HET SAMENWONEN EN SAMENLEVEN IN DE ORGANISCHE WERELD,

DOOR

N. W. P. RAUWENHOFF.

Overal [1] waar wij leven vinden op aarde, daar zien wij ook, dat de instandhouding van dat leven gebonden is aan allerlei voorwaarden, voorwaarden, nu eens eenvoudiger, dan weder meer samengesteld en menigvuldig. Het levende wezen heeft vele behoeften, welke ten deele door elk individu afzonderlijk, ten deele eerst door de samenwerking van velen vervuld worden. Bijna altijd zijn de levende wezens naast en bij elkander geplaatst, en in den strijd om het bestaan, waaraan elk individu onderworpen is, moet ieder zich in zekere mate zijne plaats veroveren. In dien strijd vindt hij bondgenooten en vijanden. Hoogst merkwaardig nu zijn de uiterst verschillende wijzen, waarop hij van de eersten voordeel trekt en de laatsten onschadelijk maakt of overwint.

Het samenleven der individuen, voor velen eene noodzakelijkheid, door anderen gezocht, heeft eene gewichtige beteekenis in de levensgeschiedenis der aarde. Terwijl de zwakken het onderspit delven in den

---

[1] Het volgende is, met enkele wijzigingen, de inhoud eener redevoering, den 20 Juni 1876 tot opening der 103de algemeene vergadering van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen uitgesproken.

gemeenschappelijken strijd, wordt deze voor de sterkeren een middel om tot hooger ontwikkeling te komen, en gezamenlijk eene rol te vervullen, welke voor het op zich zelf staande individu onuitvoerbaar zou zijn.

Dit samenleven der individuen wil ik trachten in de volgende bladzijden in enkele trekken te schetsen.

Vooraf echter de vraag: Wat hebben wij te verstaan onder individu? Gelijk men weet, kan dit woord in meer of min uitgebreiden zin worden opgevat. Sommigen beschouwen den geheelen eikeboom als een individu. Anderen daarentegen kennen dit karakter toe aan elken knop, aan elken daaruit gevormden scheut, zoodat de boom een aggregaat van individuen wordt. Velen zijn in den laatsten tijd nog verder gegaan, en vinden de individualiteit terug in de cel, het microscopisch-kleine elementair-orgaan, waaruit iedere plant is opgebouwd.

Voor elke dezer beschouwingen zijn gronden aan te voeren; want het individueele karakter kan nu eens in het eene, dan in het andere voornamelijk zich uitspreken. Zoekt men het, uit een morphologisch oogpunt, hierin, dat elk individu zijn eigen oorsprong en ontwikkeling moet hebben en tot een bepaald doel moet komen, dan zijn zoowel de cellen als de organen, zoowel de knoppen en bebladerde takken als de boomen zelven, individuen. Meent men daarentegen, op physiologischen grondslag, alleen dàt een individu te mogen heeten wat zelfstandig kan blijven leven, dan zijn slechts bij de laagste planten de cellen individuen. Bij de meer samengestelden geldt dit hoogstens nog van de knoppen en de bebladerde takken, doch niet van de bloemknoppen. Want terwijl op den laagsten trap van het plantenrijk ééne enkele cel eene plant vormt, ziet men, hoe hooger men opklimt in de reeks, in diezelfde mate de afzonderlijke cellen en organen hunne zelfstandigheid verliezen, en meer en meer treedt de individualiteit van het geheele organisme op den voorgrond.

Hetzelfde vertoont zich ook in het dierenrijk. Bij de laagste groepen, dikwijls van de plant ter nauwernood te onderscheiden, bestaat het individu uit ééne of uit weinige cellen. Maar weldra zien wij voor bepaalde verrichtingen eigen organen optreden, aanvankelijk nog vrij zelfstandig en onderling los verbonden, in hoogere vormen steeds meer en meer een integreerend deel van het geheel uitmakende, en ongeschikt om een zelfstandig leven te leiden. Wanneer wij in dit opzicht den worm, van wien elk gedeelte tot een geheel dier kan uitgroeien,

vergelijken met den vogel of het zoogdier, in wiens samengesteld lichaam de organen zoo innig verbonden zijn, dat niet alleen geen enkel op zich zelf kan leven, maar dat zelfs verlies van een dezer organen het te gronde gaan van het geheele dier ten gevolge kan hebben, dan zien wij hier evenzoo in de hoogere rangen de individualiteit der afzonderlijke deelen meer en meer op den achtergrond treden.

Welke individuen hebben wij nu op het oog? die van hoogeren of van lageren rang?

Ik stel mij voor, bij dit onderzoek, mij alleen tot de eerste te bepalen. Waar ik het samenleven der organische wezens wil nagaan, bedoel ik alleen de zoodanige, die zelfstandig kunnen leven en zich vermenigvuldigen. En, al erken ik, dat het leven, in den ruimsten zin genomen, zich ook uitstrekt tot het zoogenaamde anorganische rijk, ook dit laatste zal ik buiten beschouwing laten. Ik heb thans alleen het oog op hetgeen men gewoonlijk de planten- en dierenwereld noemt. Al beperk ik hierdoor het veld van onderzoek, dat veld blijft nog uitgebreid genoeg.

