WAT IS DE NATUURWETENSCHAP VOOR LEEKEN EN WAT HEBBEN DEZE VOOR HAAR GEDAAN?

DOOR

Dr. W. GLEUNS Jr.

Er is wel geen gebied van menschelijke kennis en wetenschap dat meer algemeene belangstelling verdient en misschien ook werkelijk geniet, dan de natuurkunde.

Ongevoelig voor het schoone der natuur en de tallooze genoegens en weldaden, die zij allen aanbiedt, zullen er wel weinigen of geenen gevonden worden, hoewel er velen zijn, die vele dier weldaden schier onbewust genieten, daar zij, bij het bestendig genot, er zoo aan gewoon zijn geworden, dat zij er niet aan toe komen over de oorzaak er van na te denken.

Maar mogen ook de dagelijks voorkomende verschijnselen over 't algemeen minder de aandacht trekken en het oog gewoon worden aan de veelvuldige schoonheden, die de natuur ons steeds ter beschouwing aanbiedt, toch worden wij niet zelden getroffen door andere verschijnselen of voorwerpen, die wij niet dagelijks aanschouwen, en wordt het oog geboeid door het schoon, dat de natuur in vreemde streken en onder min bekende vormen ons ter beschouwing aanbiedt.

Iedere wetenschap telt, buiten degenen die hun leven meer opzettelijk aan hare beoefening hebben gewijd, die wel bij uitnemendheid hare vereerders behooren te zijn en wier roeping het is haar gebied

te onderzoeken en hunne kennis ten nutte van allen dienstbaar te maken, onder de niet opzettelijke beoefenaars of zoogenoemde leeken, vele beminnaars en dilettanten, die ook hare vereerders zijn, maar, tot eene andere taak geroepen, niet gezegd kunnen worden eigenlijke medewerkers te zijn om die wetenschap uit te breiden of te verbreiden.

Ook met de natuurkunde is dit het geval, en meer nog dan menige andere wetenschap heeft zij hare beminnaars, en onder deze velen, die haar gewichtige diensten hebben bewezen en die, als dilettanten, toch krachtig hebben medewerkt om haar gebied te vergrooten, haar invloed te vermeerderen.

De kennis der natuur wordt verkregen door waarnemingen en proeven en door besluiten welke uit die waarnemingen en proeven worden getrokken. Daar nu de natuur hare voorwerpen en verschijnselen niet alleen voor hare beoefenaars maar voor allen ter beschouwing aanbiedt, zoo is soms de leek in de gelegenheid waarnemingen te doen, waartoe menig beoefenaar niet in de gelegenheid is, en kan deze soms door toevallige, soms ook door opzettelijk gedane waarnemingen en bevindingen bekend te maken, deze wetenschap belangrijke diensten bewijzen.

Het is niet meer dan billijk de diensten te erkennen, die ons, door wie dan ook, worden bewezen, en het kan dus niet ongepast gerekend worden in het Album der Natuur de aandacht te vestigen op de belangrijke diensten, die door leeken of personen, die niet tot de eigenlijke beoefenaars of mannen van het vak behooren, aan de natuurwetenschappen zijn en nog bij voortduring worden bewezen.

Wanneer wij hierbij opgeven hoe ieder in zijn maatschappelijken werkkring, naar zijn vermogen en de omstandigheden, waarin hij verkeert, ten nutte van de wetenschap kan werkzaam zijn, dan is de behandeling van dit onderwerp niet alleen geschikt om ons op te wekken tot erkentelijkheid voor 't geen door zoo velen reeds is gedaan, maar kan tevens ter aansporing strekken voor ieder om, waar de gelegenheid zich daartoe aanbiedt, zelf in het belang der wetenschap werkzaam te zijn.

Er zijn vooral drie wegen, die er toe leiden om de wetenschap van dienst te zijn en tot hare uitbreiding en verbreiding mede te werken.

In de eerste plaats kan men dit door aanmoediging, vereering en bescherming der wetenschap. Het is vooral langs dezen weg dat hooggeplaatste personen, vorsten en zij aan wie het staatsbestuur is opgedra-

gen, veel voor de wetenschap kunnen doen, zoowel door het oprichten of tot stand brengen van wetenschappelijke instellingen en het vereeren en ondersteunen, aanmoedigen en beschermen van wetenschappelijke personen en de door hen ondernomene werkzaamheden, als ook door hun voorbeeld, waardoor ook bij velen, die op hen het oog hebben gevestigd, belangstelling en liefde voor de wetenschap en hare beoefenaars zal worden opgewekt.

In de tweede plaats zijn het de rijken, die door hunne bezittingen veel kunnen doen tot ondersteuning der wetenschap in 't algemeen, maar vooral der natuurwetenschappen, omdat deze voor hare beoefening en veelvuldige onderzoekingen geschikte gebouwen, kostbare werktuigen en uitgebreide verzamelingen volstrekt noodig hebben.

Eindelijk is ieder, in welke betrekking des maatschappelijken levens hij ook moge geplaatst zijn, en of hij al of niet met stoffelijke middelen moge zijn bedeeld, in staat om iets voor de wetenschap te doen en zoowel tot hare volmaking en uitbreiding, als tot hare toepassing en verbreiding onder het algemeen mede te werken.

Dat wetenschappelijk gezinde vorsten en verlichte staatsbesturen veel voor de wetenschappen kunnen doen, door het oprichten van doelmatige leerscholen en wetenschappelijke inrichtingen, het aanmoedigen en vereeren van werkzaamheden, het ondersteunen van ondernemingen, waardoor de wetenschap kan worden gebaat, het erkennen en beloonen van nuttige uitvindingen of ontdekkingen, — hiervan levert de geschiedenis van verschillende tijden en volken de sprekendste bewijzen op. En vindt men ook hier en daar voorbeelden van te groote karigheid en te weinig belangstelling, de vele onschatbare voordeelen, die de wetenschap aan zoovele milde en in haar belangstellende regeeringspersonen heeft te danken, komen er zooveel te helderder door uit.

Dat de rijken of met tijdelijke middelen ruim bedeelde personen veel voor de wetenschap kunnen doen en werkelijk gedaan hebben en nog doen, hiervan levert de ervaring de sprekendste bewijzen op, en het kan ons niet anders dan aangenaam zijn hierbij eenige oogenblikken stil te staan.

Er is wel geen deel der natuurkunde, dat meer invloed uitoefent op onze algemeene ontwikkeling en beschaving en welks beoefening voor handel en zeevaart van meer belang is, dan de sterrenkunde. Maar ook is er geen tak der natuurkunde, welks onderzoek meer kostbare hulp-

middelen behoeft dan juist deze, in haren aard zoo verhevene, in hare toepassing zoo nuttige wetenschap.

In verschillende staten, niet alleen van ons werelddeel, maar ook in andere werelddeelen, ja zelfs op zeer afgelegene plaatsen, zijn sterrenwachten gebouwd en met kostbare werktuigen voorzien, om gelegenheid te hebben op de meest verschillende plaatsen en onderscheidene tijden den hemel te kunnen bespieden en waarnemingen te doen. Sommige dezer inrichtingen zijn, even als andere werkplaatsen ter beoefening van verschillende deelen der natuurwetenschappen, door den staat bekostigd en verbonden aan de instellingen voor hooger onderwijs. Vele echter heeft men alleen te danken aan de liefde en belangstelling van bemiddelde vereerders dezer wetenschap, die daardoor zich de gelegenheid wenschten te verschaffen zelf met gewapend oog de tallooze wereldlichamen in de oneindige wereldruimte te kunnen beschouwen en hunne bewegingen en de verschijnselen die zij opleveren te kunnen nagaan, terwijl zij tevens deskundigen in de gelegenheid stellen op die wijze der wetenschap van dienst te zijn en haar uit te breiden.

Engeland is vooral rijk aan zoodanige door bijzondere personen tot stand gebrachte inrichtingen, en, om er eenig denkbeeld van te geven, zal ik hier de voornaamste er van vermelden naar aanleiding van een onlangs medegedeelde meer uitgewerkte opgave daarvan. [1]

Te Hartwel in de nabijheid van Bedford vindt men het observatorium van Dr. LEE. In Frankrijk geboren, vestigde LEE zich in Engeland, waar hij van een oom van moeders zijde diens goederen erfde en meteen diens naam aannam in plaats van zijn familienaam FIOT. Om de oudheden te bestudeeren deed hij eene reis naar Griekenland en Egypte. Teruggekeerd, ontwikkelde zich in hem de lust voor de sterrenkunde, inzonderheid door zijn verkeer met den sterrenkundige SMYTH te Bedford; dit deed hem besluiten uit eigene middelen een observatorium te doen bouwen en geschikte personen daaraan te verbinden. De beroemde astronomen SMYTH, GLAISHER en POGSON zijn onder anderen aldaar werkzaam geweest en hebben er belangrijke waarnemingen gedaan.

Uit eene rijke handelsfamilie in 1785 geboren, wijdde BISHOP zich aan den handel, maar beoefende in zijn vrijen tijd de wetenschappen en voelde zich bijzonder aangetrokken door de sterrenkunde. Tot eigene

[1] Zie "Revue Scientifique" 1873 No. 6 et 7.

oefening, en mede ten dienste der wetenschap, liet hij uit eigene middelen een sterrenwacht bouwen en behoorlijk inrichten. Verschillende sterrenkundigen van naam, DAWES, HIND, POGSON, VOGEL, MARTH en anderen hebben er gewerkt en der wetenschap belangrijke diensten bewezen.

