diamant-harde *graniet* en *gneiss*-, *porphier*- en *trachiet*-rotsen tot de sierlijk witte, fijn verdeelde *kaolin* uiteen, hier en daar met scherfjes van *glimmer* en *kwarts* vermengd, die elkander hebben losgelaten, toen eens het veldspaat-mineraal was aangetast en omgezet.

Het eerste groen, door het gevleugelde zaadje aangebracht, vertoont zich reeds en breidt zich langzaam uit. De zaadjes, die van dat eerste groen afvallen, vinden welkome voedingsstoffen in de rottende overblijfsels van het voorgeslacht, en rijker wordt de bodem aan organische stoffen, die eerst ontbraken.

Nochtans zullen slechts *die* berggesteenten een zuiveren *kaolin*-bodem

¹ Orthoklas, Oligoklas en Sanidin.

² Onder de namen van *pijpaarde* of *porceleinaarde* misschien meer bekend.

kunnen vormen, welke een *alkali*-veldspaat bevatten. Zoodra ook dubbel-silicaten van aluinaarde en kalk, baryt en magnesia deel uitmaken van het gesteente, eischt het ontledingsproces niet alleen de tuschenkomst van andere verbindingen, maar leidt ook tot andere producten.

Waar de *graniet*- en *gneis*, *porphier*- en *trachiet*-gesteenten voor de werking zelfs van het zuivere water bezwijken, daar bieden *syeniet* en *groensteen*, *doleriet* en *basalt* ¹ aan die werking volkomen weerstand.

Eerst dan, wanneer het meteorwater, dat als regenwater neervalt, *koolzuur* bevat, bezwijken ook de laatsten. In de kuilen of groeven der bergwanden verzameld, graaft het koolzuurhoudend water het gesteente dieper uit. De veldspathen der alkalische aarden worden losgemaakt van het omliggende mineraal, augiet of hoornblende, dat als onaantastbaar deel zich in brokstukken verstroot onder de fijne overblijfselen der verweerde veldspathen, onder de *kieselzure aluinaarde*, het vrij en amorph *kieselzuur* en de *koolzure alkalische aarden*.

Verder om zich heen grijpend, lost het koolzuurhoudend water een belangrijk deel van die koolzure aarden op en, doordringende in den bodem, geeft 't het aanzijn aan de harde bronwaters. Wat na die oplossing van koolzure aarden achterblijft, bestaat alzoo uit een mengsel van *kieselzure aluinaarde* en vrij kieselzuur, dat in een nieuwe aanraking met alkali- of aard-alkalizouten de menigvuldigste verbindingen te voorschijn roept.

Zoo kan ook deze laag van fijn verdeelde kleiaarde en vrij kieselzuur de bodem worden van een nieuw en jong leven op de eertijds kale rotswanden. Of, indien de berghelling, waarop de verweering plaats vond, steil was, dan zal zich de vruchtbare aarde in de diepte neerstorten met al de fragmenten van onaangetaste mineralen. Wij volgen

¹ Met het oog op het verschil in scheikundige samenstelling, kunnen de belangrijkste gesteenten, die de rotsblokken samenstellen, verdeeld worden in:

1 de *kiesel-klei-alkalische* gesteenten, waartoe behooren *graniet*, *gneis*, *porphier* en *trachiet*, en die bestaan uit een mengsel van drie mineralen: *kwarts*, *glimmer* en een *alkali-veldspaat*, of uit vrij kieselzuur met dubbelsilicaten van *aluinaarde*, *kali* en *natron*, en sporen van *kalk*, *magnesia* en *ijzer*;

2 de *kiesel-ijzer-kalk*-gesteenten, waarvan de voornaamste zijn: *syeniet*, *groensteen*, *doleriet* en *basalt*, en die bestaande uit de mineralen *augiet* of *hoornblende* met een *alkali*- of *kalkveldspaat* (Labrador). In deze groep van gesteenten treden *kalk*, *magnesia*, *ijzer* en *aluinaarde* in verbinding met *kieselzuur*, tot silicaten op den voorgrond, terwijl *kali* en *natron* slechts in sporen worden aangetroffen.

haar daar in de diepte niet, maar vergezellen haar liever op den weg dien zij doorloopt met het water, dat langs de helling stroomt en het verweerde stof en gruis in zich heeft opgenomen.