Samenleven, samenwonen wordt bijna overal op aarde gevonden. Het vertoont zich onder verschillende vormen. Nu eens is het een steun, dien de sterkere den zwakke geeft; dan weder is het eene individu geheel afhankelijk van het andere, dat verblijfplaats of voedsel of wel beide verschaft; elders eindelijk zijn het velen van dezelfde soort, die zich associeeren en in sommige opzichten een organisch geheel uitmaken. Kiezen wij uit elk dier vormen eenige voorbeelden.

Vooreerst bij de *planten*. Wie denkt niet aanstonds aan het klimop, dat zich vasthecht aan den eik, en den steun van dezen gebruikt om zich op te heffen tot aanzienlijke hoogte, terwijl het zonder hulp veroordeeld is over den grond voort te kruipen? Evenzoo slingert zich de winde om den wilg, de hop om eik en berkestruik, de kamperfoelie om den wegedoorn. In de maagdelijke wouden der keerkringen zijn tallooze zulke slingerplanten, welke in verscheidenheid van vormen en in bloemenpracht de boomen overtreffen, door wier steun zij zich naar boven richten en het noodige licht verkrijgen.

De reizigers, welke in die wouden zijn doorgedrongen, zooals SCHOMBURGK, VON MARTIUS en anderen, zijn eenstemmig in de beschrijving van den machtigen indruk, welke dat weelderige samenleven der plan-

ten op den mensch te weeg brengt. De hoogste stammen worden omslingerd door den wilden wijnstok, en, als de koorden van een kabeltouw ineen gewonden, hangen de vrije takken van dezen naar beneden. Waar zij den grond raken, maken zij wortels en hechten niet alleen zich zelve vast, maar leggen tevens de groote boomen voor anker, om ze te beschutten tegen de woede der tropische stormen. De met schitterend roode en witte bloemen prijkende, rankende Passifloren en Lianen hangen als guirlanden tusschen het groene loof; op de stammen en vermolmde takken der boomen hechten zich Orchideën, met de grilligste bloemen getooid. In één woord, de vegetatie, zoowel der gematigde als der heete luchtstreek, maar vooral der laatste, is, waar zij zich in haar vrijen natuurstaat vertoont, een in eindeloos verschillende vormen optredend beeld van den innigen samenhang van het eene levende wezen met het andere, en van den strijd om het bestaan, waaraan ieder onderworpen is.

Daar zijn er, zooals het straks genoemde klimop, welke aan hunne natuurgenooten, met wie zij samenwonen, geen schade toebrengen, maar in vrede met deze leven, evenals de korenbloem en de klaproos tusschen de rogge.

Er zijn daarentegen ook planten, wier samenwonen met anderen voor deze laatsten schadelijk is, ja zelfs somwijlen haar leven bedreigt. Zoo worden vele tropische boomen als geworgd door de omklemming van den Cipo, zoo worden het vlas en de heideplant verstikt door soorten van warkruid (Cuscuta), wier draadvormige stengels talrijke zuigers uitzenden in het lichaam der voedster; zoo teert de bremraap op de wortels van den eik, zoo vindt men in het Prater bij Weenen nagenoeg alle boomen bezet met de eigenaardig tweegaffelige takken van den vogellijm. Hier hebben wij niet met een onschadelijk verkeer, maar met echte woekerplanten te doen, met parasieten, die niet eens, gelijk Monotropa, met het afgevallen en in ontleding verkeerend loof der beuken of dennen zich tevreden stellen, maar die een levend slachtoffer verlangen, dat zij langzaam of sneller de voedingssappen ontnemen, totdat met den dood der voedster ook haar eigen levensduur een grens gesteld wordt.

Dezelfde levenswijze, het wonen op en zich voeden ten koste van andere individuen, vinden wij terug bij de groep van lagere planten van groene kleurstof verstoken, welke algemeen onder den naam van schimmels en paddestoelen bekend zijn. In den regel uiterst klein en een-

voudig van bouw, maar in onnoemlijk groot aantal optredende, brengen zij door hare tegenwoordigheid op de voedsters eigenaardige afwijkingen te weeg, welke gewoonlijk als ziekteverschijnselen opgevat en met afzonderlijke namen onderscheiden worden. Zoo spreekt men van aardappelziekte, van druivenziekte, van roest en brand in de granen. Ik behoef die namen slechts te noemen, om den plantenkenner eene ontzettend groote reeks van geschriften en merkwaardige onderzoekingen voor den geest te roepen. Eén voorbeeld slechts uit dien rijken schat.

In het algemeen vindt men onder de schimmels sommigen, die uit allerlei voedsel voordeel trekken kunnen, en dan ook op zeer verschillende plaatsen woekeren. Anderen daarentegen zijn keuriger en bewonen alleen bepaalde plantensoorten. Onder deze laatsten nu treft men er aan, die slechts gedurende een deel van haar leven eene voedster van bepaalde soort bewonen, daarna verhuizen en op eene geheel andere plant hare voortplantingsorganen vormen. Zoo zijn de bekende oranjegele plekken op de bladen van den Berberis de eerste ontwikkelingstoestand van eene schimmel, Aecidium Berberidis genoemd, wier sporen slechts dan verder uitgroeien, wanneer zij op blad of stengel van de rogge- of tarweplant geraken. Hier dringen zij door de huidmondjes binnen, verspreiden hare eigenaardige draden door het inwendige der Graminee, en vertoonen zich alras als roode punten of wratten (de bekende roest) op het uitwendige der genoemde granen. In den loop van den zomer kan nu wel de schimmel onder dezen laatsten vorm zich eenige generatiën achter elkander vermenigvuldigen op de tarwe, maar een volgend jaar vertoont de gevreesde ziekte zich niet weder zonder aanwezigheid van den Berberisstruik, want deze is de eerste woning, welke de in het najaar gevormde en overwinterde Teleutosporen behoeven om zich te kunnen ontwikkelen.