De pas genoemde DAWES, geb. in 1799, wijdde zich aan de geneeskunde en was, als practiseerend arts, werkzaam te Haddenheim bij Londen en later te Liverpool. Hier hield hij zich in zijnen vrijen tijd uit liefhebberij bezig met waarnemingen omtrent de dubbelsterren. Dit gaf aanleiding dat hij door BISHOP werd uitgenoodigd om het bestuur der door hem opgerichte sterrenwacht op zich te nemen. In 1839 aanvaardde hij die betrekking en bleef er werkzaam tot 1844, toen hij door familieaangelegenheden naar elders werd geroepen. Hij liet nu zelf een observatorium bouwen te Camden-Lodge, in het graafschap Kent. In 1850 verplaatste hij zich nogmaals naar elders en vestigde zich in 1857 te Haddington bij Londen, waar hij insgelijks een doelmatig ingericht observatorium liet bouwen. Belangrijke ontdekkingen, vooral in betrekking tot de dubbelsterren en de oppervlakte der zon, alsmede aangaande het bestaan van den binnensten ring van Saturnus, heeft men aan hem en zijne inrichting te danken.

CARRINGTON studeerde eerst in de godgeleerdheid aan de Hoogeschool te Cambridge, doch wijdde zich later aan de sterrenkunde. Rijkelijk met middelen bedeeld, liet hij in 1852—53 een observatorium bouwen en behoorlijk van instrumenten voorzien en deed zelf onderscheidene belangrijke waarnemingen. Hij heeft nu het voornemen opgevat zich naar Chili te begeven, ten einde in de gelegenheid te zijn de sterren van het zuidelijk halfrond te kunnen waarnemen.

WILLIAM LASSELL, een rijk bierbrouwer te Londen, hield zich uit liefhebberij bezig met het vervaardigen van spiegels voor teleskopen, en kwam zoo in 't bezit van een uitmuntenden kijker. Om dien te kunnen gebruiken liet hij een observatorium bouwen, dat in 1840 was voltooid en door hem *Starfield* of Sterrenveld werd genoemd. Met behulp van zijnen kijker en andere werktuigen deed hij belangrijke waarnemingen. Later wist hij zich nog een sterkeren kijker te verschaffen en ontdekte daarmede eene maan bij Neptunus, alsmede eene achtste maan, *Hyperion* genoemd, bij Saturnus.

De wensch om onder een meer helderen hemel zijne waarnemingen te kunnen doen, deed hem besluiten zich naar Malta te begeven, waar

hij van 1863 tot 1865 hoogst belangrijke waarnemingen deed, vooral ten opzichte van nevelvlekken, die in Engeland door de telescopen van HERSCHEL en lord ROSSE niet zoo goed konden worden waargenomen. Thans is LASSELL te Ray-Lodge, in de nabijheid van Liverpool, en houdt zich bezig met het opmaken der uitkomsten die zijne verschillende waarnemingen hebben opgeleverd.

Te Cranford, een dorp ten westen van Londen, vindt men het observatorium van WARREN DE LA RUE, een man die door de toepassing der photografie op de astronomie zeer veel voor de wetenschap heeft gedaan en waaraan de sterrenkunde groote verplichting heeft. WARREN DE LA RUE is een der voornaamste papierfabriekanten in Engeland en legt zich vooral toe op de vervaardiging en volmaking van dat voor de photografie. Reeds in 1852 liet hij een klein observatorium bouwen op zijn huis te Londen. Om een meer zuiveren hemel te hebben verplaatste hij het in 1857 naar Cranford, waar hij door middel der photografie zeer vele fraaie en hoogst belangrijke afbeeldingen heeft vervaardigd van de oppervlakten der zon, maan en andere hemellichamen.

Te Tulse-Hill bij Londen werd in 1855 een observatorium opgericht door HUGGINS, een man, die door zijne waarnemingen aangaande de natuurlijke gesteldheid der hemellichamen, met behulp der spectraal analyse, zich hoogst verdienstelijk heeft gemaakt. Vooral na 1862 heeft hij, in vereeniging met MILLER, verschillende waarnemingen gedaan, die voor de wetenschap van het hoogste belang zijn.

De heer NEWALL, bezitter van de grootste fabriek van onderzeesche telegraafkabels in Engeland, werd door het voorbeeld van lord ROSSE en de belangrijke resultaten, die deze met zijnen reusachtigen teleskoop had verkregen, uitgelokt om zich een kijker te laten vervaardigen van nog grooter vermogen. Om dezen te kunnen gebruiken liet hij een sterrenwacht bouwen te Gateshead in de nabijheid van Newcastle, en droeg het bestuur er van op aan den bekenden sterrenkundige MARTH, die er gebruik van maakte om een gedeelte van den melkweg nader te onderzoeken. Voor zoodanigen sterk vergrootenden kijker is echter de dampkring van Engeland niet zuiver genoeg, en dit heeft NEWALL doen besluiten zijne toestellen naar elders te verplaatsen. Hij heeft daartoe het eiland Madera uitgekozen.

Te Hampstead vindt men het observatorium, dat LOCKYER heeft doen oprichten, vooral met het doel om waarnemingen te doen ten opzichte

der zon, en hoogst belangrijke waarnemingen heeft de wetenschap aan hem te danken.

Lord WROTTESLEY, even als zijn vader, een beminnaar der practische sterrenkunde, heeft op zijn landgoed Wrottesley-Hall het observatorium overgebracht, dat door zijn vader te Blackheat, niet ver van Greenwich, in 1831 was tot stand gebracht. Na zijn overlijden in 1867 worden de werkzaamheden er vervolgd door een zoon, die de liefde voor de sterrenkunde van zijn vader en grootvader schijnt geërfd te hebben.

BUCKINGHAM te East Dalwich; HODGSON te Claybury en later te Hawkwood; SNOW te Ashurst, WHITBREAD te Cardington bij Bedfort, alsmede FLECHTER te Farnbank in Cumberland, zijn allen beminnaars der sterrenkunde, die uit eigene middelen observatoria hebben laten bouwen, die, met de noodige toestellen uitgerust, aan de wetenschappen min of meer belangrijke diensten hebben bewezen. Na het overlijden van HODGSON in 1872 is zijn observatorium ongebruikt gebleven.

De heer WORTHINGTON te Crampshall bij Manchester schafte zich uit liefhebberij voor de sterrenkunde een uitmuntenden kijker aan, dien hij gebruikte voor zich zelven en zijne vrienden en bezoekers, om de merkwaardigheden des hemels te beschouwen. Om dien behoorlijk te kunnen plaatsen liet hij eene geschikte waarnemingsplaats oprichten. Na 1855 deed hij met een geoefend astronoom, BAXENDELL, belangrijke waarnemingen, vooral in betrekking tot de veranderlijke sterren en zonnevlekken, en maakte zijn observatorium daardoor dienstbaar aan de belangen der wetenschap.

In 1872 uitte de bekende sterrenkundige AIRY, directeur van het observatorium te Greenwich, in een der zittingen der koninklijke Academie den wensch, dat er een observatorium mocht worden opgericht, uitsluitend bestemd voor waarnemingen betreffende de manen van Jupiter, ten einde de massa van die planeet, de grootste van allen, die wij kennen, met zekerheid te kunnen bepalen. Eene maand daarna zond lord LINDSAY, een rijk landeigenaar te Dunecht, niet ver van Aberdeen in Schotland, hem bericht dat hij dien wensch wilde vervullen. En hij deed dit op eene uitmuntende wijze, door te Dunecht een observatorium te doen bouwen en met de beste werktuigen te voorzien, zoo dat het als een der rijkste en best ingerichte observatoria kan beschouwd worden. In den loop van 1873 is het verder voltooid door een woning voor den directeur en een photografisch laboratorium

er aan toe te voegen, en in Januari van dat jaar is men begonnen er waarnemingen te doen.

De voorbijgang van de planeet Venus voorbij de zon op den 8sten December 1874, die in Engeland niet kon worden waargenomen, heeft lord LINDSAY doen besluiten, in overleg met den heer GILL, aan wien hij het bestuur over zijn observatorium heeft opgedragen, om dit belangrijk verschijnsel elders te gaan waarnemen. Hij heeft daartoe het eiland Mauritius verkozen, dat daartoe bijzonder gunstig schijnt en waar ook meer sterrenkundigen, die door verschillende natiën in het belang der wetenschap werden uitgezonden om waarnemingen te doen, zich vestigden. Op eigene kosten heeft hij een schip uitgerust en, voorzien van de noodige instrumenten, die hij in Engeland, Duitschland en Frankfort voor zijn observatorium had doen vervaardigen of opzettelijk voor dit doel aangeschaft, heeft hij, vergezeld van de noodige hulp, de reis derwaarts ondernomen.

De naam van lord ROSSE is straks reeds genoemd en algemeen bekend en beroemd door de allerbelangrijkste ontdekkingen, waartoe de waarnemingen met zijne uitmuntende werktuigen aanleiding hebben gegeven.

