

OPENBARE LES,

GEHOUDEN BIJ GELEGENHEID VAN DE

OPENING

VAN HET

STERRENKUNDIG LABORATORIUM TE GRONINGEN,

DEN 16 JANUARI 1896,

DOOR

PROF. DR. J. C. KAPTEIJN.

NATUUR- EN
STERRENKUNDE
RU UTRECHT

GEBROEDERS HOITSEMA. — 1896. — GRONINGEN.

4A00

230

Sterrewacht Zonnenburg
UTRECHT.

955

OPENBARE LES,
GEHOUDEN BIJ GELEGENHEID VAN DE
OPENING
VAN HET
STERRENKUNDIG LABORATORIUM TE GRONINGEN,
DEN 16 JANUARI 1896,

DOOR

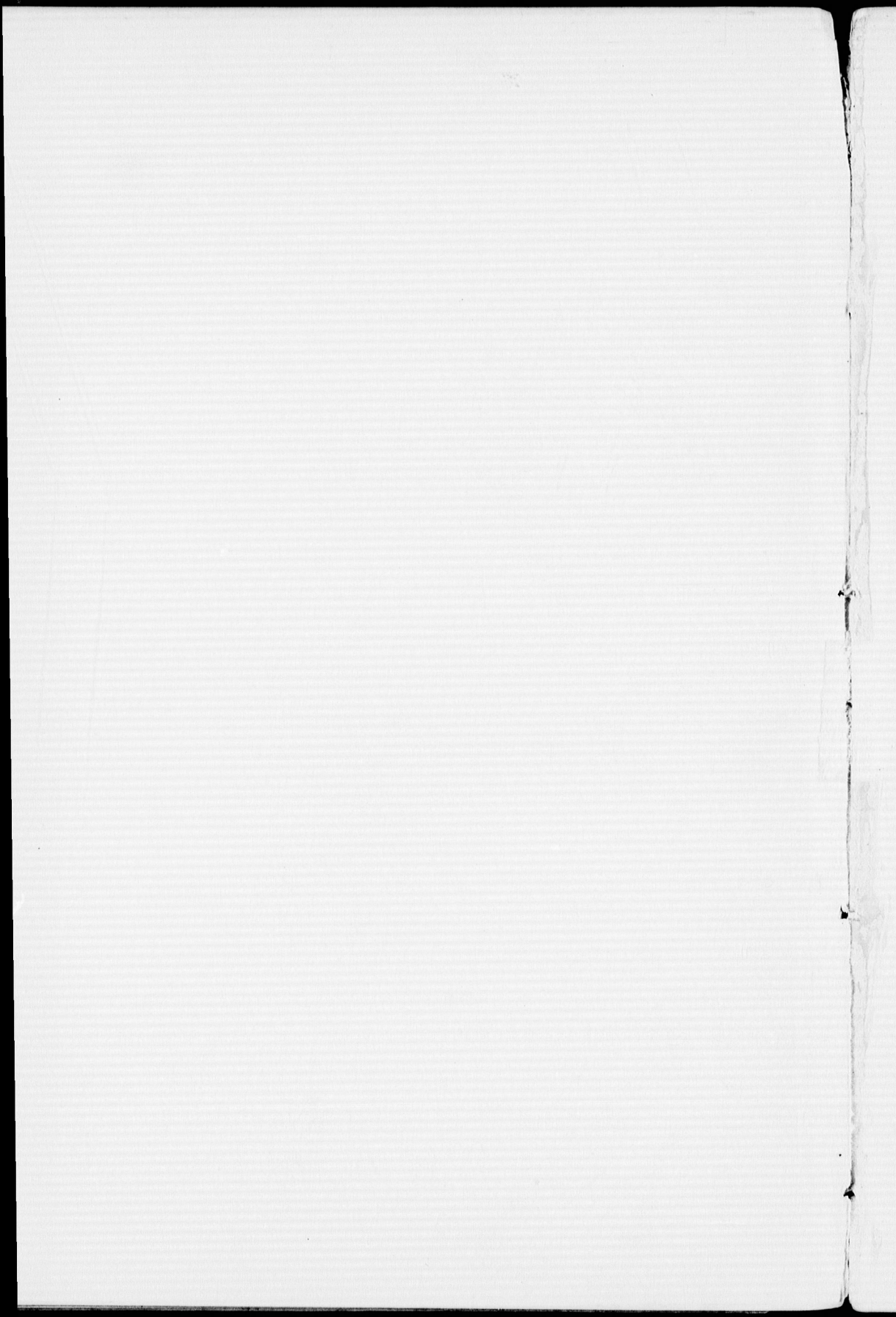
PROF. DR. J. C. KAPTEIJN.

II D. N° 87

RIJKSUNIVERSITEIT TE UTRECHT



1973 4387



Geachte Toehoorders,

Laat ik beginnen met de eerlijke bekentenis van het feit, dat ik heb omgegaan met het denkbeeld, afwijken van de usantie, die wil dat men, bij het betrekken van een nieuw laboratorium, zijne lessen opent met eene min of meer plechtige toespraak. — Niet dat niet, op zich zelf genomen, voor zulk een gebruik veel is te zeggen, immers men erlangt daardoor eene ongezochte gelegenheid, inrichting en doel van de nieuwe werkplaats uiteen te zetten; dank en hulde te brengen aan hen, die hebben medegewerkt tot het tot stand komen daarvan en wat dies meer zij.

Maar het aantal toespraken, het zij dan plechtige of min plechtige, neemt toe, met het gevolg dat van den eenen kant de belangstelling der hoorders in zulke toespraken afneemt, van den anderen kant, nu eene gelijke of althans soortgelijke stof zoo vaak wordt behandeld, de oorspronkelijkheid en pittigheid licht schade lijdt, wat dan op zijn beurt de belangstelling der hoorders alweder niet vergroot. En waar nu geene groote belangstelling der hoorders kan verwacht worden en tevens de taak van den spreker eene bijzonder moeilijke is, kan het niet al te zeer verbazen, zoo hij de neiging in zich voelt opkomen, zich aan eene taak te onttrekken, aan welke men toch wel geen bindende kracht zal toekennen. Voor wat dringend gezegd behoort te worden laten zich dan wel andere wegen ook vinden.

Daarbij komt dat ik mij in bijzondere omstandigheden bevind, die eene afwijking van de usantie al eerder wettigen. Immers het geldt hier niet de opening van een nieuw laboratorium, toegerust met alle hulpmiddelen der wetenschap, waardoor voor het onderwijs en het wetenschappelijk onderzoek in eene bepaalde richting een nieuw tijdperk aan onze universiteit moet geacht worden te zijn geopend.