Hier, waar de glooiing zacht en effen is, stroomt nog het water langzaam voort met al de fijne deeltjes, die daarin zweven; maar de helling wordt sterker en de stroom sneller in het kronkelend pad. Gruis en brokstukken vergezellen de wordende kleiaarde. Kwartszand en keien, op den bodem van den stroom zich afslijtend en rondend, komen snel rollend tezamen en vermengen zich met het reeds troebele en grijze water. In breede watervallen storten van groote hoogten steenbrokken tot gruis, dat in snelle vaart meegesleurd wordt naar het wijde bekken, de zee, die alles als in een onverzadigbaren muil opneemt. Hier wordt de bergstroom in zijn wilde vaart gestuit en een deel der stof keert tot rust. Eerst zinkt de zware stof, reeds aan de monding der rivier in Deltavorm; de lichtere deeltjes worden nog een eindweegs voortgezweept, maar zetten ook eindelijk zich neer. Onder deze verspreiden zich zand en klei het verst. En zoo al rust voor deze mogelijk was, toch duurt die rust op den ondiepen zeebodem niet zeer lang. De wroetende en woelende golfslag brengt telkens het zand en de klei in beroering en slaat het naar de kust, waar zich het zand tot duinen ophooft en de klei als een vruchtbare grond achter een kunstmatig opgeworpen dam aan de zee ontwoekerd wordt.

Het behoeft ons niet te verwonderen, dat noch de klei noch het zand of alleen uit kiezelzure aluinaarde, of uit zuiver kwartsgruis bestaat. Want van gemeenschappelijken oorsprong en door dezelfde krachten voortgedreven, is het duidelijk dat nog de onverweerde overblijfselen van het oorspronkelijk gesteente in beide min of meer zullen voorkomen. Daarbij voegen zich nog de overblijfselen van organische wezens, die zij op hun weg hebben ontmoet en in zich opgenomen. !

¹ Ter vergelijking van zand- en kleigronden laat ik hier de samenstelling van twee dergelijke gronden volgen.

	Zandgrond.	Kleigrond.
Organische stoffen, humus, enz.....	0,49	11,24
IJzeroxyde.....	3,19	4,87
Aluinaarde.....	2,65	14,04
Kalk.....	0,24	0,83
Bitteraarde.....	0,70	1,02
Kali.....	0,12	2,80

Maar wat onze verwondering meer verdient, is het verschijnsel, dat zich hier een dorre onvruchtbare zandbodem vormt, waar het grasplantje kwijnt en sterft, ginds daarentegen, binnen een halfuur afstands, aan een ander deel der kust, de vette kleigrond met zijn rijkdom aan voedingsstoffen. Wij weten het, dat op verschillende plaatsen van ons land de dorre zandvlakte zoo na aan de vette weide grenst, dat een forsche sprong ons uit het mulle zand naar de kneedbare klei overbrengt. Het ligt dus voor de hand, dat onder sommige omstandigheden zand en klei zich met elkander kunnen vermengen en zich gelijktijdig zullen afzetten, wanneer een sterk bewogen watermassa plotseling tot rust komt.