WILLIAM PARSONS, graaf van ROSSE, werd den 17 Juni 1800 te Birn Castle in Ierland geboren. Hij studeerde in de rechten, eerst te Dublin en later te Oxford, en werd in 1821 lid van het Parlement. In 1834 verliet hij de staatkundige loopbaan om zich geheel aan wetenschappelijke oefening te wijden. Met een bijzonder gunstigen aanleg bedeeld was hij een beoefenaar en begunstiger van de wetenschappen in 't algemeen, maar de sterrenkunde boeide hem het meest. Met uiterst veel moeite en kosten wist hij zich een uitmuntenden kijker te verschaffen, waarvan de bewerking van den grooten spiegel met bijzondere zorg en geschiktheid door hem zelven werd verricht. Met dezen kijker ontdekte hij vele bijzonderheden bij de nevelvlekken, die aan vroegere waarnemers onbekend waren gebleven.

In 1845 voltooide hij een nog grooteren kijker van meer dan 18 M. lengte en een spiegel van bijna 2 M. in middellijn. Met dit reusachtig werktuig, dat alle werktuigen van dien aard in vermogen overtrof, maar juist door de sterke vergrooting alleen bij zeer gunstige luchtsgesteldheid gebruikt kon worden, deed hij, geholpen door zijn adsistent JOHNSTON STONEY, thans secretaris der universiteit te Dublin, allerbelangrijkste ontdekkingen omtrent den vorm en het wezen der nevel-

vlekken en sterrenhoopen, waardoor hij en zijn observatorium algemeen bekend zijn geworden en eene wereldberoemdheid hebben verworven.

Hoewel hij in 1845 lid van het huis der Lords werd en zoo op nieuw in het politieke leven trad, bleef hij toch bij voortduring zich aan de sterrenkunde wijden. In Juni 1850 leverde hij aan de koninklijke Maatschappij te Londen een verslag in van de merkwaardigste ontdekkingen, die hij met zijn grooten telescoop had gedaan. Hij overleed den 31 October 1867 en liet een zoon na, die het goede voorbeeld des vaders schijnt te volgen en zijne waarnemingen tracht voort te zetten.

Nog een ander observatorium van een rijk grondbezitter in Ierland is in den laatsten tijd vrij algemeen bekend en beroemd geworden. Het is dat van den Heer J. EDWARD COOPER, door hem opgericht op zijn kasteel Markree-Castle op de N. W. kust van Ierland.

Toen het observatorium van BISHOP nauwelijks was voltooid, ontdekte HIND er in 1847 twee kleine planeten Iris en Flora, en hierdoor opgewekt, besloot COOPER een observatorium te laten bouwen en van de beste werktuigen te voorzien, ten einde al de sterren in de nabijheid van de ecliptica te kunnen waarnemen en in kaart te brengen, om zoo in de gelegenheid te zijn nog onbekende kleine planeten te kunnen opsporen.

De sterrenkundigen GRAHAM en ROBERTSON stonden hem hierbij ter zijde. Gedurende acht jaren, van Augustus 1848 tot Maart 1856, werden er niet minder dan 72950 waarnemingen gedaan, waardoor de plaats van 60066 sterren werd bepaald. Door GRAHAM werd er ook eene kleine planeet ontdekt, nl. Themis, doch in plaats van er meerdere op te sporen, meende hij beter te doen zijne waarnemingen te doen strekken tot het verkrijgen van eene goede sterrenlijst, en het is hierdoor vooral dat hij en het observatorium van COOPER de wetenschap zeer aan zich hebben verplicht.

Behalve deze verschillende observatoria, die alle door bijzondere personen uit eigene middelen zijn tot stand gebracht, zoowel ter bevordering van eigen nut en genoegen als ook ten dienste der wetenschap, zijn er ook nog onderscheidene, die door onderwijzers en bestuurders van sommige scholen of inrichtingen van onderwijs uit eigene middelen zijn opgericht, zoowel uit belangstelling in de wetenschap en tot eigene oefening, als ook ten dienste der kweekelingen die er hunne opleiding ontvangen.

Zoo vindt men een doelmatig observatorium bij het collegie van Stonghorst, opgericht door de paters Jesuïten, waar men belangrijke waarnemingen heeft gedaan en nog steeds nuttig werkzaam is. Verder vindt men er een bij de school te Rugby, alsmede bij het collegie van Downside bij Bath, dat echter in 1867 door brand is vernield en nog niet weder is herbouwd.

Maar niet alleen in Engeland, ook in de buitenlandsche bezittingen in de verschillende werelddeelen vinden wij welsprekende bewijzen van den wetenschappelijken zin van particuliere personen, die hunne schatten veil hadden voor de bevordering der wetenschap en ook hun tijd en kracht er gaarne aan wijden.

Zelfs in het afgelegene Australië hebben rijke Engelschen, in het belang der wetenschap en ter voldoening aan hun lust voor de beoefening der sterrenkunde, kostbare en doelmatige observatoria tot stand gebracht.

Zoo stichtte in 1862 de Heer TEBBUTH te Windsor, in New-South-Wales, wiens belangstelling in de wetenschap vooral was opgewekt door den sterrenkundige SCOTT, Directeur van het observatorium te Sydney, een doelmatige sterrenwacht en schafte er de noodige instrumenten voor aan. Hij hield zich vooral bezig met waarnemingen omtrent de kometen, en na 1862 is er wel geene komeet aan het Zuidelijk halfrond zichtbaar geweest, die niet te Windsor is waargenomen. Nog zijn er vele andere voor de wetenschap belangrijke waarnemingen door hem gedaan, waaronder ook betrekkelijk de manen van Jupiter, die in verband stonden met waarnemingen van den beroemden AIRY, Directeur van het koninklijk observatorium te Greenwich.

Een paar jaren vroeger, in 1860, was reeds door den Heer FRANCIS ABBOTT te Hobart-town, op Tasmania of van Diemensland, een observatorium opgericht, vooral met het doel om de nevelvlekken en sterrenhoopen van het Zuidelijk halfrond des hemels te kunnen onderzoeken.

Behalve deze waarnemingen, observeerde ABBOTT er ook verschillende kometen, alsmede de overgangen van Mercurius over de zon in 1861 en 1868, en bovendien eene merkwaardige veranderlijke ster in het schip Argo en den nevel die deze ster omgeeft.

Ook in Canada zijn door de Engelschen, uit liefde voor de wetenschap, eenige observatoria tot stand gekomen. Zoo hebben de officieren der Engelsche marine in eene der bastions van de vestingwerken te Quebec een observatorium gevestigd, vooral tot nauwkeurige tijdsbe-

paling, dat later naar een beter terrein, Bonnershill, is overgebracht.

Te Charlotte-town, op Prins-Edwards-eiland, liet kapitein BAGFIELD, gouverneur van dat eiland, een klein observatorium bouwen, waar hij eenige waarnemingen deed van sterrenbedekkingen door de maan en van eclipsen der manen van Jupiter. Hij was de eerste, die in Canada iets voor de sterrenkunde deed en door zijn voorbeeld ook bij anderen liefde en belangstelling opwekte.

Eenigen tijd later was het de geestelijke Dr. WILLIAMSON, die in de kleine stad Kingstown, in het Zuiden van Canada, aan de boorden van het meer Ontario, op eigen kosten een klein observatorium liet bouwen. Eenige waarnemingen ter bepaling der breedte zijn er alleen van bekend geworden.

Het schijnt wel dat er geen land is dat aan Engeland behoort waar men niet de sterrenkunde bemint en beoefent. Zoo heeft ook de Majoor ANDREW LANG, gouverneur van Sainte-Croix in Oost-Indië, zonder een eigenlijk observatorium te bezitten, verschillende belangrijke waarnemingen gedaan, en de uitkomsten daarvan aan de koninklijke Academie te Londen medegedeeld.

Maar ook bij andere volken en in andere Staten vinden wij menigvuldige voorbeelden van aanzienlijke en bemiddelde beminnaars der wetenschap, die niet alleen met hunne schatten maar ook met hun tijd en kracht der wetenschap ten dienste stonden.

Het is opmerkelijk met welke reuzenschreden de practische sterrenkunde in den laatsten tijd in Noord-Amerika is vooruitgegaan. Voor ruim 30 jaar vond men in de Vereenigde Staten nog geen enkel observatorium, toen in November 1843 Prof. MITCHEL te Cincinnati den eersten steen legde voor eene sterrewacht, waarvoor de hoodige gelden door bijdragen van verschillende burgers dier stad, voor wie hij lessen in de sterrenkunde had geopend en die hij liefde voor de wetenschap had weten in te boezemen, werden bijeengebracht. Een rijk grondbezitter bood, uit belangstelling in de zaak, eene genoegzame uitgestrektheid grond op een nabij de stad gelegene heuvel ten geschenke aan.