Het geldt hier alleen een naar alle uitzicht *tijdelijk* verblijf, waar de sterrenkunde voorloopig onder dak is gebracht, in een gebouw dat tot nog toe voor geheel andere doeleinden heeft gediend, en waaraan toch juist met het oog op dit tijdelijk karakter niets hoegenaamd is veranderd. Een verblijf *niet* toegerust met tal van nieuwere werktuigen, maar slechts

met die, welke daarheen uit de reeds lang bestaande verzameling zijn overgebracht.

Waarom ik U dan toch heb uitgenoodigd hier bijeen te komen? Eene uitnoodiging, die, ik constateer het met dankbaarheid, door zoovelen is aangenomen.

Juist om die exceptioneele omstandigheden, die ik noemde.

Ik voel dat ik U rekenschap, of althans eene verklaring schuldig ben van het, voor de meesten Uwer misschien zonderling feit, dat ik de inrichting heb durven aanbevelen van eene sterrenkundige werkplaats, waar men geene gelegenheid zal hebben, voorloopig althans, om naar de sterren te zien, van eene sterrenwacht die geen sterrenwacht is.

En kon ik mij daarbij nog beroepen op andere analoge gevallen hier te lande of buitenslands, dan nog had ik misschien de plicht tot verklaring kunnen afwijzen, aangezien die dan al wel door anderen zou zijn gegeven. Maar voor zoover mij bekend is, is eene inrichting als deze, welke van af heden in gebruik wordt gesteld, vooralsnog een unicum.

Dat zoo zijnde, heb ik gevoeld dat ik mij aan de usantie niet mocht onttrekken niet alleen, maar ik ben weldra tot de overtuiging gekomen, eene overtuiging niet weinig versterkt door private gesprekken, dat ik reden had tot groote dankbaarheid, door die usantie in staat te worden gesteld, openlijk uiteen te kunnen zetten, wat naar mijn inzicht de betekenis van eene inrichting als deze is of behoort te zijn.

En wanneer ik dat doe, laat mij dan nog even in herinnering mogen brengen, hoe ik begonnen ben met jaar in jaar uit aan te dringen op de oprichting eener sterrenwacht, die wèl een sterrenwacht zou zijn, eene sterrenwacht met koepels en kijkers, met pijlers en samengestelde fundeeringen, met meridiaansleuven en kleppen, met beweegbare daken en wat niet al.

Hoe nu eens het vooruitzicht op het tot stand komen eener dergelijke inrichting zeer nabij scheen, dan weer onmetelijk ver, maar hoe ten slotte dat doel nimmer is bereikt, omdat de kosten groot zijn, de sterrenkundige studenten in Nederland weinige en ons kleine land reeds in het bezit is van twee sterrenkundige observatoria.

Die kosten zijn er niet geringer op geworden sinds de fotografie op groote schaal in de sterrenkunde wordt toegepast. Want naast de oude sterrenwacht, waar de tot nog toe gebruikelijke methoden worden toegepast, moet nu, om eene *volledige* inrichting tot stand te brengen, eene fotografische afdeeling vrijzigen; naast het oude personeel, dat zijne handen meest reeds overmatig vol heeft, wordt nu een nieuw personeel noodig.

Om geheel volledig te zijn zouden dus de reeds bestaande Nederlandsche sterrenwachten aanzienlijke uitbreiding vereischen.

Was het te verwachten dat de regeering zou besluiten om tot zulk eene uitbreiding overtegaan en dan daarbij te gelijk aan Groningen eene geheel nieuwe inrichting te geven?

Maar waarom dan ook dien eisch te stellen van *geheele volledigheid* van elke sterrenwacht. Waarom niet in Leiden met zijne tradities, de fundamentele sterrenkunde, naar de oude klassieke methoden, in Groningen de fotografie, in Utrecht b.v. de spectroscopie en photometrie? Daarbij dan aan allen zooveel van de ontbrekende takken als noodig is voor eene inwijding althans der studeerenden in de waarneming op elk gebied. — Is dat niet meer in den geest des tijds, die arbeidsverdeeling wil? Is het niet in het belang van de wetenschap, niet de behartiging der belangen van al hare deelen toe te vertrouwen aan enkele handen, waar men over meerdere beschikt? Is het niet vooral in het belang van het onderwijs, dat toch volgens de wet aan alle universiteiten *moet* gegeven worden, en ook niet gemist *kan* worden, zoolang de geheele faculteit der Wis- en Natuurkunde niet van sommige onzer universiteiten verdwijnt?

Al die vragen en meer andere zijn, meen ik, volkomen gerechtvaardigd; ook *ik* heb ze mijzelf honderd maal gesteld en heb daarin aanleiding gevonden met alle kracht die in mij was, bij de regeering aan te dringen op het tot stand komen eener fotografische inrichting in Groningen, eener inrichting waar, met behulp van minstens één machtigen kijker, opnamen van den hemel konden plaats hebben, en waaraan dan natuurlijk zou moeten verbonden zijn eene inrichting voor het uitmeten der verkregen platen en het verder bewerken der uitkomsten.

Maar ziet, ook dat heeft niet mogen baten. Toen aan Leiden de inrichting eener fotografische afdeling werd toegezegd, toen liet het zich gemakkelijk voorzien, dat er van de oprichting eener eigenlijke fotografische sterrenwacht in Groningen niets komen zou.

Het was duidelijk, dat de regeering niet geneigd was groote kosten te maken voor het sterrenkundig onderwijs en onderzoek in Groningen, ook al konden die kosten, geheel of grootendeels, worden teruggevonden door mindere uitgaven elders.

Het denkbeeld moest toen wel bij mij opkomen: Kan niet Groningen geholpen worden met geringe kosten? Dat daarvoor beperking van de eischen noodig is, spreekt van zelf. Dat van eene *alzijdige* beoefening van de sterrenkunde geen sprake kan zijn, behoeft geen betoog. Reeds is aan eene sterrenwacht als die van Leiden, zelfs al zal daar de fotografische inrichting zijn tot stand gekomen, zulk eene alzijdige studie niet of nauwelijks uitvoerbaar. Aan eene fotografische sterrenwacht zooals daareven werd besproken, zou reeds die studie in hoofdzaak tot een enkel, zij het ook hoogst belangrijk deel zijn herleid.

Wat moet er overblijven als men de eischen nu nog meer gaat beperken,

gaat beperken zóó dat al wat eene sterrenwacht kostbaar maakt wegvalt?

Om tot eene beantwoording van die vraag te komen, zien we toe wat er aan eene fotografische sterrenwacht te doen is. Dat werk is tweeledig:

1^o. Het werk van den fotograaf. Zijn arbeid houdt op met de voltooide plaat.

2^o. Het werk van den sterrekundige. Zijn taak begint met de voltooide plaat.

