

OVER HET ONWEDER,

DOOR

MR. J. A. VAN EYK.

Onder de verschillende natuurtooneelen is er gewis geen, dat den mensch meer treft dan het Onweder, dat als met vurige letters de almagt en heerlijkheid des Scheppers aan het uitspansel ter neder schrijft.

Alles wat geschikt is om op den mensch indruk te maken, is in het Onweder vereenigd. Eene doodelijke stilte gaat in een' oogwenk in gierende windvlagen over. Het liefelijke blaauw des hemels maakt plaats voor een somber duister, waartegen het scherpe, verblindende licht der bliksemstralen te meer uitkomt. Een hevig rollend geluid dreunt door de wolken. Ontzettende plasregens, menigmaal voorafgegaan door kletterende hagelbuijen, storten stroomen water uit, en stellen des landmans blijde hoop te leur. De geheele dierenwereld verkeert in een' onrustigen staat, en geeft daarvan luide bliken.

Geen wonder dus dat zulk een natuurverschijnsel het menschelijk gemoed moet treffen, en de Majesteit van den Schepper in dit verheven schouwspel doet eerbiedigen.

Reeds het opkomen van een onweder levert een indrukwekkend tafereel op. Bij zoele stille lucht ziet men plotseling aan den gezigteinder eene duistere wolk oprijzen, met witte golvende randen als sneeuwlijnen omzoomd. De loodgraauwe kleur dezer wolk, die langzaam schijnt te naderen, wordt steeds donkerder, en hult alle voorwerpen in eenen duisterten tint. Vertakkingen van deze wolk spreiden zich als lange armen naar alle rigtingen heen, terwijl kleine lichtkleurige wolkjes, door de Italianen *scitizzi* (bijwolkjes) geheeten, in stootende beweging het luchtruim doorkruisen. De grenzen der duistere wolk zijn scherp afgebakend en geven daaraan een eigenaardig karakter. In de verschil-

lende luchtlagen heerscht eene groote beroering. Wolken drijven tegen elkander in, en stooten zich daarna als 't ware af, terwijl in andere gedeelten des hemels sommige wolkfragmenten zich met kracht vereenigen. Menschen en dieren ondervinden een onaangenaam gevoel, eene drukkende benaauwdheid, die voor tedere gestellen zeer vermoeijend is. Eindelijk barst het onweder los in eene reeks van verschijnselen, hiervoren reeds opgenoemd en algemeen bekend.

Maar van waar die verschijnsels? Wat is het onweder?

De wetenschap vermag op velen dier vragen tot heden geen voldoende antwoord te geven (en hoevele malen zal die bekentenis, ook ten opzichte van andere vragen, moeten worden afgelegd!) maar al vermag zij dat niet, daarom toch acht ik het niet onbelangrijk in het Album der Natuur eenige bijzonderheden en opmerkingen over het onweder mede te deelen, in de hoop dat zij den lezers daarvan niet ongevallig zullen zijn.

Beginnen wij met het onderzoek van den oorsprong des onweders.

Door de bekende proefnemingen van FRANKLIN en anderen is het bewezen, dat het bliksemvuur en de vonken van onze gewone elektrische machine van gelijke natuur zijn en alleen in kracht verschillen.

Eveneens is het gebleken dat de dampkringslucht en wolken meerendeels in een' toestand van opgewekte elektriciteit verkeerden, en dat de hoeveelheid van elektriciteit, daarbij voorhanden, aan vele wisselingen onderhevig is.

Bij den opgang der zon is de lucht-elektriciteit zwak; maar vermeerdert langzamerhand, om des zomers tegen 6 of 7 uur, en des winters tegen 10 of 11 uur het maximum te bereiken. Na het optrekken van den ochtenddamp of nevel wordt de elektriciteit weder zwakker, maar neemt op nieuw bij zonne-ondergang toe, als er weder dampen of nevels nederslaan.

Gewoonlijk is de dampkrings-elektriciteit bij helder weder zwakker dan bij vochtig weder. Bij het vallen van nevel en dauw, sneeuw, hagel en regenbuijen wordt de meeste elektriciteit in den dampkring gevonden.

De beroemde fransche geleerde POUILLLET meende voor eenige jaren in de verdamping en in den groei der planten twee voornaamste bronnen van de elektriciteit des dampkrings gevonden te hebben. Latere onder-

zoekingen echter hebben dit gevoelen zeer onwaarschijnlijk gemaakt, zonder dat men daarvoor iets beters in de plaats heeft gevonden.

Een ander natuuronderzoeker, PELTIER genaamd, heeft een geheel eigenaardig gevoelen over het ontstaan van de dampkrings-elektriciteit geuit. Naar zijne denkbeelden moet men onze Aarde zelve beschouwen als een ligchaam met zoogenaamde negative of harsachtige elektriciteit geladen. De dampen, welke daaruit oprijzen, zijn dus eveneens geëlektriseerd; maar alle dampen stijgen niet even hoog. De groote hitte tusschen de keerkringen brengt zeer groote uitwasemingen te weeg, die zich als luchtstroomen ter wederzijde van de linie naar de polen uitbreiden, en door hare soortelijke ligtheid eene groote hoogte bereiken. Van dáár oefenen zij eenen terugwerkenden of verdeelenden invloed uit op de lager zwevende wolken en dagelijksche uitdampingen, die volgens de bekende wetten der elektriciteit hierdoor eenen toestand van positive elektriciteit moeten aannemen.

Ook LAMONT is der meening toegedaan, dat de Aarde alleen als de bron der elektriciteit moet worden aangemerkt, en dat regen en damp haar als goede geleiders van de Aarde opnemen en naar boven voeren. De verschillende staat van negative en positive elektriciteit bij de wolken waargenomen, wordt door de bekende verdeling, die electrische lichamen onderling uitoefenen, te weeg gebragt.

Uit deze korte mededeeling kan blijken, dat men over de eigenlijke bron der lucht-elektriciteit in het onzekere is. Met de hypothesen van PELTIER en LAMONT laten zich vele verschijnselen vrij goed verklaren, maar het bewijs, dat de aarde een negatief geëlektriseerd ligchaam is, moet nog geleverd worden.

Ik waag het niet een gevoelen over het ontstaan van de dampkrings-elektriciteit uit te brengen, maar meen toch te mogen vragen, of men niet verkeerd handelt door daarvoor eene enkele bron te zoeken.

Het is bekend dat wij door warmte, wrijving, drukking, scheikundige verbindingen enz. elektriciteit kunnen opwekken, wel is waar in hoogst geringe hoeveelheden bij die der lucht vergeleken; maar wat beteekenen de hulpmiddelen in onze laboratorien gebezigd, bij de groote werkplaatsen in de vrije natuur?