Tot nog toe heb ik alleen gesproken van planten van verschillende soort, die zich aan elkander hechten, hetzij als bondgenooten, hetzij als vijanden; maar er bestaat in de natuur ook een gezellig samenwonen van planten van dezelfde soort. Niet alleen op de akkers, waar zij door den mensch opzettelijk zijn gezaaid, ook in de vrije natuur zijn geheele uitgestrektheden bijna uitsluitend bewoond door slechts ééne plantensoort.

Richten wij b.v. onze schreden naar het hooge Noorden, dan zien wij den bodem bedekt met het rendiermos, dat, niettegenstaande de

lage temperatuur en de geringe vochtigheid, over groote oppervlakten zich uitbreidt, als de eersteling der plantenwereld in deze karig bedeelde streken. Waar de bodem vochtiger is, treedt in de plaats hiervan een loofmos gezellig op, vooral het zoogenaamde veenmos (Sphagnum), hetwelk in zijne poreuse cellen het water hardnekkig terughoudt, en, van onderen afstervende terwijl het van boven voortgroeit, allengs eene woning vormt voor Polytrichum en andere mossen, en in volgende eeuwen misschien voor hoogere planten. Het gezellige leven dezer kleine Cryptogamen is een wegbereider voor dat van latere geslachten.

In de vlakten der gematigde luchtstreek zijn het weder andere gewassen, welker samenwonen het physiognomisch karakter der landstreek bepaalt. In dit opzicht het meest in het oog vallend, en bij mijne lezers vermoedelijk ook het meest bekend, is zeker de gewone Heide (Calluna vulgaris), welke nagenoeg uitsluitend onze schrale zandgronden en evenzoo de zandvlakten van Noordelijk Duitschland, van een deel van Rusland en Siberie bewoont. Deze planten met hare kleine blaadjes en houtige stengeltjes, nemen het karigste voedsel voor lief, hebben weinig vocht noodig en kunnen gebrek en ontbering lang verdragen. Haar samenleven belet den zandgrond te verstuiven en naburige vruchtbare akkers te verwoesten. In de plaats daarvan wordt die zandgrond, langzaam maar zeker, bedekt met eene laag van vruchtbare bouwaarde, het overblijfsel van vorige geslachten. Deze laag neemt allengs in dikte toe, wanneer geen schraapzuchtige landbouwer de jonge heideplanten laat afweiden door zijne schaapskudden, noch den alreeds gevormden humus met zijne plagzicht afsnijdt en wegvoert. In dien vruchtbaren bodem ontkiemen nu andere gewassen, en al naarmate het door den humus opgenomen water meer of minder gemakkelijk kan wegvloeien, maakt de heide, na verloop van tijden, plaats voor hoogstammige planten of wel voor veenmos en andere moerasbewoners, die den mensch een vruchtbaren bouwgrond en tevens eene onschatbare brandstof opleveren.

Elders, waar de grond van nature vruchtbaarder is, herbergt hij Grassen. Ook deze groeien gezellig en hebben evenzoo een eigen karakter. Voor Nederland met zijne vlakke weilanden zal het wel onnoodig wezen, dit nader te bewijzen. Wie kent niet hunne vruchtbaarheid, hun waterhoudend vermogen, hun belang voor de veeteelt?

Maar ook in andere landen speelt het gezellige leven der Gramineën eene belangrijke rol. De zodenvormende grassen, reeds aan de zuide-

lijke hellingen der bergen in Scandinavie te vinden, in de vlakke streken van Engeland en Nederland ten toppunt van ontwikkeling, en op de Alpenweiden schitterend van kleur, worden in Zuid-Oostelijk Europa en evenzoo in Noord- en Zuid-Amerika en in Azië vervangen door de Grassteppen, die in elke dier streken een verschillend karakter hebben. Anders zijn de met gras bedekte vlakten in Neder-Hongarije met hare luchtspiegelingen, anders de steppen in Zuidelijk Rusland en Midden-Azië. Weder een anderen indruk maken de Karroo-vlakten in Zuid-Afrika met hare onmetelijke Gras-Savannen, welke reeds op 32° Z. breedte beginnen, en zich uitstrekken zoover men noordwaarts voortgedrongen is. Anders wederom is het voorkomen der twaalf voet hooge graswouden op de groote vlakten van Guinea, der Savannen en Prairiën in Noord-Amerika, der Llanos aan den Orinoco en Amazonenstroom, en der nog veel uitgestrekter Pampasvlakten tusschen de Platarivier en de Andes. Maar hoe verschillend ook in uitwendige gedaante, al deze streken bewijzen den machtigen invloed van den gezelligen plantengroei.