Wat het dure deel is kan niet twijfelachtig zijn; want al wat ik bij den aanhef noemde als het eigenaardige eener sterrenwacht, kijkers, koepels, pijlers met hunne fundeeringen, kleppen, beweegbare daken, het hoort al tot de afdeeling van den fotograaf.

Elimineer den fotograaf en er blijft als eisch slechts een gebouw met een zestal kamers, welke nauwelijks aan eenige bijzondere eischen hebben te voldoen. Toch is wat weggesneden is, juist dat wat ons het minst belang inboezemt, ja het gemis waarvan in het oog van menig sterrenkundige, in oogenblikken waarin hij meer denkt om de eischen der wetenschap dan om die van het onderwijs, als een uitnemend voordeel te beschouwen is. In mijne particuliere correspondentie met vakgenooten is mij gebleken, dat ik reeds nu benijders heb gevonden! Geen fotografenwerk meer te doen, zich geheel wijden aan den werkelijk sterrenkundigen arbeid alleen! Wat genot, wat verluchting!

Zóó fraai is de zaak echter toch niet geheel. Ja het mag er voor de meesten Uwer wel uitzien alsof zulk eene scheiding van het werk van den fotograaf en dat van den astronoom, hoe begeerlijk in theorie misschien, in de praktijk onuitvoerbaar moet zijn. Immers de fotograaf is de leverancier van het waarnemingsmateriaal, waarop de sterrenkundige zijn arbeid te gronden heeft. Bij elke quaestie, die de sterrenkundige zich stellen kan, zal hij zich afvragen: welke opnamen, van welke deelen van den hemel, onder welke omstandigheden van expositieduur en zenithafstand, op welke tijden van het jaar verricht, zullen het best kunnen bijdragen tot de oplossing daarvan. En zoodra hij daarin tot klaarheid is gekomen, zal hij, als hij beschikt over eene volledige inrichting, die opnamen tot stand brengen. Maar als hij nu niet beschikt over de noodige kijkers en verdere uitrusting?

Zal hij, zooals reeds herhaald is voorgesteld, fotografieën op papier, die reeds uitgegeven zijn of die het weldra zullen worden, aan zijne onderzoekingen ten grondslag leggen?

Dat zou er werkelijk allerdroevigst uitzien. Want al wil hij zich tevreden stellen met metingen, die, hij weet het vooruit, noodwendig oneindig in nauwkeurigheid achterstaan bij die welke op de negatieven kunnen worden verkregen, wat blijft er over van de omstandigheden, waaronder hij de opnamen had gewenscht.

Neem een voorbeeld.

Ik wensch nategaan, of er met den tijd merkbare veranderingen in de nevelvlekken plaats hebben. Wat heb ik aan eene reeks hemelopnamen, waarop de nevels weinig gedetailleerd voorkomen; wat zelfs aan eene nog zoo schoone reeks van opnamen van eenige weinige nevels, zooals die welke ROBERTS onlangs heeft gegeven, maar die den hemel op één bepaalden tijd wedergeven. En al waren er een dozijn sterrenkundigen, die zulke verzamelingen, op verschillende tijden, uitgaven, ook dan nog was men niet geholpen. Want zelfs al geven allen dezelfde objecten, wat is er van de gelijkheid der omstandigheden, optische kracht van de kijkers, gevoeligheid der platen, doorschijnendheid van de lucht, duur van expositie, zenithafstand en zooveel andere factoren, te veel om op te noemen, maar die alle toch vaak zóó grooten invloed hebben, dat daardoor de opgenomen objecten tot onherkenbaarheid toe, van elkaar verschillen. En nu koos ik nog een veld van onderzoek, waar een studie naar papierafdrukken nog het eerst gewettigd schijnt. Voor onderzoekingen omtrent beweging en afstand der sterren kunnen deze afdrukken volstrekt niets leveren.

Want ook al werden fotoos gepubliceerd opzettelijk met het oog op deze zaken genomen, waaraan nu althans nog wel niemand denkt, wie zou zijnen kostbaren tijd willen besteden aan het werkelijk uitmeten van papierafdrukken, waar hij, ten gevolge van de uitzettingen en inkrimpingen van het papier, vooruit weet slechts zeer twijfelachtige resultaten te kunnen bereiken, resultaten die tamelijk van nul en geener waarde zullen zijn, naast die welke men op de negatieven zelven kan verkrijgen?

Wat dan? Is de moeilijkheid onoverkomelijk en is het dan tóch noodwendig, dat elk, die zich wijden wil aan sterrenkundige onderzoekingen op fotografieën, zijn eigen fotoos vervaardigt?

Voor sommige onderzoekingen ongetwijfeld ja. — Wie zich wil toeleggen op „ontdekken”, op ontdekken van kleine planeten, van kometen, van nevels, van nieuwe sterren of sterren met eigenaardig spectrum, hij zal moeilijk slagen zonder eigen fotografische inrichting. Bij zulk werk is de fotografie hoofdzaak, althans geen nevenzaak. Het onderzoek der plaat, bloote inspectie, eischt niet zooveel meer tijd, eischt in vele gevallen minder tijd dan het opnemen zelf. Maar juist dit: den betrekkelijk geringen arbeid, die zoodanige onderzoekingen kosten, bij het betrekkelijk groot opzien dat zij plegen te verwekken, maakt dit veld van onderzoek voor zeer velen een zeer geliefd veld; voor zóóveelen dat in de behoefte der wetenschap in deze richting reeds nu in tamelijk voldoende wijze mag geacht worden voorzien te zijn. In alle geval heeft de wetenschap zeer zeker oneindig meer behoefte aan eigenlijke metingen.

En bij onderzoekingen van dezen aard treedt de fotografie op den achtergrond. Één uur werk van den fotograaf verschaft *dagen, weken, maanden* werk aan den sterrenkundige, en waar dit zoo is, en dit mag

wel bijna als den doorgaanden regel geacht worden, daar is de moeilijkheid, die wij hier bespreken, gering.

De reden waarom ze dit is, en zeker nog vele tientallen van jaren, waarschijnlijk wel altijd, zijn zal, is *de enorme overproductie van fotografien*.

Reeds in mijne rectorale redevoering kon ik een twintigtal Staten opnoemen, waar één of meer, in vele gevallen zeer vele fotografische sterrenwachten bestaan. Sinds is hun aantal nog toegenomen; men telt ze bij dozijnen. Aan elk van die sterrenwachten, misschien zonder uitzondering, in alle geval wel zonder uitzondering voor alle waar men het aantal opnamen niet opzettelijk zeer sterk beperkt, wordt vele malen meer geproduceerd dan verwerkt kan worden; want de werkkrachten die voor de uitmeting en verdere verwerking der platen beschikbaar zijn, zijn haast overal niet alleen niet in de vereischte zeer sterke mate *groot*er dan die welke men heeft voor de fotografische opname; ze zijn meestal niet eenmaal daaraan gelijk, en ontbreken in vele gevallen naar het schijnt geheel.