Wat is, om een voorbeeld te noemen, de luchtstroom of wind door

onze hevigste vuren voortgebracht, in vergelijking met de stormen, die dagen achtereen over groote landstreken schrikbarende verwoestingen kunnen aanrigten? Eu toch zijn beiden hun ontstaan aan dezelfde bron, aan de warmte namelijk, verschuldigd. De uitkomsten alleen zijn in rede van de bronnen: in het eene geval een vuurtje door menschenhanden ontstoken, in het laatste die groote hemelbol, *zon* genaamd.

Ik geloof derhalve te mogen aannemen dat de elektriciteit der aarde en van den dampkring aan verscheidene oorzaken moet worden toegeschreven, en in meerdere of mindere mate aan alle ons bekende bronnen van hare opwekking. Dat de aarde zelve de grootste hoeveelheid elektriciteit levert, is ontwijfelbaar; maar ik kan mij niet voorstellen, dat de dampkring geheel lijdelijk is, en dat daarin geene vorming of opwekking van elektriciteit zoude plaats vinden. De dampkring toch is de groote vergaderplaats van alle stoffen, die in zeer fijn verdeelden toestand door de opstijgende dampen uit de Aarde worden opgevoerd, of scheikundig gebonden daarmede opstijgen. Moeten die stoffen niet evenzeer werktuigelijk als ook scheikundig zoodanig op elkander terugwerken, dat daardoor eene elektrische spanning worde geboren?

De geringste wrijving wekt elektriciteit op; men behoeft slechts een paar druppels kwik in een glas te schudden, of een zijden lint door de lucht te slaan, om zeer duidelijke kenteekenen van elektriciteit te verkrijgen. IJs tegen ijs gewreven geeft elektriciteit, en laat het zich dan veronderstellen dat in de hoogere luchtlagen, waarin de *cirri*, of zoogenaamde *vederwolken* zweven, die geheel uit sneeuw of ijsdeeltjes bestaan, en in onophoudelijke botsing en wrijving onderling verkeereren, geene elektriciteit vrij zoude worden?

Te regt maakt KAEMTZ herhaaldelijk de opmerking, dat men veelal ten onregte gelooft, dat de wolken, die wij van de Aarde als langzaam voortgaande of dikwijls als stilstaande beschouwen, werkelijk in rust verkeereren. Integendeel, zij zijn in eene voortdurende en sterke beweging, voortgestuwd door luchtstroomen, die elkander bekampen.

Zoo zoude men volgens de berigten van DE SAUSSURE en V. BUCH dikwijls meenen, dat de hooge toppen der Alpen met eene stilstaande wolk waren omgeven; een schouwspel 't geen dagen achtereen kan duren;

maar deze rust is slechts schijnbaar; want op den bergtop zelf waait een hevige wind, die de dampen voortdurend wegdrijft, zoodra zij door de koude van den top in zichtbaren nevel zijn verdigt.

Zoo moet elke wind, die langs onze Aarde strijkt, elke verdigting of verdunning van dampen en nevelen, werktuigelijk eene bron van vrije elektriciteit worden; gezwegen van zoovele oorzaken die, naar mijne bescheiden meening, op gelijke of scheikundige wijze, elektrische stroomen in den dampkring kunnen te weeg brengen.

Maar ik mag den lezer niet langer bezig houden met de beschouwing van dit uitlokkende, maar tevens moeilijke vraagstuk, en stap er dus af met den wensch, dat het der wetenschap eerlang zal mogen gelukken, tot de oplossing daarvan iets bij te dragen.

Het onweder kenmerkt zich, zoo als bekend is, door een fel licht, *bliksem* geheeten, en een sterk geluid, *donderslag* genaamd.

Niet altijd vertoont zich dit licht onder dezelfde gedaante of kleur, 't geen ARAGO heeft bewogen, om de bliksemstralen ter geleidelijk onderzoek in drie soorten of klassen te verdeelen.

Tot de eerste soort brengt hij die bliksemstralen, welke als eene scherpe lichtstreek van verblindenden glans in zaagswijzen loop den hemel doorklieven, en van de eene naar de andere wolk of naar de Aarde schieten. Somwijlen verdeelen zich deze stralen in meerdere vertakkingen. De natuurkundige KAEMTZ, een beroemd schrijver over de meteorologie, verzekert duidelijk eenen straal zich in drie takken te hebben zien verdeelen. Ja men vindt door hem opgeteekend, dat bij een vreesselijk onweder 't geen op den 15 Julij 1835 te Halle losbarstte, vele stralen zich zonderling vertakten, en als 't ware naar een *geraamte* geleken, waarvan de hoofdstraal den *ruggegraat*, en de uitschietende stralen de *ribben* vertoonden.

Een bliksemstraal is niet anders dan eene groote elektrische vonk, die zich met verbazende snelheid naar een zeker punt begeeft, om het verbroken elektrisch evenwigt te herstellen. Aan die groote snelheid is het toe te schrijven, dat wij die vonk als een vurige straal opmerken, omdat, door eene zekere eigenschap van het oog, de indrukken op het netvlies gevormd niet onmiddellijk verdwijnen. De reeks van indrukken door de voortschietende vonk op ons netvlies te weeg-

gebragt vereenigen zich door de voortdoring van het lichtbeeld tot een geheel, en geven ons het begrip van een' voortloopenden straal. De onregelmatige of zaagswijze loop van den straal zal hoogstwaarschijnlijk aan de ongelijke digtheid van de lucht, en, naar het mij voorkomt, ook aan het betere geleidingsvermogen van sommige wolkgedeelten, misschien ook aan eenen gewijzigden toestand van electriciteit moeten toegeschreven worden. Deze stralen hebben somtijds eene groote lengte, die mijlen kan bedragen, zooals door onderscheidene waarnemers op hooge bergen, boven de buijen verheven, is opgemerkt.

De kleur der bliksemstralen is verschillend, 't geen schijnt af te hangen van de digtheid der luchtlagen waardoor zij zich bewegen. In dunne of ijle lucht gaat de kleur naar het purperachtige over, bij dikkere lucht helt zij meer over naar het blaauwachtig wit.

Men kan met onze gewone elektriseermachines deze kleursveranderingen bij veranderde digtheid der lucht, in het zoogenaamde *philosophische ei*, zeer schoon en treffend aanwijzen, en de zaagvormige loop der electriche vonken laat zich ook bij het verspringen van de vonk uit den conductor op de hand, of ander goed geleidend voorwerp gereedelijk opmerken.