Nergens echter komt die macht sterker uit, dan waar de oppervlakte der aarde met bosch bedekt is. Hier bovenal blijkt de samenwerking van velen gevolgen te hebben, voor het individu ten eenenmale onbereikbaar.

Wie uwer met open oog een der Duitsche wouden bezocht heeft, hetzij in Thüringen of in den Harz of wel het heerlijke Schwarzwald, die heeft zich zelf daarvan kunnen overtuigen. In het dichte woud, waar de kruinen der boomen elkander raken, is de bodem met een moskleed bedekt dat de vochtigheid lang bewaart, en den overvloed eerst langzaam laat doorsijpelen naar lager oorden. Blad voor blad nemen de boomen de regendroppels op, en langzamer dan zij uit de wolken neervielen, komen zij op den grond, om hier te worden ingezogen door het mos en de humuslaag, die wederkeerig door het bladerdak tegen de uitdroogende werking der zonnestralen zijn beschut.

Zoo is het woud de oorsprong der bronnen, beken en rivieren en tevens de regulateur van deze. Voorwaar, een feit van geen geringe beteekenis, als men bedenkt, welk een zegen de stroomende wateren aanbrengen, die de eerste verbindingswegen der volken, de drijfkrachten van zoovele nuttige werktuigen, de natuurlijke werkplaatsen tot bereiding van dierlijk voedsel zijn. De ouden wisten dit reeds, en hadden geen ongelijk, toen zij de bronnen en rivieren in eere hielden, en met Nymphen en Najaden bevolkten.

Geen sprekender bewijs intusschen van den machtigen invloed van het samenleven der boomen op den toestand der aarde, dan het onderzoek der gevolgen van de uitroeiing der bosschen. Gelijk bekend is, heeft de uitbreiding van akkerbouw en veeteelt, in den loop der tijden, op vele plaatsen de oorspronkelijke wouden doen verdwijnen. Hierdoor moge in lage, aan zee gelegen landen, zooals in ons vaderland en in sommige streken van Engeland, de bodem drooger en gezonder zijn geworden; elders, waar een landklimaat heerscht, zijn de gevolgen van het verbreken van de natuurlijke betrekking tusschen de grootte van bosch en open land allertreurigst, in bergachtige streken zelfs verschrikkelijk geweest. Daar wordt de helling des bergs, die, met gezellig levende boomen bedekt, een zegen was voor de lagere landen, een bron van verderf voor al wat onder ligt. De regenvlagen die op de hoogten vallen, stroomen met pijlsnelle vaart naar beneden, en nemen in haar loop den bodem, zelfs groote steenblokken mede, alles vernielende wat zij op haren weg ontmoeten.

De weleer zoo vruchtbare, boschrijke streken van Spanje, Griekenland en Judea zijn thans droogo, dorre plekken, zonder de beschaving van vroeger eeuwen. Met het verdwijnen der bosschen zijn de bronnen verdroogd, het mos is gestorven, en de bodem, nu en dan in een waterplas herschapen, maar meestal brandend heet en droog, draagt bijna geen planten meer. Akeliger nog zijn de verwoestingen door het ontbosschen der bergen in Zuid-Frankrijk, in Zwitserland en Italië teweeg gebracht; groote uitgestrektheden zijn daardoor onbewoonbaar geworden.

De nadeelige gevolgen van het verbreken van dit evenwicht in de huishouding der natuur doen zich soms verre gevoelen, niet slechts door het ruwer worden van het klimaat (waarover ik thans kortheidshalve niet spreek), maar ook door velerlei overstroomingen.

Nadat de Mont d'Or van bosch beroofd is, vertoont de Seine te Parijs een verschil van 30 voet tusschen hoog en laag water, terwijl Keizer JULIANUS, die zes jaren te Parijs geleefd heeft, van de rivier verhaalt, dat haar niveau des winters en des zomers ter nauwernood veranderde. En wat hebben er niet in de laatste jaren, nog in den verloopen winter, schrikbarende overstroomingen plaats gehad langs Rhône, Donau, Seine, Rijn en Maas, overstroomingen zonder twijfel ten deele ook een gevolg van het meer en meer verdwijnen der bosschen, waardoor de weleer gelijkmatige afvoer van het water veran-

derd is in een plotselingen toevoer van groote massa's, afgewisseld met tijden van droogte.

Doch genoeg, om de beteekenis van het samenwonen en samenleven der planten te schetsen. Vestigen wij thans een blik op de *dierenwereld.*

Ook daar vertoont zich hetzelfde verschijnsel, en nog wel in veel grooter verscheidenheid van vormen. Er zijn weinige dieren, althans onder de hoogere, die niet op de eene of andere wijze, hetzij actief, hetzij passief, aan dat samenleven deelnemen.

