

Hans Rooseboom

## P.J. Kaiser, of: het gebruik van de fotografie in de sterrenkunde, 1839–1880\*

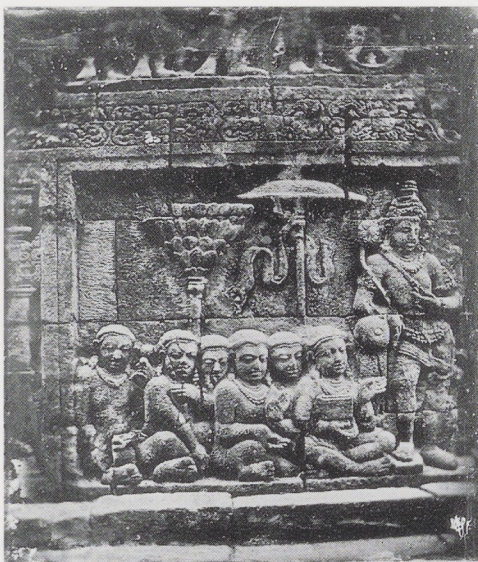
Onmiddellijk na de introductie van de fotografie in 1839 zagen verschillende personen in welk nut zij kon hebben voor wetenschappelijk onderzoek. De grote nauwkeurigheid van fotografische afbeeldingen zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan wetenschappelijk onderzoek, of deze afbeeldingen nu als bron fungeerden of als illustratie in publikaties. De snelheid waarmee foto's gemaakt konden worden was een ander voordeel. Bekend is de opmerking die François Arago maakte bij zijn rapportage over Daguerres procédé op 3 juli 1839 over het nut van de nieuwe vinding voor o.a. de egyptologie: *Pour copier les millions d'hiéroglyphes qui couvrent, même à l'extérieur, les grands monuments de Thèbes, de Memphis, de Karnak, etc., il faudrait des vingtaines d'années et des légions de dessinateurs. Avec le Daguerreotype, un seul homme pourrait mener à bonne fin cet immense travail. Munissez l'institut d'Égypte de deux ou trois appareils de M. Daguerre, et sur plusieurs des grandes planches de l'ouvrage célèbre, fruit de notre immortelle expédition, de vastes étendues d'hiéroglyphes réels iront remplacer des hiéroglyphes fictifs ou de pure convention; et les dessins surpasseront partout en fidélité, en couleur locale, les oeuvres des plus habiles peintres; et les images photographiques étant soumises dans leur formation aux règles de la géométrie, permettront, à l'aide d'un petit nombre de données, de remonter aux dimensions exactes des parties les plus élevées, les*

*plus inaccessibles des édifices.*<sup>1</sup>

De bestudering en publikatie van foto's van voorwerpen ten behoeve van wetenschap, zoals voorzien door Arago, lieten niet lang op zich wachten. Een vroeg voorbeeld van het wetenschappelijk gebruik van foto's is de serie daguerreotypieën die Adolph Schaefer in 1845 maakte van de Borobudur in opdracht van het Nederlandse Ministerie van Koloniën (afb. 1).<sup>2</sup> Ook collecties konden door middel van foto's gepubliceerd en toegankelijk gemaakt worden, zoals in 1853 gebeurde met voorwerpen uit de verzameling van het Parijse *Museum d'Histoire Naturelle* (afb. 2).<sup>3</sup>

Vermoedelijk vond de fotografie haar eerste serieuze wetenschappelijke toepassing in de botanie, al ging het hier om *fotogrammen* die alleen de contouren weergaven (afb. 3).<sup>4</sup> De door William Henry Fox Talbot en Anna Atkins gemaakte fotogrammen passen in de traditie van het verzamelen, uitwisselen en publiceren van botanische specimen. Beide waren meer dan oppervlakkig geïnteresseerd in botanie; de bloemen en planten waren niet slechts om hun schoonheid gekozen als onderwerp. Van Talbot is bekend dat hij al in 1839 aan verschillende collega-botanici fotogrammen van planten en bloemen zond.<sup>5</sup> Hij stelde William Jackson Hooker, na diens enthousiasme over een van Talbots fotogrammen van planten vernomen te hebben, in 1839 voor: *what do you think of undertaking a work in conjunction with me, on the*

Afb. 1. Adolph Schaefer, Reliëf van de eerste gaanderij aan de westkant van de Borobudur, 1845. Daguerreotypie, 8,1 x 7,0 cm. Prentenkabinet der Rijksuniversiteit Leiden.



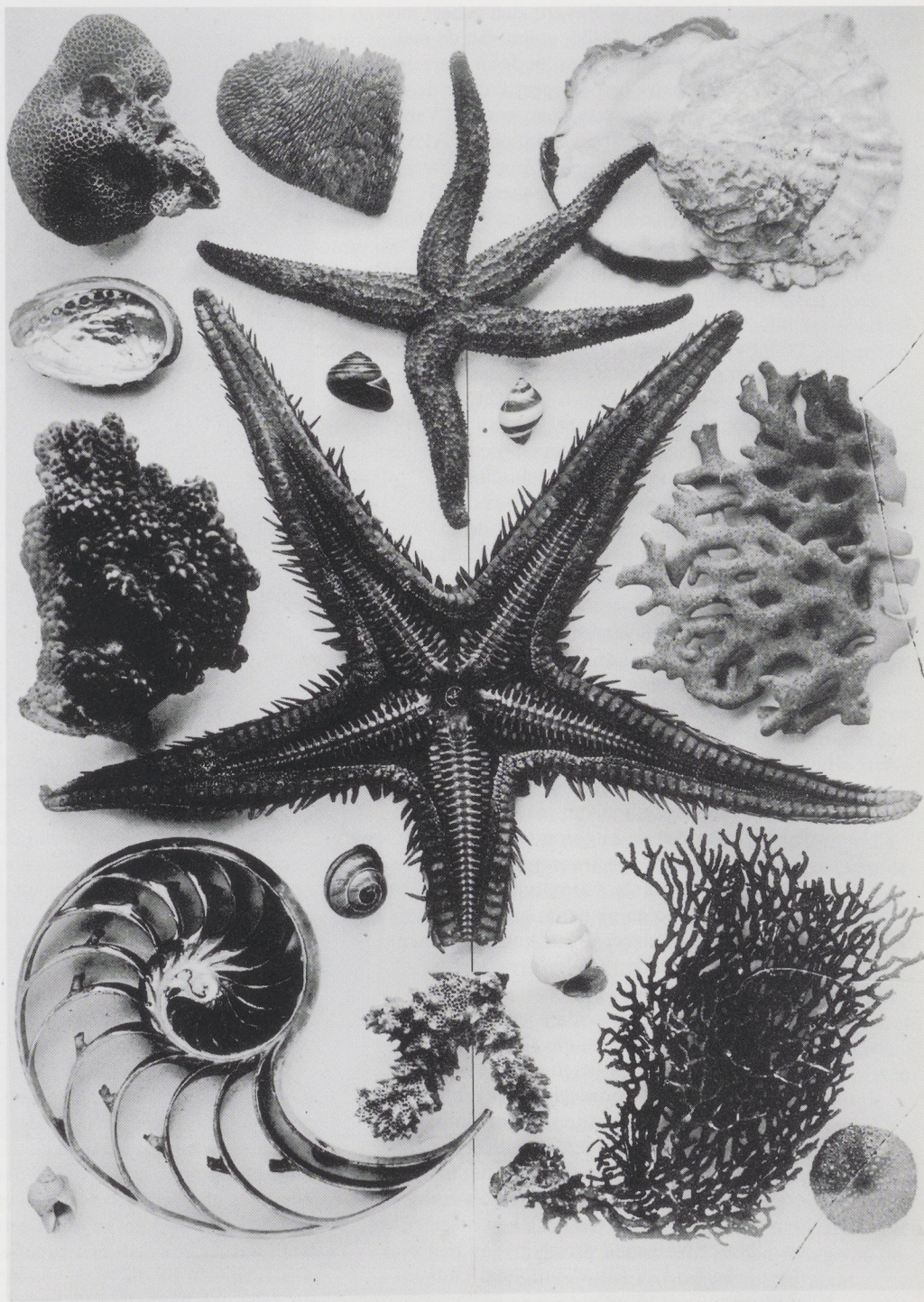
plants of Britain, or any other plants, with photographic plates, 100 copies to be struck off, or whatever one may call it, taken off, the objects?<sup>6</sup> Het is er niet van gekomen, maar Talbot nam wel een botanisch fotogram op in *The Pencil of Nature*, het met foto's geïllustreerde boek dat hij tussen 1844 en 1846 uitgaf om de diverse toepassingen aan te tonen van de door hem uitgevonden calotypie (een van de vroegste fotografische technieken).<sup>7</sup> Atkins begon in 1843 met de uitgave van *British Algae*, bestaande uit fotogrammen van wieren, waarmee ze de ongeïllustreerde *Manual of Algae* van William Henry Harvey wilde aanvullen. Niet alleen zou de wetenschap gebaat zijn bij de verspreiding en het gebruik van nauwkeurigere afbeeldingen, ook de eigen waarnemingen van wetenschappers zouden aangevuld – of zelfs vervangen – kunnen worden door de objectiever fotografische beelden. De waarneming met het oog was immers niet altijd betrouwbaar, zeker wanneer het ging om moeilijk waarneembare objecten of verschijnselen. De Britse astronoom George Biddell Airy wees hierop in een lezing over de zonsverduistering van 1860. Het tijdschrift *Album der Natuur* gaf de lezing van de geleerde weer: *Hier wees de spreker op de eigenaardige bezwaren aan zulke soort van sterrekundige*

