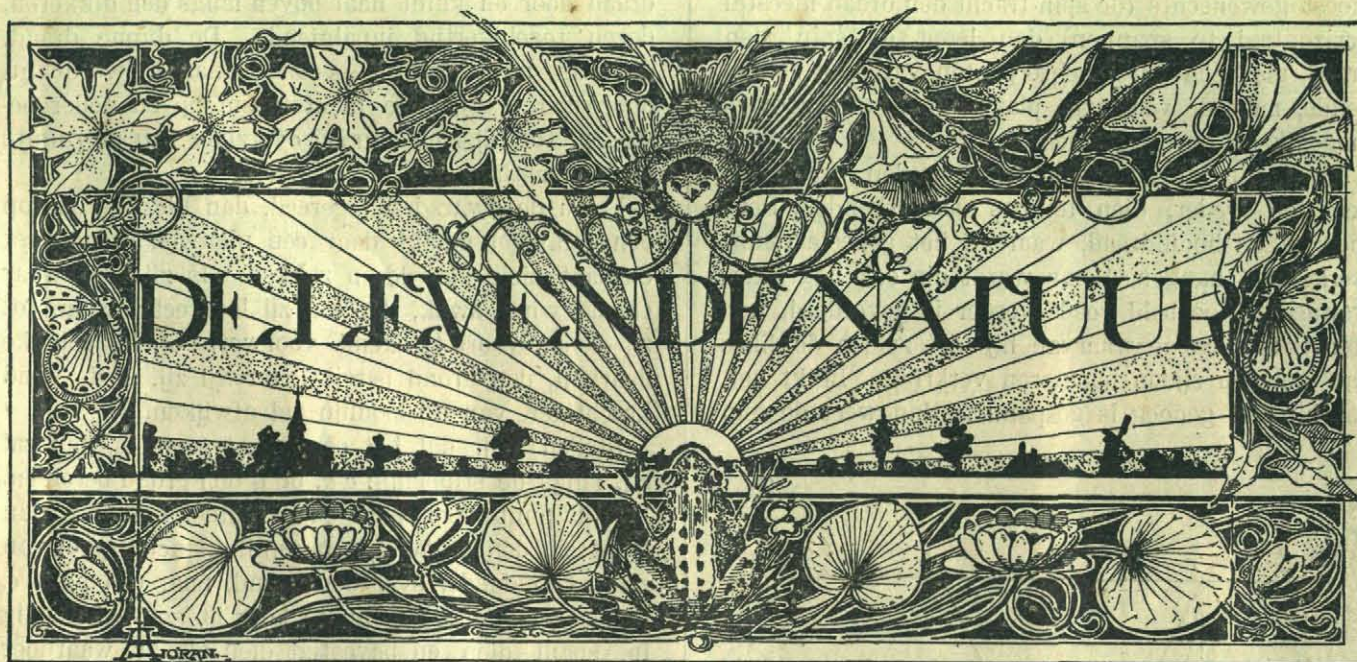




REDACTIE :

E. HEIMANS, J. JASPERS JR. EN JAC. P. THIJSSSE.

Adres van de Redactie:

JAC. P. THIJSSSE, BREDERODESTRAAT 1, AMSTERDAM.

UITGAVE VAN :

W. VERSLUYS TE AMSTERDAM.

Prijis per jaar f 3.60.

Een nog niet opgelost vraagstuk.

Indien wij het web eener kruisspin (*Epeira diadema* (L.)) bezien, bemerken wij terstond, dat dit uit twee hoofddeelen bestaat, namelijk:

1°. het eigenlijke web, hetwelk ongeveer den vorm van een cirkel heeft en bestaat uit een aantal stralen, onderling verbonden door concentrische cirkels of door eene spiraal, en

2°. een uit dikkere spindraden bestaand raamwerk, hetwelk het web tot steun dient, doordien de stralen daarvan daaraan zijn vastgehecht.

De vorm van dit raamwerk verschilt, naar gelang van de plaatselijke gesteldheid. Het vormt een driehoek, een trapezium, een vierhoek of een veelhoek. De beide eerstgenoemde vormen komen het meeste voor.

Voor het oogenblik wil ik mij tot den driehoekigen vorm alleen bepalen.

Hoe de spin het aanlegt, om dien in eene opene ruimte te vervaardigen, kan uit nevenstaande figuur 1 blijken.

Zij plaatst zich op een vrij standpunt (bij *a*), keert, zoo er eenige wind is en deze in de voor haar doel gunstige richting (door een pijltje aangeduid) waait, hare spintepels naar de zijde, van waar die komt en drukt daaruit eenige spinstof. De wind vat deze en trekt uit genoemd orgaan een

dunnen draad, die heen en weder fladdert, tot hij zich, tengevolge van zijne kleverigheid, aan de andere zijde van de opene ruimte ergens vast hecht. 1) ZIE DEEL V bl. 229²

Zoodra de spin dit bemerkt, trekt zij aan den draad, om te weten of hij vast genoeg zit, spant dien en bevestigt dien, door hare spintepels tegen het voorwerp, waarop zij zich bevindt, te drukken. Daarna loopt zij er snel over heen, dien tegelijkertijd, door middel van eenen tweeden draad, versterkende.