Geheel verschillend van deze stralen vertoonen zich de zoogenaamde *weerlichten* aan ons oog, die in de tweede klasse van ARAGO behooren. Zij kunnen des zomers tegen het vallen van den avond, of in den voornacht bij honderden aan den hemel worden gezien, en schijnen zich alleen tot de wolken te bepalen, waarvan zij breede gedeelten kunnen verlichten. Uit hunnen naam schijnt te moeten worden opgemaakt, dat zij uit teruggekaatst licht van stralen der eerste soort bestaan, zoodat bijv. een waarnemer, met het oog naar het westen gerigt, als weerlichten de vurige stralen ziet, die in eene donderbui in het oosten schitteren. Voor dit vermoeden pleiten vele waarnemingen; zoo als bijv. om een paar voorbeelden te noemen, die van DE SAUSSURE EN HOWARD.

DE SAUSSURE zag in den nacht van 11 Julij 1783 op den Grimsel eenige weerlichten in de rigting tegen over Genève, zonder eenig geluid te hooren. Later bleek het dat juist op denzelfden tijd een hevige onweder te Genève had gewoed.

In den avond van 31 Julij 1813 nam HOWARD te Tottenham, in de nabijheid van Londen, bij helderen hemel sterke weerlichten waar in de rigting van het zuidoosten. Ongetwijfeld waren zij eene terugkaatsing van een hevig onweder, 't geen op hetzelfde uur tusschen Duinkerken en Calais, op een' afstand van ongeveer 25 mijlen, gevallen was. Dat op zulk een afstand teruggekaatst licht kan worden waargenomen, is ten volle bevestigd bij het geven van signalen met buskruid op bergen.

KAEMTZ vermeld eene aardige bijzonderheid over den oorsprong van dit elektrisch verschijnsel. Op 16 Aug. 1832 ontstond in de zitting van de *Société de Physique* te Genève eene levendige woordentwist over den aard der weerlichten, en des avonds tegen het sluiten der zitting vertoonden zich, als om de gevoelens daarover te toetsen, eene menigte van weerlichten, vooral tegen het noorden. Kortens tijd daarna waren de dagbladen opgevuld met berigten van hevige onweders, die in meer zuidelijke rigting hadden gewoed.

Op grond van eenige opmerkingen door mij zelve gedaan, komt het mij echter voor, zoo als ook vroeger reeds door anderen is medegedeeld, dat niet alles wat men weerlicht noemt uit teruggekaatst licht bestaat. Dit is mij vooral duidelijk geworden bij een hevig onweder, 't geen in den zomer van het jaar 1843 te 's Graveland viel en in de rigting van Amsterdam afdreef. Ik zag in diezelfde rigting verschijnsels van licht volkomen gelijk aan weerlichten. Bij verren afstand, zeer vochtige lucht, en horizontale rigting van den bliksemstraal, schijnt deze zich als weerlicht voor te doen.

Maar voorspellen de weerlichten warmte, of versterking van het goede weder, zooals men veelal dit noemt, hetgeen een algemeen verspreid volksgeloof is? De ondervinding schijnt deze meening veeltijds te wettigen, en ik acht het niet onmogelijk, dat, als men deze weerlichten beschouwt als gevormd door de vereffening van een verbroken elektrisch evenwigt in de hoogere luchtlagen, zij als voorboden of gezellen van een voortdurend warm zomerweder kunnen worden beschouwd.

Tot de derde klasse eindelijk bragt ARAGO een geheel verschillend verschijnsel, door hem *éclairs en boule* genaamd, omdat zij zich in de gedaante van bollen van verschillenden omvang vertoonen. Zij

bewegen zich veel langzamer dan de stralen der eerste soort, die in den onbegrijpelijk korten tijd van het één millioenste gedeelte eener seconde hunne lange baan afleggen, terwijl deze vuurbollen van 1 tot 10 seconden en langer zichtbaar blijven. Deze vuurbollen zijn veel zeldzamer dan de stralen der eerste soort, die bij elk onweder worden waargenomen. Ik zelf durf niet bepaald verzekeren, ze gezien te hebben; slechts eenmaal heb ik te Breukelen in den jare 1853 bij een kortstondig maar hevig onweder vlak voor mij uit, op een afstand van ongeveer 10 à 12 minuten gaans, als 't ware een stuk vuur uit de wolken op een weiland zien vallen.

Dat zij intusschen bestaan, is door talrijke waarnemingen gestaafd, waarvan ik eenige merkwaardige wil mededeelen.

Ten jare 1809 sloeg het onweder in door den schoorsteen van een huis door DAVID SURTON te Newcastle upon Tyne bewoond; het drong door in eene kamer alwaar vele personen bijeen zaten, die den vuurbol eerst zagen stilstaan, daarna het midden der kamer bereiken, en toen van een springen. Op den 10 Junij 1849 zag de weduwe ESPERT in de stad Beaujeu tijdens een onweder een vurigen bol van roode kleur neder-vallen. Deze bol scheen, tot op een afstand van 5 a 6 el van een boom genaderd zijnde, in vlam te geraten, waarop eene hevige uitbarsting volgde, en vele bliksemstralen in alle rigtingen uitschoten. Een dezer stralen trof een huis in de straat, en sloeg een gat in den muur als of er een kanonskogel was doorgedrongen. Drie menschen in de straat werden omvergeworpen; eene secundante van de institutrice LOISEAU werd gewond, eene tweede schier verstikt, terwijl vele personen hevige schokken ontvingen. Het laatste mij bekende voorval vond plaats te Parijs des avonds ten half twaalf ure in de maand Junij 1853. Een bureau-chef van het ministerie van binnenland-sche zaken, MEUNIER genaamd, zag in de straat Montholon een' bliksemstraal schitteren, waarbij een vurige bol op de Aarde viel en vaneen sprong, waardoor MEUNIER tegen een huis werd geworpen. Maar ik mag niet langer verwijlen bij deze merkwaardige licht-verschijnsels, die eene meer naauwgezette waarneming verdienen. Ontwifelbaar bestaan zij uit weegbare aardsche stoffen die op eene onbekende wijze zich verbinden, en den vorm van bollen aannemen.

Welk verband tusschen hen en de elektriciteit bestaat durf ik niet beslissen; eigenlijk behooren zij niet tot de bliksemstralen, ofschoon zij veeltijds zich bij onweders vertoonen. Zij leveren echter naar mijne bescheiden meening, een duidelijk bewijs op van krachtige scheikundige verbindingen gepaard met ontwikkeling van elektriciteit in den dampkring onzer Aarde, die regt geeft tot de onderstelling, dat ook daarin eene opwekking van elektriciteit plaats vindt.