Daar zijn er vooreerst die bij anderen inwonen, niet om ten koste van hun gastheer te leven, maar die van hem bloot een verblijf of een deel van zijn overvloed vragen. De zoodanigen zou men met Prof. VAN BENEDEN *commensalen* kunnen noemen. Zoo vindt men sommige visschen, die huizen in Holothuriën of in Zeeanemonen, en van uit hunne veilige schuilplaats hunne prooi belagen. Zoo herbergt de zeeduivel (Lophius piscatorius), een visch die ook aan onze zeekusten voorkomt, in zijn grooten mond eene andere vischsoort, tot de Aalachtigen behoorende (Apterychthys ocellatus), welke ruimschoots voedsel vindt in een deel van hetgeen zijn gastheer vangt. En wie heeft niet gehoord van den merkwaardigen Echeneis, die met zijne zuigplaat zich vasthecht aan den haai of aan den Oost-Indievaarder, om zonder inspanning te kunnen visschen in de wateren, waardoor hij zich laat voeren?

Niet minder dikwijls komt dit samenwonen voor bij de ongewervelde dieren. Aan onze zeestranden vindt men een kleine krab (Pagurus Bernhardus), door de zeelieden Snijder genoemd, wier achterlijf niet gelijk dat der andere Crustaceën met eene harde schaal bedekt, maar zacht en week is. Om zich tegen beleediging te beschutten, kiest zij zich tot woning een ledig horentje, dat zij met het gebogen achterlijf stevig vasthoudt en met zich voert. Naarmate zij groeit, verwisselt ze haar huisje met een grooter, dat zij op den bodem der zee vindt liggen. Maar naast haar vestigt zich als commensaal in hetzelfde horentje een sterk gewapende zeeworm, en het door beide bewoonde huis, hoe onschuldig het schijne, wordt een gevaarlijke vijand voor tal van andere organismen.

Een der merkwaardigste voorbeelden van deze wijze van samenleven eindelijk zijn die kleine krabben, niet grooter dan jonge spinnen,

welke in de mosselen gevonden worden, en ten onrechte gehouden zijn voor de oorzaak van ziekten, na het eten van mosselen ontstaan. Wat is het doel dier kleine schaaldieren, welke zoo standvastig de mosselsoorten vergezellen in alle zeeën der wereld, en reeds aan RUMPHIUS, ja reeds aan PLINIUS bekend waren? Geen ander, dan om overal en ten allen tijde eene veilige schuilplaats te hebben. Die krab is de rijke, die zich heeft genesteld in de woning van den blinde, en dezen laat deelen in al de voordeelen van zijn stand. Deze onderlinge associatie komt beiden ten nutte; zij nemen beide hun maal uit dezelfde wateren, en de kruimpjes die vallen van de tafel der roofzuchtige krabben, gaan niet verloren voor den mond der vreedzame mosselen.

Dit laatste voorbeeld brengt ons ongemerkt tot die dieren, welke op elkander leven en noch echte parasieten, noch bloot commensalen zijn, maar elkander wederkeerig diensten bewijzen. Men zou deze *mutualisten* kunnen noemen. Hiertoe behooren de vachtluizen, die zich in de pels der zoogdieren of tusschen de vederen der vogels plaatsen, en terwijl zij zich voeden met de zelfstandigheid der haren en vederen, hare gastheeren van hygienisch nut zijn, door de huid schoon te houden. Hetzelfde doel wordt bij in het water levende dieren door andere bewakers bereikt. Zoo vindt men bij de visschen op de huid en aan den ingang der slijmkanalen een aantal kleine schaaldieren gehecht, welke zich voeden met de afscheidingen der genoemde organen. Tot de mutualisten zou men ook de Staphylinen kunnen brengen, d. z. met mieren samenwonende kevers, welke een suikerachtig vocht afscheiden, waarop de mieren, naar men beweert, zoo belust zijn, dat zij hare gasten gaarne bij zich houden en voeden.

Een der merkwaardigste voorbeelden echter vormen de Histriobdellien, eene soort van dieren tot de bloedzuigers behoorende, en door VAN BENEDEN voor eenige jaren op de kreeften ontdekt. Gelijk bekend is, brengen vele dieren, vooral de waterbewoners, veel meer eieren voort dan er tot ontwikkeling kunnen komen, evenals een boom meer bloemen vormt dan hij vruchten kan dragen. De eieren nu, welke onbevrucht sterven of in hunne ontwikkeling gestoord worden, gaan alras tot bederf over, en moeten van de gezonde ten spoedigste verwijderd worden, zullen zij niet ook het leven van deze bedreigen. Wie zich met kunstmatige vischteelt heeft bezig gehouden, weet maar al te goed, dat door deze oorzaak, niettegenstaande vele zorgen, zoo menig broedsel te loor gaat. In de vrije natuur nu geschiedt hetzelfde, wan-

neer niet op de eene of andere wijze daartegen gewaakt wordt. En ziehier het raadsel van het samenwonen der zooeven genoemde dieren opgelost. De kreeften, evenals de krabben en de meeste schaaldieren, dragen hunne eieren aan den buik, waar zij hangen blijven totdat zij uitgekomen zijn. Tusschen die eieren nu beweegt zich een klein dier van verwonderlijke vlugheid, dat zich in allerlei bochten wringt en alle schuilhoekjes doorzoekt om voedsel te vinden. De kreeft geeft hem plaats aan boord, en de passagier voedt zich op kosten maar tevens ten bate der lading: hij verslindt de stervende eieren en kiemen, welker ontleding voor den gastheer en zijn nakroost schadelijk zou worden.

