HET SLUIMERENDE LEVEN.

DOOR

P. HARTING.

Leven en Dood! Ziedaar woorden, welke twee oogenschijnlijk geheel verschillende, ja, lijnregt tegengestelde begrippen uitdrukken. Overal elders in de natuur treffen wij zachte overgangen aan; de grenzen, welke ons beperkt bevattingsvermogen ons noodzaakt te trekken, ten einde het geheel te kunnen overzien, blijken telkens onzeker en onbepaald te zijn, en de oude spreuk: "de natuur maakt geene sprongen" wordt meer en meer bevestigd, naar gelang onze kennis aan haar zich uitbreidt; maar tusschen leven en dood schijnt eene wijd gapende kloof te bestaan, te dieper en onoverkomelijker, naarmate wij ons eene helderder voorstelling vormen van datgene wat eigenlijk leven is.

Leven! wie denkt bij dat woord niet aan verandering, ontwikkeling, uit- en inwendige beweging, voortspruitende uit de zamenwerking van verschillende deelen of werktuigen tot één gemeenschappelijk doel: de groei en de instandhouding van het individu, of de voortplanting der soort?

Dood! wekt dit woord niet aanstonds de denkbeelden op van rust, van onveranderlijkheid, of, waar verandering plaats grijpt, van bewegingen zonder eenheid van zamenwerking, zonder doel tot instandhouding, maar veeleer tot verbreking van het verband dat tusschen de deelen bestaat, die het voorwerp zamenstellen?

Reeds het gewone spraakgebruik getuigt het. Leven is vaak van gelijke beteekenis met beweging, drukte, afwisseling. Dood is het

symbool van stilte, van onbewegelijkheid, van eenen zich steeds gelijk blijvenden toestand.

Dringen wij dieper door in den eigenlijken aard van het leven, sporen wij de verschijnselen na, waardoor het zich openbaart, dan zien wij inderdaad die eerste opvatting telkens bewaarheid. Ook daar, waar aan den oppervlakkigen blik zich geene bewegingen in het levend voorwerp te kennen geven, daar leert het onderzoek, dat zij werkelijk bestaan, dat er eene aanhoudende wisseling van stoffen plaats grijpt, nieuwe opgenomen, oude en verbruikte verwijderd worden, ja dat, zoodra die gestadige wisseling en beweging ophouden, binnen weinige oogenblikken tijds het leven is uitgebluscht en de dood er voor in plaats treedt. Bij alle dieren, van de hoogsten tot de laagsten, wordt het uit de opgenomen spijzen bereide voedingsvocht, het bloed, op eene meer of min geregelde wijze door het ligchaam rondgevoerd; het omspoelt de weefsels, staat daaraan eenige deelen af, en neemt er weder andere uit op; het wordt in aanraking gebragt met de dampkringslucht, hetzij in den gasvorm of in water opgelost, en ook daardoor heeft eene voor het leven volstrekt noodige wisseling van bestanddeelen plaats. In bijzondere werktuigen, in het algemeen met den naam van klieren bestempeld, de speekselklieren, de lever, de nieren enz., worden uit het bloed verschillende stoffen afgescheiden, die hetzij voor bepaalde verrigtingen nuttig, of voor het bewerktuigde wezen schadelijk zijn, en in het laatste geval naar buiten worden gevoerd. Het duidelijkst echter springt de beweging als kenmerk van het leven in het oog, wanneer wij het tijdperk der ontwikkeling gade slaan. Een enkel mikroskopisch klein blaasje, ziedaar het eerste begin zoowel van de reusachtige bewoners der bosschen en van den oceaan, als van menig slechts door het vergrootglas waarneembaar diertje. Dat blaasje was de eerste werkplaats, waarin de veranderingen, de bewegingen, de stofwisselingen eenen aanvang namen, waarvan wij in het volwassen dier, met zijne talrijke organen uit zeer verschillende weefsels gevormd, de eindelijke uitkomst zien. Wil men een voorbeeld van zeer snelle ontwikkeling? Ik noem de zijdewormen. In 43 dagen, dat is van het tijdstip, waarop hij het

ei verlaat, tot aan dat, waarop hij zich inspint, neemt zulk een zijdeworm 8000 malen in gewigt toe.[1])

De planten leeren hetzelfde. Wel is waar zijn zij en hare deelen meerendeels alleen beweegbaar door uitwendige oorzaken, maar in haar binnenste grijpt eene niet minder krachtige beweging en wisseling van stoffen plaats, dan bij de dieren. Ook de kolossen der keerkringswouden hebben hunnen eersten oorsprong uit een voor het bloote oog geheel onzigtbaar blaasje, eene enkele cel genomen, en in snelheid van groei, dat is derhalve met andere woorden, in de kracht dier innerlijke beweging, waarvan de vorming van nieuwe weefsels het gevolg is, worden de dieren door de planten zelfs nog overtroffen. Enkele voorbeelden mogen hiervan ten bewijze strekken. Dr. WALLICH zag in den plantentuin te Calcutta eenen bamboesstengel in den tijd van 30 dagen 8 el en 6 palm in lengte toenemen, dat is gemiddeld dagelijks 2 palm en 9 duim of meer dan een Rh. voet. Niet minder merkwaardig is het volgende geval, mij medegedeeld door den heer Dr. PERSILLE uit eenen brief van den heer W. VERMEULEN, officier van gezondheid bij de marine. Toen deze in 1851 in denzelfden plantentuin te Calcutta was, maakte Dr. FALCONER, directeur van den tuin, hem opmerkzaam op eenen boom, *Chickrassia tabularis*, uit de familie der Cedrelaceën. Deze boom was in 1843, derhalve acht jaren vroeger, van Malabar derwaarts gebragt als eene loot van de dikte eener pennenschacht, en had toen eene hoogte bereikt van 40 Eng. voeten (ruim 12 ellen), terwijl zijn omtrek, 3 voet boven den grond, 6½ Eng. voet (bijna 2 el) bedroeg. Nog verscheidene andere voorbeelden van den verbazend snellen groei der gewassen, waar zij door de zon der keerkringsgewesten gekoesterd worden, zouden kunnen worden aangevoerd, doch liever noem ik nog een paar inlandsche planten, ten bewijze dat ook hier gedurende de zomermaanden de groeikracht zeer aanzienlijk is. *Bryonia alba*, de Heggerank, ook wel wilde Wijnrank geheeten, en *Humulus Lupulus*,

---

[1]) Zie hierover HINTERBERGER in de *Sitzungsbericht. der kais. Akad. der Wiss.* 1853 Bd. XI, pag 450.

de Hop, kunnen beide in den loop eens zomers stengels vormen van 7—8 ellen lengte. Van den 17den tot den 18den Junij 1843, derhalve in 24 uren tijds, zag ik eenen stengel der eerstgenoemde plant 191 strepen, en van de laatstgenoemde 179 strepen langer geworden. Twee dagen vroeger had ik des avonds tusschen 6 en 7 uren, op het tijdstip dat de groei des hopstengels het sterkst was, de mate zijner verlenging alle 5 minuten opgeteekend; herhaaldelijk bedroeg deze niet minder dan 2,5 streep in deze geringe tijdruimte, zoodat men in den letterlijken zin kan zeggen, dat men den stengel kon zien groeijen, want de puntige eindknop steeg allengs naar boven, ongeveer met dezelfde snelheid als de minuutwijzer van een klein horologie zich langs het wijzerbord beweegt.

Vragen wij nu: waarin bestaat eigenlijk de groei der planten? waardoor wordt die verlenging en die vergrooting in omvang te weeg gebragt? — dan is het antwoord gereed. Uit den omgevenden dampkring dringen gasvormige, uit den bodem, waarin zij wortelt, in water opgeloste stoffen de plant binnen, en aanhoudend worden daaruit die bestanddeelen opgenomen, welke geschikt zijn tot vorming van nieuwe cellen binnen in de reeds bestaande, die zich tevens daarbij uitzetten, dat is, grooter worden. Om den lezer eenig denkbeeld te geven van de snelheid, waarmede deze vorming van nieuwe cellen geschiedt, moge het volgende dienen. Eene eenvoudige berekening, waarvan ik u echter de bijzonderheden spaar, [1]) leerde, dat de opperhuid van eenen stengel van *Phytolacca decandra*, die eene lengte bezat van 0,444 el, uit omstreeks 40 millioenen cellen bestond. Blijkens gedane waarnemingen, had, bij matig gunstig weder, een stengel dezer plant elf dagen noodig om deze lengte te bereiken, waaruit derhalve volgt, dat dagelijks 3,600,000 cellen in de opperhuid alleen gevormd worden, d. i. 2500 in elke minuut; een getal, dat nog minstens zes malen grooter zoude worden, indien wij er ook de celvorming in de overige lagen, die zulk eenen stengel zamenstellen, bijvoegden.

---

[1]) Zij wordt gevonden in mijn opstel: *Over de ontwikkeling der elementaire weefsels, gedurende den groei van den éénjarigen dicotyledonischen stengel. Tijdschrift voor Nat. Geschiedenis en Physiologie.* Dl. XI, blz. 229.

Nog het snelst welligt is de groei der planten, die de familie der paddenstoelen (*Fungi*) zamenstellen. Weinige uren zijn soms voldoende om eene zoodanige plant van tamelijken omvang haren geheelen wasdom te doen verkrijgen. De daartoe behoorende *Bovista gigantea* vormt gemiddeld elke minuut ongeveer 20,000 cellen, en WARD zag eenen *Phallus foetidus* in 35 minuten, 76 strepen hooger worden, terwijl hij binnen 1½ uur zijne volle hoogte van 101 strepen bereikt had.