Het is ieder mijner lezers bekend, dat eene onweersbui niet ééne enkele, maar honderde bliksemstralen voortbrengt. Men herinnere zich slechts, op hoe vele plaatsen, dikwijls ver van elkander gelegen, dezelfde bui achtereenvolgens wordt waargenomen. Eene donderwolk moet alzoo geen goede geleider zijn, want anders werd zij door eene enkele uitbarsting nagenoeg ontladen. De reeds genoemde PELTIER heeft zeer vele waarnemingen op hooge bergen in het werk gesteld, om de vorming en werking dezer buijen te leeren kennen. Hij verklaart dat de wolken uit millioenen fijne waterbolletjes bestaan, die elkander niet aanraken, maar van elkander afgescheiden rondwentelen en op- en nederspringen. Ieder bolletje wordt door eene eigene afstootende kracht van zijne soortgelijken verwijderd gehouden, zoodat de onweersbui bestaat uit de som van al de vrij werkende krachten dezer kleine deeltjes. Hun geheel levert geen goeden geleider op, zoodat de wolk evenmin plotseling tot den onzijdigen toestand van elektriciteit kan terug worden gebracht, als bijv. een gewreven lakstang, of een dergelijke slechte geleider der elektriciteit.

PELTIER bragt zes dagen op den top van een der Alpen door, om deze verschijnsels naauwkeurig te bestuderen. Naar zijn verhaal geloof ik, dat zoodanig verblijf te midden van donderwolken voor velen niet zeer uitlokkend zoude zijn. Zoo hoorde hij duidelijk het gesis van de elektriciteitswisselingen tusschen kleinere en grootere gedeelten der wolken. Zijn hoofdhaar rees omhoog, en, bij het opsteken der vingers, gevoelde hij de prikkeling der elektrischen vonken op de toppen. Men ziet hieruit, dat de liefde tot de wetenschap dikwijls met groote gevaren gepaard gaat.

Gewoonlijk schieten de bliksemstralen hetzij van wolk tot wolk, 't geen wel het meeste zal geschieden, of naar de Aarde heen. Maar

zij nemen somwijlen eenen omgekeerden loop, en schieten uit de wolken naar hooger gelegen bergtoppen, zooals door een treurig ongeval op den berg St. Ursula in Stiermarken duidelijk is gestaafd.

Uit de aarde zelve kunnen zij ook te voorschijn treden, en naar de wolken opklimmen; een verschijnsel, waarover vroeger niet weinig is getwist. Ik zal hier een voorval mededeelen, dat men, oppervlakkig beschouwd, als geheel beslissend zoude aannemen; maar daarbij tevens eenige opmerkingen voegen, die den lezer kunnen overtuigen, hoe moeilijk het is om in vele gevallen een bepaald oordeel uit te spreken, en hoe noodig het is, dat de natuuronderzoeker daarbij met de meeste omzigtigheid te werk ga. Op den 29 Augustus 1808 sloeg het onweder in een' koepel met rietendak achter het hospitaal la Salpêtrière te Parijs, en doodde eenen daarin zittenden arbeider. Men vond stukken van zijn' hoed in de zoldering *ingedrukt*. Aan den voet der boomen, door het onweder getroffen, ziet men dikwerf de graszoden omgekeerd, en van binnen naar buiten gevouwen. Zijn dit geene sprekende bewijzen dat de rigting der stralen van onder naar boven liep?

Intusschen zoude men ze kunnen verklaren niet uit eene *onmiddellijke*, maar *middellijke* werking van den bliksem, die bij zijn treffen van het voorwerp waterdamp had ontwikkeld, waardoor de hoed van den arbeider met geweld naar boven was geslingerd, en de graszoden werden omgekeerd. Ongetwijfeld speelt de ontwikkelde stoom bij het inslaan des bliksems eene' groote rol, en is zij de voorname oorzaak van het scheuren der getroffen boomen. Ik aarzel echter niet, om op grond van vele opmerkingen tot het besluit te komen, dat het eerstgemelde geval aan eenen opstijgenden bliksemstraal is toe te schrijven. Ja, ik geloof, dat de meeste bliksemstralen, waarbij de slag schier te gelijk met het licht wordt waargenomen, daartoe behooren.

De onmiddellijke opvolging van den slag op het licht levert daarvoor, dunkt mij, een krachtig bewijs op. Wij weten dat het geluid in ééne seconde ongeveer 333 Ned. el doorloopt. Bij gevolg zal de donderbui, waarvan wij tusschen het licht en den slag eene tijdsruimte van ééne seconde tellen, niet meer dan 330 el boven onze hoofden kunnen verheven zijn. Maar de tijdsruimte is

menigmaal ook door mij zelve korter waargenomen; op welk eene geringe hoogte moet dan de donderbui hangen? eene hoogte die soms 150 à 200 el niet kan overtreffen; en mij dunkt dat dit tegen onze waarnemingen strijdt.

Daarenboven hebben sommige donderslagen iets zoo eigenaardigs, dat van het gewone geluid afwijkt, iets zoo oorverdoovends of knallends, dat ik alleen kan verklaren uit de omstandigheid dat wij ons dicht bij de bron van het geluid kort boven de Aarde bevinden. Bij een hevige onweder, 't geen in den zomer van 1855 boven Amsterdam losbarstte, is mij dit volkomen duidelijk geworden. Bij een' geweldigen donderslag die onmiddellijk op het licht volgde, trilden de ramen en ruiten in eene zaal van mijn huis; deze trilling verspreidde zich achtervolgens naar den voorgevel van het huis, en eindigde aan de ruiten der zijkamer en van het lichtraam boven de deur. De afstand tusschen de ramen van de zaal en de zijkamer bedraagt 23 Ned. ellen; dus groot genoeg om de voortschrijding van het geluid duidelijk te kunnen waarnemen.

Eindelijk behoort hiertoe een verschijnsel in de leer der electriciteit bekend onder den naam van *weer- of terugslag, choc en retour* door de Franschen geheeten. Zoodanige terugslag heeft plaats, als eene donderwolk zich op eene hooger liggende wolk ontlaaft, of gedeeltelijk op eene andere wijze plotseling tot den staat van elektrisch evenwigt wordt teruggebracht. De tegengestelde electriciteit, die door de donderbui op het ondergelegen gedeelte der Aarde is opgehoopt, wordt hierdoor vrij, en kan of naar andere gedeelten der Aarde afvloeijen, of bij sterke spanning naar de wolken overspringen en daarbij treurige ongelukken veroorzaken. Zeer merkwaardig is het volgende geval door de natuurkundige schrijvers vermeld.

Bij het naderen van een onweder op 19 Julij 1785 bij de rivier de *Tweed* in Engeland, zag men den voerman en beide paarden van eenen wagen met steenkolen geladen plotseling dood nedervallen. Bij naauwkeurig onderzoek bleek het, dat de ijzeren banden der wielen op de plaats, waar zij den grond raakten, waren gesmolten, en dat aldaar twee openingen in den grond waren geboord, waaruit een vreemde reuk opsteeg. Het haar aan de pooten en buik der

paarden was gezengd, en het bleek uit de sporen in de aarde, dat zij als onbezielde klompen waren nedergestort. Zij waren dus van onderen op getroffen. Toen ik in den zomer van het jaar 1851 te Utrecht vertoefde, vond aldaar een dergelijk voorval plaats, 't geen ik volgens mijne gedane nasporingen niet anders kan houden, dan voor het gevolg van een' terugslag. Twee koeijen namelijk vielen eensklaps tijdens een onweder dood ter neder, en hadden geene sporen van verwonding; alleen was het haar der pooten gezengd, iets eigenaardigs aan deze soort van slagen.