waarnemingen [nl. die van zonsverduisteringen] eigen, en op het verschil ten dezen opzichte tusschen de sterrekunde en andere wetenschappen; in zoo verre namelijk de eerste waarnemingen meer afhankelijk zijn van de tegenwoordigheid van geest en van de vlugheid van opvatting bij den waarnemer zelve. Ten aanzien van de waarneming van zoneclipsen bleek dit wel duidelijk daaruit, dat de opgave van onderscheidene waarnemers van dien aard waren, dat zij zeer moeilijk met elkander in overeenstemming waren te brengen. Slechts weinigen kunnen zich een goed denkbeeld vormen van de eigenschappen, die een sterrekundig waarnemer moet bezitten, om geheel op de hoogte zijner taak te staan; behalve natuurlijk de noodige bekwaamheid en onmisbare kennis, moet hij eensdeels de natuur bezitten van eenen politiebeambte, en anderzijds den gemoedstoestand van iemand, die gewoon is met de verschijnselen van zenuwziekten om te gaan. De waarnemers toch bevinden zich na eene lange, dikwerf vermoedijende en inspannende reize [zonsverduisteringen waren doorgaans het best waar te nemen op plaatsen ver van huis], lang niet zoo op hun gemak, als zij dit wel te huis zijn; het verschijnsel duurt kort [enkele minuten], en er is in dien korten tijd zooveel te zien en te doen, dat het uiterst moeilijk is om zijne geheele opmerkzaamheid tot die enkele soort van waarnemingen te bepalen, die men vooraf op zich heeft genomen. Indien nu zelfbeheersching hier reeds zoo moeilijk is, hoe bezwaarlijk moet het dan niet wezen, de opmerkzaamheid van andere helpers op commando te bevelen. Zoo verklaarde eens Arago, dat de welgeoffende officieren van een Fransch oorlogsschip onder dergelijke omstandigheden alle tucht vergeten waren.<sup>8</sup>

Niet alleen bleken wetenschappers gebruik te willen maken van de nieuwe vinding, zij hadden ook een niet te verwaarlozen actief aandeel in de uitvinding van de fotografie en in de daarop volgende experimenten en verbeteringen. Van de vier mannen die als de belangrijkste uitvinders van de fotografie gelden: Nicéphore Niépce, Louis-Jacques-Mandé Daguerre, Hippolyte Bayard en William Henry Fox Talbot, was de laatste een wetenschapper.<sup>9</sup> Terwijl Niépce voortijdig

Afb. 2. Bisson frères, Zonder titel, 1853. Zoutdruk  
(gedrukt door Imprimerie Photographique Lemerrier),  
24,4 x 17,6 cm. In: L. Rousseau en A. Devéria, Photo-  
graphie zoologique ou représentation des animaux rares

des Collections du Muséum d'Histoire Naturelle,  
Parijs/Londen (Masson/E. Gambart & Co.), afl. 1  
(1853), plaat VI. Rijksuniversiteit Utrecht, Algemene  
Bibliotheek.

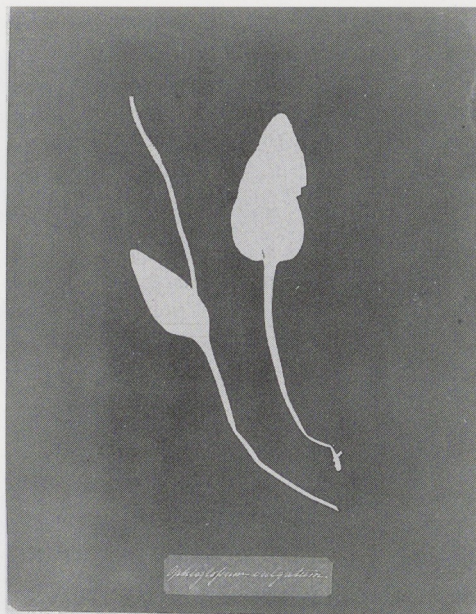


Afb. 3. Anna Atkins, *Ophioglossum vulgatum* (Addertong), ca. 1853/1854. Cyanotypie, 25,2 x 19,1 cm. Rijksprentenkabinet, Amsterdam. Deze foto is waarschijnlijk afkomstig uit een presentatie-album van

overleed (in 1833) en Bayard zich geheel miskend achtte, kreeg Talbot steun van de met hem bevriende astronoom Sir John Herschel en werd Daguerre 'geprotegeerd' door de natuurkundige en astronoom Arago.<sup>10</sup> Verschillende wetenschappers, onder wie Alexandre Edmond Becquerel, Hippolyte Fizeau, Léon Foucault, William Crookes, Nevil Story Maskelyne en de al genoemde Sir John Herschel, hebben zich in vanaf 1839 met fotografie beziggehouden. Het zal geen toeval zijn dat hun belangstelling voor de fotografie – die zij wel moest delen met vele andere onderwerpen – samenviel met de door deze mannen gedeelde interesse in de samenstelling en eigenschappen van het licht. De verrassende scheikundige werking van het licht, die in staat stelde om camera-obscurabeelden 'vast te houden', moet hen gefascineerd hebben, zeker nadat gebleken was dat het fotografische materiaal ook voor delen van het spectrum gevoelig was die voor het menselijk oog onzichtbaar bleven. Herschel bijvoorbeeld verlegde zijn aandacht al snel van het fotograferen naar fotochemische experimenten.<sup>11</sup>