Omzetting, verwerking, wisseling van stoffen, vorming van nieuwe weefsels, instandhouding der reeds bestaande, en dat alles vergezeld van die bewegingen, welke vereischt worden om stoffen af- en aan te voeren, ziedaar derhalve de verschijnselen waardoor zich het leven openbaart. Neem de plant uit den bodem, waaruit zij hare sappen opzuigt, en gij ontneemt haar eene der hoofdvoorwaarden van haar bestaan, zij verwelkt weldra en sterft. Belet het dier de ademhaling, zijn bloedsomloop houdt op, en binnen weinige oogenblikken heeft het leven plaats gemaakt voor den dood, voor den toestand, waarin alle vorming van nieuwe weefsels, alle stofwisseling, die de instandhouding van het individu ten doel heeft, heeft opgehouden, en waarin integendeel de ontbinding aanvangt, het verbreken van het vroegere verband waardoor tot dusver de verschillende bestanddeelen van het ligchaam te zamen vereenigd werden gehouden.

Inderdaad, indien men aldus leven en dood tegen elkander overstelt, dan komt men tot het straks genoemde besluit, dat een diepe onoverkomelijke kloof beide vaneen scheidt, dat beiden in aard en wezen geheel verschillend zijn, dat het eene den anderen noodzakelijk buitensluit, met andere woorden: dat er eene scherpe afscheiding bestaat tusschen de levende en de doode natuur, zoodat men alles wat bestaat hetzij tot de eene, hetzij tot de andere kan brengen. Het zal ons echter blijken, dat, indien wij niet op enkele gevallen maar op de natuur in haren geheelen omvang het oog vestigen, dit besluit als voorbarig moet worden aangemerkt.

Leven is werkzaamheid, maár de mate dier werkzaamheid kan verschillen. Zagen wij haar zoo even in al hare kracht, thans moeten wij

den blik vestigen op zulke gevallen, waar die werkzaamheid zeer verminderd is, ja eindelijk geheel opgehouden heeft, zonder dat daarom nog gezegd kan worden, dat de dood daarvan het gevolg is.

Het is algemeen bekend, dat zeer vele dieren een gedeelte van hun leven in eenen toestand doorbrengen, welke het best bij eenen zeer diepen slaap kan worden vergeleken. Gewoonlijk noemt men dien toestand "winterslaap;" eene benaming, die echter slechts juist is ten opzigte van de in onze en nog koudere luchtstreken wonende dieren, want ook in de heete luchtstreek komt zij voor, en dan juist ten tijde van de grootste warmte, gepaard aan groote droogte, zoodat men er dan den naam van "zomerslaap" op kan toepassen. Opmerkelijk is het, en getuigende voor de heerlijke en doeltreffende orde welke in de gansche natuur heerscht, dat zoowel hier als ginds die toestand zamentreft met het tijdperk, waarop het voedsel voor die dieren ontbreekt, zoodat zij en hunne geheele soort weldra spoorloos van de aarde verdwenen zouden zijn, indien hunne levensverrigtingen en daarmede hunne behoefte aan spijs niet tijdelijk bijna geheel ophielden.

Schier in alle klassen van dieren komen winter- of zomerslapers voor, het talrijkst onder de insekten, die bijna allen, hetzij als masker, of als pop, of als volkomen insekt, een gedeelte van hun bestaan in dien staat van schijnbare levenloosheid doorbrengen, om, zoodra de lentezon deze streken van den aardbol weder bestraalt, of, tusschen de keerkringen, zoodra de weldadige regen nederdaalt, uit hunne schuilplaatsen te voorschijn te komen en deel te nemen aan de algemeene herleving der natuur. Ook van vele spinnen en weekdieren, bepaaldelijk van de verschillende soorten onzer huisjesslakken weet men, dat zij den winter slapende doorbrengen. Van de hoogere klassen, namelijk die der gewervelde dieren, zijn alleen de vogels daaraan niet onderworpen. Bekend is het, dat de meeste vogels van de eene plaats naar de andere verhuizen, waar zij het voedsel vinden, dat voor hun levensonderhoud, en den warmtegraad, die voor hunne bijzondere bewerktuiging noodig is. Bij hen bestaat derhalve de behoefte aan eenen winterslaap niet. Gebeurt het echter door het een of ander toeval, dat enkele achterblijven, dan zijn er onder hen die ook daarin kunnen

vervallen. Zoo althans kan men verklaren, wat door vele schrijvers van zwaluwen vermeld wordt, die men van tijd tot tijd des winters in den modder of in het water gevonden heeft, en die geheel schijndood waren, maar in de warmte gebragt weder tot het leven terugkeerden; iets dat tot het sprookje heeft aanleiding gegeven, alsof de zwaluwen opzettelijk in den modder kruipen om daarin te overwinteren, terwijl zij integendeel tot de ware trekvogels behooren, die zich gedurende den winter naar zuidelijker streken begeven.

Ook van vele visschen is het bekend, dat zij den winter slapende doorbrengen. De karpers woelen daartoe den bodem van het water om en leggen zich in den aldus gemaakten kuil over elkander te zamen; de grondelingen kruipen onder steenen; de meesten, b. v. de alen, verbergen zich in het zand of slijk. Bij de in onze streken levende kruipende dieren is de winterslaap algemeen. Bekend is het, dat de kikvorschen gewoonlijk op het laatst van October of het begin van November zich in den modder der stilstaande wateren verschuilen, om eerst de volgende lente weder met hun gekwaak te begroeten. Andere, zoo als de padden, de adders, brengen dien tijd in de aarde, onder steenen of in holle boomen door. In de tropische gewesten beantwoordt hieraan de zomerslaap van vele slangen, schildpadden en krokodillen. Von humboldt verhaalt het volgende zonderlinge geval, hem medegedeeld door eenen bewoner van Zuid-Amerika, bij wien hij zijnen intrek had genomen. Deze sliep eens des nachts in zijne hut op eene bank, toen hij vroeg in den morgenstond door hevige stooten en geweldig gedruisch gewekt werd. Aardbrokken werden tot in het midden van het vertrek geworpen, toen op eens een jonge krokodil van onder de legerstede te voorschijn kwam en in allerijl naar de rivier ontvlugtte. De bodem, waarop de hut nieuwlings gebouwd was, bestond uit verdroogd slijk, en de plek bevond zich in de nabijheid van een meertje, waardoor het omringende land gedurende een deel des jaars werd overstroomd, en waarschijnlijk had zich het dier, tijdens de bodem onder water stond, in het slijk aldaar begraven. Dit geval is nog leerzaam in een ander opzigt. Dikwijls toch worden de geraamten van den Ichtyosaurus en van andere reusachtige kruipende dieren, die in

vroegere geologische tijdperken de aarde bewoond hebben, in eenen schier ongeschonden toestand gevonden binnen in rotsgesteenten, terwijl daarentegen die van zoogdieren slechts zelden in hun geheel worden aangetroffen. Men mag hieruit met de meeste waarschijnlijkheid besluiten, dat ook reeds de voorwereldlijke kruipende dieren een gedeelte van hun leven in het slijk bedolven doorbragten en daar hun leven eindigden, hetzij dat zij stierven van ziekten of van ouderdom, of dat, tijdens hunnen slaap, de plek, waar zij begraven lagen, het tooneel werd van eene dier vele omwentelingen, waarvan onze aarde de getuige was.

Onder de zoogdieren zijn er mede verscheidene, die eenen winterslaap hebben. Van de inlandsche soorten behooren daartoe inzonderheid de egel en de vledermuis; de eekhoorn heeft ook eenen winterslaap, doch veel minder volkomen dan de beide eerstgenoemde dieren. Verders: de noordelijk Azië en oostelijk Europa bewonende hamster, de vooral in de bergachtige streken van midden-Europa, Noord-Azie en Noord-Amerika levende marmot, de in het zuiden van Europa voorkomende relmuis, die in het Duitsch den beteekenisvollen naam van "Siebenschläfer" draagt, de hazelmuis en verscheidene andere soorten van datzelfde geslacht (*Myoxus*). De vraag, of de beeren eenen winterslaap hebben, is door onderscheidene schrijvers verschillend beantwoord; door de meeste nieuweren wordt dit echter ontkend. Ofschoon deze ontkenning nu op goede gronden schijnt te rusten, voor zoo verre zij de beeren betreft, die in midden-Europa voorkomen, zoo volgt echter uit eene mededeeling van LYELL, [1]) dat de beeren in Noord-Amerika werkelijk den winter slapende doorbrengen, terwijl ook uit het volgende, mij verhaald door den heer BONSDORFF, hoogleeraar te Helsingfors in Finland, blijkt, dat daar te lande en derhalve ook wel in de overige hooge noordelijke streken van ons werelddeel, de beeren gedurende eenige maanden in den toestand van winterslaap verkeeren. Wanneer een Finsche boer in de nabijheid van een bosch des winters in de sneeuw het spoor van een' beer ontwaart, dan loopt hij het bosch om, ten

---

1) *A second visit to the United states of North-America.* London, 1850, Vol. I, p. 67.

einde te zien of het spoor er ook op eene andere plaats weder uitkomt. Is dit niet het geval, dan besluit hij daaruit, dat de beer in het bosch zijn winterleger heeft, en nu loopt hij in groote kringen, die hij allengs al kleiner en kleiner maakt, in het bosch rond, zoolang totdat hij eindelijk op den slapenden beer stuit. Hij doodt hem echter gewoonlijk dan niet, maar begeeft zich naar eenen koopman, met wien hij den prijs bepaalt, waarvoor hij dezen over eenige weken of maanden de beerenhuid leveren zal. Men ziet derhalve dat in Finland het spreekwoord van "het verkoopen der huid voordat de beer geschoten is" geenen figuurlijken, maar eenen letterlijken zin heeft, en geenszins de beteekenis, welke wij er gewoonlijk aan hechten.

Het getal der in de heete luchtstreek levende zoogdieren, waarvan het met zekerheid bekend is, dat zij gedurende het drooge jaargetijde slapen, dat is, eenen zomerslaap hebben, is veel geringer. Volgens ADANSON verslapen de egels aan den Senegal de drie warmste zomermaanden. Hetzelfde wordt verhaald van den Tenrec (*Centetes ecaudatus*), die op Madagascar te huis behoort, terwijl ook het Vogelbekdier vermoedelijk tot de zomerslapers moet gerekend worden.