De plaats, waar de draad zich heeft vastgehecht, hangt echter van het toeval af. Is zij niet de

¹⁾ De meening van Homberg, dat de spin in staat zoude zijn, door middel van hare achterpooten, uit hare spintepels, een draad van eenige meters lengte te trekken, wat men hier en daar nog vermeld vindt (zooals bij Snellen van Vollenhoven. De dieren van Nederland: Gelede dieren, 1e deel, blz. 48 en in dit Tijdschrift, op blz. 153 van den jaargang I, 1896/97) is door waarnemingen gebleken onjuist te zijn. Hetzelfde geldt van het beweren van de oudere schrijvers, dat zij het vermogen zoude bezitten, een langen draad uit dietepeles in eene bepaalde richting uit te schieten. Herhaalde proeven hebben bewezen, dat zij niet bij machte is, zonder hulp van een luchtstroom, een draad over eene opene ruimte te brengen.

(Zie over het een en ander mijn opstel over *Herfstdraden*, in het Album der natuur van 1898, blz. 138 volg.)

meest gewenschte (de spin tracht den draad meestal horizontaal te spannen) dan loopt de spin, den draad met een harer achterpooten van zich afhoudende, naar de verlangde plaats, spant dien zooveel mogelijk en bevestigt dien, (bij *b*).

Nu loopt zij herhaaldelijk over den draad *a b* heen en weder, dien telkens versterkende. Deze toch is de hoofddraad, waaraan het geheele raamwerk moet hangen. Soms wordt die ook nog later, wanneer de arbeid reeds verder is gevorderd, versterkt, tengevolge waarvan hij niet zelden de dikte van gewoon zijden naaigaren verkrijgt. Blijkt het, dat hij niet genoeg is gespannen, dan weet de spin

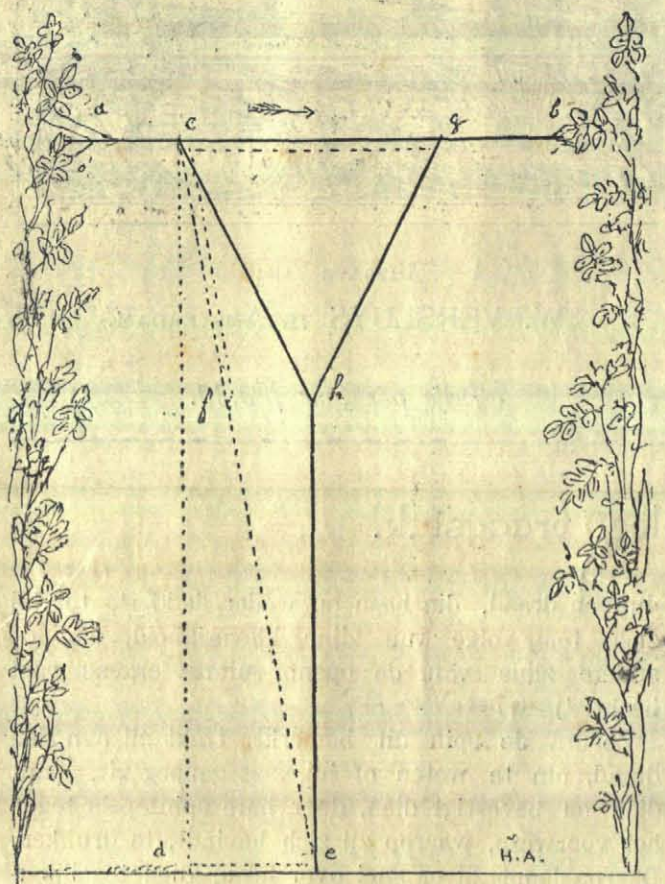


Fig. 1.

dit te verhelpen, door, nabij één of beide uiteinden daarvan, korte zijdraden aan te brengen, en die aan nabij staande voorwerpen vast te maken. (zie bij *a*).

Somtijds, op windstille, doch warme, heldere dagen, heeft zij nog een ander middel om haar doel te bereiken.

Er is dan een vrij sterke stroom van verdunde lucht, die van de door de zon verwarmde aarde opstijgt.

Kan zij zich in dat geval op een uitstekend voorwerp plaatsen, waaronder eene opene ruimte is, dan laat zij zich aan een draad zakken, tegelijk een anderen, dunneren met zich voerende, welken zij met een harer achterpooten van zich afhoudt. Is zij genoeg gedaald, dan bijt zij den dunnen

draad door en klimt naar boven langs den dikkeren, dezen tegelijkertijd inpalmende. De dunne draad, die van boven alleen is vastgemaakt, wordt nu door den opstijgende luchtstroom op en neder bewogen, tot hij zich aan de overzijde van de ruimte ergens vasthecht.

Is nu de dwarsdraad gereed, dan kiest zij daarop een punt (*c*) maakt daar een nieuwen draad vast en laat zich aan dezen zakken. Is zij vrij zwaar en de wind zwak, dan zal zij loodrecht dalen, tot zij eenig vooruitstekend voorwerp of, bij gebreke daarvan, den grond bereikt, terwijl zij, is de wind krachtiger, van de loodlijn zal afwijken.