Met ongelooflijk veel moeite wist de onvermoeide man, die op twaalfjarigen leeftijd, bij den dood zijner ouders, als winkelbediende in dienst trad om in zijn onderhoud te voorzien en door lust voor de wetenschap bezield, na verschillende lotwisselingen, tot hoogleeraar in de wis- en natuurkunde werd benoemd, het zoo ver te brengen dat het observa-

torium niet alleen tot stand kwam, maar ook van de noodzakelijkste werktuigen werd voorzien. [1]

Thans vindt men in zeer vele plaatsen der Vereenigde Staten niet alleen zeer geschikte gebouwen, maar schier alle zijn ook van de beste hulpmiddelen voorzien en overtreffen in dit opzicht de meeste sterrenwachten van Europa. De redenen hiervan moeten vooral gezocht worden in de belangstelling die vele bemiddelde particuliere personen voor de wetenschap hebben, en de belangrijke opofferingen die zij zich er voor getroosten.

Met uitzondering van Engeland, waar, zooals reeds is aangetoond, zeer veel door leeken voor de wetenschap is en nog wordt gedaàn, zijn de meeste observatoria in Europa opgericht door den Staat, ten dienste van het Hooger Onderwijs, en over 't algemeen worden daartoe en voor de aanschaffing der noodige hulpmiddelen, de subsidiën met karige hand toegedeeld. In Amerika zijn er daarentegen, even als in Engeland, vele kapitalisten, die uit eigene middelen, ten dienste der wetenschap die zij op prijs stellen, belangrijke verzamelingen van voorwerpen of kostbare instrumenten aanschaffen en belangrijke inrichtingen tot stand brengen ter bevordering en verspreiding van nuttige kennis, soms ook tot hulp en ondersteuning van het openbaar onderwijs.

In 1872 ontving Prof. WEISZ te Weenen van regeeringswege de opdracht om de voornaamste sterrenwachten en optische werkplaatsen in Amerika te bezoeken, ten einde van zijne bevindingen partij te kunnen trekken bij het bouwen van een nieuw observatorium, dat te Weenen zal worden opgericht. Hij heeft aan die opdracht voldaan en de resultaten van zijn onderzoek openbaar gemaakt. Uit zijn verslag blijkt dat het wetenschappelijk personeel in Amerika niet voldoende is om de bestaande observatoria naar eisch te bezetten en van de uitstekende werktuigen, die er voorhanden zijn, het meeste nut te trekken.

Naar aanleiding van de mededeeling van Prof. WEISZ, wil ik hier nog op een paar dezer door particuliere krachten tot stand gebrachte inrichtingen kortelijk de aandacht vestigen.

Het observatorium van Hamilton College, te Clinton, heeft eene bekoorlijke ligging en bestaat uit een met beweegbaar koepeldak voorzien gebouw, met twee zijvleugels en eene ruime voorzaal of entrée, waar,

[1] Zie het verhaal hiervan in een opstel van mij, getiteld: *De mensch kan wat hij wil*, in den Practischen volksalmanak van 1863. Haarlem bij A. C. Kruseman.

zooals in alle zoodanige door onderlinge inschrijving tot stand gebrachte inrichtingen, een marmerplaat is geplaatst met de namen van alle begunstigers, die door hunne bijdragen de inrichting hebben helpen tot stand brengen.

De westelijke zijvleugel bevat een meridiaankijker; de oostelijke is tot een vertrek voor den directeur ingericht, terwijl de koepelzaal een uitmuntenden kijker bevat met een objectief of voorwerpglas van 13 1/2 duim, uit de werkplaats van den beroemden CH. A. SPENCER te New-York. Met dezen voortreffelijken kijker heeft de directeur PETERS zijne talrijke planetenontdekkingen gedaan, die dit observatorium algemeen bekend en vermaard hebben gemaakt.

Het gebrek aan personeel is hier vooral in 't oog vallend; want de directeur heeft niet alleen geen bekwaam adsistent, maar mist zelfs een geschikt bediende om hem bij zijne waarnemingen behulpzaam te zijn.

In Michigan heeft men te Ann-Arbor, op een heuvel ongeveer een half uur van de stad, een observatorium, dat met niet minder uitmuntende instrumenten is uitgerust. Het staat onder bestuur van WATSON, die even als PETERS zich bijzonder met de vervaardiging van verbeterde sterrenkaarten heeft bezig gehouden, en eveneens door het ontdekken van vele kleine planeten in den groep der asteroïden tusschen Mars en Jupiter zich heeft bekend gemaakt.

Op een paar uren afstand van Chicago ligt het observatorium dat ten gebruike dient der universiteit aldaar, doch wat het gebouw betreft veel te wenschen overlaat. De stad verleende jaarlijks eene belangrijke som tot ondersteuning der inrichting en bezoldiging der personen die er aan werkzaam waren, doch trok deze subsidie in toen Chicago, in October 1871, voor een groot deel door brand verwoest werd. Op dit observatorium werd de grootste der toen bekende verrekijkers geplaatst, die, door de meesterhand van A. CLARK vervaardigd, in 1862 aanleiding had gegeven tot de ontdekking van den wachter van Sirius. Deze kijker met een objectief van 18 1/2 duim en brandpuntsafstand van 23 voet, werd door den directeur BOND bij verschillende waarnemingen zoo uitstekend bevonden, dat hij pogingen in 't werk stelde om bij inschrijving een fonds tot stand te brengen, ten einde dit voortreffelijk instrument in eigendom aan het observatorium te verbinden. Een rijk burger van Chicago, de Heer J. Y. SCAMMON, voorkwam hem echter en maakte zulks onnoodig, en schonk aan zijne vaderstad den besten kijker die er tot dien tijd gevonden werd.

De bekwame vervaardiger van dezen boven allen uitmuntenden kijker, is de reeds genoemde en in zijn vak beroemde ALVAN CLARK, een krachtvol grijsaard, met sneeuwwit haar en innemend voorkomen, die te Cambridgeport, eene voorstad van Cambridge, in den Staat Massachusetts, zich gevestigd heeft. Hij was in zijne jeugd schilder, legde zich eerst in lateren leeftijd toe op de vervaardiging van kijkers en bracht het daarin tot zulk een trap van volkomenheid, dat hij weldra den roem verwierf daarin alle Amerikanen te overtreffen. De hoogst belangrijke ontdekkingen, met de kijkers van CLARK gedaan, strekken ten bewijze dat hij die onderscheiding met recht verdiende.

In den laatsten tijd heeft hij zich bezig gehouden met de vervaardiging van een kijker, die dien van Chicago nog merkelijk in vermogen zal overtreffen. Het daarvoor vervaardigde objectiefglas is zeer onlangs afgewerkt en voldoet uitnemend aan het beoogde doel. Het heeft eene middellijn van 26 duim en is dus merkelijk grooter dan dat van Chicago, 't welk, zooals gezegd is, 18½ dm. in middellijn is. Daarbij is het glas van uitstekende helder- en zuiverheid en overtreft ook in dat opzicht alle bestaande. De prijs van dit objectief of voorwerpglas wordt gerekend op 20000 dollars (*f* 50000). De vervaardiging van den kijker, waarin dit objectief geplaatst zal worden, wordt eveneens op 20000 dollars begroot. Deze kijker is bestemd voor het observatorium te Washington, de eenige sterrenwacht in Noord-Amerika, die door den staat onderhouden wordt.

Met hooge belangstelling heeft men in den laatsten tijd gedacht en gesproken over een plan om op de Sierra Nevada, een der hoogste gedeelten van het Rotsgebergte, ruim 2000 M. boven het oppervlak der zee, een observatorium op te richten. Prof. DAVIDSON zegt, in een verslag daarover aan de Academie van Wetenschappen van Californie, dat, volgens meteorologische tafels, men op 358 dagen daar slechts 88 dagen of nachten had, waarop de hemel met wolken was bedekt en dat, door de bijzondere helderheid en zuiverheid van den dampkring, de waarnemingen van weinige nachten, op zulk een hoog en gunstig gelegen standpunt voor de wetenschap van meer belang kunnen zijn dan die, welke op lagere en min gunstig gelegene plaatsen in een merkelijk grooter tijdvak gedaan worden.

Naar aanleiding hiervan heeft een te San-Francisco wonende millionair, de Heer J. LICK, aan de Academie van Wetenschappen van Californië één millioen dollars (2½ mill. gulden) aangeboden voor de op-

richting van een zoodanig observatorium, op de daarvoor geschiktste plaats en uitgerust met de grootste en beste astronomische instrumenten.

Ook voor meer bijzondere punten der wetenschap hebben bijzondere personen zich bij uitstek verdienstelijk gemaakt.

Onze kennis van de dichtheid en zwaarte der aarde hebben wij vooral te danken aan de onderzoekingen en proeven van HENRY CAVENDISH, een met aanzienlijke middelen, maar ook groote belangstelling voor de natuurkunde bedeelden Engelschman. Zonder eenige betrekking te bekleeden vereerde en beoefende hij de wetenschap en wijdde daaraan zijn tijd, kracht en geld. De fransche natuurkundige BIOT noemde hem den rijksten onder de geleerden, en waarschijnlijk ook den geleerdsten onder de rijken. Onder de hulpmiddelen voor zijne beroemde proeven, om als het ware de aarde te wegen, bezigde hij toestellen, die eveneens door een dilettant waren voorgesteld, nl. door den geestelijke JOHN MICHEL. De draaibalans, die daarbij werd gebezigd, werd later gewijzigd en volmaakt door FRANCIS BAILY, een engelsch bankier.

Voor de bepaling der geografische lengte en breedte van verschillende plaatsen op de aardoppervlakte, hebben verschillende particuliere personen zich vele en aanhoudende moeite getroost.