Van meer belang, dan een volledig overzigt van alle dieren, die hetzij eenen winter- of eenen zomerslaap hebben, is voor ons bepaald doel eene beschouwing van de verschijnselen, welke met dien slaap gepaard gaan. Zeer vele natuuronderzoekers hebben die verschijnselen tot het voorwerp van eene gezette studie gemaakt. [1]) Zie hier in korte trekken de voornaamste der door hen daarbij verkregene uitkomsten.

De duur en vastheid van den winterslaap is eenigzins verschillend, doch bij zeer vele der bovengenoemde dieren, b. v. bij den egel, de marmot, de relmuis en anderen duurt hij vier, vijf, zes maanden onafgebroken voort. Op de hooge gebergten in Savoije zouden de marmotten zelfs minstens tien maanden van het jaar slapende doorbrengen.

Algemeen heeft men bevonden, dat tijdens den winterslaap de ademhaling zeer verminderd is, ja dikwijls geheel ophoudt. Niet alleen

---

[1]) Men vindt hen aangehaald in het uitvoerige werk van H. C. L. BARKOW, *Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreich*, *Berlin* 1846, waarmede men vergelijken kan het artikel *Hibernation*, in TODD'S *Cyclopaedia of Anatomy and Physiology*, door MARSHALL HALL.

nam men bij egels, bij vledermuizen, bij marmotten in dien toestand geen spoor van adembewegingen waar, maar men bragt hen in klokken gevuld met koolzuurgas, met stikstofgas, met waterstofgas, waarin zij vele uren lang vertoefden, zonder er eenig nadeel van te ondervinden, terwijl dezelfde dieren in den wakenden toestand daarin dadelijk stierven (SPALLANZANI, SAISSY, MARSHALL HALL, CZERMAK). Ook eene luchtverdunning tot een tiende werd door eenen slapenden egel zonder schade verdragen (CZERMAK). Zoo ook kunnen zij eenen geruimen tijd onder water vertoeven, zonder te verdrinken (SAISSY, BARKOW). Uit een en ander blijkt, dat de ademhaling in den volkomenen winterslaap zoozeer verminderd is, dat men haar voor nagenoeg opgehouden kan verklaren. Bij de geringste uitwendige beweging, alsook door de warmte der hand, waarmede men de dieren aanvat, begint zij echter aanstonds weder, en zelfs mag men het als zeker stellen, dat deze verrigting, ofschoon zeer verminderd, toch niet volkomen stilstaat gedurende den geheelen duur van den winterslaap; want, ofschoon de proeven van MARSHALL HALL geleerd hebben, dat in sommige gevallen slapende vledermuizen, in eenen daarvoor geschikten toestel, gedurende verscheidene uren geen spoor van zuurstof hadden opgenomen, noch koolzuur afgescheiden, zoo vond hij toch in andere, dat er eenige zuurstof verbruikt was, hoewel in uiterst geringe hoeveelheid, eenmaal b. v. in zestig uren zooveel als in den wakenden toestand in een half uur. Ook REGNAULT en REIZET [1]) vonden bij hunne zeer naauwkeurige proeven over de ademhaling, dat marmotten in den toestand van winterslaap nog zuurstof uit de hen omgevende lucht opnemen, ofschoon niet meer dan 1/30 van hetgeen diezelfde dieren in den wakenden staat verbruikten. Bovendien vonden de genoemde waarnemers, dat door deze dieren niet alleen zuurstof, maar, hetgeen zeer de opmerking verdient, ook eene geringe hoeveelheid stikstof opgenomen werd.

Met deze vermindering der ademhaling gaat een ander verschijnsel gepaard, hetwelk daarvan het noodzakelijk gevolg is. De dierlijke warmte, welke bij zoogdieren en vogels hoofdzakelijk door de op-

---

[1]) *Annales de Chim. et de Phys.* 1849, 3e Ser., T. XXVI, p. 435.

neming van zuurstof uit de lucht in het bloed ontstaat, gaat allengs geheel verloren, met andere woorden, zoogdieren in den toestand van winterslaap worden koudbloedige dieren. De uitkomsten van talrijke onderzoekingen op dit punt, bij marmotten, relmuizen, hazelmuizen, vledermuizen in het werk gesteld, stemmen allen daarin overeen, dat, wanneer de winterslaap diep en vast is, de warmte der inwendige ligchaamsdeelen of van het bloed met de temperatuur der omgevende lucht nagenoeg gelijken tred houdt, met haar stijgt en daalt, en dat zij zelfs tot het vriespunt, ja nog iets daaronder dalen kan, zonder dat het dier ophoudt te leven (SAISSY, REEVE, MARSHALL HALL, BERGER, JENNER, BARKOW). Echter is groote koude voor den winterslaap niet gunstig, en opzettelijk genomen proeven bij zeer lage temperatuur hebben geleerd, dat dan de dieren uit hunnen slaap worden opgewekt, doch doorgaans met het gevolg, dat zij eenigen tijd later sterven. Ook zoeken de dieren zich in den natuurstaat daarvoor te behoeden door het verblijf in onderaardsche holen, waarin zij bovendien plantaardige stoffen vergaderen; of zij vereenigen zich, gelijk de vledermuizen, gezellig te zamen, waardoor al mede de invloed der al te groote koude gematigd wordt.

Opmerkelijk is het, dat, terwijl de ademhaling, gelijk wij zagen, nagenoeg geheel ophoudt, de omloop van het bloed daarentegen voortduurt, wel met mindere snelheid en kracht, doch zoo, dat de beweging zelfs in de van het hart ver verwijderde haarvaten nog blijft bestaan. MARSHALL HALL zag dit in de vlieghuid van eene vledermuis. Dit herinnert trouwens geheel aan den invloed van ether en chloroform, waardoor mede de ademhaling tijdelijk geheel tot stilstand kan worden gebragt, terwijl de bloedsomloop aanhoudt, en, even als in dit geval, is ook het bloed der winterslapers geheel aderlijk geworden, en bezit bovendien eene geringere neiging tot stremming.

Wat de spijsvertering aanbelangt, zoo houdt deze in den toestand van volkomen winterslaap geheel op, en hetzelfde geldt van alle afscheidingen, die daarmede gepaard gaan of er het gevolg van zijn (HUNTER, BARKOW). Worden de dieren echter door de eene of andere oorzaak wakker, waarbij zich de ademhaling herstelt, dan gevoelen zij behoefte tot eten, en de spijsvertering vangt dan ook weder aan.

Uit dit beknopt overzigt van de voornaamste verschijnselen, welke de winterslaap bij de dieren oplevert, blijkt, dat de levenswerkzaamheid in dien toestand tot eenen zeer lagen trap gedaald, maar geenszins geheel vernietigd is. Ook heeft werkelijk nog bij hen eenige stofwisseling plaats. Het bewijs daarvoor wordt geleverd door hunne verandering in gewigt. Zeer opmerkelijk is het, dat deze verandering niet enkel in verlies bestaat. SACC, hoogleeraar te Neufchâtel, heeft talrijke wegingen in het werk gesteld van marmotten in den toestand van winterslaap, en daarbij bevonden, dat zij, wel is waar, over het geheel allengs in gewigt afnamen, maar toch ook, dat van tijd tot tijd hun gewigt wederom iets toenam, en wel juist dan wanneer de slaap het diepst was. [1]) De proeven van REGNAULT en REIZET hebben de oorzaak daarvan leeren kennen. Zij bevonden namelijk, dat de slapende marmotten somwijlen merkelijk meer zuurstof uit de lucht opnamen, dan zij koolstofzuur uitademden, en daar op geenen anderen weg stoffen uit hun ligchaam verwijderd werden, zoo moest noodzakelijk hun gewigt eenigzins vermeerderen. Let men echter op den geheelen duur van den winterslaap, dan heeft er verlies van stof plaats, en wel inzonderheid verdwijnt een groot deel van het vroeger rijkelijk aanwezige vet (SAISSY, MANGILI, BERGER, MONRO, BARKOW). Waarschijnlijk mag men aannemen, dat dit verlies niet alleen door de longen, maar ook door de huid geschiedt.

De geringheid der stofwisseling verklaart echter hoe het komt, dat deze dieren in eenen schier aan schijndood grenzenden toestand kunnen blijven, zonder voedsel tot zich te nemen en nagenoeg zonder adem te halen. Reeds zagen wij, dat die toestand bij zoogdieren maanden lang duren kan; bij dieren uit andere klassen heeft men dit nog veel langer waargenomen. Het is geenszins eene zeldzaamheid, dat sommige poppen van vlinders, nadat zich de rupsen in den herfst verpopt hebben, niet in den volgenden zomer, maar eerst een jaar later uitkomen, ja REAUMUR [2]) bewaarde op eene zoodanige wijze eenige poppen in eenen ijskelder gedurende verscheidene jaren, zonder dat zij de gewone gedaanteverwisseling

[1]) *Ann. de Chim. et de Phys.* 1849, T. XXVI, p. 429.

[2] *Mémoires pour servir à l'histoire des insectes*, T. II, part. I, p. 23.

ondergingen noch stierven. Ook onder de weekdieren zijn er, die zeer lang in eenen schijndooden staat kunnen verkeeren. Vooral is dit meermalen waargenomen van verschillende soorten van huisjesslakken. Gough [1]) dreef door drooge warmte eenige gewone tuinslakken (*Helix hortensis* en *Helix zonaria*) in hunne schelpen terug, die zij met dunne vliezen sloten. Zoo bewaarde hij er eene niet minder dan drie jaren lang, die, in water gebragt, weder tot het leven terugkeerde. Nog onlangs deelde Gaskoin [2]) eene dergelijke waarneming mede, die in een zeker opzigt nog merkwaardiger is. Hij had van eenen koopman eenige exemplaren gekocht van de in Afrika levende *Helix lactea*. Deze schelpdieren hadden toebehoord aan twee kooplieden, bij wie zij gedurende ruim vier jaren droog en in het stof gelegen hadden. Desniettegenstaande ontwaakte er een, toen hij de schelpen ter reiniging in het water had gebragt. Het dier bleef niet alleen voortleven, terwijl hij het voedde met komkommer- en koolbladeren, maar na eenige maanden kreeg het een dertigtal jongen. Dezelfde deelt nog verscheidene andere voorbeelden mede van sluimerend leven bij verschillende weekdieren. Het opmerkelijkst is dat van eene Australische zoetwatermossel (*Unio*), gevangen den 29 Januarij 1849 en in eene lade droog bewaard gedurende 231 dagen; toen werd zij in water gedompeld en herleefde weder. Toen deze *Unio* te Southampton aankwam, 498 dagen nadat zij uit het moeras gehaald was, werd zij op nieuw in water gelegd, waar zij wederom hare kleppen opende en tot het leven terugkeerde.