Maar laat ons tot de beschouwing van den donderslag overgaan, die gemeenlijk het lichtverschijnsel achtervolgt.

Het geluiddezer slagen is zeer verschillend, en bestaat nu eens uit eenen korten knetterenden knal, en dan weder uit eenen majestueus daarhenen rollenden slag, die afwisselend zwakker en sterker is. De lucht wordt door den bliksemstraal in trillingen gebracht, en zoo als bekend is, wordt het geluid door trillingen te weeggebracht, die zich tot het oor voortplanten. De verschillende toonaard van den donderslag laat zich echter niet zoo gemakkelijk verklaren. Veelal schrijft men den ratelenden donderslag toe aan een' bliksemstraal die inslaat, en den rollenden donder aan den straal, die in de wolken overspringt. Het valt niet te ontkennen dat de inslaande bliksem veelal door eenen schrikverwekkenden slag wordt opgevolgd. De nabijheid van het brandpunt, als ik het zoo mag noemen, van het geluid, en 't geen ik hierboven van de opstijgende bliksemstralen heb aangemerkt, kunnen daarvan eene gereede verklaring geven. De interferentie der geluidsgolven, de terugkaatsing van de geluidsstralen door aardsche voorwerpen en wolken, en de verschillende tijden, waarop het geluid uit de verafgelegen gedeelten van de lange baan, door den bliksem doorgelopen, het oor van den waarnemer, dan eens gedeeltelijk, en dan weder te gelijk moet treffen, kan zeer ligt de oorzaak zijn van de toe- en afnemende intensiteit en het rollen des donders. Ik acht het noodeloos hierover in meer breedvoerige beschouwingen te treden, na hetgeen over de interferentie, door den Hoogleraar v. D. WILMIGEN, en over het geluid bij het onweder door den heer LOGEMAN in het Album der Natuur van 1856 is medegedeeld.

Alleen wil ik hier bijvoegen, dat de grootste tijdsruimte tusschen het licht en het geluid door mij waargenomen, niet boven 40 seconden heeft bedragen, hetgeen een afstand van ruim 13.000 ellen zoude aanwijzen. De natuuronderzoeker DE L'ISLE heeft echter grootere tusschenruimten waargenomen. De slag zelve duurt zelden langer dan eene halve minuut, en kan, 't geen reeds voor eeuwen is opgemerkt, slechts op betrekkelijk kleine afstanden gehoord worden. Nimmer heb ik te Warmond, een dorp op ruim 4 uur afstands van 's Gravenhage gelegen, een onweder gehoord op laatstgemelde plaats rollende, terwijl de slag van een kanon aldaar ontstoken, volkomen duidelijk konde worden vernomen, hetgeen gewis aan de betere geleiding der aarde boven de lucht moet worden toegeschreven.

Door de algemeen bekende handelwijze, om elke seconde tellens tusschen het licht en het geluid gelijk te stellen met een weg van ongeveer 1000 voeten of 333 ellen, kan men vrij nauwkeurig tot den afstand tusschen de bui en de plaats besluiten, maar de hoogte der bui boven de aarde kan men op deze wijze niet leeren kennen. Op grond van eenige waarnemingen meen ik echter te mogen aannemen, dat de donderbuijen hier te lande dikwijls tot beneden 600—700 ellen nederdalen. Van de grootste hoogten is mij niets bekend.

ARAGO heeft in zijne bekende *Notice* enz. vele waarnemingen dienaangaande verzameld, waaruit blijkt dat de onweders in de Alpen tot eene hoogte van 4.500 el, en in de Pyreneën tot 3.500 el boven het vlak der zee kunnen oprijzen. In de vlakke landen schijnen zij meerendeels betrekkelijk eene grootere hoogte te bereiken, want de afstand tusschen de buijen en den grond is daarbij grooter dan op de bergen. Dikwijls dalen de buijen in de berglanden zeer laag, zoodat de reizigers daarmede omringd worden en zich te midden daarvan bevinden.

Behalve 't geen ik reeds van FELTIER daaromtrent heb gezegd, voeg ik hierbij dat PEYTIER en HOWARD, tijdens zij met opmetingen in de Pyreneën in den jare 1832 bezig waren, dikwijls eenen donderslag *naast* zich waarnamen. Dit geluid was dof, overeenkomende met dat van een ontploffenden hoop van los buskruid.

Dit berigt strookt geheel met eene mededeeling, die ik aan mijn' geachten vriend den Hoogleraar SCHROEDER v. D. KOLK verschul-

digd ben. Op eene voetreis voor eenige jaren in Zwitserland gedaan, werd deze op den Hemelschen berg, op een hoogte van ongeveer 1300 Ned. el, door eene donderbui achterhaald, en daarin gewikkeld. De reisgenooten zagen elkander tot groote verbazing telkenmale als in een vuur gewikkeld, waarop onmiddellijk een geluid volgde als dat van een klein pistoolschot, zonder eenigen nagalm. Ook de meteóroloog KAEMTZ werd bij zijne onderzoekingen in 1833 op den Rigi door eene bui overvallen, die hem in digten nevel hulde, en waarbij hij bemerkte, dat bliksem en donder zeer in zijne nabijheid waren. Dat dergelijke toestanden zeer gevaarlijk zijn, en dikwijls noodlottige gevolgen veroorzaken, is menigmaal door de ondervinding bewezen. Het doffe zwakke geluid van den slag in die hooge streken is aan de dunne lucht aldaar te wijten.

In Siberië schijnen de buijen zeer laag te kunnen dalen, want men vindt in de waarnemingen van Tobolsk opgeteekend, dat hunne vertikale hoogte des zomers niet meer dan 220—300 ellen kan bedragen.

Uit eene naauwkeurige overweging van de verschillende mij bekende waarnemingen geloof ik te mogen besluiten, dat de bergtoppen eenen sterk aantrekkenden invloed op de donderbuijen uitoefenen, en eene aanzienlijke wijziging te weeg brengen in de hoogte, die zij anders volgens hunne soortelijke zwaarte zouden innemen. Zeer belangrijk is daaromtrent eene mededeeling van PEYTIER, door ARAGO vermeld, dat een waarnemer, op eenen hoogen top der Pyreneën geplaatst, eenige uren na het opgaan der zon, boven de lager liggende vlakten, wolken ziet ontstaan, die snel omhoog rijzen, en zich dan om den een of anderen bergtop legeren, en gewoonlijk een onweder veroorzaken. Is de vlakte des morgens reeds met wolken bedekt, dan klimmen van tijd tot tijd daarvan eenige fragmenten naar boven, en brengen een onweder te weeg, zoodra zij zich in grooten getale om een' bergtop verzameld hebben.