Stellen wij, dat het eerste het geval is, dan zal zij, langs de stippellijn *c d*, bij *d* den grond bereiken. Is dit punt voor haar plan minder geschikt, dan loopt zij, den draad met haren linkerachterpoot van zich afhoudende, over den grond, naar een punt *e*, palmt den draad, die nu te lang is, zooveel nodig in, spant dien en bevestigt dien aldaar, waardoor deze de richting *c e* verkrijgt.

Nu klimt zij langs dezen draad naar boven tot aan zeker door haar gekozen punt *f*, waar zij een nieuwen draad vastmaakt en vervolgt daarna haren weg, dien draad met haren rechterachterpoot van zich afhoudende, naar *e* en verder, over den dwarsdraad *a b*, tot *g*. De nieuwe draad, die bestemd is om de nog ontbrekende zijde van den driehoek te vormen en daartoe veel te lang is, wordt nu ten deele ingepalmd, sterk gespannen en daarna vastgehecht. Door dat spannen wordt echter de lange draad *e c* uit zijn richting getrokken, ten gevolge waarvan het aanhechtingspunt *f* naar *h* wordt verplaatst, en nu is de driehoek *c g h*, binnen welken het web zal worden gemaakt, gereed.

Somtijds vindt men echter, den langen draad *c h e* niet aan den grond of eenig ander vast voorwerp vastgemaakt, maar, inplaats daarvan, aan het benedenste einde een steentje, een kluitje aarde, een stukje hout, een blad of iets dergelijks bevestigd, waardoor eene soort van pendulum is gevormd, door het gewicht waarvan het raamwerk de noodige spanning verkrijgt.

Weber heeft indertijd van zulk een geval eene afbeelding gegeven ¹⁾ en deze, welke wij, ten gemakke van den lezer, nogmaals wedergeven (zie figuur 2) is door velen overgenomen, ²⁾ echter meestal onder bijvoeging, dat zij wel niet volkomen juist zal zijn.

En dit laatste zeer terecht. Vooreerst toch ziet men den dwarsdraad, waaraan het geheele weefsel hangt, nooit in eene groote bocht hangen, maar

¹⁾ In Meckel's Archiv für Anat. u. Phys. Jahrg. 1827.

²⁾ o. a. door Dr. A. W. M. van Hasselt, in het Album der Natuur v. 1857, blz. 23 en door Tidde-Folmer, op blz. 153 van den Jaargang 1896/97 van dit Tijdschrift.

altijd vrij sterk gespannen, en ten anderen wordt het web (door een cirkel aangeduid) nooit gemaakt

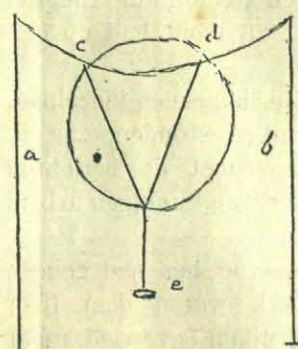


Fig. 2

buiten het raamwerk, waar het geen steun zoude hebben, maar daar *binnen*, want de stralen moeten daaraan worden vastgehecht.

Swammerdam zoude van die afbeelding waarschijnlijk hebben gezegd: „Uit eene swakke memorie of inbeeldinge geteekent.”

Dr. van Hasselt heeft, naar het schijnt, nooit het voorrecht gehad een web met een tegenwicht waar te nemen, maar zegt, t. a. p., dat de Heeren van Rees, Schreuder v. d. Kolk, Dompeling en Lamie daarvan ooggetuigen zijn geweest.

Mij is éénmaal dat geluk te beurt gevallen, en ik ben in staat daarvan eene vrij nauwkeurige beschrijving te geven.

In mijnen tuin is een rustieke koepel, die met klimop en andere klimplanten is begroeid. De open ingang heeft den vorm van eene poort, is in het midden 2 M. hoog en is 1.40 M. breed. Daar vóór had eene kruisspin haar web gemaakt, zooals figuur 3 aangeeft. De lange draad *a b* was echter niet aan den grond bevestigd, maar daaraan hing een bundeltje van drie of vier aan elkander gesponnen stukjes van de run, waarmede destijds de paden van den tuin waren belegd. Dat bundeltje was 13 mM. lang lang en 6 mM. breed en hing 8 cM. boven den grond.

Dat een zoo buitengewoon verschijnsel zeer de aandacht heeft getrokken en tot zeer uiteenlopende verklaringen aanleiding heeft gegeven, is gemakkelijk te begrijpen.

Velen houden het eenvoudig voor eene werking van het instinct, en daarmede is natuurlijk alles gezegd.

Het is echter moeilijk eene dergelijke, zelden voorkomende handeling, welke geheel afwijkt van de wijze, waarop de spin gewoonlijk haar web maakt, uit een aangeboren en overgeërfd instinct te verklaren.

Anderen zien dan ook daarin een duidelijk bewijs voor het verstand der spin.