Zagen wij in de tot hiertoe aangevoerde gevallen, hoe het dierlijk leven nog kan blijven voortbestaan, al zijn dan ook de verrigtingen, die er mede gepaard gaan, bijna tot stilstand gekomen, hetzelfde geldt ook van het plantenleven. Ook hier wordt de toestand van werkdadigheid afgewisseld door eenen toestand van rust. Ook de planten in de gematigde en koude luchtstreken hebben eenen winterslaap even als vele dieren, terwijl het drooge jaargetijde in vele der landen tusschen de keerkringen voor de plantenwereld aldaar het tijdperk van den zomerslaap is. Gelijk bij ons te lande, na het

[1]) Zie Reeve, *An Essay on the Torpidity of Animals*, London 1809, p. 87.

[2]) *Ann. and Magaz. of Nat. Hist.*, Junij 1852, p, 498.

eindigen van den winter, de koesterende lentezon het geheele plantenrijk tot een nieuw leven roept, zoo heeft de eerste regenbui hetzelfde gevolg in de drooge vlakten of savannen in Zuid-Amerika. Somtijds echter gebeurt het, gelijk in de sertao's van Brazilië, dat de drooge tijd jaren lang duurt, en toch ontwaken de Catingabosschen uit hunnen schijnbaren dood, zoodra de regen valt. Ook de in dezelfde streken groeijende Cacteën kunnen zeer lang aan de droogte wederstand bieden, ja geheel uit de aarde verwijderd lang bewaard blijven, zonder het vermogen tot herleving te verliezen. Zelf zag ik, hoe een lid van de tot deze familie behoorende *Opuntia Tuna*, dat gedurende zeven jaren in eene warme kas in den hortus te Franeker aan een touw was opgehangen, en schijnbaar bijna geheel verdroogd was, in eenen pot met aarde geplaatst, weldra nieuwe worteltjes verkreeg en eenigen tijd later een nieuw lid vormde.

Men zoude echter zoowel in deze gevallen, alsook bij de meeste planten gedurende den winter kunnen betwijfelen of wel alle levenswerkzaamheid is uitgedoofd. Zoolang er nog eenige sappen in de planten bevat zijn, en aan de oppervlakte eenige, zij het dan ook nog zoo geringe uitdamping plaats heeft, bestaat er eene beweging van stoffen, en zelfs gedurende strenge winters vindt men de temperatuur van het inwendige der boomen steeds een weinig hooger dan die der omringende lucht, iets dat verklaard wordt eensdeels door het slechte warmtegeleidend vermogen van het hout, anderdeels doordien de wortels werkelijk doordringen tot in den niet bevroren bodem. Geleznoff [1]) heeft dan ook door talrijke wegingen bewezen, dat zelfs gedurende de strenge winterkoude te Moscou de knoppen zeer merkbaar in gewigt toenemen. Zoolang de sappen niet bevroren zijn, mag men derhalve, even als bij de in winterslaap verkeerende dieren nog eenige stofwisseling ook in de planten aannemen.

Men heeft dikwijls beweerd dat bevriezing voor het plantenleven altijd doodelijk is. Nu is het wel is waar niet te ontkennen, dat dit voor het meerendeel der planten waar is, doch de graad van koude, welken eene plant zonder schade verduren kan, is zeer ver-

[1]) *Bulletin de la Société imp. des Natural. de Moscou*, 1852 No. III, *Bot. Zeit.* 1853, p. 25.

schillend voor de onderscheidene soorten. De planten der keerkringsgewesten sterven hier te lande reeds bij eenen warmtegraad, waarbij onze inlandsche gewassen welig groeijen. Dat er echter planten en zelfs hoog bewerktuigde planten zijn, wier sappen volkomen tot ijs kunnen stollen, zonder de vatbaarheid te verliezen, om later bij ontdooijing weder te herleven, hebben de reeds voor vele jaren door den Breslauschen hoogleeraar GÖPPERT [1]) in het werk gestelde onderzoekingen bewezen, welke door die van verscheidene andere, laatstelijk door die van den Noord-Amerikaanschen hoogleeraar LE CONTE, [2]) bevestigd zijn. Deze omgaf nog met den boom zamenhangende takken van *Sambucus canadensis*, van *Pinus Taeda*, van eenen *Ailanthus*, met koudmakende mengsels, welke eene temperatuur hadden van 0°—6° Fahr. Na eenig verblijf hierin bleek het hem, dat dunne doorsneden, van zulke takken genomen, tot in de binnenste deelen met ijs gevuld waren, en desniettegenstaande liepen dergelijke takken in het voorjaar weder uit en maakten nieuwe loten. Reeds vroeger had BOYLE, op het gezag van kapitein JAMES, medegedeeld, dat op het eiland Charlestown in de Hudsonsbaai de boomen door vuur ontdooid moesten worden, alvorens te kunnen worden omgehakt, en LE CONTE voegt hier bij, dat hij van houthakkers uit Maine en Nieuw-Hampshire vernomen heeft, dat aldaar bij strenge koude het sap van vele boomen zóó bevriest, dat het moeijelijk is er met een' bijl in te houwen. Nog een zeer sprekend voorbeeld van het vermogen, hetwelk sommige boomen bezitten om aan de koude weêrstand te bieden, is het volgende. Volgens ERMANN is de bodem in den omtrek van Yakutsk in Siberie op 62° N. Br., blijkens eene aldaar verrigte putboring, bevroren tot op eene diepte van 400 voeten; de gemiddelde jaarlijksche temperatuur der lucht is 14°,5 Fahr.; des winters is er het kwikzilver gedurende twee, soms drie maanden, bevroren, en de thermometer daalt altijd tot —58° F., dat is 90° onder het vriespunt. Eenmaal (21 Jan. 1838) zag men er hem zelfs op —76° F. Slechts vier maanden lang vriest het niet, en de gemiddelde temperaturen van Junij, Julij en Augustus zijn 56°,8,

[1]) *Ueber die Wärme-Entwickelung in den Pflanzen, deren Gefrieren*, etc. Breslau 1830.

[2]) *American Journal of Sciences* 1852, p. 84.

65°,8 en 61°,3, terwijl de grootste warmte soms tot 77° F. bedraagt. In dezen korten, schoon betrekkelijk warmen zomer, ontdooit de bodem nimmer dieper dan tot op drie voet, en desniettegenstaande vindt men aan de oostzijde der stad groote Larix-bosschen, waarvan men het ter naauwernood betwijfelen kan, of zoowel de geheele stam als de op eeuwigdurend ijs rustende wortels, moeten des winters, derhalve het grootste gedeelte des jaars, door en door bevrozen zijn.

Uit deze feiten volgt ontegenzeggelijk, dat het plantenleven tot volkomen stilstand kan geraken, zonder dat daarom nog gezegd kan worden dat zulke planten dood zijn. Zoodra toch alle de sappen in eene vaste ijsmassa veranderd zijn, houdt ook noodzakelijk alle beweging op. Inderdaad is vloeibaarheid van een gedeelte der ligchaamsdeelen een volstrekt vereischte voor alle stofwisseling. Een organisme, alleen uit vaste weefsels en stoffen zamengesteld, zonder eene bemiddelende vloeistof, welke stoffen in opgelosten toestand bevat, waaruit nieuwe weefsels kunnen ontstaan, en waardoor tevens de onderscheidene deelen van het geheel onderling in verband worden gebragt, zulk een organisme kan op deze planeet, naar de kennis die wij van de haar bewonende organische wezens hebben, onmogelijk leven. Leven veronderstelt beweging, beweging veronderstelt vloeibaarheid.

Behalve door bevriezing, kunnen de planten hare vloeibare sappen ook verliezen door uitdrooging, waarbij derhalve het vocht zelf verdwijnt en alleen de vroeger daarin opgeloste vaste bestanddeelen achterblijven. Een treffend voorbeeld hiervan leveren de zaden der planten. Hier werd een sluimerend leven gedurende eenige maanden gevorderd, zouden de zaden kunnen beantwoorden aan hunne bestemming, de instandhouding en voortplanting der soort. Van alle deelen, welke eene plant zamenstellen, bevatten dan ook de rijpe zaadkorrels de geringste hoeveelheid water, en deze hoeveelheid vermindert later nog, gelijk ieder weet, nadat zich de zaadkorrels van de plant hebben afgescheiden. In iederen tuin is het opzettelijk droogen van verschillende zaden een der jaarlijks terugkeerende bezigheden. Elke zaadkorrel nu bevat eene kiem, en deze kiem is eigenlijk reeds een klein plantje, waaraan men de hoofdorganen der volwassen plant, hoewel in niet ontwikkelden vorm, kan herkennen. De kieming van