In de sterrenkunde zou fotografie op deze wijze toegepast kunnen worden. Voorbeelden zijn de meting en vergelijking van de lichtsterkte van verschillende lichtbronnen zoals sterren (fotometrie) en de bepaling van de aard en samenstelling van materie door bestudering van de uitgezonden straling (spectrometrie of spectroscopie). Voor de astrometrie, die plaats, vorm, omvang en beweging van sterren en planeten bepaalt, zou de fotografie al evenzeer te pas kunnen komen. Bij onderzoek naar zeer ver verwijderde voorwerpen (de zon, de maan, planeten en sterren) en van kortstondige gebeurtenissen als zonsverduisteringen, die zich alle met het oog niet gemakkelijk lieten waarnemen, hadden foto's het voordeel gemakkelijker en langduriger bestudeerd te kunnen worden. Voor ieder van de genoemde onderdelen van de sterrenkunde was de waarneming met het oog niet betrouwbaar genoeg; foto's zouden de verschillen tussen verschillende objecten en achtereenvolgende verschijnselen met veel meer zekerheid en nauwkeurigheid kunnen aantonen.

Atkins uit 1853 (Cyanotypes of British and Foreign Ferns) of 1854 (Cyanotypes of British and Foreign Flowering Plants and Ferns).



Ondanks het onmiddellijke inzicht in de geschiktheid van de fotografische objectiviteit voor sterrenkundig onderzoek, ondanks de bemoeienis van vooraanstaande wetenschappers en ondanks de vele pogingen die zij ondernamen om goede opnamen te maken, duurde het tot circa 1880 voordat fotografie op grote schaal zou worden toegepast en een onmisbaar hulpmiddel in de sterrenkunde werd. Fotografie bleek tot dan toe nog niet te kunnen voldoen aan de hoge eisen van precisie en constantheid die aan de bronnen en hulpmiddelen werden gesteld. Er zijn uit de tijd tot circa 1880 relatief weinig voorbeelden bewaard gebleven van foto's die gebruikt zijn bij sterrenkundig onderzoek. Ook de literatuur – inclusief de contemporaine – erover houdt niet over. Tot 1880 vinden we vooral verspreide, korte tijdschriftberichten over een klein aantal min of meer geslaagde pogingen tot het fotograferen van de verschillende hemellichamen. De uitspraken die er gedaan worden over deze pogingen en over verbeteringen en doorbraken op dit gebied geven, door hun beknoptheid, weinig houvast. Het proefschrift *De toepassing der photographie op de sterrekunde* uit 1862 van Pieter Jan Kaiser is daarom des

Afb. 4. P.J. Kaiser, 'Photographische afbeelding der maan, vervaardigd aan de Sterrewacht te Leiden [...] den 5den Junij 1862'. Albuminedruk, 12,7 x 8,1 cm. In:

te belangrijker (afb. 4, 5).<sup>12</sup> Het lijkt de vroegste uitgebreide publikatie te zijn over de problemen verbonden aan het fotograferen van *hemelligten*. In de bibliografie van Albert Boni wordt althans geen vroegere publikatie genoemd dan die van Kaiser.<sup>13</sup> Het Rijksprentenkabinet bezit een exemplaar van dit proefschrift.

Van de niet al te talrijke bewaard gebleven voorbeelden van astronomische fotografie is het lastig de oorspronkelijke waarde vast te stellen. Niet altijd zijn de foto's gemaakt om bij serieus wetenschappelijk onderzoek gebruikt te worden. In verschillende gevallen gaat het om experimenten in een moeilijke,



PHOTOGRAPHISCHE AFBEELDING DER MAAN,  
vervaardigd aan de Sterrewacht te Leiden,

door P.J. KAISER,  
den 5<sup>den</sup> Junij, 1862.

P.J. Kaiser, *De toepassing der photographie op de sterrekunde...*, 1862. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.

ergo aantrekkelijke tak van fotografie.<sup>14</sup> Dat er niet alleen voor de wetenschap gefotografeerd werd, blijkt bijvoorbeeld uit de verschillende maanfoto's die in de handel gebracht zijn door o.a. Smith, Beck & Beck (afb. 6).<sup>15</sup> Zij zullen meer voor salongebruik bedoeld zijn, zeker wanneer de foto's uitgegeven werden als stereopaar: het in huiselijke kring bekijken van stereofoto's was in de jaren zestig en zeventig buitengewoon populair. Warren de la Rues stereomaanfoto's, eveneens door Smith, Beck & Beck in de handel gebracht, waren dankzij het overtuigende diepte-effect zonder twijfel een attractie.

Kaiser schreef in zijn proefschrift over de geschiedenis en de problemen van astronomische fotografie vanaf 1839 én over zijn eigen pogingen vanaf ca. 1860 om de zon, de maan en andere hemellichamen te fotograferen. Tot de eeuwwisseling zijn drie perioden in de astrofotografie te onderscheiden: 1839–1855, 1855–1880 en 1880 tot het einde van de eeuw. De overgang van de ene naar de andere periode wordt steeds gemarkeerd door technische verbeteringen die het uiteindelijke doel: objectieve, betrouwbare, gestandaardiseerde afbeeldingen die onderling goed te vergelijken waren, steeds dichterbij brachten. Kaiser was de eerste Nederlandse sterrenkundige fotograaf die op zeker niveau werkte. Verschenen in 1862, omvat het proefschrift de vroege periode van de fotografie toegepast op wetenschap en een deel van de tweede periode. Zijn foto's zullen verderop nog ter sprake komen.

### 1839–1855

In de eerste periode werd gebruik gemaakt van één fotografische techniek, de daguerreotypie. Het concurrerende calotypieprocédé kwam nauwelijks in aanmerking voor wetenschappelijk gebruik: de afdrucken van de papieren negatieven waren niet scherp en detailrijk genoeg doordat de structuur van de papiervezel van het negatief megedrukt werd. Daguerreotypieën waren daarentegen haarscherp. Een nadeel van daguerreotypieën was dat zij zich – door de spiegeling van de gepolijste en verzilverde koperen plaat waarop het beeld lag – lastig lieten bestude-

Afb. 5. P.J. Kaiser (toegeschreven), Zelfportret, circa 1860. Albuminedruk, 15,1 x 12,5 cm. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.