Mij komt het voor, dat men bij het verklaren van dergelijke verschijnsels uiterst voorzichtig te werk moet gaan, en ik deel het gevoelen van hen, die van oordeel zijn, dat men altijd moet trachten de eenvoudigste verklaring te vinden en eerst dan aan de werking van verstand moet denken, wanneer de daadzaken die onloochenbaar aantoonen.

Een voorbeeld moge ter verduidelijking dienen.

Indien wij een snoek, dien wij in het water zien staan, willen schieten, dan nemen wij den visch niet op het vizier, maar leggen een weinig daar vóór aan, omdat wij weten, dat wij er anders over heen zullen schieten, omdat de snoek dieper staat, dan wij hem zien. ¹⁾

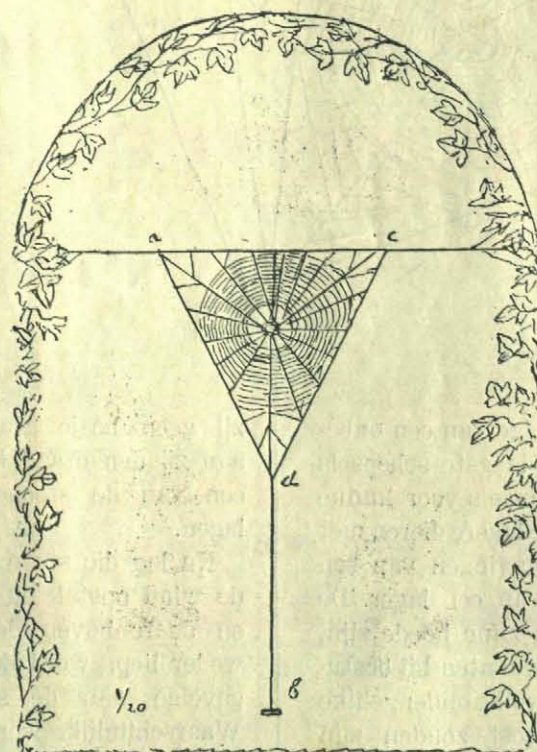
Wij weten tevens, dat dit laatste een gevolg is daarvan, dat de lichtstralen, welke van den visch naar ons oog gaan, bij hunnen overgang uit het water in de lucht, eene andere richting verkrijgen en daardoor een ander beeld op ons netvlies vormen. Dit laatste zien wij vooral duidelijk, wanneer wij een stok, schuin, ten deele in helder water steken. Immers dan is het voor ons oog, alsof die

gebroken is, d. w. z. alsof het ingedompelde gedeelte daarvan zich niet in de verlenging van het niet ingedompelde bevindt, maar daarmede zekeren hoek maakt, die grooter of kleiner is, naarmate de lichtstralen meer of minder schuin invallen.

Maar nu handelt de eenvoudigste broodjager of landbouwer, die nooit van straalbreking heeft gehoord, evenzoo als wij, wanneer hij den snoek wil schieten. Hoe komt dit? Eenvoudig doordien de ondervinding hem heeft geleerd, dat hij anders zijn doel zoude missen.

Zoo is het in vele gevallen ook bij de dieren. De reiger en het vischdiefje bijv. op wier oog de straalbreking dezelfde uitwerking moet hebben als op het onze, vangen, bijna zonder te missen, met hun

snavel, visschen, die meer of minder diep onder den waterspiegel zwemmen. Mogen wij daaruit besluiten, dat zij even goed als wij met het breken der lichtstralen bekend zijn? Immers neen. De ondervinding heeft ook hun geleerd, dat de prooi hun ontsnapte, zoo zij die zochten op de plaats,



H. A. Fig. 3.

¹⁾ Bovendien verandert de richting van het projectiel eenigszins door den tegenstand van het water.

waar die schijnt te zijn. Daarom stort het visch-dieffe zich bijna altijd schuin in het water en een weinig vóór de plaats, waar het den visch ziet, en evenzoo doet de reiger, wanneer hij zijn langen, dunnen hals plotseling, als door een veer bewogen, uitstrekt.

En zoo ook hier. Wij weten, dat wij een touw, hetwelk ergens is bevestigd, even goed kunnen spannen, door aan het andere uiteinde een voldoende gewicht te hangen, als door het vast te hechten. Nu zien wij eene spin hetzelfde doen. Mogen wij nu daarom aannemen, dat zij dezelfde technische kennis bezit en die in toepassing brengt?

Het is vooral Mc. Cook, die, in zijn prachtig werk over de Amerikaansche spinnen, ¹⁾ dit onderwerp met zorg

heeft behandeld, en daar dit werk in handen van slechts weinigen is, zal ik den lezer van dit tijdschrift waarschijnlijk geen ondienst doen, door er het een en ander uit mede te deelen.

De Schrijver begint met eene waarschuwing, die, naar ik meen, wel ter harte mag worden genomen.

„Het is een feit,” zegt hij ²⁾

„dat men zeer geneigd is, tengevolge van een onbewust anthropomorphisme, aan de laagste schepsels methoden van redeneering en beginsels voor hunne handelingen toe te kennen, die bij de lagere dieren niet bestaan en niets zijn dan beschouwingen van een hooger verstand over de werken van een lager. De natuuronderzoeker moet steeds op zijne hoede zijn, opdat hij aan de schepsels, wier gewoonten hij bestudeert, geene methoden toeschrijve, welke onder gelijke omstandigheden in zijn eigen geest zouden zijn opgekomen.