eenen zaadkorrel bestaat daarin, dat die ontwikkeling aanvangt, met andere woorden, dat de kiem of het jeugdige plantje begint te groeijen, waarbij het zich aanvankelijk voedt uit de tevens in den zaadkorrel bevatte voedingsstoffen. De eerste voorwaarde daartoe is echter de tegenwoordigheid van water, ter oplossing van de reeds aanwezige oplosbare zelfstandigheden en tot te weeg brenging van die omzettingen, waardoor vroeger onoplosbare stoffen, gelijk b. v. het in de meeste zaden overvloedig voorkomende zetmeel, oplosbaar worden gemaakt. Waar het water ontbreekt, blijven die veranderingen uit, zonder dat daarom de zaden nog hun kiemvermogen verliezen. De ervaring heeft nu geleerd, dat dit kiemvermogen, dit sluimerend leven der zaden, zeer lang kan bewaard blijven. De zaden van het kruidje roer mij niet (*Mimosa pudica*) behouden dit vermogen 60 jaren lang, volgens anderen meer dan eene eeuw, mits zij op eene zeer drooge plaats bewaard worden. Snijboonen uit het herbarium van TOURNEFORT ontkiemden nog eene eeuw na zijnen dood. De Hoogleeraar FRIES te Upsala zag eene Hieracium-soort ontkiemen, welks zaden mede gedurende eene halve eeuw in een herbarium waren bewaard. Behalve deze goed waargenomen en stellig uitgemaakte feiten, zijn er nog eenige andere, waaruit blijken zoude, dat bij sommige zaden onder gunstige omstandigheden dit kiemvermogen nog veel langer kan blijven bestaan, doch welker juistheid door sommigen nog steeds betwijfeld wordt. Zoo vond men in 1834 in eenen zeer ouden grafheuvel (tumulus) bij Maidencastle in Engeland eene zekere hoeveelheid zaadkorrels, bevat in de buikholte van een menschelijk geraamte. Deze korrels, door LINDLEY gezaaid, ontkiemden en gaven framboosplanten. In Frankrijk werden in het graf van eenen diaken, gestorven omstreeks het jaar 500, zaden van rosmarijn en chamille gevonden, die door CROIZET werden gezaaid en ontkiemden. Bij de opening van eenige oude gallische graven in eene gemeente van het departement der Dordogne, die naar alle waarschijnlijkheid uit de eerste eeuwen onzer jaartelling afkomstig waren, vond men onder de plek, waar het hoofd van den afgestorvenen gerust had, een klein gat geheel met zaadkorrels gevuld, die gezaaid zijnde kiemden, en, zoo als de daaruit voortgekomen planten

toonden, die van *Heliotropium europaeum*, van de gewone koornbloem (*Centaurea Cyanus*) en van eene soort van klaver (waarschijnlijk *Trifolium filiforme*) waren. Hetzelfde deden maïskorrels, gevonden in de graven der Inka's. In de vergadering der Duitsche natuuronderzoekers in 1834 berigtte Graaf v. STERNBERG, dat hij tarwekorrels, gevonden bij Egyptische mummiën, tot ontkieming had gebragt, en in 1844 werd in eene Egyptische sarkophaag in het Britsch Museum een pak gevonden, bevattende zaadkorrels van tarwe, erwten en wikken, waarvan die der beide eerste soorten kiemden, die der laatste niet. Nog verscheidene andere dergelijke voorbeelden zouden kunnen worden bijgebragt, [1]) doch de reeds aangevoerde zijn voor ons doel voldoende. Mogten er al tegen de zekerheid der laatstgenoemde feiten eenige min of meer gegronde bedenkingen kunnen worden in het midden gebragt, welke wij hier echter kortheidshalve voorbij gaan, zoo mag men het toch als zeker stellen, dat sommige zaden het vermogen tot ontkieming onder begunstigende omstandigheden gedurende zeer vele, welligt honderde jaren behouden kunnen, en er is inderdaad niets ongerijmds in de mogelijkheid aan te nemen, dat in een land als Egypte, waar regen eene bijna ongehoorde zaak en de lucht uiterst droog is, deze duur van het kiemvermogen tot duizende jaren, ja tot eenen bijna onbepaalden tijd kan verlengd worden.

In het voorbijgaan zij hier opgemerkt, dat dit vermogen van vele zaden om gedurende een lang tijdsverloop hun kiemvermogen te bewaren, rekenschap geeft van een verschijnsel, dat men meermalen in de gelegenheid is op te merken. Bij het omspitten van eenen bodem, die lang braak heeft gelegen, gebeurt het namelijk niet zelden, dat daarop min of meer talrijke planten te voorschijn komen, somtijds behoorende tot geheel andere soorten dan die, welke daar of in den omtrek groeiden. GIRARDIN deelt een dergelijk voorbeeld mede van eenen bodem, die gedurende 242 jaren met puin bedekt had gelegen, dat weggeruimd werd bij het leggen der fundamenten voor een gevangenhuis te Rouen, en volgens CLEGHORN neemt men

[1]) Men zie hierover GIRARDIN, *Sur la germination de quelques graines antiques* in *Journ. de Pharm. et de Chim.* 1849 Jan., p. 46, en het verslag van HENSLOW in de vergadering der *Brittish Association* van 1851.

na den brand of de ontginning van de overoude bosschen in Indie altijd op die plekken het ontstaan van planten waar, welke tot dusver aldaar geheel onbekend waren.

Dat niet enkel zaden, maar zelfs geheele planten in den gedroogden toestand levensvatbaar blijven, bewijzen de in herbarien bewaarde mossen, waaronder er zijn die na vele jaren wederom herleven en voortgroeijen, wanneer zij in water gebragt worden. [1]) Van één plantje eindelijk, namelijk van de ook in andere opzigten merkwaardige *Chlamydococcus pluvialis* heeft de waarneming geleerd, dat eene tijdelijke geheele uitdrooging vereischt wordt om het op nieuw tot voortteling geschikt te maken, en BRAUN [2]) bevond, dat exemplaren, welke zeven jaren in zijn herbarium bewaard waren, na drie dagen in water gelegen te hebben, de soort wederom voortplantten.

Het zijn echter geenszins alleen planten, bij welke een volkomen stilstand van het leven kan plaats grijpen, ook de dieren leveren ons hiervan voorbeelden.

Wat in de eerste plaats de vraag betreft: of dieren door en door bevriezen kunnen en later weder herleven, zoo is het niet te ontkennen, dat sommige der daaromtrent medegedeelde feiten eenigen twijfel overlaten. Wel is waar heeft men meermalen dieren gevonden, besloten in eene vaste ijsmassa, of in de opene lucht blootgesteld aan eene temperatuur verre onder het vriespunt, doch het is bekend, dat een waterig vocht, gelijk het bloed en de overige dierlijke vochten, eenige graden beneden het vriespunt kan afkoelen, zonder tot ijs te stollen, mits het volkomen in rust zij. Ik zelf heb meermalen kikvorschen en visschen (vorens en baarzen), des winters in een glas met water bewaard, dat geheel en al bevroor, zoodat de dieren onbewegelijk in het ijs vastzaten, bij langzame ontdooijing zien herleven, zonder dat ik daarom zoude wagen te beweren, dat deze dieren zelve bevroren zijn geweest.

Intusschen zijn er onder de volgende waargenomen gevallen eenige, waarbij men inderdaad bezwaarlijk eene volkomene bevriezing kan in twijfel trekken.

[1]) *Botan. Zeitung* 1851, p. 924.

[2]) *Die Verjüngung der Natur*, Berlin 1851, p. 225.

PALLAS [1]) zag in het ijs der gedurende een groot gedeelte des jaars tot op den bodem toegevroren meren van Siberie eene soort van karpers (*Cyprinus corassias*), die na ontdooijing weder herleefden. FRANKLIN [2]) vermeldt hetzelfde van visschen in het ijs der poolzeeën; die, welke met een net uit de diepte werden gehaald, bevroren aanstonds en werden zoo hard, dat zij zich met bijlslagen lieten splijten, waarbij bleek, dat de ingewanden eene enkele ijsklomp vormden. Desniettegenstaande gaven deze geheel bevroren visschen weder teekenen van leven, wanneer zij bij het vuur gebragt werden, ja een roode karper (*Calostomus Lessuerii*), die 36 uren lang aldus stijf bevroren was geweest, keerde geheel tot het leven terug. HEARNE [3]) vond op zijne reis in de Noordpoolstreken kikvorschen, die zoo door en door bevroren waren, dat hunne pooten de broosheid van pijpensteelen hadden, en desniettegenstaande hunne natuurlijke bewegingen terug erlangden, na aan eene zachte warmte te zijn blootgesteld. Men zoude nog kunnen betwijfelen of deze waarneming, medegedeeld door eenen zeevaarder, boven alle bedenking verheven is, doch voor eenigen tijd deelde een uitmuntend natuuronderzoeker, de heer DUMERIL [4]), aan de Fransche Akademie eenige onderzoekingen mede, welke hem tot het besluit hebben geleid, dat kikvorschen volkomen bevriezen kunnen zonder daaronder te bezwijken. Hij bragt namelijk kikvorschen in eene ruimte, omgeven door een koudmakend mengsel, zoodat de temperatuur van de lucht in die ruimte slechts 12° C. (10° F.) bedroeg. Een thermometer, in den endeldarm van de kikvorschen geplaatst, teekende —1° C. (ongeveer 30° F.). Bij opening van eenen der kikvorschen bleek, dat alle de ingewanden en vochten volkomen bevroren waren. Desniettegenstaande kwamen de overige bij eene zeer langzame ontdooijing allengs geheel tot het leven terug.

Talrijke waarnemingen zijn er ook van insekten en andere ongewervelde dieren, die, na geheele bevriezing, hunne levenswerkzaam-

---

1) RUDOLPHI, *Physiologie*, p. 176. 2) FRORIEP'S *Notiz.* 1825, Bd. V.

3) *Journey from Prince Walis Fort, Hudsons bay, to the Northern Ocean*, London 1795, p. 397.