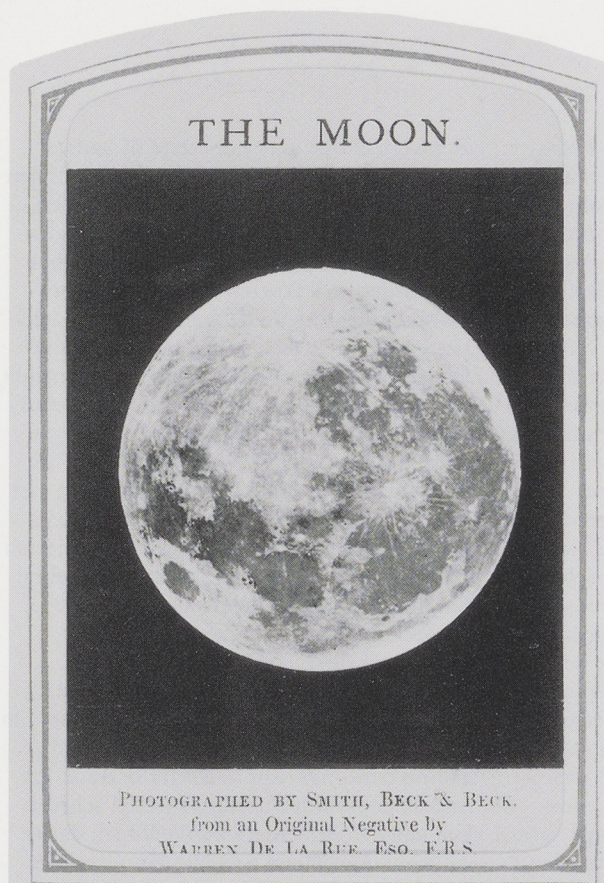
ren. De kwetsbaarheid van de beeldlaag en de onmogelijkheid om daguerreotypieën te vergroten of te vermenigvuldigen – er was geen negatief waarvan naar believen afdrucken gemaakt konden worden – verminderden de bruikbaarheid.

Desondanks zijn vele pogingen ondernomen om door de telescoop te fotograferen. Het betrof echter vooral incidentele pogingen die veel moeite kostten en weinig resultaat opleverden. De circa zeventig daguerreotypieën die de fotograaf John A. Whipple en de astronoom William Cranch Bond vanaf 1847 in Harvard maakten van o.a. de zon en de maan zullen tot de uitschieters gerekend moeten worden.<sup>16</sup> De lage lichtgevoeligheid van daguerreotypieën zal de grootste belemmering zijn geweest. Zij maakte bij het fotograferen van lichtzwakke onderwerpen als de maan lange belichtingstijden – twintig minuten in het geval van Sir John William Drapers poging in 1840 – noodzakelijk. Daarbij deed zich dan de moeilijkheid voor dat hemellichamen tijdens de belichting bewogen ten opzichte van de aarde. Onscherpte van

het beeld was het gevolg. Twee daguerreotypieën die Samuel D. Humphrey in 1849 maakte illustreerden het probleem. Hij fotografeerde de maan acht keer op dezelfde daguerreotypieplaat en voerde de belichtingstijd op van een halve seconde tot twee minuten. De afbeeldingen zijn ofwel scherp maar onderbelicht ofwel voldoende belicht maar ellipsvormig uitgerekt door de beweging van de maan tijdens de opname.<sup>17</sup> Nu konden telescopen weliswaar uitgerust worden met een uurwerk (volgmechanisme), maar hoezeer deze ook mochten voldoen bij waarnemingen met het oog, zij bleken niet nauwkeurig genoeg om het te fotograferen voorwerp gedurende de belichting te volgen en het beeld op exact dezelfde plaats op de fotografische plaat te houden.<sup>18</sup>

Dit gebrek aan scherpte werd nog verergerd door het verschil tussen het *optisch* en het *chemisch brandpunt* van de gebruikte kijkers. Het oog en de fotografische plaat bleken niet voor dezelfde delen van het spectrum gevoelig. Aangezien de verschillende golflengten van het licht ongelijk gebroken worden door een lens, lagen de scherpte- of brandpunten van de delen van het spectrum waarvoor oog resp. plaat gevoelig waren niet in hetzelfde vlak (*chromatische aberratie*). De bestaande *visuele kijkers* waren – waarom zouden ze ook? – niet gecorrigeerd voor delen van het spectrum die niet door het oog worden waargenomen. Doordat het chemisch brandpunt niet voor het oog zichtbaar was, liet het zich niet met het oog vaststellen maar moest het proefondervindelijk worden bepaald. Bij de lange astronomische kijkers was het verschil tussen optisch en chemisch brandpunt alleen maar groter. Daarbij kwam dat het licht van de verschillende hemellichamen niet dezelfde spectrale samenstelling had, zodat het chemisch brandpunt van onderwerp tot onderwerp verschilde.<sup>19</sup>

De onvolkomen scherpte ging vergezeld van het probleem van de geringe afmetingen – niet meer dan enkele centimeters in doorsnee – van de fotografische afbeeldingen. Om niet te veel licht te verliezen werd het oculair van de kijkers bij het fotograferen nogal eens achterwege gelaten, waardoor de fotografische afbeeldingen kleiner waren dan bij



Afb. 6. Warren de la Rue, Volle maan, z.j. Albuminedruk, 6,4 × 5,3 cm. Uitgave van Smith, Beck & Beck als leporello-album. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.

gewone waarneming met het oog.

Daguerreotypieën lieten zich – bij afwezigheid van een negatief – niet vergroten.

In deze vroegste periode was een min of meer geslaagde opname al een hele prestatie. Veel nieuws leverden de door telescopen gemaakte foto's niet op – zo weinig zelfs dat waarneming met het oog nog te verkiezen was.<sup>20</sup>

#### 1855–1880

Het in het begin van de jaren vijftig uitgevonden collodiumprocédé – negatieven op glas – rekende af met een aantal bezwaren die het uitgebreide en succesvolle gebruik van de fotografie tot dan toe in de weg hadden gestaan. De lichtgevoeligheid was vele malen hoger – maar hield nog niet over – en van de negatieven op glas konden afdrukken en vergrotingen op papier worden gemaakt die zich veel beter lieten bestuderen dan de hinderlijk spiegelende daguerreotypieën. Er bleven echter nog genoeg problemen over. Aangezien de beeldlaag met de hand geprepareerd moest worden – een glasplaat werd bedekt

met een mengsel van collodium en kaliumiodide en vervolgens ondergedompeld in een oplossing van zilvernitraat – konden de achtereen volgende platen niet helemaal gelijk aan elkaar zijn. De collodiumlaag werd niet altijd volmaakt gelijkmatig opgebracht.

Doordat de lichtgevoeligheid van de zilververbinding tijdens het drogen afnam, moest de plaat in natte toestand worden belicht. De noodzaak om een aantal handelingen onmiddellijk achter elkaar te verrichten: lichtgevoelig maken, belichten en ontwikkelen, maakte het werken met het collodiumprocédé tijdrovend en weinig praktisch. Bijkomend nadeel was dat het verrichten van metingen op de afbeelding bemoeilijkt werd door het onregelmatige krimpen van de beeldlaag tijdens het drogen. Bij de over het algemeen kleine fotografische afbeeldingen van hemellichamen zou een kleine afwijking gemakkelijk kunnen leiden tot een grote onnauwkeurigheid in de berekeningen en de uitkomsten daarvan.<sup>21</sup> Het vergroten van de oorspronkelijke opnamen kon beter achterwege blijven doordat goede vergrotingsoptiek ontbrak en iedere optische vertekening afbreuk deed aan het beeld. Werd de opname door een microscoop bestudeerd, dan bleken de zilverdeeltjes zo grof dat de scherpte te wensen over liet.<sup>22</sup>

De hierboven genoemde technische belemmeringen waren bij gebruik voor wetenschappelijk onderzoek onoverkomelijk, terwijl ze bij het fotograferen van andere onderwerpen hoogstens hinderlijk waren. De ongevoeligheid voor bepaalde kleuren en zeer hoge gevoeligheid voor andere speelde ook de landschaps- en portretfotograaf parten, doordat luchten onveranderlijk geheel wit en blauwe ogen heel licht werden weergegeven. Terwijl een wolkenlucht ingetekend of ingemonteerd en pupillen met inkt of verf aangebracht konden worden, waren zulke niet-fotografische *lapmiddelen* bij serieus wetenschappelijk gebruik natuurlijk uit den boze.