Eene verduidelijking hiervan is hier geheel op hare plaats.

Ik heb herhaaldelijk hooren beweren, dat de spinnen eene bijzondere bedrevenheid in de werktuigkunde toonen, bij het beschermen van hare webben tegen de werking van den wind of andere

elementen, door verschillende voorwerpen als tegenwicht te bezigen.

Hoewel ik weinig vertrouwen stelde in die theorie, scheen het mij toch toe, dat zij recht had op een nauwkeurig onderzoek.

Eenmaal, terwijl ik wandelde, langs een kiezelpad, aan weerszijden waarvan struiken stonden, zag ik iets, dat geheel overeenkwam met de berichten omtrent den zoogenaamden werktuigkundigen arbeid der spinnen.

Een groot, rond web versperde het pad geheel. De draden van het raamwerk waren daar over heen gespannen en aan de struiken bevestigd, maar onder aan het web hing een groote kiezelsteen. Deze hing ongeveer 5 cM. boven den grond, en

mijne eerste gedachte was: hier is een geval, hetwelk de meening bevestigt, dat de spinnen hare cirkelvormige webben van een gewicht voorzien, ten einde die weerstand te doen bieden aan den wind.

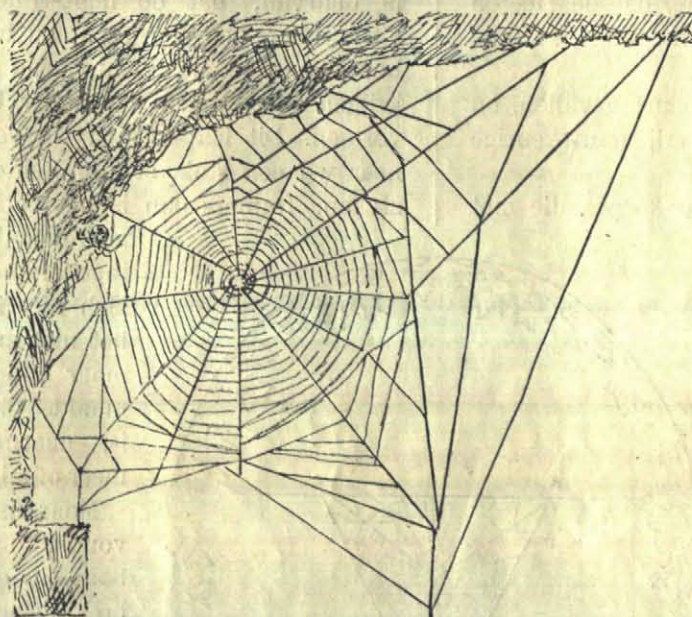
Op den grond knielende, stelde ik een nauwkeurig onderzoek in naar de omstandigheden en kwam ik tot de slotsom, dat er in dit geval in het geheel geen bijzonder opzet bestond, maar de opheffing van den kiezelsteen een gevolg was van toeval.

De spin had den draad van het raamwerk tot aan den grond uitgestrekt, zooals zij altijd doet, wanneer zij op eene dergelijke plaats haar web maakt, en daar

zij geen bosje gras of iets dergelijks vond, waaraan zij den draad kon vastmaken, deed zij dit aan een van de steenen, die over het pad verspreid lagen.

Nu lag die steen echter los in eene holte, en toen de wind opstak en zijn druk op het web uitoefende en daarenboven de spin over het web heen en weder liep, werd de steen eenvoudig opgelicht, ten gevolge van de spanning der bovenste draden. Waarschijnlijk werd dit nog bevorderd door de natuurlijke samentrekking van de veerkrachtige draden en door het rukken van de struiken door de kracht van den wind. Ik kwam daardoor tot het besluit, dat de spin haar web op de gewone wijze had gemaakt, doch had ondervonden, dat haar huis, hoewel „op eene rots gebouwd” niet vast genoeg was, door het eenvoudige feit, dat de rots niet in staat was op hare plaats te blijven door de spanning van den daaraan bevestigden draad.”

De schrijver vermeldt nog een aantal gevallen.



¹⁾ Henri Mc. Cook. American Spiders and their Spinning work. Philadelphia 1890—95, 3 Vol., 4.

²⁾ Vol. I. p. 210.

welke door anderen meer of minder nauwkeurig zijn waargenomen.

Ik kies daaruit een, hetwelk ook daarom belangrijk is, omdat bevoegde beoordeelaars, omtrent de verklaring daarvan, zeer van gevoelen verschillen.

„Professor Parona, in Italie, deelde het volgende mede.

In October 1886 nam hij, op eene villa te Baccione, nabij het meer Orta, een web waar van *Meta merianae* Scop., hetwelk was aangebracht in den ingang van eene korte, kunstmatige gallerij, welke in vaste aarde was uitgehold (zie fig. hiernaast).