De maan heeft bovenal de aandacht van dilettanten tot zich getrokken, en veel wat de kennis harer oppervlakte betreft hebben wij aan waarnemingen van deze te danken.

De eerste nauwkeurige maankaarten zijn vervaardigd door den geleerden Raadsheer en bierbrouwer te Dantzig, JOHAN HEVEL of HEVELIUS, zooals hij meestal genoemd werd, die op eigene kosten een prachtige sterrenwacht heeft laten bouwen, en door belangrijke waarnemingen, die hij heeft gedaan en beschreven, in de rij der astronomen eene waardige plaats heeft verworven. Hij leefde van 1611 tot 1687. Zijne beschrijving der maan kwam in 1647 in 't licht. Later in 1668 liet hij hierop volgen eene beschrijving der kometen.

De opper-ambtman J. W. SCHRÖTER te Lilienthal bij Bremen, had aldaar op eigene kosten een observatorium doen bouwen, en hield zich vooral bezig met de beschouwing der maan en het vervaardigen van afbeeldingen van gedeelten harer oppervlakte op onderscheidene tijden en bij verschillende verlichting. In 1791 gaf hij zijne teekeningen met eene beschrijving voor eigene rekening in 't licht, onder den titel: "Selenotopographische Fragmente", met niet minder dan 43 koperen platen.

Ook eene dame, de vrouw van den Hofraad WITTE, heeft zich bezig

gehouden met de vervaardiging van afbeeldingen der maanoppervlakte. De beste maankaarten zijn echter geleverd door MÄDLER en BEER, van welke de laatstgenoemde mede als dilettant daarbij is werkzaam geweest.

De getrouwste afbeeldingen zijn in den laatsten tijd verkregen door middel der photografie. Van de belangrijke werkzaamheden in dit opzicht van WARREN DE LA RUE en anderen is vroeger reeds gesproken.

Onze kennis der zon, zoowel wat hare beweging betreft als ook aangaande hare natuurlijke gesteldheid, hebben wij in de eerste plaats te danken aan de waarnemingen der op hare oppervlakte veelvuldig voorkomende donkere en lichte plekken, zonnevlekken en zonnefakkels genoemd, en vele waarnemingen van deze zijn door dilettanten gedaan en medegedeeld.

De eerste ontdekking der zonnevlekken had plaats door JOH. FABRITIUS, een beminnaar der sterrenkunde, in het naburige Oostfriesland. De langste rij van waarnemingen werd geleverd door een dilettant te Neurenberg, JOH. STAÜDACHER, en ging van 1749 tot 1799.

Een engelsch geestelijke, HUSSEY, vervaardigde niet minder dan 1100 teekeningen naar waarnemingen, die hij van 1826 tot 1837 in 't werk stelde. De hofraad SCHWABE te Dessau deed ongeveer 9000 waarnemingen van nagenoeg 4700 groepen vlekken en fakkels, die zich over 20 jaren uitstrekken en waaruit het eerst de periodiciteit dezer verschijnsels is opgemaakt.

Even als bij de maan zijn het ook bij de zon, inzonderheid de laatste, waarnemingen en door middel der photografie verkregene afbeeldingen, die meer licht omtrent het wezen en de natuurlijke gesteldheid van dit belangrijk wereldlichaam hebben verspreid. Van vele belangrijke waarnemingen in dit opzicht is hiervoor reeds melding gemaakt.

Hoogst belangrijke resultaten zijn ook verkregen uit de waarnemingen gedaan op het observatorium te Bothkamp, een landgoed van den pruisischen kamerheer VON BÜLOW. Het ligt niet ver van Kiel en is een hoogst doelmatig gebouw, dat, met de beste werktuigen voorzien, door den eigenaar aan de belangen der wetenschap is gewijd. Aan twee zeer bekwame mannen, Dr. VOGEL en Dr. LOHSE, is het opgedragen er het meest doelmatig gebruik van te maken.

Een paar verslagen, door Dr. VOGEL in 't licht gegeven, met spectraal-analytische waarnemingen omtrent de zon, maan, planeten, kometen, nevelvlekken, sterrenhoopen, den bliksem en het noorderlicht, alsmede photografische afbeeldingen der zon en der verschillende

merkwaardige lichtverschijnselen, die boven en op hare oppervlakte worden waargenomen, benevens van de planeten Mars en Jupiter, doen de hoogst belangrijke vruchten kennen, die deze door een liefhebber tot stand gebrachte inrichting reeds heeft opgeleverd.

Hoewel de beroemde HERSCHEL onder de eerste astronomen van zijn tijd moet genoemd worden en zijne belangrijke ontdekkingen zijn naam voor altijd aan de geschiedenis der wetenschap hebben verbonden, zoo was toch in den beginne de sterrenkunde voor hem een bijvak, dat hij uit liefhebberij beoefende.

WILLIAM HERSCHEL, of zoo als hij eigenlijk heette, FRIEDRICH WILHELM HERSCHEL, was den 15 November 1738 te Hannover geboren, waar zijn vader musicus was en ook hem in zijne kunst onderwees. Met een hannoversch regiment, waarbij ook zijn broeder als muzikant diende, ging hij in 1757 naar Londen en werd kort na zijne aankomst in Engeland tot organist aangesteld te Halifax, welke plaats hij in 1766 met Bath verwisselde. In zijne vrije uren hield hij zich bezig met de beoefening der wis- en sterrenkunde.

Daar hij geene middelen bezat om zich een kijker aan te schaffen, beproefde hij er zelf een te vervaardigen. Hij slaagde hierin naar wensch en was in 1774 in het bezit van een goeden kijker. In 1780 berekende hij op grond zijner waarnemingen van de maanoppervlakte de hoogte der maanbergen, en in 1781 ontdekte hij de planeet Uranus.

Had hij zich tot nu toe als dilettant met de sterrenkunde bezig gehouden, zijne belangrijke ontdekkingen maakten dat de toenmalige koning van Engeland, GEORGE III, hem in de gelegenheid stelde zich geheel aan de wetenschap te wijden, terwijl de universiteit te Oxford hem eersbalve tot Doctor benoemde. Zijne verdere werkzaamheden hebben bewezen hoezeer hij deze eervolle onderscheidingen verdiende en van hoeveel belang zijn leven en werken voor de wetenschap is geweest. Hij stierf den 25 Augustus 1822.

Zijne zuster, CAROLINE HERSCHEL, in 1743 te Hannover geboren, was hem bij zijne waarnemingen en berekeningen ijverig behulpzaam. Zij ontdekte zelve meer dan één komeet en verwierf in 1818 van de Koninklijke Maatschappij te Londen eene gouden medaille.

De zoon van HERSCHEL, JOHN FREDERIC WILLIAM HERSCHEL, ontving eene wetenschappelijke opleiding en heeft door zijne belangrijke waarnemingen, eerst in Engeland en later aan de Kaap de Goede Hoop, mede der wetenschap belangrijke diensten bewezen en zijn naam eere aangedaan.

Na de ontdekking van Uranus door HERSCHEL, werd er op den eersten dag dezer eeuw (den 1 Januari 1801) eene kleine planeet ontdekt, Ceres, door een sterrenkundige te Palermo, Prof. PIAZZI; maar niet lang daarna, den 28 Maart 1802, ontdekte de geneesheer OLBERS te Bremen, die zich uit liefhebberij met de sterrenkunde bezig hield, eene tweede, Pallas, en in 1807 eene vierde, Vesta.

In 1845 was het de Postdirekteur HENKE te Driesen, die eene andere der tot de talrijke groep der planetoïden behoorende hemellichamen ontdekte, nl. Astraea, en twee jaar later Hebe. Nu volgden er jaar op jaar zoo velen, dat het getal reeds tot meer dan 150 is aangegroeid, en vele dezer ontdekkingen geschiedden door dilettanten.

Zoo heeft onder anderen de schilder GOLDSCHMIDT te Parijs er niet minder dan 14 gevonden.

Wat ontdekkingen en waarnemingen van kometen aangaat, heeft de wetenschap insgelijks groote verplichting aan velen, die zich uit liefhebberij met de beschouwing des hemels en de waarneming der hemellichamen bezig houden.

Toen in 1758 de komeet van HALLEY terug werd verwacht en de sterrenkundigen met belangstelling op den uitkijk waren of de uitkomst de bewering van HALLEY zoude bevestigen, maar meer dan een jaar te vergeefs, was het een landbouwer in de nabijheid van Dresden, PALITZCH, die haar den 25 December het eerst ontdekte.

De komeet, door ENCKE berekend, en naar hem genoemd, was het eerst door CAROLINE HERSCHEL in 1795 waargenomen.

De groote komeet van 1811, die in glans en luister nagenoeg overeen kwam met de fraaie komeet van DONATI, die in 1859 aller opmerkzaamheid gedurende een geruimen tijd tot zich trok, was het eerst gezien door FLAUGERGUES te Viviers, een ijverig dilettant, die later, op 71jarigen leeftijd, nog eene tweede komeet ontdekte.