Het maken van afbeeldingen mocht dan vanaf circa 1855 steeds vaker lukken, er kon nog nauwelijks informatie aan ontleend worden die voor het oog onzichtbaar was gebleven. De fotografische middelen waren

daar nog niet nauwkeurig genoeg voor. Hetzelfde gold voor de overige hulpmiddelen als lenzen en uurwerken wanneer zij voor fotografische opnamen gebruikt werden. Doordat de platen met de hand geprepareerd moesten worden, konden er gemakkelijk verschillen optreden tussen achtereenvolgende opnamen die niets te maken met een verandering van het te fotograferen object of de omstandigheden waaronder gewerkt werd. Daar kwam nog bij dat er onzekerheid bestond over de eigenschappen van het licht van de diverse hemellichamen. Het stond niet vast of het verschil in de benodigde belichtingstijden die zij vergden toegeschreven moest worden aan hun ongelijke lichtsterkte of aan een verschil in de spectrale samenstelling van het door hen uitgezonden licht (welk verschil voor het oog verborgen kon blijven).<sup>23</sup> Voor welk deel van het spectrum de fotografische platen gevoelig waren: ook hierover bestond geen onwrikbare kennis. Léon Foucault constateerde bij de zonsverduistering van 1860 dat de *uitgestrektheid* van de corona (de bij zonsverduisteringen waarneembare witte krans om de zon) toenam met het verlengen van de belichtingstijd. Pietro Angelo Secchi, directeur van de sterrenwacht te Rome, constateerde bij dezelfde gelegenheid dat ze *helderder* werd *naar den tijd der blootstelling* van de plaat aan het licht.<sup>24</sup> De onzekere factoren maakten het lastig om de gemaakte opnamen op de juiste wijze te interpreteren: welke afwijkingen van de al bekende waarnemingen van het oog waren te wijten aan de eigenaardigheden van de fotografische plaat en welke werden veroorzaakt door reële eigenschappen van de gefotografeerde voorwerpen die dankzij de fotografische plaat voor het eerst aan het licht traden? Het verschil tussen de schijnbare, voor het oog zichtbare helderheid en de *chemische inwerking* op de fotografische plaat hield velen bezig. De Engelse astronomische fotograaf Warren de la Rue had in 1857 vastgesteld dat Jupiter op het oog minder helder was dan de maan maar zich fotografisch even sterk aftekende.<sup>25</sup> Secchi had al opgemerkt dat de volle maan een onevenredig grotere chemische werking had dan de maan in haar eerste of laatste kwartier: terwijl het licht van de volle maan

zich verhiel tot dat van eerste of laatste kwartier als 3:2, stonden de belichtingstijden tot elkaar als 3:1.<sup>26</sup> Op de oorzaken moest gespeculeerd worden. Vergissingen konden niet uitblijven. Een uitschieter was wel het vermoeden van Warren de la Rue dat er plantengroei was op de maan.<sup>27</sup> Het vaststellen van de juiste belichtingstijd was des te lastiger wanneer er incidenteel voorkomende, kortstondige gebeurtenissen gefotografeerd moesten worden zoals zonsverduisteringen. Dan was er nauwelijks gelegenheid tot het nemen van proeven.<sup>28</sup> De onbekendheid van eigenschappen van zowel het fotografische materiaal als van de te fotograferen objecten zorgde voor dubbele onzekerheid, zowel bij het maken als bij het bestuderen van de foto's.

De bewerkelijkheid van het collodium-procédé maakte het fotograferen er niet gemakkelijker op, zeker niet wanneer het om kortstondige verschijnselen ging. Over de Duitse expeditie naar Aden ter bestudering van de zonsverduistering van 1868 schreef een van de deelnemers, H.W. Vogel, dat er uitgebreid geoefend was met het uitvoeren van de verschillende taken – om tijdens de drie minuten durende verduistering zoveel mogelijk opnamen te kunnen maken: *Dr. Fritsch machte die Platten in dem ersten Zelt, Dr. Zencker schob die Kassetten in das Fernrohr, Dr. Thiele exponierte [belichtte] und ich entwickelte in dem zweiten Zelt. Wir hatten festgestellt, dab es auf diese Weise möglich sei, in drei Minuten 6 Bilder zu machen! Der entscheidende Moment kam immer näher, der mit banger Sorge von uns betrachtete Wolkenhimmel zeigte zu unserer Freude jetzt einige Lücken, durch welche die als Sichel erscheinende Sonnenscheibe sichtbar wurde. Die chemische Lichtstärke erwies sich als auffallend schwach. Immer kleiner wurde die Sonnensichel, die Wolkenlücke schien sich noch mehr zu öffnen, wir schöpften Hoffnung. Die letzten Minuten vor der Totalität vergingen im Fluge. Dr. Fritsch und ich krochen schleunigst in unsere Zelte und blieben daselbst, Platten präparierend und entwickelnd. Von der Totalität haben wir beide unter diesen Umständen nichts gesehen. Unsere Arbeit begann. Die erste Platte wurde probeweise 5 und 10 Sekunden*



*exponiert, um zu sehen, welche Zeit ungefähr die richtige sei. Mohammed, unser schwarzer Diener, brachte mir die erste Kasette ins Zelt. Ich gab Eisenentwickler über die Platte, gespannt der Dinge, die da kommen sollten. Da erlosch meine Lampe. Licht, Licht! rief ich – aber niemand hörte. Da griff ich selbst zum Zelt mit der rechten Hand hinaus, in der linken die Platte haltend, fasste glücklich eine kleine Öllampe, die ich mir für alle Fälle brennend bereitgestellt hatte, und jetzt sah ich das Sonnenbildchen auf der Platte erscheinen.<sup>29</sup>*

### Warren de la Rue

De technische belemmeringen en bezwaren ten spijt zijn er bij verschillende belangrijke gebeurtenissen, zoals de verschillende zonsverduisteringen en de Venusovergang van 1874, foto's gemaakt. Net als in de voorgaande periode, die van de daguerreotypie, ging het in het collodiumtijdperk voornamelijk om incidentele en kleinschalige ondernemingen waarin amateurs een belangrijk aandeel hadden. Een uitzondering op die kleinschaligheid was Warren de la Rue (1815-1889), een *wealthy amateur* met aanzien in astronomische kringen.<sup>30</sup> Hij zou in 1851 de eerste zijn geweest die het collodium-procédé gebruikte voor astronomische opnamen.<sup>31</sup> De la Rue maakte in de jaren 1850 en 1860 grote aantallen opnamen van vooral de maan.