Is rust onmogelijk voor de klei en het zand in de *ondiepe* streken der zee, vanwaar zij door de kabbelende golf steeds naar de kusten worden voortgestuwd, rustiger liggen die zand- en kleideeltjes, die op den *diepen* bodem hun toekomst afwachten. De golfslag grijpt zelfs bij hooge zeeën met schuimende koppen niet diep genoeg, om in dien afgrond dat stof op te zweepen en voort te jagen. Het bezinksel wordt daarvoor dan ook te vast. De hooge watermassa, die daarboven staat, perst die allerfijnste deeltjes van zand en klei tot eene stevige massa sterk ineen. Bindmiddelen treden op, om van het eertijds losse zand een harden zandsteen te vormen en de zachte klei tot een leigesteente te verharden. Gelijk het cement, bij de scheikundige werking zijner deelen, tot een ijzervast gesteente verhard toetreedt — zoo ook vormen zich daar in de diepte der zee reeds de bouwstoffen onzer woningen, de leiplatten onzer daken. Zij wachten nu nog slechts op een geweldige worsteling tusschen de elementen der aarde, om met een vulkanische uitbarsting omhoog geworpen te worden, ver boven de oppervlakte der zee, tot een nieuw berggevaarte met zijn onpeilbaren afgrond. Of ook, langzaam maar zeker rijzen de nieuwe berggesteenten met den bodem der zee omhoog, bereiken de oppervlakte en stellen zich beschikbaar voor de nijvere handen van het tegenwoordig geslacht.

Langzaam maar zeker hebben *hier* opheffingen, *ginds* verschuivin-

	Zandgrond.	Kleigrond.
Natron.....	0,02	1,43
Phosphorzuur anhydried.....	0,07	0,24
Zwavelzuur.....	sporen	0,09
Chloor.....	sporen	0,25
Kwartszand.....	92,52	63,19

gen en verzakkingen van den bodem plaats. Waar voor eeuwen een berggevaarte van onmeetbare hoogte de wolken kuste, gaapt nu een afgrond, onpeilbaar diep. De voorhistorische zeeën met woesten en wilden golfslag en zilveren kruinen — zij hebben plaats gemaakt voor de groene en bloeiende weiden van onzen tijd. En grootsche bosschen met hun statige dennen en met sierlijke palmen zijn in de diepten verzonken en overstroomd door bruisende en schuimende wateren, die met hun bezinsel van klei en zand het schoon verleden dier trotsche flora trachten uit te wisschen ook voor de verste toekomst. Te vergeefs evenwel. De heerschappij van het water nam eens een einde. Op de verzinking van den bodem volgde na eeuwen een verheffing. Onwillig maar gedwongen, week het water terug en zocht een ander grondgebied voor zijn vernielend geweld. Waar eens een flora stond, trotscher en indrukwekkender dan ooit ons oog verrast, daar verrees een nieuwe flora minder trotsch en hoog, maar van een frischer groen en een helderder tint. Als mummies treden in de hooge veenen de vertegenwoordigers van het grijs verleden te voorschijn, soms wild dooreen geworpen, maar soms ook vastgeworteld in den vasten bodem en met gebroken hoofden. Als zwarte kool verhalen zij ons hun grootsch verleden en spotten met het geweld van het water, dat al zijn gruis, zijn zand en klei over hun hoofden uitstortte. En wat in vroegere eeuwen gebeurde, heeft ook in onzen tijd nog altijd plaats. De geologie van den laatsten tijd heeft onbetwistbaar aange-toond, dat dezelfde krachten, die in voorhistorische tijden den vorm der aarde wijzigden en bepaalden, ook nu nog werken, ongestoord en onvermoeid. Zonder ophouden worden bergen geslecht en zeeën gedempt, niet merkbaar voor onze oogen, maar zoo langzaam en zeker als de droppel, die van de dakgoot valt, den hardsten steen uitholt en verbrijzelt. Ons nageslacht zal de aarde in andere vormen aanschouwen, even zeker als wij haar thans in andere vormen zien dan het vroege voorgeslacht.

“De natuur geeft aan elk tijdstip van den dag en van het jaar een eigenaardig schoon, en van den morgen tot den nacht, gelijk van de wieg tot aan het graf, ziet men een reeks van veranderingen zoo zacht en zoo geleidelijk, dat men haar voortgang nauwelijks gewaar wordt.”

Zoo zegt DICKENS ergens in zijn “Nicolas Nickleby”, en wij zeggen 't hem gaarne na.

Sappemeer, 1879.