Aangaande de kennis der vaste sterren heeft de wetenschap ook veel aan de waarnemingen en nasporingen van leeken te danken. Van 300000 vaste sterren, wier bestaan verzekerd en wier plaats aan den hemel is bepaald, is de plaatsbepaling van nagenoeg een derde deel door de waarnemingen van bijzondere personen geschied. Zoo stelde onder anderen STEPHAN GROOMBRIDGE, van beroep lakenkooper, in 1806 op 52jarigen leeftijd zich ten doel de nog niet genoeg onderzochte streek rondom de noordpool nauwkeurig te onderzoeken.

Bij de opgave van observatoria, die door bijzondere personen zijn

opgericht, is reeds melding gemaakt van vele die aan de plaatsbepaling van sterren zijn dienstbaar gemaakt.

Even zoo is daarbij ook reeds melding gemaakt van waarnemingen betrekkelijk nevelvlekken en sterrenhoopen, die de wetenschap daaraan is verschuldigd, alsmede van veranderlijke sterren, die meest door dilettanten zijn opgespoord en waargenomen. Een reeds genoemd predikant in Oostfriesland, DAVID FABRITIUS, was de eerste die de aandacht vestigde op de lichtveranderingen, die hij had opgemerkt bij de ster Mira in den Walvisch.

Tot dus verre heb ik de aandacht hoofdzakelijk bepaald bij de sterrenkunde, als dat gedeelte der natuurkundige wetenschap dat inzonderheid ondersteuning behoeft zoowel van geschikte waarnemingsplaatsen en doelmatige instrumenten als van personen.

Intusschen hebben ook andere deelen der natuurkunde veel aan hen te danken, die bij andere werkzaamheden haar als dilettanten beoefenden. Om niet te omslachtig te worden wil ik slechts een paar voorbeelden hiervan aanhalen.

Voor 200 jaar, het was in 1675, werd ANTOON LEEUWENHOEK de ontdekker van een nieuwe wereld, niet door den telescoop buiten de aarde, maar door het mikroskoop in onze onmiddellijke omgeving. Zonder geleerde opvoeding te hebben ontvangen, maar begaafd met eene vurige zucht naar kennis, had LEEUWENHOEK als jongeling den lakenwinkel te Amsterdam, waarin hij als leerling werkzaam was geweest, verlaten om zich te Delft te vestigen, waar hij eene ondergeschikte, niet wetenschappelijke betrekking verkreeg, die hij gedurende 39 jaar trouw waarnam. Zijn vrijen tijd en gunstigen aanleg wijdde hij intusschen aan de vervaardiging van vergrootglazen en het doen van onderzoekingen daarmede. Zijne geschiktheid om waarnemingen te doen en zucht tot onderzoek leerden hem met zijne mikroskopen, die hij allengs meer leerde volmaken en beter gebruiken, verborgene natuurgeheimen ontdekken, die algemeene belangstelling wekten.

In 1675 kwam hij op den inval om een buisje met stilstaand water onder zijn mikroskoop te brengen, en met verbazing bemerkte hij in dat water een tal van zonderlinge voorwerpen, die zich beurtelings uitzetten en zamentrokken en zich vlug heen en weder bewogen. Weldra overtuigde hij zich dat het levende wezens waren, diertjes die, voor het bloote oog onzichtbaar, onder verschillende vormen den waterdrop

bewoonden. Daar zij later steeds bleken voor te komen in afgietsels of aftreksels van verschillende dierlijke en plantaardige stoffen, zoo werden zij met den naam van Infusoria, infusie- of afgietseldiertjes, bestempeld. [1]

Bij het vermelden van de belangrijke ontdekking van LEEUWENHOEK komen ons onwillekeurig de groote voordeelen voor den geest, die vooral in den jongsten tijd door microscopische onderzoekingen aan verschillende takken der natuurwetenschap zijn aangebracht, en deze, zoowel als de diensten die door verrekijkers aan de wetenschap zijn bewezen, gelijk reeds overvloedig is aangetoond, doen ons dankbaar gedenken aan ZACHARIAS JANSEN en JOHANNES LIPPERSHEY, beiden burgers van Middelburg, die, de eerste in 1590 het mikroskoop, de laatste in 1608 de verrekijkers hebben uitgevonden. [2]

Nog kunnen wij hier noemen CORNELIS DREBBEL, een landman uit de nabijheid van Alkmaar, die in 1630 het eerst een thermometer schijnt vervaardigd te hebben, een werktuig dat van zooveel toepassing is geworden.

Onder de personen die, zonder wetenschappelijke opleiding te hebben genoten en in andere betrekkingen werkzaam, toch hebben geleefd en gewerkt ook ten nutte der natuurwetenschap, kunnen hier genoemd worden: JAN VAN DER BILDT, een Fries, die, tot timmerman opgeleid, later zich bezig hield met het vervaardigen van natuurkundige instrumenten en inzonderheid van teleskopen; voorts de drie gebroeders ROELOFS, alsmede RIENKS, alle landlieden in Friesland, die, uit lust tot de sterrenkunde, bij hunne dagelijksche werkzaamheden aanzienlijke vorderingen daarin maakten, en zich mede toelegden op het vervaardigen van teleskopen, die door deskundigen zeer werden geroemd. Verder verdient hier te worden vermeld EISE EISINGA, een wolkammer te Franeker, die uit liefhebberij een planetarium vervaardigde, dat door een uurwerk in beweging wordt gebracht en de betrekkelijke standen der planeten en verschijnselen van zon en maan geregeld aanwijst. Het is nog in werking en met het huis van den maker door den Staat aangekocht en voor ieder te zien. De Hoogleeraar VAN SWINDEN heeft er eene beschrijving van gegeven met de noodige afbeeldingen.

---

[1] Zie: Prof. P. HARTING's Redevoering bij het herdenkingsfeest in het "Album der Natuur", 1875, blz. 353.

[2] Zie: Prof. P. HARTING, De twee gewichtigste nederlandsche ontdekkingen op natuurkundig gebied. Album der Natuur, 1859, bl. 353.

Eindelijk noem ik hier nog een eenvoudig man, eerst marktschipper, later winkelier te Ulrum, in de Provincie Groningen, A. J. SLEUVER, die mede, uit liefde tot de sterrenkunde, zijne vrije uren aan de beoefening daarvan wijdde, zich zelven een planetarium vervaardigde, en in een jaarboekje, uitgegeven door het Dep. Leens, der M. t. N. v. 't A· eene reeks van opstellen plaatste over de sterrenkunde, en den uitvoerigen en doelmatigen kalender van dat jaarboekje bewerkte.

Al deze personen, en voorzeker zouden hier nog meer kunnen worden genoemd, hebben door hun voorbeeld en 't geen zij voor de wetenschap hebben gedaan, medegewerkt om belangstelling en liefde voor de wetenschap op te wekken en te verbreiden.

Wenden wij het oog naar elders, dan valt onze aandacht op den Maagdenburger Burgemeester OTTO VAN GUERICKE, die bij zijne gewichtige betrekking nog tijd en lust had voor de beoefening der natuurkunde, en twee allerbelangrijkste werktuigen ten nutte der wetenschap heeft uitgevonden, n.l. de luchtpomp in 1650 en de elektriseermachine in 1672, die beide zooveel hebben toegebracht om de wetenschap te helpen uitbreiden en toepassen.

De laatste ontdekking herinnert ons aan den genialen BENJAMIN FRANKLIN, die bij zijne vele andere werkzaamheden zooveel heeft gedaan voor de kennis der elektriciteit, en aan wien wij de bliksemafleiders hebben te danken.

Dat er in den laatsten tijd een geheel nieuwe tak van wetenschap is ontstaan door de ontdekking der spectraal-analyse, door KIRCHHOF en BUNSEN aan 't licht gebracht, en waardoor het mogelijk is geworden over de natuurlijke gesteldheid en chemische bestanddeelen der hemellichamen te spreken, hebben wij te danken aan de ontdekking der donkere lijnen of streepen in het zonnespectrum, die het eerst zijn waargenomen door JOSEPH FRAUENHOFER, die eerst een eenvoudig glasslijper was, maar later aan het hoofd stond eener inrichting, die voor de natuur- en sterrenkunde de uitstekendste meet- en waarnemingswerktuigen heeft geleverd.

Nog een enkel voorbeeld uit den tegenwoordigen tijd op het gebied der natuurlijke historie meen ik hier te moeten vermelden. AGASSIZ, hoogleeraar te Cambridge in Massachusets, wendde zich onlangs tot de regeering aldaar om eene verhoogde subsidie, ten dienste van het zoölogisch museum der universiteit dat aan zijne zorg was toevertrouwd. Het met redenen omkleed verzoek werd in de dagbladen opgenomen

en kwam zoo onder het oog van den rijken tabakshandelaar JOHN ANDERSON, te New-York. Deze was bezitter van een schoon en vruchtbaar eiland, gelegen op de kust van Nieuw-Engeland, 12 mijlen bez. Boston, het Penikese-eiland, behoorende tot de groep der Elisabethseilanden. ANDERSON, die er een buitenverblijf bezat, had er vele verbeteringen aangebracht, zoodat het op eene waarde geschat werd van 100000 dollars (ƒ 250000). Dit eiland bood hij ten geschenke aan om er, naar het plan van AGASSIZ, een zoölogisch station op te richten. Dankbaar nam deze het aan, doch gaf tevens te kennen dat de middelen waarover hij kon beschikken hem niet toelieten van dit waarlijk vorstelijk geschenk een genoegzaam waardig gebruik te maken. Hij had slechts gerekend om, met behulp van eene toelage van den Staat, eene inrichting voor zoölogische studiën op kleinere schaal tot stand te brengen. Een paar dagen later liet ANDERSON hem eene som van 50000 dollars ter hand stellen, als grondslag voor een fonds tot vestiging en onderhoud van eene inrichting inzonderheid ter beoefening der zoölogie of dierkunde, waar mannen van 't vak zoowel als aanvankelijke beoefenaars van dit belangrijk deel der natuurwetenschap gelegenheid vinden zich te oefenen en tevens de wetenschap uit te breiden.