4) *Comptes rendus* XXXIV, p. 887; uitvoeriger in de *Ann. des sc. nat.* 1852, T. XVIII, p. 5.

heid weder erlangden. LISTER vermeldt dit van rupsen, die zoo bevroren waren, dat zij, op glas geworpen, als steenen klonken, terwijl STICKNEY [1]) hetzelfde zag van eenige maskers van *Tipula oleracea*. BONNET kwam tot gelijke uitkomst met de pop van eenen witjesvlinder (*Pieris brassicae*), welke bij eene koude van 0° F. tot een ijsklompje was geworden, en waaruit later toch een vlinder te voorschijn kwam. Dergelijke waarnemingen zijn door STUBER [2]) van bladluizen (*Aphis Dianthi*), door RATZEBURG [3]) en JAENISCH van eene keversoort (*Bostrichus typographicus*) medegedeeld. SPALLANZANI bevond, dat de blootstelling aan eene koude van —38° of zelfs —56° F. de vruchtbaarheid van zijdewormeijeren niet vernietigde, evenmin als eene koude van —40° die der eijeren van eene slak. De volgende proef is op de reis van Sir JAMES ROSS genomen. Dertig maskers van *Laria Rossii* werden in eene doos geplaatst en gedurende drie maanden aan de winterkoude van de poolstreek blootgesteld. Toen zij daarna in de kajuit gebragt werden, keerden allen tot het leven terug en kropen rond. Zij werden op nieuw naar buiten gebragt in eenen dampkring van —40° en bevroren oogenblikkelijk. Eene week later herleefden er in de kajuit drie en twintig. Deze werden wederom in de koude gebragt en, na nog eens gedurende eene week bevroren te zijn geweest, kwamen er elf tot het leven terug. Voor eene vierde maal bevroren herleefden er nog twee.

Uit deze verschillende waarnemingen, al is dan ook niet bij allen het feitelijk bewijs geleverd eener volkomene bevriezing van de inwendige deelen en der daarin bevatte vochten, mag men toch het besluit opmaken, dat er dieren zijn, wier levenswerkzaamheid door bevriezing geheel en al tot stilstand kan worden gebragt, zonder dat zij daarom nog het vermogen verloren hebben om tot het leven terug te keeren. Hetzelfde nu kan, even als bij planten, ook bij sommige dieren door verdrooging worden te weeg gebragt. Het spreekt echter bijna van zelf, dat dit slechts kan plaats grij-

---

1) KIRBY *and* SPENCE, *An Introduction to Entomology*, etc. Vol. II, Lett. XXVI.
2) BARKOW l. c. p. 129 uit GERMAR'S *Magazin*, Bd. I, H. 2.
3) *Forst-Insecten*, Th. I, p. 148.

pen bij zeer kleine dieren, waar die verdrooging binnen een zeer kort tijdsbestek kan geschieden.

De eerste waarneming van dien aard werd den 2den September 1701 door onzen landgenoot LEEUWENHOEK gedaan [1]). Hij bevond dat raderdiertjes in het slijk eener dakgoot geheel konden verdroogen en later bij bevochtiging zich weder als vroeger begonnen te bewegen. Hij bewaarde zulk slijk vijf maanden lang op een stuk papier in zijne kamer en nam hetzelfde waar. Na LEEUWENHOEK is dit feit van de wederherleving der raderdieren door vele natuuronderzoekers niet alleen bevestigd geworden, maar men heeft nog verscheidene andere kleine dieren ontdekt, die hetzelfde vermogen bezitten. De voornaamste daaronder zijn de kleine aaltjes (*Anguillula* EHR. *Rhabditis* DUJ), die in bedorven azijn, zuur geworden stijfselpap, in meel en elders worden aangetroffen, en de zonderling gevormde zoogenaamde "kleine waterbeeren," of Tardigraden, waarvan verschillende soorten zoowel in het slijk der dakgooten als tusschen mossen op de daken en in slootwater voorkomen. Onder hen, die zich het meest beijverd hebben om daaromtrent naauwkeurige onderzoekingen in het werk te stellen, moet vooral SPALLANZANI [2]) genoemd worden, en men kan zich, na het lezen van het verslag zijner zorgvuldige proeven en waarnemingen, niet genoeg verwonderen, dat later EHRENBERG [3]) daaraan alle gezag ontzegd en de geheele zaak stoutweg geloochend heeft. Het was daarom een nuttige arbeid, toen voor eenige jaren DOYÈRE [4]) haar aan een hernieuwd onderzoek onderwierp, waarvan de uitkomst de volkomenste bevestiging opleverde van het herlevingsvermogen der bovengenoemde dieren, terwijl ik, indien het noodig ware,

---

1) Zie zijne 144ste *Missive*, *geschreven aan den WelEd. Hoog-Mogende Heere* Mr. HENDRIK VAN BLEYSWIJK, in het *Sevende vervolg der brieven* enz. bl. 400. Uit zijne beschrijving blijkt met de grootste waarschijnlijkheid, dat de door hem waargenomen raderdieren *Rotifer vulgaris* EHR. waren.

2) *Opusc. di fis. anim.* 1776 T. II, p. 181.

3) *Die Infusionsthierchen*, Leipzig 1838, p. 492. Men vindt hier ook de volledige literatuur tot op dien tijd toe.

4) *Ann. der Sc. natur.* 1842. T. XVIII, p. 5.

hier nog gewag zoude kunnen maken van eigene onderzoekingen, welke mij mede daarvan ten volle overtuigd hebben.

De onderzoekingen van DOYÈRE nu hebben geleerd, dat deze diertjes, — welke geenszins tot de laagst georganiseerde behooren, maar daarentegen een vrij zamengesteld maaksel bezitten, en voorzien zijn van een groot aantal verschillende organen voor de onderscheidene levensverrigtingen, — door drooging boven zwavelzuur, en in het luchtledige op de meest volkomene wijze van alle vochten beroofd, toch later door bevochtiging weder tot het leven terug keeren, ofschoon daartoe dikwijls verscheidene uren, ja somtijds een of twee dagen vereischt worden. In den volkomen droogen toestand kunnen deze wezens zelfs worden blootgesteld aan eene luchtwarmte van 257° Fahr., dat is ver boven die van kokend water, zonder daardoor het vermogen tot herleving te verliezen.

Daar nu dezelfde dieren in den vochtigen toestand geene hoogere temperatuur kunnen verdragen dan van 120°, waarbij zij sterven, zoo is het duidelijk, dat die wederstand aan den invloed eener zoo hooge luchtwarmte alleen kan verklaard worden door de geheele afwezigheid van water, waardoor de eiwitachtige stoffen in hunne ligchamen verhinderd worden te stremmen. Inderdaad kan het nu ook minder verwondering wekken, dat zulke diertjes, hoewel hun gewone levensduur slechts weinige dagen of weken bedraagt, eenmaal goed gedroogd zijnde, gedurende vele jaren onveranderd kunnen blijven, om vervolgens in water geplaatst weder te ontwaken en een nieuw leven te beginnen. Zoo b. v. zag SCHULTZE raderdiertjes, die vóór vier jaren gedroogd waren, weder herleven, en BAKER vermeldt dit zelfs van aaltjes, die hem zeven en twintig jaren vroeger door NEEDHAM waren ter hand gesteld.

Na al het medegedeelde kan er derhalve wel geen twijfel meer bestaan, aangaande de onjuistheid der voorstelling, alsof leven en dood door eene onoverkomelijk diepe kloof van elkander gescheiden zouden zijn. Werpen wij eenen terugblik op het tot hiertoe behandelde.

Wij zagen dan, hoe tijdens den winterslaap alle levensverrigtingen

verminderd zijn, sommige geheel stilstaan, en dat juist dien ten gevolge het leven kan gerekt worden, zonder dat het ligchaam den gewonen toevoer van spijs en drank erlangt. Zulk een toestand is slechts eene vertraging van het leven, vergelijkbaar bij den toestand van eenen vuurhaard, waarin kolen liggen te smeulen onder eene groote hoeveelheid asch, waardoor de toetreding der dampkringslucht belemmerd wordt. Alle de voorwaarden tot het leven blijven bij de winterslapers bestaan, en zoodra zij uit den slaap ontwaken, herstelt zich ook de ademhaling weder, en te gelijker tijd doet zich de behoefte aan spijs gevoelen, even als men op den vuurhaard brandstof moet werpen, wanneer de asch opgeruimd en aan de lucht toegang verschaft is tot de vroeger smeulende maar nu weldra verglimmende kolen. Ook bij den mensch komen toestanden voor, welke aan die der winterslapers herinneren. Ieder weet, dat gedurende vele ziekten de behoefte aan spijs zeer verminderd is, ofschoon eene geheele onthouding van spijs nimmer lang kan duren, en de verhalen van menschen, die jaren lang zonder spijs geleefd hebben, veilig tot de sprookjes kunnen gebragt worden, waarvan de beruchte ENGELTJE VAN DER VLIES nog onlangs het bewijs geleverd heeft. Ook de schijndood, welke echter veel zeldzamer voorkomt dan men wel eens gelooft, kan met eenen zeer diepen winterslaap vergeleken worden. In Indië zouden er Fakirs zijn, die zich door oefening het vermogen hebben eigen gemaakt om, na een of tot twee maanden in een geheel gesloten graf begraven te zijn geweest, later weder te herleven [1]). Een dergelijk geval van willekeurigen schijndood, dat echter slechts een half uur duurde, wordt verhaald van eenen Engelschen kolonel [2]). Eindelijk voeg ik hier nog bij, dat een mijner vrienden mij mededeelde, dat in een zeker gedeelte van ons vaderland de boeren een groot gedeelte van hunnen tijd des winters slapende doorbrengen, omdat

---

[1]) Dergelijke gevallen zijn medegedeeld in FRORIEP'S *Neue Notizen* Bd. I, No. 15 en Bd. IV No. 2. Het zal echter ter naauwernood behoeven gezegd te worden, dat die gevallen nog zeer eene nadere bevestiging, gegrond op een naauwkeurig onderzoek van ten volle geloofwaardige getuigen vereischen, om geheel geloof te verdienen.

[2]) *Revue Brittannique* 1850 I, p. 543.

zij bij ondervinding weten, dat zij dan minder voedsel noodig hebben.