Het aantal van onweders, hetgeen in den loop van een jaar op verschillende punten van de aarde valt, is zeer ongelijk. Tusschen de keerkringen zijn zij verreweg het hevigst en het menigvuldigst, zoodat bijv. te Calcutta gemiddeld zestig maal in het jaar onweders worden waargenomen. Popayan, eene provincie van de republiek Nieuw-

Grenada, schijnt ook zeer rijk aan onweders te zijn, want BOUSSINGAULT telde daarvan in de maand Mei alleen niet minder dan *twintig*. Eene merkwaardige uitzondering ten dezen maakt echter de kust van Peru, alwaar het, volgens eene opgave van v. HUMBOLDT in den Cosmos, nimmer bliksemt noch dondert. Hoe meer men liet noorden nadert, des te zeldzamer worden de onweders. Op IJsland en de Faroën wordt zeer zelden donder gehoord; terwijl volgens de berigten van de noordpoolreizigers in het hooge noorden boven 75° N. B. nimmer eene donderbui wordt vernomen.

In het algemeen neemt het getal van onweders toe in dezelfde verhouding als de hoeveelheid regen welke in verschillende landen valt.

Zoo zijn ook de onweders des zomers in Europa menigvuldiger dan des winters, behalve in Noorwegen, alwaar de verhouding geheel omgekeerd is voor zoo veel de kustlanden betreft. In Noorwegen vallen gemiddeld 8—9 onweders in het jaar, waarvan de helft ongeveer in den winter valt. Deze winterdonderbuijen zijn zeer hevig, vooral op de eilanden langs de kust, en ontstaan zoo wel na langdurige vorst, als na zacht weder. Zij komen altijd uit het westen en zuidwesten op,

In ons Vaderland schijnen gemiddeld 12—15 onweders in het jaar voor te komen. Volgens langdurige waarnemingen van MUSCHENBROEK vallen er te Utrecht meer onwedersbuijen dan te Leyden. Da nabijheid van groote watervlakten, en de natuurlijke gesteldheid van den grond oefenen gewis eenen grooten invloed op de talrijkheid der onweders. Zoo wil men opgemerkt hebben, dat het in het departement de la Mayenne in Frankrijk, alwaar de grond veel ijzer bevat, en in Cornwall en bij Swansea in Engeland, alwaar zeer rijke ijzermijnen worden gevonden, veel minder dondert dan in de omliggende landen, die geene mijnen bevatten. De ijver en naauwkeurigheid, waarmede thans op vele plaatsen weerkundige waarnemingen worden volbragt, geven gegronde hoop, dat dit en andere dergelijke belangrijke vraagpunten langzamerhand tot klaarheid zullen worden gebracht.

Om de grenzen niet te overschrijden, die zoowel door het doel, als door de beschikbare ruimte in het Album der Natuur worden voorgeschreven, moet ik in deze beschouwing een groot getal bij-

zonderheden onvermeld laten, die men bij onweders heeft opgemerkt, en ten slotte eenige bijzonderheden omtrent buitengewone uitwerkselen van den bliksemstraal mededeelen.

Als de bliksem in den grond slaat, smelt daardoor dikwijls het zand tot glasachtige pijpen, die men "Fulgurieten" noemt. Meerendeels bestaan deze fulgurieten, die somtijds eene lengte van 8—9 Ned. el kunnen bereiken, uit buizen die van buiten zeer ruw, maar van binnen geheel verglaasd zijn. De doormeter verschilt van 2—40 Ned. strepen, bij eene wanddikte van $\frac{1}{2}$ tot 20 Ned. strepen. Zij loopen altijd naar beneden dunner uit, en hebben van onderen spranken die tot 30 Ned. duim lang zijn. Dat deze zonderlinge voorwerpen door den bliksem worden voortgebracht, is door bepaalde waarnemingen gestaafd, en men is er zelfs in geslaagd ze kunstmatig door krachtige elektriseermachines na te bootsen; zoo als aan BEUDANT, HACHETTE en anderen volkomen is gelukt. Ik zelf heb echter te vergeefs getracht om ze met eene elektriseermachine van 3 voet middellijn te verkrijgen.

Niet minder merkwaardig is de uitwerking door den bliksem in de bestanddeelen van onze dampkringslucht te weeg gebracht. Die lucht bestaat hoofdzakelijk uit eene *vermenging* van stikstofgas ten bedrage van $\frac{1}{5}$ gedeelte, met zuurstofgas voor het overige $\frac{4}{5}$ gedeelte. Welnu, ten jare 1827 bevond de beroemde scheikundige LIEBIG, — vroeger was dit reeds door CAVENDISH waargenomen, — dat de bliksem tusschen deze twee gassoorten eene scheikundige verbinding tot stand brengt, die men *salpeterzuur* (sterkwater) noemt, en 't geen men in het regenwater, tijdens onweersbuijen opgezameld, in meerdere of mindere mate door scheikundige herkenningmiddelen zeer gemakkelijk kan aanwijzen. Hoe spoedig deze vorming van salpeterzuur kan plaats grijpen, heb ik zelf met mijnen geachten vriend G. A. VAN DER VOORT te Amsterdam voor eenige jaren opgemerkt. Bij een naderend onweder werd van den voorafgaanden regen iets in eene porseleinen kom opgevangen. In eene dergelijke kom werd later regenwater opgevangen, nadat een bliksemstraal het luchtruim had doorkliefd. Bij onderzoek bleek dat het eerste water geen spoor van salpeterzuur bevatte, terwijl het tweede daarvan zeer duidelijk bewijzen gaf.

Ook brengt het onweder eene zeer merkwaardige verandering te weeg in de zuurstof van de dampkringslucht, waardoor zij eenen vreemdsoortigen reuk aanneemt, die haar den naam van *Ozon* ¹⁾ door haren ontdekker den beroemden hoogleeraar SCHÖNBEIN heeft verworven. Deze onaangenaam doordringende reuk, die bij het inslaan des bliksems in besloten ruimten zeer krachtig wordt waargenomen, werd vroeger met den reuk van zwavel of phosphordamp vergeleken, en bezit eene zeer verstikkende eigenschap als hij in ruimer mate de longen binnendringt. Dit weinige moge voldoende zijn hier ter plaatse aangaande deze merkwaardige stof, wier nader onderzoek vele geleerden ook ten opzichte van haren invloed op den gezondheidstoestand der menschen bezig houdt.

Welke vreesselijke verwoestingen en treurige sterfgevallen door de kracht des bliksems kunnen worden voortgebracht, is bekend.