Niet elk samenwonen of samenleven der dieren is echter voor beide individuen voordeelig of onschadelijk. Evenals onder de planten, zijn er ook in het dierenrijk velen, die leven op kosten van anderen, die op allerlei manier en met allerlei werktuig anderen ontnemen, wat zij zelven niet kunnen of willen verzamelen of bereiden. Ik bedoel hier niet de roofdieren, welke hunne prooi belagen en dooden om zich te verzadigen, maar de echte parasieten, die anderen exploiteeren, zonder dier leven in gevaar te brengen. De parasiet is dan eens een vlugge schelm, die zich handig vermomt, dan weder een arme, die hulp noodig heeft, om niet op de publieke straat te sterven, maar tevens een, die wel zorgt de kip niet te dooden om de eieren te hebben, die integendeel profiteert van alle voordeelen, welke de gastheer bezit bij wien hij zich indringt. Dat parasitisme nu vertoont zich onder de dieren talrijk en in uiterst verscheidene vormen.

Nagenoeg ieder dier heeft zijn eigen parasieten, die op of in het lichaam wonen, soms zonder dat de gastheer zich daarvan bewust is, maar die altijd van buiten worden aangebracht, gewoonlijk met de spijzen en dranken. Ook wij menschen zijn niet vrij daarvan, evenmin als wij altijd beveiligd zijn tegen de parasieten of tafelschuimers onder onze stamgenooten. Vaak zonder dat wij het weten, herbergen wij één of meer ongenoode gasten. Ik wil mijne lezers en vooral mijne lezeressen geen schrik aanjagen, door op te tellen, hoeveel dozijn parasitische dieren de zoölogen bij den mensch hebben aangetroffen, welke op de huid of in de ingewanden, de lever, het vleesch, in de hersenen, het bindweefsel, ja zelfs in de vochten van het oog verblijf houden, zonder nog te spreken van die lagere organismen, welke zich

tusschen de tanden en in de plooien der slijmvliezen bevinden. Dit onderwerp kan voor den leek weinig aantrekkelijks hebben, al mag ik ook tot geruststelling daarbij voegen, dat velen dier indringers het leven niet bedreigen, ja zelfs niet eens altijd als eene oorzaak van ziekte mogen beschouwd worden, getuigen de Abyssiniërs, die zich eerst recht gezond gevoelen, als zij een of meer grootere parasieten herbergen.

De echte parasieten kunnen in verschillende categoriën verdeeld worden. Vooreerst vindt men daaronder vlugge, krachtig gebouwde dieren, die leven op kosten van anderen, zonder ooit hunne eigen vrijheid prijs te geven, zooals de bloedzuigers, de muggen, vlooien en andere kleine diertjes, wier naam ik liever niet noem.

Eene tweede groep heeft daarentegen alleen in de jeugd het vermogen om zich vrij te bewegen. Na eenigen tijd een zwervend leven geleid te hebben, gevoelen zij behoefte om voor hun nakroost te zorgen. Zij kiezen zich een gastheer, en richten zich bij hem zoo goed mogelijk in, na hun gewaad veranderd te hebben. De oude dieren gelijken dan in het geheel niet meer op de jonge. Men treft deze levenswijze aan bij sommige insecten, zooals de teek, maar vooral bij de kleine schaaldieren, welke parasitisch op visschen leven (Copepoda). Merkwaardig is het, hoe bij deze dieren, in plaats van eene voortgaande ontwikkeling, eene soort van teruggaande metamorphose wordt gevonden. De sierlijke, vlugge vormen der jeugd veranderen allengs in eene bijna vormlooze massa, waaraan alle organen, met uitzondering van die der voortplanting, ontbreken. Indien niet de zoölogen die veranderingen stap voor stap hadden nagespoord, zou men ter nauwernood kunnen gelooven, dat beide vormen tot hetzelfde dier behooren.

Juist het omgekeerde heeft plaats bij talrijke sluipwespen en vliegen — eene derde afdeeling der echte parasieten — welke, in hare jeugd hulpbehoevend, in volwassen staat krachtig ontwikkeld zijn en zelfstandig leven.

Evenals de koekoek zijne eieren legt in een vreemd nest, zoo brengt het wijfje van den Ichneumon de eieren, door middel van eene lange, fijne legboor, binnen in het lichaam eener rups, zoodat de larven bij het uitkomen een overvloed van versch dierlijk voedsel vinden. Stuk voor stuk worden de organen van de rups door de jonge sluipwespen verteerd, en opdat de voedster niet te spoedig bezwijke onder die aanvallen, is zij vaak door de sluipwesp vooraf bedwelmd geworden.

Sommigen dezer moeders, bezorgd dat haar kroost niet genoeg voedsel zal vinden, vangen nog kleine vliegen, kevers of spinnen, maken ze schijndood door bedwelming, en leggen ze bij de eieren neder. Zoo ontwikkelen zich de larven der sluipwespen in de schijnbaar uitwendig ongeschonden rups, maar in plaats dat deze zich verpopt, komt uit de doode huid ten laatste een zwerm van kleine vliegen of wespen te voorschijn, die, uitnemend toegerust, zich zelven voeden, en eerst wanneer zij voor een volgend geslacht moeten zorgen, hetzelfde proces herhalen.