Geheel anders is het echter gelegen met de later besproken gevallen: die van geheel bevrozen of verdroogde organische wezens, planten en dieren. Hier blijven, wel is waar, nog eenige der voorwaarden tot het leven, namelijk het maaksel der vaste deelen en de eigenaardige scheikundige menging der stoffen, voortbestaan, maar eene andere hoofdvoorwaarde tot uiting van het leven, de vloeibaarheid van een gedeelte dier stoffen, ontbreekt. Juist hierin ligt echter de oorzaak van de onveranderlijkheid dezer wezens in dien toestand. Het is hetzelfde als wanneer gij een kristal van zwavelzure magnesia (engelsch zout) met een kristal van koolzure soda in een glas werpt. Zij zullen er nevens elkander blijven liggen, zonder dat het eene ligchaam eenigen invloed op het andere uitoefent; maar breng water in het glas, en dadelijk zullen de beide zouten elkander wederkeerig ontleden, onder vorming van zwavelzure soda, die zich oplost, en van koolzure magnesia, die als een wit poeder achterblijft. Iets dergelijks nu geschiedt ook in de organische ligchamen; de daarin voorhanden stoffen oefenen op elkander voortdurend eenen scheikundigen invloed uit, welke onmisbaar is voor het leven; maak dien onderlingen invloed onmogelijk door onttrekking van het water, en de bestaande stoffen blijven in elkanders tegenwoordigheid, even onveranderd als de kristallen der twee zoo even genoemde zouten. Tevens echter verklaart het zich nu waarom de dood niet daarvan het onmiddellijk gevolg is. Voor alle organische wezens is hij de noodzakelijke eindpaal, maar dien zij in den regel eerst bereiken, nadat er bij hen eene bepaalde reeks van vorm- en stofveranderingen heeft plaats gegrepen. Vorm- en stofverandering gaan ook voort, wanneer de dood is ingetreden, en daartoe is vloeibaarheid van een deel der stof evenzeer een vereischte als voor den geregelden gang der levensverschijnselen. Maar breek die levensverrigtingen plotseling af, doch zoo, dat de vorm, dat is het geheele maaksel der organen, en tevens de scheikundige zamenstelling onveranderd zijn, en door den aard der omstandigheden noodwendig onveranderd blijven moeten, — en zoodra de vroegere toestand hersteld is, zal het leven zijnen vroegeren loop hervatten,

dat is, de vorm- en stofveranderingen, welke er het wezen van uitmaken, zullen weder aanvangen op het punt, waar zij tijdelijk zijn afgebroken. Men kan derhalve eenen zaadkorrel, die honderde jaren zijn kiemvermogen bewaart, een raderdiertje, dat jaren lang op een glasplaatje verdroogd ligt, noch levend, noch dood noemen. Het zijn alleen organische wezens, die onder zekere daartoe noodige voorwaarden, levend kunnen worden, met andere woorden zij zijn levensvatbaar. Hoe lang die levensvatbaarheid duren kan, is eene zaak, die alleen door de ervaring kan worden uitgemaakt, maar niets is er tot nog toe dat ons verhindert aan te nemen, dat zij onder gunstige omstandigheden, bepaaldelijk bij geheele afwezigheid van vocht in de omgevende lucht, tot eenen geheel onbepaalden tijd zoude kunnen verlengd worden. Anders is het echter gelegen met zulke organische wezens, wier sappen vloeibaar zijn en blijven, gelijk tijdens den winterslaap. Wel zagen wij, dat ook daarvan enkele goed waargenomen feiten bekend zijn, waarin het leven nog na verscheidene jaren bleef voortbestaan; doch daar alles, wat wij van de verschijnselen van het dierlijk leven weten, ons noopt, om hier slechts eene vertraging, maar geen volslagen stilstand der verrigtingen aan te nemen, zoo is daarmede noodzakelijk eene beperking van den levensduur verbonden. En toch worden er gevallen verhaald, die, indien zij werkelijk waar zijn, tot een tegengesteld besluit zouden leiden, althans tot het aannemen van eenen levensduur, welke schier met eenen geheel onbeperkten gelijk mag gesteld worden. Wij moeten hier echter het veld der zuivere ervaring en dat der stellige kennis verlaten, om ons op eenen veel minder vasten bodem te begeven. Ook de natuurwetenschap heeft hare mythen en sagen, evenzeer als de geschiedenis; en terwijl het aan den geschiedkundigen vaak gelukt de waarheid te herkennen, welke, hoe ook ingekleed en van vreemde bijvoegselen omgeven, aan eene mythe of sage ten grondslag ligt, evenzoo kunnen de bij het volk in omloop zijnde verhalen aangaande natuurverschijnselen, hoe vreemd en wonderbaar zij ook klinken mogen, toch eenige waarheid behelzen, en een bedachtzaam natuurkundige zal zulke verhalen niet zonder nadere toetsing van hunne geloofwaardigheid geheel in den

wind slaan, alleen omdat zij nog niet passen in den kring onzer tegenwoordige kennis. Hij herinnert zich hierbij hoe het weinig meer dan eene halve eeuw geleden is, sedert CHLADNI bewees, dat het vallen van steenen uit de lucht, hetwelk men tot dusver voor een volkssprookje gehouden had, inderdaad eene waarheid is, en dat vóór nog slechts weinige jaren BOUTIGNY toonde, hoe een ander volkssprookje, dat een mensch namelijk zonder letsel zijne handen in gesmolten lood en zelfs in gloeijend gesmolten ijzer kan steken, werkelijk door de ervaring bevestigd wordt.

Ik bedoel hier thans de verhalen aangaande padden, die gevonden zouden zijn niet alleen binnen in het hout van boomen, maar zelfs in vaste rotsgesteenten. Indien de zekerheid van een verschijnsel gelijken tred hield met het aantal van gevallen, waarin het gezegd wordt te zijn waargenomen, dan zoude men bezwaarlijk meer kunnen twijfelen aan de waarheid van het voorkomen van nog levende padden op zulke plaatsen.

Sedert AGRICOLA vóór meer dan twee eeuwen, namelijk in 1546, in zijn werk *De animalibus subterraneis* het eerst een voorbeeld opteekende van eene levende pad, gevonden in eenen molensteen te Toulouse, tot aan het geval dat voor bijna drie jaren de Fransche Akademie [1]) in beweging bragt, vindt men dergelijke feiten in groot aantal door verschillende schrijvers vermeld. [2]) Doch zulke feiten mogen niet enkel geteld, maar zij moeten vooral gewogen worden. Hier, zoo ergens, is de toets eener scherpe kritiek noodig, en wendt men deze aan, dan bevindt men dat verreweg de meeste dier ge-

1) *Comptes rendus*, 21 Juillet 1851, T. XXXIII, p. 60.

2) Achter het rapport der door de Akademie benoemde commissie (z. *Compt. rendus*, XXXIII, p. 112) vindt men eene lijst van een dertigtal schrijvers over dit onderwerp. De meeste van deze gevallen zijn reeds verzameld door GUETTARD in zijne *Mémoires* 1783, T. IV, p. 615—684. C. DUMERIL heeft in zijne *Erpétologie générale* 1841, T. VIII, p. 172, een overzigt der meesten gegeven. In de *Uitgezochte Verhandelingen* enz. Dl. VIII, in 1763 te Amsterdam bij HOUTTUIJN verschenen, komt op bl. 506 eene vertaling voor getiteld: *Berigt wegens een levende pad, welke men in Gothland bij Burswik in vaste en digte steenen, bij de acht ellen diep in eene steengroeve gevonden heeft*, door Dr. JOHAN PIKL overgenomen uit de *Abhandlungen der Königl. Schwed. Acad.* 1741, p. 285. Deze verhandeling is vergezeld van eene plaat, voorstellende de pad zoo als zij in de steengroeve gevonden werd.

vallen daaraan geenen wederstand kunnen bieden. Nagenoeg altijd is het enkel de getuigenis van werklieden, van houthakkers, steenhouwers, mijnwerkers enz., waarop het geheele verhaal berust; en, indien men ook al opzettelijk bedrog wil buitensluiten, dan is het toch te zeer bekend hoe groot de overhelling tot het geloof aan wonderbare ongehoorde zaken bij vele dezer lieden is, om die getuigenis te beschouwen als afkomstig van personen, die onbevooroordeeld genoeg waren om tot eene juiste waarneming in staat te zijn. Ook schijnt het, alsof in sommige dier gevallen, althans in Frankrijk, de dubbele beteekenis van het woord *crapaud* aanleiding heeft gegeven tot eene verwarring van naam. Het woord *crapaud* zoude namelijk bij de steenhouwers aldaar ook eenvoudig eene holte in eenen steen aanduiden, welke bij het doorklieven te voorschijn komt, en waardoor de fraaiheid en bij gevolg de waarde van den steen verminderd wordt [1]), op eene dergelijke wijze derhalve als onze houtkoopers en timmerlieden gewoon zijn den naam van "paardenhoeven" en van "uilenveeren" aan zekere gebreken in het hout te geven.

Doch zelfs indien men alle die gevallen uitzondert, waar hetzij naamsverwarring of zelfmisleiding aanleiding tot het sprookje kunnen gegeven hebben, zoo is het toch niet te ontkennen, dat er nog enkele overblijven, welke hierdoor niet alleen te verklaren zijn. Het opmerkelijkst is in dit opzigt wel het reeds genoemde onlangs aan de Fransche Akademie medegedeelde, en hetwelk door eene commissie, bestaande uit de H. H. ELIE DE BEAUMONT, FLOURENS, MILNE EDWARDS en DUMERIL op de plaats zelve onderzocht is. Bij het boren van eenen put in de nabijheid van Blois was op de diepte van 20 ellen onder den grond een keisteen gevonden, welke, door een der werklieden in twee stukken geslagen, bleek eene levende pad te bevatten, aldaar besloten in eene holte, nagenoeg juist beantwoordende aan den omvang van het dier. Het zoude ons te ver leiden indien wij hier alle de bijzonderheden van het door de commissie in het werk gestelde onderzoek wilden vermelden. Genoeg zij het hier aan te stippen, dat zij, op de plaats gekomen zijnde, de nog levende pad (behoorende tot eene in Frankrijk zeer gemeene ook

1) Zie hierover VALLOT in de *Revue Brittannique* 1849, I, p. 747.

hier te lande voorkomende soort, *Bufo viridis*) in de holte van den steen gezien hebben, dat zij te vergeefs naar eenig spoor hebben gezocht van eene spleet of opening die daarin vroeger kon bestaan hebben, dat de holte van binnen met kalksteen bekleed was, en — hetgeen inzonderheid opmerking verdient — dat ter plaatse, waar de kop met den binnenwand van dien kalksteen in aanraking was geweest, een indruk van dit deel in den steen zigtbaar was.