Men ontdekt bij het treffen van den bliksem een groot verschil in uitwerking, naarmate goede of slechte geleiders worden getroffen. De laatsten worden veeltijds verbrijzeld, of, als zij ligt ontvlambaar zijn, zoo als rieten daken, hooischelven enz. in brand gestoken.

Voor eenige jaren werd de zeer hechte en buitengewoon hooge schoorsteen van de stoomraffinaderij van de heeren DE BRUYN, op de Baangracht te Amsterdam, door eenen bliksemstraal zoodanig gescheurd, dat men tot de slooping moest overgaan.

ARAGO vermeldt dat het onweder in de maand Januarij 1762 de kerk te Brean in Cornwall trof, en daarbij een blok steen ter zwaarte van 75 Ned. ponden van de tinne af 55 el ver op het dak werd geslingerd. Een andere steen werd in de omgekeerde rigting niet minder dan 354 el voortgeworpen.

De loop van den bliksemstraal bij het inslaan is dikwijls hoogst zonderling en merkwaardig, zoo als ik met vele voorbeelden zoude kunnen staven. Ik zal mij bepaal tot een paar zeer sprekende gevallen, waarvan het eerste mij door mijnen geachten vriend G. A. VAN DER VOORT, na eigen onderzoek, is medegedeeld.

Ten jare 1851 sloeg het onweder in een boerenhuis in de na-

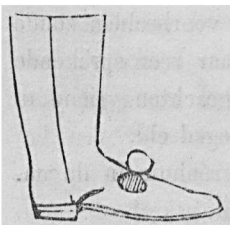
1) Van het grieksche woord "ὄζον" rieken.

bijheid van Deventer. De straal was door den schoorsteen in huis gedrongen, verbrijzelde eene daarnaast geplaatste bedstede; verschoof bij het strijken langs den muur een porceleinkast ruim één voet vooruit, zonder dat eenig voorwerp in de kast beschadigd werd, terwijl de klok en andere pronkborden, elders geplaatst, ter aarde vielen. Vervolgens liepen de sporen van verbranding naar den kelder, waarin een kalf werd gedood. Op nieuw drong de straal in de kamer, streek over de tafel heen, die daarbij verzengd werd, en verliet toen het vertrek door eene ruit, die of te voren gebroken was, of daardoor verbrijzeld werd. De boerin met een jong kind op den schoot aan de gezengde tafel gezeten, zag wel het licht, maar ontving gelukkig evenmin letsel als de dienstbode, die midden in het vertrek stond.

Ik mag hierbij de opmerking niet verzwijgen, dat onder (voor onze wetenschap ten minsten) gelijke omstandigheden, dieren bij voorkeur boven menschen door het bliksemvuur schijnen te worden getroffen. Ik zelf heb daarvan eenmaal eene treffende bevestiging op het dorp Warmond bij Leyden gezien.

Het tweede merkwaardige geval ontleen ik aan het *American Journal* van SILLIMAN.

Op den 1 Julij 1851 sloeg het weder tweemaal achtereen met eene korte tusschenpoozing in het huis van zekeren DRAPER te Alleborough. De eerste straal trof het gaande werk van eene klok, die bleef voortloopen, maar wierp er den kap af en sloeg het glas van de wijzerplaat in stukken; en deed DRAPER van zijnen stoel vallen, zonder verder letsel te veroorzaken. De tweede straal, aan de andere zijde van het dak ingedrongen, verbrijzelde al de spiegels, en wierp DRAPER met vrouw en dochter, en eenen vierden persoon, BARNEY genaamd, neder op den grond. De straal had de linkerheup van BARNEY getroffen, en was spiraalswijze langs het been naar den voet gedaald, waarbij het vel boven den enkel, en van den voet tot den toon werd weggenomen. Boven op den voet was in de laars eene opening gescheurd ter grootte van een' dollar, in



voege als in de bijgaande figuur staat afgebeeld. Ook bij den hiel was eene scheur ontstaan. Het been bleef meer dan een uur eene lijk-kleur behouden. Ook de vrouw van DRAPER, eene dame van 80 jaar, werd onder zeer merkwaardige bijzonderheden, die ik om niet te uitvoerig te worden onvermeld laat, door denzelfden straal getroffen. Gelukkig verloor geen der genoemde personen het leven, maar allen herstelden langzamerhand.

De goede geleiders, waaronder voornamelijk de metalen behoren, worden dikwijls door den bliksem getroffen, en, als hunne doorsnede niet zeer groot is, gesmolten. Terwijl de mensch met de grootste elektriseermachine niet meer dan eenige ellen dun metaal-draad vermag te smelten, doet de ontzettende kracht des bliksems staven metaal tot den vloeibaren staat overgaan. Een enkel voorbeeld moge zulks bewijzen.

Op den 19 April 1827 werd de pakketboot op haren overtocht tusschen New-York en Liverpool door eene zware onweersbui beloopen. Een bliksemstraal sloeg op den afleider van den grooten mast, versmolt daarbij de spits van eene kegelvormige gedaante, hoog 3 palm, en aan het grondvlak 6 Ned. strepen dik; en daarenboven den ijzeren ketting van den afleider, die uit schakels bestond van 6 streep dikte, en van den top van den mast tot in zee 40 Ned. el lang was. Slechts een paar el van den ketting bleef ongedeed, terwijl het overige als een regen van gloeiende druppels naar beneden viel, en niettegenstaande de hevige regen, en eene laag hagel ter dikte van 6—8 duim op het dek, op meer dan vijftig plaatsen het hout verbrandde.

Een andere bliksemstraal viel bij dat zelfde onweder op eenen looden pijp, ter wijfde van 8 Ned. duim, bij eene wanddikte van 13 strepen, die uit een kleedkamertje door de huid van de vermelde pakketboot, in zee uitliep. Ook deze pijp werd gesmolten.

Ik acht mij bij deze gelegenheid verplicht den lezers van het Album aan te bevelen, om, bij de plaatsing van eenen afleider, vooral de dikteafmeting niet te klein te nemen, en voor een behoorlijk doorlopend verband der zamenstellende deelen zorg te dragen. De afmeting en constructie van den afleider op de pakketboot waren slecht, en te nauwernood voldoende om, zooals de ondervinding

leerde, het schip te bewaren. Zuinigheid is in deze zaak ten hoogste af te raden, want de besparing van ettelijke guldens kan den geheelen ondergang van een schip of gebouw na zich slepen. Men vergelijkte verder hierbij het stukje "over bliksem afleiders" van den heer W. M. LOGEMAN pag. 318, van den eersten jaargang van dit Album ¹⁾.