Als er eene uitzondering bestaat, is het waarschijnlijk aan het observatorium van Harvard College, met zijn legioen van assistenten. Maar zelfs daar dan *alleen* omdat men er zich grootendeels beperkt tot ontdekkingswerk, d. i. werk dat door zorgvuldige inspectie, zonder eigenlijke uitmeting kan worden verricht. Wat zou het zijn als men diezelfde platen, onder wier gewicht de daarop niet berekende balkenlagen der sterrenwacht nu reeds dreigen te bezwijken, werkelijk zou willen uitmeten?

Hoe het dan met de zaken zou staan leert ons bv. de internationale onderneming van de *carte du ciel*. Toen ik, nu ruim 4 jaar geleden, mijne rectorale rede uitsprak, was dat werk ter nauwernood aangevangen. Nu is de eene dubbelreeks van platen, welke moet dienen als grondslag voor een catalogus, die naar ruwe schatting anderhalf millioen sterren zal bevatten, reeds nagenoeg voltooid; een goed deel der deelnemende sterrenwachten heeft dit deel van hare taak afgesloten. — De tweede dubbelreeks, die, voorloopig althans, niet uitgemeten zal worden, die alleen als authentiek document omtrent den tegenwoordigen toestand van den hemel zal worden bewaard en die een *veertig* millioen sterren moet bevatten, vordert flink. — Wat is er gemeten? Eene onmerkbare breuk. Zullen we over *vijftig* jaren in het bezit zijn van den Catalogus? Wie weet? Voor zoover we nu zien kunnen, bezwaarlijk. Er zijn sterrenkundigen die twijfelen, niet of het levende geslacht van astronomen den Catalogus zal zien, daarop hoopt er wel geen, neen die twijfelen of dat werk wel ooit ofte immer zal worden voltooid. Immers wij weten nog steeds niet hoelang de platen zonder schade kunnen worden bewaard. Zullen de verkregen platen het uithouden tot tijd en wijle dat ze zullen worden gemeten. Wie zal het zeggen? Ik wil geene andere vragen stellen. Ik wil niet nagaan

wat andere, en ontwijfelbare bezwaren aan zulke lang uitgestelde metingen verbonden zijn, bezwaren die, het schijnt wel zeker, in het eenmaal voltooide werk onherstelbare leemten zullen doen overblijven.

Ik wil slechts dit constateeren:

Reeds bij de oudere methoden was de vloek der meeste sterrenwachten, *het meest van die waar 't vlijtigst gewerkt werd*, de steeds dreigende ophooping van achterstallig werk. Wat een aantal kostbare waarnemingsreeksen liggen nog in hunne archieven, die, omdat ze niet herleid, of niet in voldoende mate herleid zijn, voor de wetenschap onvruchtbaar zijn gebleven!

De fotografie heeft die vloek vertienvoudigd en zal die weldra verhonderdvoudigd hebben.

Is het wonder, dat de sterrenwachten zich daaronder gedrukt beginnen te voelen en wordt het niet tijd, dat men eens omzie naar middelen om het verbroken evenwicht tusschen het verzamelen van waarnemings-materiaal en het bewerken daarvan, tusschen het werk van den fotograaf en van den sterrenkundige althans eenigszins te herstellen?

Er is echter bij de beantwoording der vraag die ons bezig houdt nog een ander, nog belangrijker, gezichtspunt, dat ik hier, zij het ook kort, niet mag voorbij gaan.

Stel eens dat het evenwicht in dien zin als het hier ter sprake kwam, werkelijk geheel hersteld was. Stel dat de fotograaf niet meer platen leverde dan door den sterrenkundige uitgemeten en herleid konden worden tot zoodanige getallen als in de wetenschap moeten worden gebruikt. Is dan daarmede een toestand in het leven geroepen zoo als men dien wenschen moet?

Als men den reuzenarbeid nagaat, aan de groote sterrenwachten vooral in deze eeuw verricht; de myriaden van waarnemingen in Bonn bijeengebracht, waaraan mannen als ARGELANDER en SCHÖNFELD hun leven hebben gewijd; de veel minder talrijke, maar wegens de grootere nauwkeurigheid, niet minder werkkraft vereischende waarnemingen aan de Pulkowa, in Greenwich en Leiden, de geweldige krachtsinspanning van mannen als GOULD, THOME, STONE, GILL en zoovele anderen; als men de enorme reeksen uitgegeven deelen dezer sterrenwachten inzielt, met niet dan cijfers; als men nagaat, dat aan *nauwkeurige* sterrenplaatsen leverde

de sterrenwacht in Bonn	81 000
die in Cordoba	106 000
en dat de Gesellschaftscatalogus er zal bevatten .	130 000

aan *meer benaderde* sterrenplaatsen.

nog eens de sterrenwacht in Bonn:

onder ARGELANDER	324 000
onder SCHÖNFELD	134 000

en nog eens die van Cordoba	340 000
terwijl Groningen er, van <i>intermediaire</i> nauwkeurigheid leverde	450 000

Dat de *carte du ciel* catalogus aan nauwkeurige, let wel *nauwkeurige* posities er moet bevatten *anderhalf* millioen; terwijl op de groote opname een 40 millioen sterren zullen moeten voorkomen, wat in het oog van een aantal leden van het astrofotografisch congres niet voldoende was, die eischten dat men althans zou zorgen voor een 100 millioen, dan is het mogelijk, dat men eerbied voelt voor zooveel inspanning en opoffering als uit die getallen spreken, maar men is toch allicht geneigd te vragen, waartoe? of liever, waar is het einde? Zal men, als werkelijk ooit de anderhalf millioen sterren van de 11^e grootte zijn verkregen, aanvangen met de 12^e grootte, wier aantal nog 3 maal zoo groot is, om daarna zich bezig te houden met de 13^e grootte en zoo *ad infinitum*?

Zeker, het verzamelen van feiten is noodig voor den opbouw eener wetenschap; *zeker*, in de sterrenkunde, waar het eigenlijk experiment helaas is uitgesloten, is een omvangrijker materiaal noodig dan elders; waarom toch deze ster waarnemen en gene uitsluiten?

Maar onbegrepsd kan dat toch niet worden doorgevoerd, en wil de praktische sterrenkunde niet in loutere verzamelwoede ontaarden, dan dient toch de vraag wel overwogen: is de tijd niet aangebroken om een groot deel van de beschikbare krachten, resp. een veel grooter deel dan tot nog toe, te onttrekken aan het bloot verzamelen van feiten, om dien te geven aan een zorgvuldig onderzoek van het reeds verkregene, zelfs al was het voorloopig maar alleen om althans vingerwijzingen te verkrijgen, die ons bij verdere waarnemingen leiden kunnen?