Deze parasieten, hoe wreed ook voor hunne slachtoffers, zijn hoogst nuttige dieren, want ook zij bewaren het evenwicht in de huishouding der natuur. Juist die larven van vlinders en kevers, welker snelle vermenigvuldiging en vraatzucht den plantengroei te veel zou benadeelen, zijn bij voorkeur de prooi der sluipwespen. De gemeene koolrups, die zooveel kwaad kan doen, wordt niet door één, maar door 35 soorten van gevleugelde moordenaars belaagd, en de verwoestingen der zoo gevreesde dennerups worden alleen door tal van sluipwespen beperkt. Deze kleine dieren zijn veel machtiger dan de mensch met al zijne hulpmiddelen. En bestaat er gevaar dat de sluipwespen zelven te veel in aantal zullen toenemen, ook daarvoor is gezorgd, want onderscheiden van haar zijn parasieten harer stamverwanten, en leggen hare eieren juist in de eieren of larven van andere sluipwespen.

Gaarne zoude ik nog meer verhalen van deze wonderen der insectenwereld. Ik zou kunnen spreken van de larven der Meloe's, aan de Spaansche vliegen verwant, welke, in eene bloem verscholen, zich op den rug der honigbij laten brengen naar het nest van deze, en daarin de eieren verslinden, om vervolgens zich te voeden met honig. Ik zou kunnen gewagen van de paardehorzel, die hare eieren legt op de borst van het paard, opdat dit ze met de tong zelf in zijne maag brenge; of van de verwante horzel, die de neusholten van het schaap tot verblijfplaats kiest voor de eieren, welker larven, in de voorhoofdsboezems van slijm levende, de draaiziekte der schapen veroorzaken.

Doch ik mag niet langer bij deze afdeeling der parasieten verwijlen. Ik heb nog dieren te noemen, welke een deel van hun leven samenwonen met het eene, een ander deel met een ander dier, en welke bij die verhuizing steeds van vorm veranderen. De eerste gastheer dezer parasieten is gemeenlijk een plantetend dier, dat in afgesloten organen den geslachtloozen gast herbergt. Deze, hoewel bestemd om slechts tijdelijk daar te blijven, kan zijn eerste station niet verlaten, dan met den

dood van zijn voeder. Wordt de laatstgenoemde de prooi van een vleeschetend dier, dan ontsnapt de parasiet aan de verterende werking van het maagsap, en komt nu vrij in de maag van den carnivoor. Hier ontwikkelen zich zijne geslachtsorganen, en de eieren worden met de faeces naar buiten gedreven, om, wanneer zij daartoe gelegenheid vinden, dezelfde evolutie en metamorphose te herhalen.

Dit is in het kort de leefwijze van vele ingewandswormen: lintworm, leverbot, trichinen en anderen, door de zoölogen als Trematoden en Cestoden onderscheiden, en waarover in de latere jaren zoovele belangrijke bijzonderheden zijn bekend gemaakt.

Meest alle gewervelde dieren zijn normaal met een of meer dezer gasten, in een vroeger of later levenstijdperk voorzien. De soort, welke het lichaam der muis bewoont, gaat met deze over in de maag der kat, en komt hier tot geslachtsrijpheid; desgelijks gaat die van het varken soms over in het lichaam van den mensch. Bij de visschen vooral komen vele ingewandswormen voor, en meer dan eens verhuizen en veranderen deze, wanneer de eene visch een prooi wordt van den anderen. Deze parasieten zijn als reizigers, die wonen in de spoorwaggons. Gelukkig voor hen, wanneer zij in den rechten trein komen, want eenmaal op den verkeerden weg, kunnen zij niet weer terug, en moeten hun leven eindigen aan het eerstvolgend station.

Openbaart zich het parasitisme bij de dieren in nog grooter verscheidenheid dan in het plantenrijk, hetzelfde is het geval ten opzichte van het gezellig samenleven van een aantal individu's derzelfde soort. De prikkel tot zelfbehoud noopt vele dieren zich voor korter of langer tijd te vereenigen tot maatschappijen, ten einde gezamenlijk verrichtingen te vervullen, waartoe het individu niet of slechts onvolkomen in staat is. Het wederzijdsch gevoel van hulpbehoevendheid dwingt de zoodanigen om, tijdelijk althans, een deel der eigen vrijheid prijs te geven, en het eigenbelang te dienen, door dit gedeeltelijk te doen opgaan in het algemeen belang der maatschappij.

Bij de planten reeds zagen wij de voordeelen welke, in den onbewusten strijd om het bestaan, aan elk organisme eigen, uit de vereeniging van vele individuen geboren worden. Tot diezelfde categorie kunnen wij eenigermate de polypenstokken brengen, welke geen koraalriffen zouden kunnen vormen, en wellicht zelfs niet in het leven blij-

ven, wanneer de kleine teedere dieren niet een gemeenschappelijk huis bewoonden, en voortbouwden op de woningen hunner voorvaderen.

Ook bij de vrij zich bewegende dieren vertoont zich hetzelfde verschijnsel. In groote scharen trekken de zalmen telken jare op bepaalde tijden uit zee naar de monden der rivieren om hunne eieren te leggen, en keeren in het voorjaar naar den Oceaan terug. In de Middellandsche zee vereenigen zich evenzoo de sardinen, en hunne vervolgers, de makreelen doen hetzelfde, terwijl deze weder om gelijke reden gevolgd worden door scharen van tonijnen.