De verspreiding van zijn foto's door Smith, Beck & Beck zal niet weinig tot zijn naamsbekendheid hebben bijgedragen (afb. 6). Deze instrumentmakersfirma gaf De la Rues maanfoto's op verschillende wijzen uit: op papier en op glas afgedrukt, als leporello-album en als stereofoto's. Het diepte-effect van de stereo-opnamen van de maan is overtuigend. Door de enorme afstand tot de maan voldeed het verschil van 6 cm, ongeveer gelijk aan dat tussen de ogen van de mens en gewoonlijk voldoende voor het gewenste diepte-effect, bij dit onderwerp niet. In plaats van het opnamestandpunt iets te veranderen, dienden de twee opnamen van de maan geruime tijd na elkaar gemaakt worden. Aangezien de maan vanaf de aarde niet steeds onder dezelfde hoek gezien wordt, kon hetzelfde diepte-effect bereikt worden als

bij de gebruikelijke verandering van het standpunt van de camera over zes centimeter.

In 1856 verplaatste De la Rue zijn observatorium van Londen naar Cranford, *een dorp op 20 kilometer afstand van Hyde-Park te Londen, ten einde bevrijd te zijn van den damp en den rook, die den hemel boven die wereldstad benevelen.*<sup>32</sup> Hij stond toen al in contact met George Biddell Airy, de *Astronomer Royal*. Kew Observatory, het koninklijke meteorologische observatorium waar sterrenkunde een plaats op het programma had, gaf De la Rue in 1854 opdracht tot het bouwen van een *fotoheliograaf*, een speciaal voor het maken van foto's van de zon gebouwde kijker.<sup>33</sup> Tot dan toe was meestal gebruik gemaakt van gewone visuele kijkers waaraan een plaathouder was bevestigd. Aangezien De la Rues fotoheliograaf een spiegeltelescoop was en geen kijker met een lenzenstelsel, viel het bezwaar van verschillende chemische en optische brandpunten weg.<sup>34</sup> De verbintenis met Kew Observatory stelde De la Rue in staat tussen 1858 en 1872 grote aantallen opnamen van de zon te maken.<sup>35</sup> De verzameling opnamen – tussen 1862 en 1872 zouden bijna 2800 opnamen zijn gemaakt – moest de vergelijking van veranderingen aan de zonnevlekken mogelijk maken.<sup>36</sup> De Leidse astronoom Frederik Kaiser schreef in 1864: *Aan het observatorium te Kew en aan de woning van den Hoogleraar in de Godgeleerdheid, den Rev. W. Selwijn, te Ely in het graafschap Cambridge, wordt de zon stelselmatig photographisch afgebeeld. Hebben deze pogingen eenige waarde voor de wetenschap, alle overige waren nutteloos en werden ook, vermoedelijk meer nog om hare moeilijkheid dan om hare kostbaarheid, spoedig weder opgegeven.*<sup>37</sup>

Ondertussen verleende De la Rue zijn medewerking aan enkele incidentele waarnemingen als de zonsverduistering van 1860 en de Venusovergang van 1874. In 1860 stelde De la Rue zijn apparatuur op in Spanje, in 1874 werden vijf Engelse expedities uitgezonden naar verschillende plaatsen op het zuidelijk halfrond, alle uitgerust met fotoheliografen. Zowel in 1860 als in 1874 werd de onderneming geleid door (Sir) George Biddell Airy;

Afb. 7. P.J. Kaiser (toegeschreven), Portret van Frederik Kaiser, circa 1860. Albuminedruk, 15,6 × 10,4 cm. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.



Afb. 8. P.J. Kaiser (toegeschreven), Portret van Frederik Kaiser, ca. 1860. Gealbuminiseerde zoutdruk, 14,7 × 11,5 cm. Academisch Historisch Museum, Leiden.



beide keren voer hij op De la Rues aanwijzingen. Airy zag fotografie als een middel *to replace and standardize observers*.<sup>38</sup> Leverden De la Rues opnamen van de zonsverduistering van 1860 nog het inzicht op dat de *rode verhevenheden* (protuberanties of zonnevlammen) tot de zon behoorden en niet veroorzaakt werden door *diffactie van het zonlicht langs den rand van de maan*<sup>39</sup>, in 1874 – bij de Venusovergang – volgde een ehech. Het probleem van de uiteenlopende waarnemingen met het oog bleek nog niet helemaal te ondervangen door het maken van fotografische opnamen. Deze waren niet alleen inconsistent, bij het bestuderen van de gemaakte opnamen bleken interpretatieverschillen van de foto's niet op te lossen. De afmetingen van de beelden van Venus en de zon verschilden van opname tot opname en de gegevens zijn pas laat, en met tegenzin, gepubliceerd.<sup>40</sup> Of het nu aan de foto's lag, aan de personen die de metingen op de foto's moesten verrichten of aan de door hen gebruikte meetinstrumenten – alle kregen de zwarte piet toegeschoven –, Airy's wens om iedere subjectiviteit uit te sluiten was niet vervuld.

### P.J. Kaiser

De Nederlandse expeditie ter bestudering van de Venusovergang van 1874 was evenmin succesvol: op het moment *suprême* benam een wolkendeek het gezicht op de zon en de planeet vrijwel geheel. Zowel de waarnemingen met visuele instrumenten als die met de ftoheliograaf leverden nauwelijks enig resultaat op.

De leiding van het fotografische deel van de expeditie was in handen van Pieter Jan Kaiser (1838–1916, afb. 5). Hij was een zoon van de Leidse hoogleraar sterrenkunde en directeur van de sterrenwacht, Frederik Kaiser (1808–1872, afb. 7, 8) en een neef van J.W. Kaiser (1813–1900) die van 1876 tot 1883 directeur van het Rijksmuseum van Schilderijen was. Pieter Jan ('Piet') Kaiser was in Nederland de eerste serieuze beoefenaar van de sterrenkundige fotografie. Na een studie wis- en natuurkunde in Leiden promoveerde hij in 1862 op *De toepassing der photographie op de sterrekunde*.<sup>41</sup> In dat proefschrift gaf hij een doortimmerd historisch en kritisch overzicht van de problemen die verbonden waren aan het fotograferen van hemellichamen. Voor deze vorm van

Afb. 9. P.J. Kaiser, Achterzijde van het Academiegebouw met rechts de toren van de sterrenwacht, 1857-1861. Zoutdruk, 5,9 x 6,4 cm. Academisch Historisch Museum, Leiden.