Want het is duidelijk dat, zonder dat, de toekomstige onderzoeker *toch* in 't verzamelde materiaal gewoonlijk zijne gading *niet* vinden zal, en dat terwijl het dreigt te bezwijken onder de onmetelijke massa van het verzamelde.

Kortom de vraag is m. i. urgent, is door de fotografie meer urgent geworden dan ooit, of niet een grooter deel van het werk der sterrenkundigen toekomt aan theoretische onderzoekingen. Aan dat wat DARWIN in één zijner brieven zoo karakteristiek noemt de *grinding of huge masses of facts into law*.

Ik spreek nu niet van theoretische onderzoekingen omtrent de bewegingen der lichamen van ons zonnestelsel, dat deel van de wetenschap dat tot nog toe bijna uitsluitend den naam van theoretische sterrenkunde draagt. Aan theoretische onderzoekingen in die richting ontbreekt het niet. De fotografie heeft dáár echter den stand van de quaestie niet veel veranderd.

Ik spreek van het vaste sterren Heelal. Zijn we niet ook daar op het standpunt gekomen, nu reeds, dat pogingen gewettigd zijn om uit het

reeds verzamelde materiaal te trachten op te klimmen tot de wetten van den bouw van het heelal? Ook al zouden de resultaten nog, wegens de onvolledigheid der gegevens, niet zóó afdoend zijn als wel te wenschen ware, wat nood; daardoor juist zal aangegeven worden in welke richting waarnemingen vereischt worden en zoo zal eene leiddraad voor toekomstig werk zijn verkregen.

Als tot nog toe aan het opsporen dier wetten, wier studie toch het doel moet zijn van alle sterrenkundig onderzoek, betrekkelijk zoo weinig arbeid is besteed, zoo ligt dit daaraan dat het materiaal tot voor korten tijd al te gebrekkig was.

Wel beschikken we al sinds vrij lang over enorme aantallen waarnemingen van posities, d. i. van richtingen waarin de sterren staan, en over althans benaderde schatting harer schijnbare lichtkracht.

Maar uit die twee gegevens laat zich nog zoo weinig afleiden en dat weinige eischt dan nog de opstelling van min of meer gewaagde veronderstellingen. Vandaar dat onderzoekingen op dit gebied van de HERSHEY, van de oudere STRUVE, van ARGELANDER, van PROCTOR, van SEELIGER, van RISTENPART, om van anderen nu niet te spreken, tot nog toe tot zoo weinig vruchtbare en dan nog onderling tegenstrijdige uitkomsten hebben geleid.

Meer is te verwachten van de studie der *bewegingen* en *afstanden*.

Omtrent deze laatste zijn de gegevens nog al te schaarsch. Mede te werken tot het verzamelen daarvan langs nieuwe, veelbelovende wegen, schijnt mij één van de nuttigste zaken, waarmede de praktische sterrenkunde zich vooreerst kan bezighouden en reeds wordt hier in Groningen een aanzienlijk deel onzer arbeidskracht daaraan besteed; maar daarover zoo aanstonds nog een woord.

Wat de *bewegingen* betreft, zij eischen in de eerste plaats tijd om zich te ontwikkelen. In enkele jaren zijn zij al te klein om met eenige benadering gemeten te kunnen worden, en de exacte sterrenkunde is nog jong, was in den tijd der HERSHEY en W. STRUVE nog *te* jong, om voor het beoogde doel bevredigende uitkomsten te kunnen geven. Maar ik meen dat nu de tijd nadert en eindelijk daar is, waarop zulke onderzoekingen, althans met vooruitzicht op eenige vrucht, kunnen worden ondernomen.

En dit wordt, nu de spectroscop een woordje meê begint te spreken, van jaar tot jaar beter.

Is dit alles zoo, dan is zulk eene studie een *eerste plicht*, want daardoor alleen mogen we hopen in de toekomst ons niet langer gedwongen te zien tot het verzamelen van waarnemingen, *geheel in den blinde*.

Sinds de metingen voor de Zuidelijke *Durchmusterung* alhier voltooid zijn, dat is sinds een paar jaren, heb ik dan ook geregelde onderzoekingen naar den bouw van het heelal, naar de verdeeling der sterren in de ruimte, in het program onzer Groningsche sterrenkundige inrichting opgenomen.

Niet dat daarom het verzamelen van feiten daarvan is geschrapt; het tegendeel zal hoop ik zoo aanstonds van zelf blijken, maar aan dit laatste is nu voorloopig een ietwat meer secundaire plaats aangewezen. Ik meen, dat onze inrichting na het volbrengen en bewerken van ver over een miljoen waarnemingen wel eenig *recht* daartoe heeft; of wil men het niet als een *recht*, maar als een *plicht* beschouwen; welnu die plicht ligt ook meer op den weg van eene inrichting als deze, die, door ontstentenis van de mid-delen voor directe waarneming of opname van den hemel, de handen wat meer vrij heeft voor arbeid op ander gebied.

Wat te verwachten was, is reeds dadelijk bij die onderzoekingen aan 't licht gekomen, dit n.l., dat, waar van den eenen kant materiaal over is, dit aan den anderen kant bijna geheel ontbreekt, ofschoon het even gemak-kelijk te verkrijgen ware geweest.

Zoo bleek b.v. door min of meer indirecte methoden, die wel tot hooge waarschijnlijkheid, maar misschien niet tot algeheele zekerheid kunnen voeren, dat de atmosfeeren onzer naaste bureu in het heelal ook de meeste ver-wantschap in chemische samenstelling vertoonen met die van onze zon, of met andere woorden uitgedrukt, dat de sterren van den zonnentypus in den regel dichter bij ons staan dan die van den Siriustypus.

Het spreekt van zelf dat bevestiging door directe waarneming gewenscht is. De rechtstreeksche metingen van afstanden nu, waarover we op dit oogenblik beschikken, hebben in zeer sterk overwegende mate betrekking op sterren van den zonnentypus, en 't zelfde kan gezegd worden van de groote waarnemingscampagnes, die op 't oogenblik staan uitgevoerd te worden.

Het is natuurlijk wenschelijk dat dit anders worde en dat door recht-streeksche vergelijking van tamelijk gelijke getallen sterren der beide hoofd-typen de vraag onweersprekelijk worde beantwoord of, al dan niet, het gevonden resultaat met de waarheid overeenstemt.

Voor één van de groote nu ondernomen reeksen van parallax- d. i. afstands-bepalingen is het plan in dien geest dan ook reeds gewijzigd.

Neem een ander voorbeeld.