Vele vogels worden door de zucht naar zelfbehoud en instandhouding der soort tot jaarlijksche tochten gedrongen. De verre reizen, welke zij te maken hebben, doen zij echter niet alleen, maar in groote zwermen, waardoor zij beter tegen vermoeienis en ontberingen, alsook tegen hunne vijanden beveiligd zijn. Gelijk men weet, verzamelen zij zich daartoe dagen te voren op hoogten, boomen of daken, en vliegen onrustig heen en weder, totdat alles gereed schijnt en eindelijk de reis aangevangen wordt. Op die reis zelve trekken zij in regelmatige orde voort, terwijl een der sterkste en grootste vogels vooraan vliegt, totdat hij, vermoeid, aan een ander de beurt geeft, en zelf naar achter gaat, om te steunen op zijn onmiddellijken voorganger.

In deze gevallen heeft het samenleven slechts tijdelijk plaats. Op het bestemmingsoord gekomen, verspreidt zich de kolonie, om zich eerst weder te vereenigen bij de terugreis.

Merkwaardiger nog zijn de termiten, welker onnoemlijke legioenen steden ondergraven en geen hinderpalen te groot achten op hare rooftochten, of wel zich gemeenschappelijk eene veilige schuilplaats verzekeren in hare kunstig gebouwde koepelgewelven. Wie denkt ook niet aan de zoo wondervolle levenswijze van de bijen, welke in een groot gezin, en van de mieren, welke in eene geordende maatschappij te samen leven? Eene maatschappij, waarin aan ieder individu eene eigen rol is toegewezen tot verzorging der jongen, tot onderhoud en bewaking der woning, tot het vergaderen van voedsel; waarin netheid, orde en tucht heerschen; eene maatschappij in één woord, waarvan zooveel wonderen verhaald worden, dat men ze voor fabelen zou houden, indien het niet ongeoorloofd ware te twijfelen aan het eenstemmig getuigenis van alle der zake ervarenen.

Het gezellige leven der dieren, hoe verschillend ook in bijzonderheden, vertoont in algemeene trekken de macht der associatie tot be-

scherming der deelgenooten, en tot vervulling eener rol in de huishouding der natuur, waartoe het individu niet bij machte is.

Men heeft, misschien niet ten onrechte, beweerd, dat de dieren, die gezellig leven, betrekkelijk op een hoogen trap van ontwikkeling staan. Zeker is het althans, dat de meesten der huisdieren, die zich hechten aan den mensch, behooren tot soorten, welk in den natuurstaat een gezellig leven leiden. Dezen worden reeds door aanleg er toe gebracht, om een deel hunner vrijheid prijs te geven aan den mensch, dien zij allen, bewust of onbewust, als hun meerdere erkennen.

En de mensch zelf? Wie weet niet, dat, gelijk in andere opzichten, ook met betrekking tot het samenleven, de mensch de hoogste rol vervult in de natuur? Wien is het onbekend, dat hij, hoezeer ook uitmuntende boven zijne natuurgenooten, zijne groote beteekenis en ontwikkeling op aarde eerst heeft kunnen verkrijgen door die natuurlijke associatie?

De geschiedenis van het samenleven van den mensch is de geschiedenis der beschaving, zoowel op zedelijk en wetenschappelijk als op maatschappelijk gebied. Van de oudste tijden af, waarin het huisgezin nomadisch rondzwierf, tot de tegenwoordige eeuw, die groote nationaliteiten vereenigt in kunstig samengestelde staten, zien wij datzelfde verschijnsel optreden onder tallooze vormen, in eindelooze verscheidenheid zich openbaren, zoodat men zelfs wel eens beweerd heeft, dat alle wijzigingen in het samenleven der dieren ook onder dat der menschen vertegenwoordigd worden.

Evenals in het leven van ieder individu tijden van ziekte voorkomen, zoo ook in dit hoogere leven. Maar wanneer het tot zijn normalen gang is teruggekeerd, ziet men dat leven allengs volkomener arbeiden aan het algemeen belang. En welk is dat algemeen belang? De ontwikkeling van het geheel door het behoud van het individu, dat een deel zijner vrijheid prijs geeft, om des te grooter vrijheid terug te ontvangen, dat zich onderwerpt en daardoor macht verwerft, dat schijnbaar ten onder gaat, maar in waarheid eene rol en beteekenis verkrijgt grooter dan te voren.

Allerwege alzoo, waarheen wij ook den blik wenden, bespeuren wij in de organische wereld, bij planten en bij dieren, in de hoogste mate bij den mensch, een streven naar vereeniging der individuen, geboren uit zucht tot zelfbehoud, maar in zijne ontwikkeling tot voordeel van anderen en van invloed op het geheel.

Nu eens als commensalisme, dan weder als mutualisme of als parasitisme optredend, eindelijk in den hoogsten vorm eene vrije associatie van gelijksoortige individuen, eene soort van samengesteld organisme uitmakende, strekt die vereeniging tot bewaring van het evenwicht in de huishouding der natuur, en verkrijgt zij eene hooge beteekenis, niet alleen voor de individuen zelve, maar evenzoo voor de levensgeschiedenis der aarde.

Utrecht, Juni 1876.