Het web werd, evenals gewoonlijk in dergelijke gevallen, gesteund door een aantal draden” (het raamwerk) „welke van boven aan den boog van het gewelf waren vastgemaakt, terwijl anderen zich naar onderen uitstrekten. Het netwerk was ongeveer 40 cM. breed en kon licht door den wind heen en weder worden geslingerd. De draad, welke van den benedenrand naar den grond was verlengd, was ongeveer 67 cM. lang. Daaraan hing een stukje aarde geheel van dezelfde hoedanigheid als de boog en ongeveer zoo groot als eene maiskorrel. De grond was dicht en stevig, en het balletje diende als tegenwicht en hield het web gespannen, zoodat dit geschikt was, om prooi te vangen, zooals werd bewezen door een aantal slachtoffers, welke in de mazen waren verward. Het was zoo stevig gemaakt en werd zoo goed hersteld, dat Professor Parona het gedurende acht dagen voortdurend kon waarnemen.

Hij stelde zooveel belang in dit, zoo het scheen, belangrijk en nieuwe feit, dat hij herhaaldelijk een onderzoek instelde naar vroeger door anderen gedane waarnemingen.

Onder anderen deelde hij zijne waarneming ook mede aan den veteraan der araneologen, Professor Thorell en vroeg hij diens meening daaromtrent. Deze onderwierp de kwestie aan mijn oordeel, als behoorende tot mijne bijzondere biologische studiën, en in mijn antwoord gaf ik kortelijk eenige der gevallen op, welke in dit hoofdstuk zijn vermeld.

Desniettemin heeft Professor Parona wel gedaan door zijne waarneming te boeken,¹ en hij heeft haar nog bevestigd door soortgelijke waarnemingen van anderen.

Na melding te hebben gemaakt van mijn oordeel, zooals ik dat in mijn brief van Professor Thorell had uitgesproken, zegt Professor Parona, hoewel onder eenig voorbehoud, dat hij gelooft, dat de door hem waargenomen handeling met opzet door de *Meta* was verricht. Het tegenwicht had niet van

den grond kunnen worden opgelicht, omdat deze niet uit dezelfde grondsoort bestond. Het was duidelijk, dat het van den boog boven afkomstig was, omdat het van dezelfde grondstof was en daarop kleine bosjes waren van eene mossoort, welke op het gewelf groeide.

Desniettemin word ik er toe gedrongen te gelooven, dat men ook in dit geval er van moet afzien, het als een opzettelijk werktuigkundig werk te beschouwen. Het balletje is klaarblijkelijk gescheiden van den boog door den invloed van de atmosfeer en is, of opgelicht van de plaats, waar het was neergevallen, op de wijze, die ik heb beschreven, of, wat nog waarschijnlijker is, in zijn val verward geraakt in het web en door de draden van het raamwerk verhinderd geworden, den grond te bereiken. Het is boven den grond gehouden door de kleverigheid en veerkrachtigheid van die draden, en terwijl het aldus hing en bij toeval als een gewicht werkte, heeft de spin er gebruik van gemaakt als van een punt, waaraan zij den draad van het raamwerk op nieuw kon vastmaken. Zoo lang het in evenwicht bleef en niet werd gestoord door den wind of voorbijgaande voorwerpen, kon het dienen om het web te steunen, en Professor Parona had het geluk het in dezen toestand te zien.

Hoezeer deze beschouwing met de feiten moge overeenstemmen, ben ik er bovendien zeker van, dat de spin geen zoo groot stuk van den boog kan hebben afgebroken en dit hebben overgebracht naar de plaats, waar het zich bevond. Zulk eene handeling is zoo geheel vreemd aan al wat ik van de gewoonten der wielspinners heb waargenomen, dat ik er niet toe kan komen, dit als eene redelijke verklaring aan te nemen.

Alles te samen genomen, ben ik van oordeel, dat geen enkel der hiervoor gemelde gevallen, zoo als die zijn medegedeeld, voldoende is om aan te nemen, dat de wielspinners de werktuigkundige geschiktheid bezitten, om hare webben door een tegenwicht tegen den wind en de natuurlijke inkrimping harer deelen te beschermen, door middel van een aan de buitenste draden vastgehecht kluitje of ander voorwerp.

Waarlijk, indien zulk een handeling werkelijk werd bewezen, zoude deze, naar mijn oordeel, eene niet verstandige afwijking zijn van de algemeene gewoonte, om de draden van webben, die op gelijke plaatsen worden aangebracht, aan den vasten grond vast te hechten. Niets zoude kunnen worden gewonnen, maar veel verloren, door dit te vervangen door een onvast tegenwicht. Waarom zou de spin een duim of twee van den grond, dien zij dus gemakkelijk kon bereiken, ophouden, om een zoo onvoordeeligen ruil te doen?

De eenige bijzondere wijsheid, welke in dit geval

¹ Particolaria nei Costumi della *Meta merianae* Scop. del Prof. Corredo Parona (Annali del Museo civico di storia naturali di Genova, Ser. 2, Vol. VII, 1889, p. 250—255 Tav. VI.)

aan haar kan worden toegekend, is, dat zij een ongewenschten toestand als bruikbaar aanneemt en haar web daarnaar inricht, en men moet voorzeker erkennen, dat dit reeds voldoende opmerking verdient."