Bij de onderzoeking der verdeeling van de intrinsieke helderheid der sterren, die wij ook hebben ondernomen, maar die, helaas! nog lang niet ten einde is gebracht, blijkt ten duidelijkste, dat wat wij noodig hebben, is de jaarlijksche plaatsverandering, die de sterren van verschillende grootte vertoonen. Wij weten werkelijk al vrij wat van die plaatsverande-ringen bij de vaste sterren van de eerste tot de zesde grootte. Hiervan zijn echter de sterren der drie eerste grootteklassen al te weinig talrijk. Rest dus als materiaal, laten wij zeggen, 2000 sterren van de 4^e, 5^e en 6^e grootte, wier bewegingeu min of meer voldoende bekend zijn. Voor de wet die wij zoeken, en daardoor indirect voor zoo enorm veel anders, ware dit materiaal vijftigmaal kostbaarder, wanneer hetzelfde aantal waar-

nemingen verdeeld geweest ware over een tamelijk gelijk aantal sterren van de 4^e tot de 10^e grootte, wat nauwelijks eenigen grooteren arbeid zou hebben vereischt.

Had BRADLEY, zonder iets meer of iets minder werk te verrichten, zijn waarnemingen maar over een eenigszins anders gekozen reeks van sterren verdeeld, hoeveel verder zouden we nu kunnen komen! De *portée* hiervan voor eene toekomstige doelmatige aanwending van kracht ligt voor de hand. Zooals reeds zooeven met een enkel woord gezegd werd, is het doel (en we kunnen gerust zeggen het hoofddoel) van de internationale onderneming van de *Carte du Ciel* het bepalen van de positie van anderhalf miljoen sterren over den geheelen hemel verspreid.

Zal nu voor dit werk niet het zoo even gezegde ook gelden? Zullen onze kinderen en kindskinderen, voor zoover de sterrenkunde hun aan het harte ligt, niet zuchten slaken over ons, even als wij over onze voorvaderen? En zullen zij, en dat zou erger zijn, niet zuchten alleen, maar wel licht ons verwijten mogen doen?

Zal het achteraf niet blijken, dat, voor de ontwikkeling onzer kennis van den bouw van het heelal, de nauwkeurige plaatsbepaling van eenige duizenden doelmatig gekozen sterren van elke grootteklasse tusschen de 6e en laat ons zeggen de 14e of 15e grootte, gepaard met eenige eenvoudige tellingen, van *meer* gewicht ware geweest dan de anderhalf miljoen posities die men nu bezig is te meten? zoo dat zonder schade, neen met voordeel, het werk tot een tiende of een twintigste van zijnen omvang hadde kunnen worden herleid?

Ik aarzel om die vragen, hetzij in den éénen, hetzij in den anderen zin te beantwoorden: maar waarschijnlijk komt het mij voor, dat *door nu reeds doorvoerbaar onderzoek, ook maar een paar jaar voortgezet*, maar weinig twijfel omtrent deze zaak zal behoeven over te blijven. Of bedrieg ik mij daarin, neem dan nog een ander voorbeeld.

Vele sterrenkundigen hebben zich zeer groote moeite gegeven om uit alle toegankelijke bronnen al die sterren bijeen te zoeken, die eene meer dan gewoonlijk groote beweging vertoonen, en van deze met de hoogste nauwkeurigheid de hoeveelheid dier beweging te bepalen. De arbeid is stellig niet weggeworpen, maar toch voor zoo ver ik zien kan, doet hij, die de eigenbeweging aller sterren van de 6e grootte bepaalt, een oneindig urgenter en waarschijnlijk toch minder omvangrijk werk. Maar ook al zie ik hierin verkeerd, dit blijkt uit voorbeelden als de voorgaande ten duidelijkste, en wie zich ooit met experimenteel onderzoek heeft afgegeven zal het geen oogenblik in twijfel trekken, dat elk eerlijk doorgevoerd onderzoek vingerwijzingen geeft, die de ontzettende krachtverkwisting voor de toekomstige waarnemingen leert beperken.

Ik resumeer even.

Aan de sterrenwachten reeds sinds jaar en dag overmaat van arbeid, met het spook van achterstallig werk in zijn gevolg.

Die toestand tienvoudig verergerd door de invoering van de fotografie in de sterrenkunde.

Daarnaast de nieuwe taak van theoretische onderzoekingen op 't gebied der stellair astronomie, welke *urgent* moeten worden verklaard, juist omdat alleen daardoor de waarnemingen in de goede banen kunnen worden geleid en inproductief werk zooveel doenlijk kan worden vermeden.

En als ik nu de vraag herhaal „wordt het niet tijd dat het zoo treurig „verbroken evenwicht tusschen het werk van den fotograaf, van nu af de „groote producent van waarnemingsmateriaal, en dat van den sterrenkundige, den verwerker daarvan, althans eenigszins hersteld worde?“, zoo denk ik wel dat gij allen die vraag met mij bevestigend zult beantwoorden. Maar daarmee is dan tevens de vraag beantwoord, of eene inrichting als deze, waar de sterrenkunde alleen aan het woord is, gewettigd is. Ten minste wanneer het bezwaar waarop ik te voren wees, kan worden uit den weg geruimd. Dat bezwaar is gelegen in de beantwoording van deze tweede vraag: „*Vanwaar het materiaal?*“ Maar ook het antwoord op die vraag is na het voorgaande vrij duidelijk. Immers van de overproduceerende sterrenwachten. Dat vele sterrenwachten geneigd zullen zijn om van het door hen verzamelde materiaal af te staan, in het vooruitzicht het daardoor vruchtdragend te zien worden, daaromtrent kan, *in de gegeven omstandigheden*, nauwelijks twijfel bestaan.

Reeds is mij door den directeur eener sterrenwacht het voorstel gedaan om, onder nadere goedkeuring van de betrokken gouvernementen en geheel op kosten van het zijne, de bewerking der door die sterrenwacht vervaardigde fotoos aan deze onze inrichting te doen plaats hebben. En ik ben er zoo goed als zeker van, dat, wanneer ik zoodanig werk op mij wilde nemen, ook andere sterrenwachten zich op die wijze gaarne van een zwaar drukkenden plicht zouden willen ontslaan. Nuttig werk behoeft ons dus althans niet te ontbreken.

Maar zult gij zeggen, *nuttig* mag het zijn, het is toch verre verwijderd van het materiaal te zijn dat de onafhankelijke onderzoeker zich wenschen zal, genomen in de omstandigheden die *hij* zich wenscht, ter beantwoording van vragen die *hij* zich stelt.