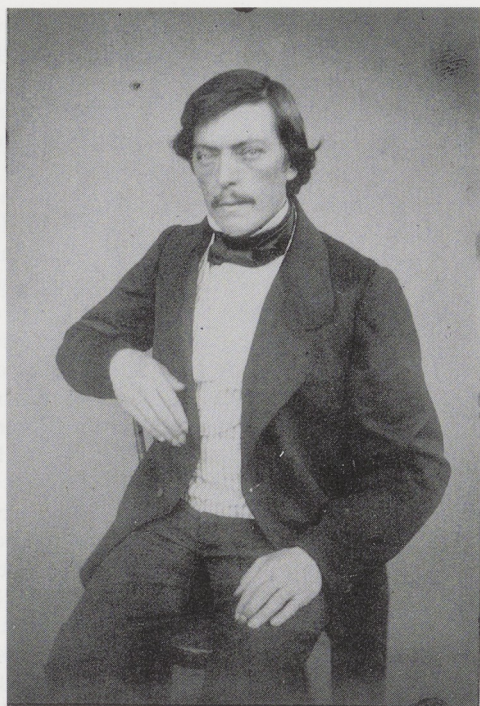
fotografie was men aangewezen op goede instrumenten, reden waarom betrekkelijk weinig personen zich ermee bezighielden. Kaiser was in eerste instantie amateurfotograaf. Hij heeft vanaf circa 1857, toen hij nog geen twintig was, portretten, stadsgezichten en landschappen gemaakt (afb. 9).<sup>42</sup> Aan microfotografie heeft hij zich vermoedelijk ook gewaagd.<sup>43</sup> In 1859 schreef Frederik Kaiser aan een collega-wetenschapper, Dr. Step. Lee: *I am very much honoured by your wish for a portrait of me. Several portraits of me have been published that are not alike, but my son who amuses himself with photography has made that which is joined to this letter, which is thought very well alike.*<sup>44</sup> Het Rijksprentenkabinet bezit twee foto's die aan hem kunnen worden toegeschreven (afb. 5 en 7).<sup>45</sup> Gelet op de stijl zijn deze twee eerder door een amateur- dan een beroepsfotograaf gemaakt en moeten zij circa 1860 gedateerd worden. Eén ervan, het portret van Frederik Kaiser, draagt op de achterkant de aantekening – in een onbekend handschrift – Dr.



P.J. Kaiser fecit. Het portret van Pieter Jan Kaiser is eraan verwant en zou dan een zelfportret zijn. Het is niet bekend hoe de twee in de portretverzameling van het Rijksprentenkabinet zijn terechtgekomen. Hetzelfde

geldt voor drie mooie portretjes uit dezelfde tijd van de astronoom J.H. Mädler en van twee assistenten van Frederik Kaiser, Dirk Jacob Brouwer en J.W. Binkes (afb. 10, 11). Zij verraden door de informele pose de hand van een amateurfotograaf. Deze drie portretten zijn op gelijke wijze op karton gezet en in dezelfde, nog niet geïdentificeerde, hand van een onderschrift voorzien. De naam van de fotograaf wordt niet genoemd, maar aangezien de drie personen alle in betrekking stonden tot Frederik Kaiser – Mädler correspondeerde met hem en zou hem bezocht kunnen hebben – en er zich in het Rijksprentenkabinet ook de al genoemde twee portretten van vader en zoon Kaiser bevinden, ligt het voor de hand te vermoeden dat zij uit dezelfde hoek afkomstig zijn.<sup>46</sup> Het Academisch Historisch Museum te Leiden bezit een ongesigneerd portret van Frederik Kaiser (afb. 8) dat verwant is aan dat in het Rijksprentenkabinet. In het Gemeentearchief van Amsterdam bevindt zich een door P.J. Kaiser gemaakt groepsportret van enkele leden van de familie Van Eeghen. De Kaisers en de Van Eeghens kenden elkaar en de foto zou gemaakt zijn tijdens een bezoek in 1863 van eerstgenoemden aan het buitenverblijf de Pietersberg van de Van Eeghens.<sup>47</sup> Kaiser Jr. heeft in 1864 tenminste twee foto's gemaakt van de nieuwe sterrenwacht (afb. 12), die hij beide op het karton voorzag van de aantekening *17 July 1864. Nat Collodion.*<sup>48</sup> Een andere van Kaiser bekende foto is een afbeelding van de maan, voorin zijn proefschrift geplakt (afb. 4). Rond 1860 begon Piet Kaiser, op verzoek van zijn vader, zich toe te leggen op de astrofotografie. Frederik had dat vóór hem al geprobeerd maar gebrek aan tijd en een geschikte fotograaf deden deze pogingen mislukken.<sup>49</sup> Het lag voor de hand het aan zijn zoon over te laten. *Mijn zoon Dr. P.J. Kaiser, die reeds sedert eenige jaren zijne weinige vrije uren aan de beoefening der photographie had toegewijd en schoone photographische portretten en landschappen had vervaardigd, voldeed, toen de nieuwe sterrewacht te Leiden betrokken was [in 1860/1861], bereidwillig aan mijn verzoek, om zijne krachten aan het photographisch afbeelden van hemellichten te beproeven.*<sup>50</sup>

Afb. 10. P.J. Kaiser (?), Portret van J.W. Binkes, circa 1860. Zoutdruk, 9,0 x 6,2 cm. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.



Vroegst bekende wapenfeit is het fotograferen van de zonsverduistering van 1860 vanuit de nog niet voltooide nieuwe sterrenwacht.<sup>51</sup> Op de oude sterrenwacht, ingericht op het Academieggebouw aan het Rapenburg, was slechts één kijker aanwezig die uiteraard niet steeds ten dienste kon staan van het fotografische werk van de jonge Kaiser, wat bij de niet altijd gunstige weersomstandigheden een des te groter handicap was.<sup>52</sup> De gewone visuele waarnemingen gingen voor. Dat gold ook toen op de nieuwe sterrenwacht een tweede kijker was geplaatst. Voor een speciale fotografische kijker ontbrak het geld.

De omstandigheden waaronder Piet Kaiser moest werken waren bovendien verre van ideaal. Hij moest het doen met een gewone kijker die, door het verschil tussen optisch en chemisch brandpunt, minder geschikt was voor fotografische opnamen en bovendien een minder goed uurwerk had.<sup>53</sup> Terwijl anderen, zoals Warren de la Rue, konden beschikken over goede instrumenten of, zoals Rev. William Selwyn, bijgestaan werden

Afb. 11. P.J. Kaiser (?), Portret van Dirk Jacobus Brouwer, circa 1860. Albuminedruk, 8,5 x 6,3 cm. Rijksprentenkabinet, Amsterdam.



door een bekwame fotograaf, moest Kaiser Jr. zich in zijn eentje behelpen.<sup>54</sup> *Ik moest [...] de geheele photographische bewerking zelf ten uitvoer brengen en de praeparaten, die daartoe noodig waren, voor het grootste gedeelte ook zelf bereiden. Bovendien moesten de onontbeerlijke hulptoestellen, zooals de camera obscura met hare chassis [= plaathouders] en verder toebehooren, door mij zelve vervaardigd of bekostigd worden en een natuurlijk gevolg hiervan moest zijn, dat zij [de foto's] niet zoo volkomen waren, als die van Bond, Secchi en De la Rue, wie het aan niets ontbrak.*<sup>55</sup>

De bouw van de nieuwe sterrenwacht was in 1858 begonnen en werd in de zomer van 1860 voltooid. De inrichting en afwerking vonden, blijkens Frederik Kaisers dagboek van die werkzaamheden, ook nog in 1861 plaats.<sup>56</sup> Terwijl de oude Kaiser nog met allerlei mensen overlegde over die inrichting en afwerking, nam zijn zoon het nieuwe gebouw en de nieuwe kijker al in gebruik voor het maken van foto's. De door Kaiser gebruikte kijker was juist in maart 1861 aangekomen