Moeten wij verbaasd staan bij de verschrikkelijke uitwerkselen, die wij van het bliksemvuur waarnemen, des te meer moeten wij ons verwonderen over de vreemde, ja schier onbegrijpelijke wijze, waarop het smelten van eenig metaal door den bliksem kan geschieden, en die een voldoende bewijs oplevert van de kracht en de snelheid, waarmede deze smelting geschiedt.

Bij de oude Latijnsche schrijvers, zooals PLINIUS, SENECA en anderen, vindt men reeds gewag gemaakt van degenklingen die gesmolten waren zonder verbranding van de schede. Zeer ligt zoude men vermoeden dat dit een fabeltje van den ouden tijd is. Maar naauwkeurige waarnemingen van latere dagen hebben de mogelijkheid en waarheid van dergelijke gevallen volkomen gestaafd. Men houde daarbij echter in het oog om aan het woord *smelten*, niet de ruime beteekenis van *versmelten* te hechten, maar daardoor alleen eene smelting van het oppervlak te verstaan.

De kleine tijdsruimte, waarin de smelting geschiedt, en die dikwijls niet het een *millioenste* gedeelte eener seconde bedraagt, gevoegd bij de aanwezigheid van eenen goeden warmte-geleider tot afkoeling, kunnen van dit verschijnsel voldoende rekenschap geven.

Een paar voorvallen van dien aard mogen, ook wegens andere belangrijke bijzonderheden daarbij voorgevallen, alhier vermeld worden.

Ruim vijf-en-dertig jaren geleden, reed tegen het vallen van den avond onder zwaren regen en onweder een rijtuig met vier personen, waaronder een vriend van den Hoogleraar SCHROEDER V. D. KOLK, aan wien ik deze mededeeling verschuldigd ben, uit Franeker naar eene naburige gemeente. Op anderhalf uur afstands van die plaats

¹⁾ Ik verwijs verder naar de *Volksofij* 1855 p. 97, waarin door mij een stuk is geplaatst, 't geen het nieuwste wat de wetenschap en ervaring heeft geleerd, behelst, en naar hetgeen over dit onderwerp voorkomt in de Verslagen van de Koninklijke Akademie 1856, deel 5, stuk 2 pag. 214.

gekomen, werden de beide paarden door den bliksem getroffen; een steigerde, het andere viel neder, doch stond weder op zonder letsel ontvangen te hebben. De bliksem volgde de leidsels en bragt den voerman en den naast hem zittenden persoon in bewusteloozen toestand door het verspreiden van eenen verstikkenden damp. De derde persoon was zonder letsel van den wagen gevallen of gesprongen, maar de vierde persoon, die achter in zat, werd het zwaarste getroffen. Zijne hoofdharen waren gezengd, en het dopje 't geen gestoken was op een kort pijpje, dat deze persoon in den mond hield, was ten deele gesmolten en werd met den pijpenkop in den wagen teruggevonden, terwijl slechts een stukje van den steel in den mond bleef geklemd. Deze persoon verviel in zware stuipen, maar keerde gelukkig na zes weken tot zijne vorige gezondheid terug. De bewoners van een nabijgelegen huis hadden het voorval naauwkeurig gezien, en bragten aan de getroffenenen alle mogelijke hulp en bijstand toe.

Het andere voorval ontleen ik aan BIOT, den Nestor der fransche natuurkundigen, die daarvan het volgende verslag gaf.

Een zijner bekenden werd op 17 Mei 1852 des avonds ten 11 $\frac{1}{4}$ uur in de straat Grenelle te Parijs door eenen bliksemslag getroffen, die hem den hoed eenige schreden ver van het hoofd wierp, en in eene verbijstering bragt, waaruit hij door een' zwaren regen werd opgewekt. Te huis gekomen, ontwaarde hij, dat in den linkerkant van het vest eene opening van twee vingers wijd was ontstaan. In dezen zak droeg hij een horologie, waarvan de zilveren ketting, hangende als een boogje aan de andere zijde was vastgehaakt. Dit ondergedeelte van den ketting met de sieraden was verdwenen. De wijzers van het horologie, 't geen overigens onbeschadigd was, waren eenige uren uit hunnen stand verschoven, en de polen van eene compasnaald, in zilveren doosje besloten, waren van rigting omgekeerd. De persoon zelf, die naar Spaansch gebruik eenen zijden gordel onder de opperkleederen droeg, ondervond geen ander nadeel dan eenige stramheid van leden.

Ik heb dit laatste voorval hierbij gevoegd, omdat het tevens een voorbeeld geeft van den invloed door den bliksem, overeenkomende met dien van onze gewone wrijvingselektriciteit op de magneetnaald

uitgeoefend; een verschijnsel, hetgeen de zeevarenden dikwijls bij hunne compasnaalden hebben opgemerkt, en dat voorzeker sommingen, door het niet opmerken van de voortgebragte miswijzing, ten verderve zal hebben gevoerd.

Ik heb getracht in de voorgaande bladen eene korte schets te leveren van hetgeen de wetenschap en de ervaring omtrent het ontstaan, het karakter, de verbreiding enz. van onweersbuijen hebben geleerd, met vermelding van eenige merkwaardige bijzonderheden door de geheimzinnige kracht der elektriciteit daarbij te weeg gebragt.

Zeer veel merkwaardigs en belangrijks zoude ik daarbij kunnen voegen, indien ik niet moest vreezen daardoor al te wijdloopig te worden. 1) Gelukkig zal ik mij achten, indien ik er in geslaagd mogt zijn, door het medegedeelde den lezer eenen belangstellenden blik te doen slaan op een merkwaardig blad uit het boek der Natuur. Maakt de lezing daarvan het gemoed somwijlen treurig wegens de verwoestingen en ongelukken door het onweder te weeg gebragt, dan mogen wij echter niet voorbijzien, dat het ons tevens wijst op de weldaden van een natuurverschijnsel, 't geen niet minder nuttig in zijne gevolgen, als indrukwekkend en verschrikkelijk is bij zijn optreden.

Als langdurige hitte de aardkorst met haren tooi schier heeft verzengd, en de zwoele drukkende dampkring, met voor de gezondheid schadelijke dampen bezwangerd, den mensch naar geest en ligchaam heeft verzwakt, ziet, dan treedt het onweder weldadig te voorschijn, zuivert de lucht door scheikundige en werktuigelijke middelen, wekt al wat leeft door eenen heilzamen prikkel op tot nieuwe werkzaamheid en leven, en spoort hem aan tot vereering en dankbaarheid jegens Hem, wiens "Majesteit is over de aarde en den hemel."

1) Ik verwijs den lezer verder naar het belangrijke stuk over den *Hagel* van den Hoogleeraar P. HARTING geplaatst in het Album d. N. van 1853, en naar een stukje over het *St. Elmusvuur* van mij zelve voorkomende in den jaargang van 1852 van hetzelfde werk, als verschijnsels met het onweder in verband staande.