Die opmerking is volkomen juist; reeds zoo even heb ik zelf dien eisch met eenigszins andere woorden uitvoerig gesteld, — en het is ook daarom dat ik dergelijke aanbiedingen, in 't algemeen althans, niet wensch aan te nemen. Want ik meen, dat de groote overproductie van fotoos, en, ik had dit wel het eerst mogen noemen, de groote bereidwilligheid van eenige sterrenkundigen die ik niet dankbaar genoeg erkennen kan, ons veroorloven kieskeuriger te zijn en ons bezig te houden, niet slechts met *nuttig* werk,

maar met werk dat het meest in overeenstemming is met de hulpmiddelen, waarover wij beschikken, en vooral met werk, dat ons, d. i. mij zelven en hen die aan deze inrichting met mij werkzaam willen zijn, het meest *noodig* en het meest *gepast* zal schijnen. Daarbij wensch ik zooveel doenlijk alle werk uit te sluiten, waarvan de volvoering toch reeds elders verzekerd is.

Zoo ligt op 't oogenblik voor ons eene vrij omvangrijke reeks platen van Prof. DONNER, Directeur der sterrenwacht te Helsingfors, ter bepaling van afstanden der sterren, naar een methode, die ik voor het Congres van Natuur- en Geneeskundigen hier ter stede indertijd uiteenzette. De bewerking daarvan is nog nauwelijks aangevangen.

Zoo heeft dezelfde Heer DONNER voor ons reeds naar dezelfde methode eene omvangrijke opname van de Hyaden gemaakt, niet alleen tot bepaling van den afstand van dat stelsel, maar ook met het doel om tot de wetenschap te komen, welke sterren van het firmament tot dat stelsel behooren en welke niet. Die reeks kan eerst over een jaar of vijf geheel ten einde worden gebracht, maar wat tot nog toe kon gedaan worden is bijna voltooid.

Zoo is aan de Kaap ondernomen de geregelde opname van een vrij aanzienlijke reeks van sterren, die bij onze *Durchmusterung*-waarnemingen reden hebben gegeven tot het vermoeden, dat zij veranderlijk zouden zijn en reeds is daardoor in een zeker aantal gevallen de veranderlijkheid vastgesteld.

Zoo zijn Dr. GILL en ik overeengekomen in aansluiting aan en met behulp van onze *Durchmusterung* eene photometrie van den Zuidelijken Hemel tot stand te brengen, een werk dat alleen ons jaren en jaren arbeidskosten zal.

Zoo liggen nog een reeks van negatieven op uitmeting te wachten, genomen met het bepaalde doel om het vroeger aan onze inrichting gevonden resultaat, dat de kleur van de Melkwegsterren van die der overigen verschilt, door directe bepalingen te controleeren.

Maar zoo zijn het vooral de expliciete toezeggingen van de Heeren DONNER en GILL, om van andere minder omvattende toezeggingen niet te spreken, die mij, meen ik, het recht geven te zeggen, dat het ons nooit aan materiaal ontbreken zal, in de meeste richtingen, waarin wij zulks zullen begeeren. Materiaal nog wel, en dit is uiterst gewichtig, voor de beide Halfronden van den Hemel, dat geen enkel Directeur eener sterrenwacht zich zonder hulp van anderen kan verschaffen, behalve alleen PICKERING, wiens enorme ressources hem in staat hebben gesteld een succursaal in het Zuidelijk Halfrond te vestigen.

Wel niet voor onderzoek in *alle* richtingen, heb ik die zekerheid, want van onderzoekingen, die *uitsluitend* uitgaan op ontdekkingen, zal hier, zoo

als reeds gezegd is, wel maar weinig kunnen komen,¹⁾ en voor eenige andere richtingen b.v. spectroscopische zaken heb ik tot dusver niet eenige bepaalde toezegging gekregen. Trouwens ook nog niet gezocht. Waarom niet? omdat wat ik het meeste vrees van alles, is het achterstallig werk. Ik heb op dit punt nog zwaarder verplichtingen dan een ander. Immers wanneer het werk dat anderen welwillend voor deze inrichting hebben tot stand gebracht, onbewerkt en onvruchtbaar liggen bleef, zou dat niet alleen getuigen van slechten smaak onzerzijds, maar zou natuurlijk weldra de bron waarvan wij leven moeten ophouden te vloeien.

Maar komen we terug op ons onderwerp.

Stel naast de opgesomde praktische werkzaamheden, die voor onze inrichting gereed liggen, nu nog de meer theoretische.

Ik sprak daarover reeds zoo even. Ik behoef er nog slechts dit bij te voegen, dat eer de theoretische onderzoeken die nu reeds aangevangen zijn ten einde zullen zijn gebracht, ook nog wel een paar jaar zullen moeten verlopen. *The astronomical mill grinds very slowly.* Dat alles bij elkaar levert reeds een som totaal die aanzienlijk genoeg is. Ja zelfs het is mogelijk, dat eenige Uwer vermetelheid, verwaandheid misschien, zien in de grootte van de taak, die ik aan onze inrichting heb gesteld, waar de hulpmiddelen en de werkkrachten toch zoo gering zijn. Het is mogelijk, dat zij gelijk hebben, maar het komt mij voor, dat bescheidenheid die afhoudt van goed werk, die afhoudt van het beste werk, eene problematische deugd is. Ook hoop ik op de medewerking van anderen, mocht het zijn van vele anderen.

En zoo kom ik tot de slotsom, dat er werk zal zijn in overvloed voor deze nieuwe inrichting, werk van eigen keuze.

En mijne eenige zorg is, *niet*, dat de taak voor deze inrichting weggelegd niet groot en heerlijk genoeg zijn zal, maar deze, dat wat hier in de toekomst *zal* worden tot stand gebracht, niet in verhouding mocht blijken met dat wat hier *kan en behoort* volbracht te worden.

Ik voel, dat velen Uwer mij tot nog toe met eenige bevreemding zullen hebben aangehoord. Gij spreekt veel van wetenschappelijk *onderzoek*, zullen ze vragen, maar waar blijft het *onderwijs*? Is dit niet in de eerste plaats eene inrichting, die dienstbaar te maken is aan het onderwijs? Toegegeven.

Toch moest voorafgaan wat met onze hulpmiddelen voor de wetenschap kan worden gedaan. Want het is duidelijk: in zoover eene inrichting als deze dienstbaar kan gemaakt worden aan de eischen der wetenschap, kan ze ook dienstbaar gemaakt worden aan de hoogste eischen van het onder-

¹⁾ Alleen voor het vinden van veranderlijke sterren staan de kansen wat gunstiger.

wijs, dat niet anders beoogt dan inwijding in den wetenschappelijken arbeid.

Maar er bestaat m. i. toch een essentieel verschil tusschen de eischen der wetenschap en die van het onderwijs. Staat eene inrichting als deze als *volledige* wetenschappelijke inrichting ten achteren bij eene inrichting als die van Leiden b.v., er is haast evenveel reden om zich daarin te verblijden als omgekeerd, althans zoo lang wij niet over een talrijk personeel beschikken.