Heeft hier desniettegenstaande een opzettelijk bedrog plaats gehad? De mogelijkheid daarvan kan niet worden geloochend, ofschoon het uit het geheele verslag der commissie blijkt, dat zij dit niet aanneemt, maar integendeel het er voor houdt, dat de steen met de levende pad daarin op gemelde diepte gevonden is.

Gesteld nu dat er werkelijk zulke gevallen voorkomen, dan ontstaat de vraag: hoe lang kan zulk een dier in dien opgesloten toestand verkeerd hebben? Waar zij binnen in boomen gevonden zijn, kan het aantal der jaarringen om de plaats heen, waar het dier zich ophoudt, deze vraag beantwoorden. RICHARD BRADLEY, de beroemde sterrekundige, is eenmaal ooggetuige geweest, dat men eene pad vond in het midden of het zoogenaamde hart van eenen dikken eikenboom. SEIGNE vermeldt er een, die, te oordeelen naar de dikte der omgevende houtlagen, 80 tot 100 jaren daarin gevangen was geweest. Dat nu padden in opene spleten of holten van boomen kruipen, om daar haren gewonen winterslaap te houden, is niets vreemds. Evenzeer bestaat de mogelijkheid, dat zij er later door een of ander toeval in moeten achterblijven, en dat dan de nieuwe hout- en bastlagen eindigen met het dier geheel te overdekken, gelijk JESSE [1]) dit werkelijk eenmaal gezien heeft aan eenen moerbezieboom, waarin eene pad, ter plaatse waar de boom zich in twee groote takken splitste, door de reeds over haar heengegroeide bast zoo vast besloten zat, dat zij er niet meer uit kon komen, en er eindelijk geheel door opgesloten werd.

Doch zelfs al toegegeven, dat in zulke gevallen werkelijk de winterslaap, die gewoonlijk slechts eenige maanden duurt, kan verlengd worden tot den tijd die noodig is voor de vorming van een tachtig-

[1]) *Revue brittannique* 1849, T. I, p. 633.

of honderdtal jaarringen, dan is de sprong nog verbazend groot, om daaruit te besluiten tot de mogelijkheid van het bestaan van levende padden in rotsgesteenten, waarvan de duur niet met jaren, maar met duizendtallen van jaren, ja met duizendtallen van eeuwen gemeten wordt. Zoo b. v. zoude men in eene steenkolenmijn te Penydouan in Zuid-Wallis op eene diepte van 105 voeten zulk een dier in de kolenblende gevonden hebben! [1]) Inderdaad het is te begrijpen, hoe ieder, die slechts eenige voorstelling heeft van de verbazend lange tijdruimte, welke het steenkolentijdperk van het onze scheidt, zulk eene bewering, zonder omwegen, onder de fabelen rangschikt.

Maar toch — de meeste mythen en sagen hebben, gelijk wij reeds opmerkten, eenige waarheid tot grondslag, en gewigtig is in elk geval de beantwoording der vraag: hoe lang kunnen padden, binnen eene vaste steenmassa besloten, haar sluimerend leven voortzetten? Reeds voorlang hebben de natuurkundigen dit ook ingezien, en proeven in het werk gesteld om tot de oplossing van dit vraagstuk te geraken. In 1770 werd bij het afbreken van eenen muur te Raincy eene levende pad gevonden binnen in gips of pleister, welke daarin omstreeks 40 jaren zoude bevat geweest zijn. HÉRISSANT, lid der Fransche Akademie, ontving dit dier van den Hertog van Orleans, en sloot daarop een aantal padden in gips op, waarvan er verscheidene meer dan achttien maanden geleefd hebben. [2]) Dergelijke proeven zijn later met gelijk gevolg herhaald door W. EDWARDS. [3]) BUCKLAND sloot mede een aantal dezer dieren in zandsteen en in eenen poreuzen kalksteen op, en begroef hen verders in zijnen tuin. Na verloop van ruim een jaar werden zij opgegraven en bleek het, dat de in zandsteen beslotene dood en verrot, die in kalksteen nog levend doch zeer vermagerd waren, waaruit hij besluit dat zij niet lang meer zouden geleefd hebben. [4]) Het volgende feit bewijst echter dat padden, op eene dergelijke wijze in gips besloten, veel langer in het leven kunnen blijven. Bij gelegenheid der zoo even vermelde vondst van

---

[1]) Vermeld in GOEPPERT'S bekroonde prijsverhandeling over de steenkolenvorming, in *Natuurk. Verhand. van de Holl. Maats. der Wetens. te Haarlem*, 2e Verz. 1848. p. 99.

[2]) GUETTARD, *Mémoires*, T. IV p. 615. [3]) *Influence des agents physiques*, p. 13.

[4]) *Revue brittannique* 1849, I. p. 635.

eene pad in eenen keisteen te Blois deelde de Hoogleeraar SÉGUIN, correspondent der Fransche Akademie, aan haar mede, dat hij eenige jaren vroeger een aantal padden in gips had opgesloten. Na een tijdsbestek, waarvan hij den duur niet juist meer vermogt op te geven, maar dat minstens vijf of zes, mogelijk zelfs tien jaren bedragen had, vond hij nog een dezer dieren levend. Zoodra de gips verbroken was sprong de pad uit hare naauwe gevangenis en hernam hare gewone bewegingen, alsof er niets gebeurd ware. [1])

De uitkomst dezer laatste proefneming is voorzeker hoogst merkwaardig, terwijl zij tevens aanmoedigt tot het herhalen van dergelijke proeven, ten einde te beslissen of het ook mogelijk is het leven van padden in gips nog langer te rekken, dan het reeds aan SEGUIN gelukt was. Het is om die reden, dat ik op den 10 Augustus en den 4 October 1852 in tegenwoordigheid en met hulp van eenige mijner vrienden, allen mannen wier naam alleen een voldoende waarborg is voor de juistheid en zekerheid van het waargenomene, een getal van 40 padden in gips besloten heb, sommige in spanen doozen, andere in potten en glazen, terwijl bij eenige der laatsten bovendien de oppervlakte van de gips bedekt werd met eene laag van was en terpenthijnolie, ten einde allen toegang der lucht af te sluiten, en aldus uit te maken, in hoe verre deze al dan niet gunstig werkt op het in stand houden van het leven der dieren. De op het laatstgenoemde tijdstip begraven padden, ten getale van negen, verkeerden in den toestand van winterslaap; de vroeger begravene natuurlijk niet. Alle deze doozen, potten en glazen zijn voorzien van de zegels van twee der tegenwoordig geweest zijnde personen, en vervolgens geplaatst in eene gesloten kist in eenen kelder, waar de luchtwarmte winter en zomer tamelijk gelijk blijft. Den 27 Januarij van dit jaar (1854) werden er drie geopend, en de dieren dood bevonden. Er is toen besloten, ook de overigen te openen, gelijk dan ook geschied is op den 9 Maart j. l. in tegenwoordigheid derzelfde heeren, die ook de begrafenis hadden bijgewoond. Daarbij is gebleken, dat alle de padden dood waren, en zelfs droegen

---

[1]) *Comptes rendus*, XXXIII, p. 300.

de overblijfselen van nagenoeg allen de blijken, dat zij reeds voor zeer langen tijd dood waren geweest.

De uitkomst dezer proef stemt derhalve niet overeen met hetgeen de bovengenoemden bij gelijksoortige proeven gevonden hebben. Doch het zoude voorzeker hoogst onjuist zijn uit deze hier verkregen ontkennende uitkomst het stellige besluit af te leiden, dat padden in zulk eenen opgesloten toestand nimmer lang leven kunnen. Het spreekt namelijk van zelf, dat daartoe zekere gunstige, ten deele welligt nog onbekende voorwaarden vereischt worden, van welker vervulling het welslagen der proef noodzakelijk afhangt.

Hoe het zij, zeker is het dat wij alleen op dien weg, den weg van zuivere onvervalschte ervaring, hopen kunnen de duisternis te verdrijven, waarin het vraagstuk, dat ons hier bezig hield, nog steeds gehuld is. Slechts hij, die eene oppervlakkige kennis van de natuur en hare verschijnselen heeft, is spoedig geneigd, om alles voor ongerijmd en onmogelijk te verklaren, wat aandruischt tegen hetgeen hij gewoon is als onveranderlijke, onomstootelijke natuurwetten te beschouwen; doch hij, die eenen dieperen blik heeft geslagen in de ons omringende schepping, die weet hoe betrekkelijk gering onze kennis nog is in verhouding tot het groote geheel dat te kennen valt, die bekend is met de geschiedenis der natuurwetenschappen en daaruit geleerd heeft, hoe veranderlijk het begrip der zoogenaamde natuurwetten is, omdat deze noodzakelijk slechts de slotsom uitdrukken der op dat tijdstip verkregen ervaring, — hij aarzelt langer, alvorens de waarheid van eene zaak, hoe vreemd en zonderling ook, voor onmogelijk te verklaren en haar bepaald te verwerpen. Even ver verwijderd van ligtgeloovigheid, die tot bijgeloof leidt, als van het ongeloof, dat voortvloeit uit eene te hooge schatting van eigen kennis, is hij, wel is waar, overtuigd, dat de natuur volgens vaste wetten beheerscht wordt, doch, terwijl hij streeft om deze nader en nader te leeren kennen, vergeet hij daarbij nimmer zijne eigene beperktheid en zwakheid, noch de grootheid en de almagt des Wetgevers.