De verschillende aangehaalde voorbeelden zijn gewis voldoende om ons te overtuigen dat personen van verschillende standen, rijken en armen, aanzienlijken en geringen, op verschillende wijzen ten nutte der wetenschap kunnen werkzaam zijn, en de natuurwetenschappen werkelijk veel aan hen verschuldigd zijn.

Ten slotte wil ik nog in 't kort doen opmerken hoe schier ieder, ook bij gebrek aan hulpmiddelen en geroepen tot andere werkzaamheden, toch in verschillende opzichten, hoe veel er ook reeds moge zijn gedaan, toch ten nutte der wetenschap kan werkzaam zijn en aan haar bloei en uitbreiding kan medewerken.

Er zijn nog verschillende zaken en verschijnselen, die niet geheel en al bekend zijn, of waarover men het niet eens is, en over welke nauwkeurige waarnemingen meer licht kunnen verspreiden. Vele van deze verschijnselen ontsnappen aan de aandacht van den natuuronderzoeker, wiens werkzaamheden soms meer binnenshuis zijn, en worden dikwijls gezien en waargenomen door anderen die soms toevallig, of uithoofde hunner werkzaamheden daartoe in de gelegenheid zijn.

Hoe menig merkwaardig luchtverschijnsel ontstaat soms plotseling, en wordt alleen opgemerkt door personen die zich buiten of op weg

bevinden, zonder dat er gelegenheid is een deskundige te waarschuwen en er opmerkzaam op te maken.

Verschillende voorbeelden hiervan vinden wij voor en na in de verschillende nieuwsbladen, waarin vrij algemeen daarvan melding wordt gemaakt, en niet zelden ook op eene wijze, dat de wetenschap er voordeel van kan trekken. Jammer echter dat dit niet altijd het geval is.

De bekende Bonnsche Hoogleeraar ARGELANDER zegt: "er zijn hemelverschijnselen in wier kennis wij nog slechts weinig vorderingen hebben gemaakt, of die nog op verre na niet zorgvuldig genoeg zijn onderzocht en van welke men, wat de bijzonderheden betreft, nog te weinig kennis draagt. En toch zijn die verschijnselen veelal van zoodanigen aard, dat zij zonder kostbare en in de behandeling lastige werktuigen kunnen worden waargenomen, ook zonder dat daartoe bijzonder wetenschappelijke kennis noodig is. Daarom zijn zij misschien door de sterrenkundigen veronachtzaamd, omdat zij hunne prachtige sterrenwachten en kostbare werktuigen voor andere meer moeielijke onderzoekingen en waarnemingen noodig hebben. Maar juist daarom is het wenschelijk en noodzakelijk, dat vele beminnaars der wetenschappen zich met deze onderzoekingen bezig houden.

Prof. ARGELANDER heeft reeds voor geruimen tijd in het Astronomisch Jaarboek van SCHUMACHER een belangrijk opstel geplaatst, dat, onder toezicht van onzen onvergetelijken Nederlandschen sterrenkundige F. KAISER, door diens zoon in het nederlandsch is vertaald en met aanteekeningen en opmerkingen van hem in 't licht is gegeven.[1] Daarin wordt melding gemaakt van de volgende onderwerpen, die voor zulke waarnemingen geschikt zijn: het noorderlicht, het zodiacaal licht, de vallende sterren, de schemering, den melkweg, de grootte en de kleur der sterren en de veranderlijke sterren.

Er zijn echter meer verschijnselen, waarop hier de aandacht kan gevestigd worden, omdat zij door ieder waargenomen kunnen worden, en wier mededeeling van te meer belang gerekend mag worden, wanneer soms geene natuurkundigen in de gelegenheid waren om die verschijnselen te zien en op te merken.

Zoo behooren hiertoe vele verschijnselen, die wij in den dampkring opmerken en tot het gebied der meteorologie behooren, zooals: den loop der stormen, orkanen of cyclonen; tromben of waterhoozen; onweders

[1] Handleiding voor vrienden der sterrekunde. Zwolle, Erv. Tijl, 1855.

met de bijzonderheden die daarbij plaats vinden; verder de verschillende lichtverschijnsels, die soms bij dag of nacht in den dampkring zich vertoonen, als kringen om zon en maan; bijzonnen en bijmanen; de buitengewone donkerheid of helderheid van den hemel bij eene zuivere doorzichtige lucht; de eigenaardige verlichting die wij soms bij de voorwerpen opmerken; de Fata morgana of luchtspiegeling; het Sint Elmsvuur; de dwaal- of hiplichtjes; in 't kort alle buitengewone verschijnselen of vreemde voorwerpen die ons voorkomen en door ons worden waargenomen.

Over het algemeen kan men zeggen, dat het bij het doen van waarnemingen bovenal van belang is nauwkeurig te letten op den tijd wanneer eenig verschijnsel wordt waargenomen, op de plaats waar het zich vertoont, op den duur van het verschijnsel, die natuurlijk in verband staat met den tijd van 't ontstaan en verdwijnen, en eindelijk op de bijzonderheden die er bij worden waargenomen.

Het nauwkeurig bepalen van tijd, duur en plaats vordert eenige oefening. De plaats van een punt aan den hemel wordt bepaald door richting en hoogte. De richting is meestal vrij juist te bepalen, ten minste als men zich op eene bekende plaats bevindt; de hoogte is moeilijker. Gewoonlijk schat men een punt aan den hemel hooger dan het werkelijk is. Bij nacht is een punt aan den hemel gemakkelijker met juistheid te bepalen, door middel der sterren in wier nabijheid het zich bevindt.

De poolster, die licht te vinden en vrij algemeen bekend is, wijst het noorden aan, en andere richtingen kunnen er gemakkelijk door gevonden worden, maar zij wijst tevens eene bepaalde hoogte aan, die gelijk is aan de breedte der plaats waar wij ons bevinden, in onze gewesten 52 à 53 graden. Ook enkele andere sterren en sterrenbeelden, zooals de groote Beer of de Wagen enz., zijn vrij algemeen bekend en kunnen tot plaatsbepaling dienen.

De tijd van eenig verschijnsel, dat is het oogenblik waarop het wordt waargenomen, valt gemakkelijk te bepalen, vooral als men een horlogie bij zich heeft. Moeilijker schijnt het echter den duur op te geven van eenig snel voorbijgaand verschijnsel, b.v. van een vuurbol. Niettegenstaande die duur soms weinige seconden bedraagt, wordt er niet zelden een merkelijk langere tijdduur voor opgegeven. Intusschen is het niet moeilijk zich in het tellen van seconden te oefenen. Wanneer men een voorwerp van eenig gewicht, b.v. een stukje lood, ophangt aan een draad

van één meter lengte, dan heeft men nagenoeg een secondeslinger, en met behulp van dezen leert men gemakkelijk om vrij nauwkeurig seconden te tellen. Ook met een horlogie, door 60 tellen in eene minuut te doen, of, als er zich een secondewijzer op bevindt, met deze te tellen, leert men spoedig met genoegzame juistheid seconden te tellen. Bij de bepaling van den afstand eener onweersbui, door den duur in seconden te bepalen van den tijd die er verloopt tusschen het zien van het bliksemlicht en het hooren van den donder, hebben velen reeds daarin voldoende vaardigheid opgedaan.

Eene nauwkeurige opgave van de bijzonderheden, die bij eenig verschijnsel worden opgemerkt, is natuurlijk van groot belang. Bij een lichtend luchtverschijnsel komt vooral in aanmerking de sterkte en kleur van het licht, de veranderingen die daarin plaats hebben, alsmede de grootte en vorm.

De sterkte van het licht wordt het best opgegeven door vergelijking met een ander lichtgevend voorwerp of de uitwerking die het te weeg brengt, b. v. verlichting, schaduw enz. Ook de grootte en kleur wordt het best aangegeven door vergelijking met eenig bekend voorwerp.

Wanneer het licht of de glans van eenig lichtend luchtverschijnsel wordt gezegd overeen te komen met de zon, de maan, Venus, Jupiter, eene ster der eerste of tweede grootte enz., dan kan men zich er eene vrij juiste voorstelling van maken. Ook met de kleur is dit het geval. Hoewel die voor verschillende oogen soms zeer onderscheiden kan zijn, zoo geeft dit bij vergelijking met ander licht minder verschil.

Het bepalen der grootte levert dikwijls groote onzekerheid op. Immers wanneer men van eenig voorwerp zegt dat het zich vertoont als een schotel, een rijksdaalder, een gulden of welk voorwerp men ook kiest, of wel de grootte uitdrukt in eene bekende maat, b. v. meter, deci- of centimeter, voet of andere maat, dan is het niet mogelijk daaraan een bepaald denkbeeld vast te knoopen.