De onderzoeker kan bij zijn wetenschappelijk werk heden ten dage *toch* niet alle deelen van de wetenschap beheerschen, laat staan tot onderwerp van zijne onderzoekingen nemen. Maar staat eene inrichting als deze als inrichting van *onderwijs* in volledigheid bij Leiden ten achter, en het zou belachelijk zijn dat niet te willen erkennen, zoo is daarin wel degelijk grond tot onvoldaanheid. Immers mag en moet de wetenschappelijke onderzoeker zich voor 't grootste deel eene specialiteit kiezen, de Student, die zijne keuze niet heeft gedaan, moet juist om die keus goed te doen, eene breede ontwikkeling hebben. Daarin kan eene inrichting als deze, vooralsnog althans, niet geheel voorzien. Doch overdrijven we ook hier niet al te zeer. Ook het onderwijs vordert nu juist in 't algemeen niet de duurste werktuigen. Met eene niet zeer kostbare uitbreiding der verzameling werktuigen nu reeds aanwezig en met het optrekken van eene observatiehut in den tuin, waar die werktuigen zouden kunnen worden gebruikt, ware al veel gedaan voor de oefeningen in de oude, klassieke methoden der praktische sterrenkunde.

Stel daarnaast de gelegenheid om een werkzaam aandeel te nemen aan de theoretische onderzoekingen. Voeg daarbij de mogelijkheid voor meet-oefeningen, die hier althans niet onderdoet voor waar ook en men krijgt een geheel, dat ook voor het onderwijs *belooft te worden* zoo niet schitterend, dan toch voldoende.

Mijne Heeren Curatoren der Hoogeschool en Gij, die in de laatste jaren waart de Secretaris van het College; ik kan deze gelegenheid niet laten voorbijgaan zonder U dank te zeggen voor hetgeen Gij hebt gedaan voor het tot stand komen dezer inrichting. Ik hoop, dat de wijze waarop ik hier over de beteekenis en het doel van deze inrichting heb gesproken, in U het gevoel zal hebben gewekt, meer dan enkele woorden van dank het zouden kunnen, dat mijn hart waarachtig vol is van dankbaarheid voor het verkregene, zij het ook weinig in vergelijking met datgene, waarin mijne ambtgenooten zich verheugen. Ik hoop en vertrouw op Uw steun om deze inrichting te brengen tot bloei en tot vervulling van een edele taak voor onderwijs en wetenschap. Dat ik al aanstonds mij zou scharen onder de rij der *professores contenti*, Gij zult het niet verwachten. Reeds sprak ik van uitbreiding der werktuigenverzameling, van een observatiehut.

Er is meer. Eene sterrenkundige werkplaats zonder bibliotheek is niet bestaanbaar, vooral niet eene zoodanige als deze, die theoretische onderzoekingen, gebaseerd ook op elders verzameld materiaal, in haar program heeft geschreven. De publicaties der voornaamste sterrenwachten behooren hier, zoo ergens, thuis, en ook de overige litteratuur behoort hier goed vertegenwoordigd te zijn. — Het middel om daartoe te geraken is niet zoo eenvoudig, want vele dezer publicaties, bijna alle onzaggelijk omvangrijk, zijn in 't geheel niet in den handel of buitengewoon kostbaar. Ik hoop binnen korten tijd voorstellen te doen om daarin te voorzien. Wat ik ook vragen moge, ik zal trachten, *hierin althans*, de bescheidenheid zooveel mogelijk te betrachten.

Waarde vriend HUIZINGA.

Nu ik uw gastvrij laboratorium ga verlaten, een enkel woord.

Een tiental jaren heb ik bij U gewerkt, en met voldoening gewerkt. Het groote werk, waaraan ik al dien tijd heb gearbeid en dat nu als voltooid is te beschouwen, immers één derde deel is gedrukt, een tweede derde is in drukkershanden, en het laatste derde is bijna gereed voor de drukkerij, is geheel een werk van het physiologisch laboratorium.

Het heeft er soms gespannen om alles wat er te kijk komt eer men een millioen, neen veel meer, waarnemingen bijeen heeft niet alleen, maar heeft verwerkt, gepolijst, bediscussieerd, gedrukt; al den omslag van platen, kaarten, boeken en paperassen van honderderlei soort in de betrekkelijk toch niet groote ruimte zoo te beheerschen dat de chaos althans werd vermeden.

Was bij mij steeds, als ik mij gedrukt voelde onder het gebrek aan ruimte, het bewustzijn levendig, dat ik van groot geluk mocht spreken mij althans te kunnen redden, die ophooping van werkzaamheden en laten we 't woord maar noemen van „rommel” in dezelfde kamer waar Gij en Uwe assistenten toch ook af en toe Uwe bezigheden hadt, moet U wel eens 't gevoel hebben gegeven, dat de Heidenen in Uw erfdeel waren gevallen. Versta mij wel, ik weet niet of Gij dat gevoel gehad hebt; ik dicht het U toe, omdat ik zelf in Uw plaats dat gevoel waarschijnlijk zou hebben gehad.

Hoe het zij; naarmate ik voel meer Uw geduld te hebben op de proef gesteld, naar die mate voel ik mij inniger aan U verplicht. Ik durf er niet aan denken wat er van mijn arbeid zou gekomen zijn, zonder Uw hulp. Toen ik voor 10 jaar bij U kwam, heb ik de wanhopige gewaarwordingen gekend van hem, die voelt zijn taak niet naar eisch te kunnen vervullen, het gevoel van *den nuttelozen mensch*. Als ik U verlaat, vrij van dat gevoel, dan dank ik dat aan U, en wie kan immer zijn hoofd rustig neerleggen, tenzij in het gevoel niet geheel nutteloos te hebben geleefd.

Studenten dezer Hoogeschool, in het bijzonder Gij Studenten in de Wis- en Natuurkunde, ik roep U 't welkom toe in deze nieuwe werkplaats. Moogt gij voortaan niet alleen meer U tevreden stellen met U kennis van astronomische feiten te vergaderen, maar hier een blik leeren werpen op de wijze, waarop de wetenschap hare gegevens vergadert. En niet een blik leeren werpen alleen, neen, moogt Gij hier de handen uit de mouw steken om ons te helpen die feiten te verzamelen en mocht *Gij* noch *ik* terugdeinzen voor de zware, maar edele taak der wetenschap, om naar gelang van onze krachten, in hoe geringe mate dan ook, medetewerken tot het vermaken dier feiten tot wetten.

In den beginne zal, ik weet het wel, het praktisch werk noodwendig nog gebrekkig moeten zijn, maar naar we hopen zullen we gaandeweg meerder kracht vergaderen. Ik roep Uwe hulp in om deze inrichting te brengen tot volle ontwikkeling en grooten bloei.

Ik heb gezegd.