Tot zoo ver Mc. Cook.

Keeren wij nu weer terug tot het hier voor beschreven, door mij zelve waargenomen geval, hetwelk deze bijzonderheid aanbiedt, dat het tegenwicht niet uit één enkel voorwerp, maar uit drie of vier aan elkander gesponnen stukjes bestond.

Ik ben niet zoo gelukkig geweest, de spin te kunnen waarnemen, terwijl zij bezig was dat tegenwicht te vervaardigen en moet mij dus bepalen tot gissingen, wat betreft de vraag hoe dit heeft plaats gehad. Die gissingen kunnen zeer verschillen.

Vooreerst zoude men kunnen aannemen, dat de spin, wetende, dat de run, waarmede de grond was bedekt, te licht was, om niet door den gespannen draad te worden opgeheven, terstond, met het doel om de aanhechting door een tegenwicht te vervangen, de drie of vier stukjes aan elkander heeft gesponnen en het geheel tot op zekere hoogte omhoog heeft getrokken door den draad in te palmen. Maar dan moet men ook aannemen, dat zij, evenals wij, de wetenschap bezit, dat men een draad, in plaats van dien vast te hechten, ook kan spannen door er een gewicht aan te hangen en dat zij bovendien de zwaarte, die dat gewicht moet hebben, weet te berekenen. Ik voor mij kan het een en ander niet gelooven, zoo lang het niet door onbetwistbare bewijzen is gestaafd.

Neemt men daarentegen aan, dat het tegenwicht niet door den wil van de spin is ontstaan, maar door toeval, dan dient men in het oog te houden, dat het uit drie of vier aan elkander gesponnen stukjes bestond.

Nemen wij aan, dat de draad op de gewone wijze aan één stukje is vastgehecht geworden en dat dit aanvankelijk voldoende was, maar later, toen het raamwerk meer werd gespannen, dat stukje, als zijnde te licht, daartegen niet bestand was en werd opgelicht.

De verbinding met den grond werd daardoor verbroken. Hoe heeft de spin het nu aangelegd, om aan dat tegenwicht, hetwelk bleek onvoldoende te zijn, nog twee of drie andere stukjes toe te voegen?

Twee middelen stonden haar daartoe ten dienste.

Zij kon, een stukje run met zich voerende, langs eene der zijden van de poort opklimmen tot zij, bij *a* of *b*, den dwarsdraad bereikte en dan langs het raamwerk afdalen tot het tegenwicht en dit twee of driemaal doen. Met Mc. Cook ben ik echter van oordeel, dat dit hoogst onwaarschijnlijk is,

omdat het strijdt met al wat tot dusver omtrent de gewoonten der spinnen werd waargenomen.

Het andere middel is, dat zij zich twee of driemaal van het tegenwicht tot op den grond liet zakken aan een draad en na daaraan een stukje run bevestigd te hebben, langs dien draad wederom naar boven klom en door het inpalmen van dezen, het stukje naar boven trok en aldaar bevestigde.

Onmogelijk is dit niet. Even goed als de spin de onvoldoende spanning van een draad weet te verbeteren, door nabij de uiteinden daarvan korte zijdraden aan te brengen en die strak aan te trekken, zoude zij in dit geval de onvoldoende zwaarte van het tegenwicht kunnen hebben verbeterd, nadat dit eenmaal door haar als steunpunt was aangenomen. Van beide handelingen bestond eene onmiddellijke aanleiding die als prikkel werkte en zij kunnen misschien als reflexen daarop worden beschouwd.

Geheel iets anders is het echter, indien de spin, zonder dat er eene dergelijke onmiddellijke aanleiding bestond, volgens een vooraf beraamd plan, een zoodanig tegenwicht aanbracht.

Er is echter nog eene andere verklaring mogelijk, en deze komt mij de meest aannemelijke voor.

Stellen wij, dat, terwijl de spin bezig was met het vasthechten van den draad aan een stukje run, die draad, door den wind bewogen, begon te trekken en dreigde het stukje op te heffen en dat de spin, dit bespeurende, de aanhechting, beter heeft willen verzekeren, door daarin nog twee of drie nabijliggende stukjes op te nemen en dat dit aanvankelijk voldoende was.

Slaan wij nu nogmaals het oog op figuur 1, dan zien wij dat, door het aanbrengen van den draad *g h*, de draad *c e* aanmerkelijk uit zijne richting wordt getrokken en sterk wordt gespannen. Zijn beide aanhechtingen voldoende, dan schaaft dit niet, omdat die draad zeer rekbaar en veerkrachtig is. In dit geval echter gaf de benedenste aanhechting mede en werden de stukjes run opgeheven.

Intusschen zijn dit, zooals ik zeide, slechts gissingen. Bepaalde feiten, die tot eene beslissing kunnen leiden, ontbreken ons nog.

Daarom noodig ik de lezers van dit tijdschrift dringend uit hunne aandacht aan dit onderwerp te schenken.

Kruisspinnen zijn van Mei tot October overal te vinden. Zij beginnen gewoonlijk tegen het vallen van den avond met het maken van hare webben. Wanneer zij echter, tengevolge van ongunstig weder, gedurende eenige dagen honger hebben geleden, doen zij het ook overdag.