Wanneer men vraagt hoe groot men de zon of maan meent te zien, dan kan men zich overtuigen dat de meesten met het bepalen daarvan verlegen zijn, en gewoonlijk baart het verwondering, dat men met uitgestrekten arm de zon en maan met eene tusschen duim en vinger gehoudene erwt kan bedekken. Daar de schijnbare grootte van zon en maan nagenoeg een halven graad of 30 minuten bedraagt, zoo geven zij een middel aan de hand om, ten minste eenigermate, de grootte van één of meer graden aan den hemel te kunnen bepalen.

Onder de bijzonderheden van eenig natuurverschijnsel behooren natuurlijk ook de uitwerkselen, die er door worden te weeg gebracht. Het baat intusschen de wetenschap weinig of niets, wanneer, zooals soms in de nieuwsbladen geschiedt, van een storm wordt opgegeven, dat er schoorsteenen zijn omgewaaid en boomen ontworteld, maar wel dat men opgeeft wanneer de storm is begonnen, uit welken streek hij is opgekomen, hoe hij is toe- en afgenomen en welke veranderingen de windrichting daarbij heeft ondergaan.

Uit zoodanige berichten, van verschillende plaatsen medegedeeld, is het mogelijk den loop van den storm na te gaan en er een kaart van te ontwerpen.

Ook de waarnemingen op verschillende plaatsen door onderscheiden personen gedaan van eenig lichtend meteoor, b. v. van een vuurbol, zijn van wetenschappelijk belang; want zij stellen den natuurkundige in de gelegenheid om de hoogte en gang van zulk een verschijnsel te bepalen, ook zonder het zelf gezien en waargenomen te hebben.

Van hoe groot gewicht voor de verklaring van zoodanige verschijnsels zulke met elkander overeenstemmende waarnemingen, op verschillende tijden en plaatsen gedaan, kunnen wezen, is overtuigend gebleken uit de waarnemingen der vallende sterren bij verschillende gelegenheden, vooral die van den 27 November 1872, waaruit voor den natuurkundige het verband is gebleken tusschen deze en de komeet van BIELA en eene belangrijke bijdrage is geleverd tot bevestiging van de theorie van den italiaanschen sterrenkundige SCIAPARELLI, die zoodanige overeenkomst reeds vroeger had ontdekt.

Ook bij het onweder valt er nog veel na te sporen en te onderzoeken. Het is echter niet genoeg te berichten, dat de bliksem ergens is ingeslagen en hier of daar een mensch of dier heeft gedood, maar wel om op te geven welke eigenaardige verschijnselen daarbij hebben plaats gevonden.

Hoewel men met zekerheid kan zeggen, dat het onweder een elektrisch verschijnsel is, zoo is er toch in de wijze van ontlading, vooral als die onder eene bolvormige gedaante, als een vurige kogel, plaats vindt, waarvan voorbeelden voorhanden zijn, nog veel raadselachtigs en onzekers, waarover later nauwkeurige waarnemingen licht kunnen verschaffen. Ook het geluid des donders levert nog eigenaardige verschijnselen op, die nadere toelichting en verklaring behoeven.

Voor eenige jaren waren een paar landlieden bij donker stormachtig

weder op weg tusschen Hasselt en Zwartsluis, en merkten, tot hunne verbazing, eigenaardige lichtverschijnsels op. Hoewel zij verklaarden er door ontsteld te zijn, zoo gaven zij toch zulk eene duidelijke en nauwkeurige beschrijving van dit voor hen vreemd en onverklaarbaar verschijnsel, dat het niet moeilijk viel om er op hun verzoek eene verklaring van te geven, als te zijn een elektrisch verschijnsel en wel het zoogenaamd Sint Elmsvuur, dat, hoewel niet dikwijls, soms wordt waargenomen, vooral door hen, die in stormachtig weder in den nacht buiten 's huis moeten wezen.

De zoogenoemde dwaal- of hiplichtjes zijn in naam vrij algemeen bekend. Weinigen echter zijn in de gelegenheid geweest ze te zien en waar te nemen, zoodat het bestaan er van nog niet voldoende zeker is. Nauwkeurige berichten er van zijn daarom voor de wetenschap van belang te rekenen.

Onder zeer verschillende vormen komt de luchtspiegeling voor, en merkwaardig zijn de zonderlinge verschijnselen, die er door kunnen ontstaan en die soms den beschouwer in stomme verbazing het doen aanschouwen, maar soms ook tot dwaling aanleiding geven, zooals het geval was met het fransche leger, dat in Egypte's dorre vlakten steeds eene groote watervlakte voor zich uit meende waar te nemen, waarnaar het zoo lang smachtend had uitgezien. Het verschijnsel is bekend onder den naam van mirage of Fata morgana en vertoont zich, hoewel zelden op zulk eene fraaie en algemeen in 't oog vallende wijze, ook in onze streken, zoodat het wel opmerking verdient en vermelding waardig is.

Het verschijnsel van lichtkransen en kringen om zon en maan vertoont zich niet zelden en is vrij algemeen bekend. Soms echter ontstaan er meer ringen, en op de plaatsen, waar deze elkander snijden of kruisen, ontstaan dan bijzondere lichtplekken, die *bijzonnen* en *bijmanen* worden geheeten. Deze verschijnselen kunnen soms zeer fraai en samengesteld zijn, en verdienen in dit geval nauwkeurige waarneming en vermelding.

Maar wanneer en waar zoude ik eindigen, als ik wilde opgeven van welke verschijnselen en voorvallen, die soms door niet natuurkundigen worden gezien en waargenomen, het wenschelijk mag worden geacht mededeeling te doen! Ook de dieren- en planten-wereld leveren ruime stof daartoe op, en menigeen, die in de gelegenheid is de dieren in hunne verschillende werkzaamheden te bespieden

of de bijzonderheden, die bij den plantengroei plaats vinden, nauwkeurig na te gaan, kan door de mededeeling zijner opmerkingen der wetenschap soms belangrijke diensten bewijzen.

De geschiedenis der wetenschap levert, zooals wij gezien hebben, talrijke voorbeelden op, hoe door aanmoediging en ondersteuning, maar vooral ook door eigene waarnemingen en onderzoekingen velo leeken of personen, die, zonder eigenlijk natuurkundigen van professie te zijn, als vereerders en beminnaars der wetenschap, of dilettanten, krachtdadig hebben medegewerkt tot hare vestiging, ondersteuning en uitbreiding.

Is het algemeen belang een prikkel voor ieder om, zooveel hij vermag, zijne kennis te vermeerderen, het eigenaardig genot, dat daaraan verbonden is, noopt daartoe in niet mindere mate. Er is wel geene wetenschap waar het materieele zoo nauw is verbonden aan het intellectueele en morele belang, als juist bij de beoefening der natuurkunde.

Hare kennis bevordert het welzijn der geheele maatschappij. De groote ondernemingen, waaraan onze tijd zoo rijk is, hebben wij aan haar te danken.

De bijzondere welvaart staat met haar in 't nauwste verband. Wie hare kennis versmaadt blijft achter op den weg van vooruitgang en zal weldra merkelijk ten achteren zijn bij vakgenooten, die van hare leeringen partij weten te trekken.

Zonder natuurkennis is ook aan geene ware geestelijke beschaving, aan geene zuivere wetenschappelijke ontwikkeling te denken. Bijgeloof en vooroordeel zijn en blijven het deel van hem, die van de natuur en hare werkingen geene kennis neemt, hoe ver hij ook op een ander gebied van wetenschap moge vooruitstreven.

Maar ook op onze zedelijke vorming oefent hare beoefening den krachtigsten invloed uit; want wat is er, dat meer het hart treft en den geest verheft dan eene oplettende natuurbeschouwing?

Zoo ontleent zoowel de beminnaar als de eigenlijke beoefenaar der natuur aan hare kennis de grootste voordeelen en smaakt in en door haar het hoogste genot, en het is beider roeping om door vermeerdering en verspreiding van natuurkennis mede te werken tot geluk van zich zelven en van anderen.

Dikwijls ontmoeten wij in den strijd des levens bezwaren en moeilijkheden, en steeds vinden wij in de natuur middelen om ze op te

heffen of te verzachten. Zoo genieten wij van de wieg tot het graf onophoudelijk de weldaden, die hare kennis den mensch zoo ruimschoots aanbiedt. Zoo bevredigt de beoefening der natuurkennis onze wetenschappelijke behoeften door onze dorst naar kennis te lesschen, langs welken weg wij ook naar kennis zoeken. Zoo verheft het onderzoek der natuur, onverschillig of dat onderzoek onze roeping dan wel onze lust en uitspanning is, onzen geest boven het stof; want zij overtuigt ons van eene oneindigheid en eeuwigheid en van eene bovenmenschelijke wijsheid, die zoowel zichtbaar is in het geringste diertje, dat het kunstglas ons ter beschouwing aanbiedt, als in de afgelegenste wereldstelsels, waartoe het gewapend oog weet door te dringen, van een Wezen, oneindig verheven boven de stof die wij zien en de krachten, die wij er in hebben leeren kennen.