Let men nu nauwkeurig op die webben, dan kan het gebeuren, dat men een vindt, hetwelk van een tegenwicht is voorzien. Wie het geluk heeft, de spin

waar te nemen, terwijl zij bezig is met het gereed maken van dat tegenwicht, is misschien in staat, de vraag op te lossen.

In de meeste gevallen zal het echter eerst de aandacht trekken, wanneer het gereed is, en dan wordt de zaak moeilijker.

Intusschen is er eene omstandigheid, welke in dat geval althans eenige aanwijzing kan geven.

De spin is gewoon om, wanneer zij een spindraad vastmaakt aan een ander voorwerp dan de draden van haar web, hare spintepels uit elkander te houden, waardoor de dunne spindraden, welke uit de spinbuisjes komen, niet aan elkander kleven en één draad vormen, maar afzonderlijk blijven. De draad verkrijgt op deze wijze niet één, maar een aantal aanhechtingspunten (zie figuur 5).

Is nu het op den grond liggend voorwerp, waaraan die draden zijn vastgehecht, slechts door toeval opgelicht geworden, dan zal de aanhechting in den regel op de bovenzijde daarvan hebben plaats gehad, terwijl, indien de spin dat voorwerp met opzet tot een tegenwicht bestemde, zij het ook aan de onderzijde met spindraden zal hebben omgeven.

Wel zal zij, nadat zij het voorwerp als tegenwicht

heeft aangenomen, het tot meerdere zekerheid met spindraden omgeven, vooral wanneer het uit meer deelen bestaat, zooals een kluitje aarde, hetwelk, uitdrogende, licht uiteen kan vallen, maar de oor-

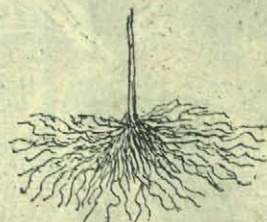


Fig. 5.

spronkelijke aanhechting zal niettemin altijd zichtbaar blijven.

Het is daarom van het hoogste belang, in een voorkomend geval alles tot in de kleinste bijzonderheden nauwkeurig te onderzoeken.

Mogen de lezers van dit blad daartoe bereid zijn!

Iedere leek, die slechts eenigszins weet op te merken, kan medewerken tot de oplossing van dit uit een biologisch oogpunt zoo hoogst belangrijk vraagstuk.

HERMAN ALBARDA.



IN DE WILGEN.

In onze mooie Beeklaan, mooi voor zoover ze nog ongerept gebleven is, stonden de oude *knotwilgen* te prijken met nieuw groen.

De enkele *ruige wilg* droeg nog zijn zilverwitte katjes als sneeuwvlokken aan de overigens kale twijgen. Paardebloemen stonden in hun mooi goudgeel te bloeien boven op de zwaar bemoste half vergane tronken. Voor een er van, van ouderdom ineens gezakt, had de lente een grafheuveltje gemaakt van zijn eigen overgebleven stomp door die geheel te overdekken met hondsdrif, en al die plantjes droegen keurige rouwkransjes van de allerfijnste lila lipbloempjes.

Is zoo'n oude, knoestige knotwilg, in de lente zich tooiend met jong groen, frisscher haast dan malsch gras niet een der zinrijkste figuren uit de natuur in ons land?

Wat een sprekend voorbeeld van bijna onuitputtelijke veerkracht bij de grootste ellende.

Waarlijk die mishandelde natuurkinderen, in wier ellende zooveel schoonheid huist, verdienen, docht me, een woord van lof bij de lezers van „De Levende Natuur“.

Daar verscheen aflevering 2 en daarin vonden we van de Lochemsche knot-eiken geschreven wat

ook zoo geheel en al geldt van de oud-vaderlandsche knot-wilgen, door een zelfde leven van mishandeling en lijden gestempeld tot „lotgenooten,” niet minder verminkt..... maar ook niet minder mooi.

Voorgenomen geschrijf in den geest van 's heeren Kolvoorts zoo lezenswaardig stuk kon dus gevoegelijk ongeboren blijven, maar toch bleek 't me niet ongepast om ook op 't mooie van onze knot-wilgen een kijkje te geven en dat kon, docht me, door wat te schetsen van 't leven, dat zich op en in die altijd stervende en tegelijk zoo frisch levende boomen ontwikkelt.

Dat leven is zoo rijk, dat ik de pen alias de talenten zou willen bezitten van de schrijvers van „Hei en dennen” etc. om een „Flora en fauna van een ouden knotwilg” te kunnen schrijven.

De verzamelaar, die nauwkeurig de stammen afzoekt, de losgelaten schors voorzichtig oplicht, de talrijke boorgaten zorgvuldig onderzoekt en vooral tusschen de blaren snuffelt, zal, hoewel ook een heir van oorwormen en pissebedden er wemelt en niemelt, hier zijn mooiste winsten kunnen doen voor de vlinder- en keververzamelingen.

Daarvan geven we hier enkele staaltjes in teekening. 't Zijn volstrekt geen zeldzame vondsten, intege-