Afb. 12. P.J. Kaiser, *Detail van de sterrenwacht te Leiden, 17 juli 1864. Albuminedruk, 14,1 x 20,5 cm. Academisch Historisch Museum, Leiden.*



maar werd pas op 15 juni geplaatst omdat de koepel niet eerder gereed was.<sup>57</sup> Kaiser heeft er in de tussentijd al wel mee gewerkt; de bij het proefschrift gevoegde foto dateerde van 5 juni.<sup>58</sup>

Piet Kaiser legde zich vooral toe op het fotograferen van de maan. Uit zijn proefschrift en het artikel dat zijn vader in 1864 publiceerde over astrofotografie valt niet op te maken om welke aantallen het ging. Bewaard gebleven kladaantekeningen uit de periode 24 maart tot 24 april 1861 laten zien dat hij tenminste drie of zes maal Saturnus fotografeerde, 19 maal Jupiter en 44 maal de maan. De zon komt op deze lijstjes niet voor.<sup>59</sup> Atmosferische storingen, de onzekerheid over het precieze chemische brandpunt, het minder goede uurwerk, het onregelmatige krimpen van het collodium tijdens het drogen, de kleine opnamen die zich slechts met scherpteverlies lieten vergroten: dat alles maakt dat de resultaten achterbleven bij die

van al genoemde buitenlandse coryfeeën als Warren de la Rue en Rev. William Selwyn. Kaiser had overigens tot de publikatie van zijn proefschrift nauwelijks foto's van deze en andere sterrenkundige fotografen onder ogen gehad.<sup>60</sup> De door Smith, Beck & Beck uitgegeven foto's van Warren de la Rue waren op dat moment blijkbaar niet in Nederland verkrijgbaar. (De in Teylers Museum aanwezige set van zeven stereoglasdia's van Warren de la Rue, uitgegeven door Smith, Beck & Beck, werd pas later, in 1869, gekocht bij de Delftse instrumentenhandel P.J. Kipp & Zoon.<sup>61</sup>) Hoewel Frederik Kaiser een aantal malen aan De la Rue en Selwyn vroeg enkele specimina te mogen lenen ten behoeve van het onderzoek van zijn zoon, zijn deze verzoeken om een of andere reden pas in 1863 ingewilligd.<sup>62</sup> Inmiddels had Kaiser het proefschrift op 24 juni 1862 verdedigd. De voorin geplakte foto van de maan had hij minder dan drie weken

daarvoor, op 5 juni, gemaakt. Bijna was er geen goede gelegenheid voor geweest. Hij gaf er de voorkeur aan de maan in maart tijdens eerste kwartier te fotograferen, o.a. doordat ze dan het minst bewoog ten opzichte van de aarde, wat bij een belichtingstijd van circa 30 seconden en een onvolmaakt uurwerk een belangrijke overweging was. De maan was op de meest geschikte dag echter maar kort zichtbaar. In april bleek *de lucht, omstreeks het Eerste Kwartier der maan, aanhoudend geheel betrokken*. Ook in mei lukte het Kaiser niet een goede opname te maken. *Des daags voor het Eerste Kwartier in de maand Mei was de lucht helder, maar toen kon mij het gebruik van geen der beide kijkers der sterrewacht worden toegestaan en op de volgende dagen was het weder op nieuw zoo ongunstig, dat aan geen photographisch afbeelden der maan gedacht kon worden. In de maand Junij, toen de gunstige gelegenheid voor het photographisch afbeelden der maan reeds verstreken was, was de lucht, des daags voor het Eerste Kwartier, helder, maar ongelukkiglijk ging die heldere lucht voor mij verloren. In den avond van den 5den Junij, toen er omtrent 7 uren na het Eerste Kwartier verlopen waren, brak de maan, na een' betrokken dag, geheel onverwacht, door de wolken, en dat oogenblik werd mij voor de vervaardiging van haar photographisch beeld aangegrepen. Ik bediende mij daarbij van den grooteren kijker, die eene opening heeft van 7 Par. duimen [de Merz-kijker]. De overhaasting waarin ik moest arbeiden had, in vereeniging met den zeer lagen stand der maan, een' zeer nadeeligen invloed op mijn voortbrengsel, maar wegens de schijngestalte, waarin zij verkregen is, heb ik deze afbeelding der maan, boven andere, die betere photographiën zijn, gekozen, om aan dit geschrift te worden toegevoegd.*<sup>63</sup> Het beeld had een doorsnede van nog geen 3 cm. Met behulp van een portretlens werd het eerst tot 5,4 cm vergroot, daarna nogmaals tot 11,3 cm. Van deze negatieven maakte hij in twee dagen tijds 400 afdrukken.<sup>64</sup>

Hoewel het de wens van Frederik Kaiser was om de fotografie toe te passen en hij er eenmaal een stuk van enige omvang aan wijdde<sup>65</sup>, had de fotografie slechts een margi-

nale plaats op het programma. De meeste aandacht ging uit naar de plaatsbepaling van vaste sterren, gebruik makend van visuele instrumenten.<sup>66</sup> In het eerste gedrukte jaarverslag van de Leidse sterrenwacht, dat over medio 1862 tot medio 1863, wordt de fotografie genoemd onder de werkzaamheden, in de latere jaarverslagen niet meer.<sup>67</sup> Geldgebrek heeft daarbij ongetwijfeld een rol gespeeld. In het jaarverslag van 1866 klaagde Frederik Kaiser immers dat tot 1864 *de rijks-toelage zelfs niet toereikende [was] om de onvermijdelijke uitgaven voor vuur, licht en schrijfbehoefden te bestrijden*. Na de promotie is het fotograferen, blijkens correspondentie, nog enige tijd voortgezet. Kaiser Sr. schreef op 17 januari 1863 echter aan Selwyn: *The photographic inquiries at the observatory here have been ceased for some months but we hope to begin them again.*<sup>68</sup> Het is er waarschijnlijk niet meer van gekomen. Het voornemen om in de zomer van 1863 opnamen van de zon te maken – afgezien van de zonsverduistering van drie jaar tevoren zou het de eerste poging daartoe zijn – is waarschijnlijk niet uitgevoerd.<sup>69</sup> De door De la Rue en Selwyn begin 1863 alsnog toegezonden foto's kwamen daarom enigszins als mosterd na de maaltijd.

Kaiser Jr. was daarna zijn vader nog wel behulpzaam bij allerlei andere werkzaamheden op het observatorium. Zo heeft hij een aantal instrumenten van de sterrenwacht gefotografeerd ten behoeve van publikaties van zijn vader.<sup>70</sup> Bovendien was hij in 1860 benoemd tot *adjunct-verificateur van 's Rijks Zee-instrumenten*. Hij assisteerde daarmee zijn vader, die sinds 1858 de bij de marine in gebruik zijnde instrumenten verifieerde, d.w.z. de voor plaatsbepaling op zee noodzakelijke instrumenten op hun werking controleerde steeds voordat zij op reis werden meegenomen. Op de sterrenwacht was – tot 1883 – een *marinezaal* ingericht voor die verificatie. Na het overlijden van zijn vader in 1872 volgde Piet Kaiser hem als verificateur op. Dit is zijn eigenlijke beroep geworden.<sup>71</sup> Wat de fotografie betreft hield hij zich in deze jaren bezig met het vinden van goed *droog collodium*, dat het voordeel boven het gebruikelijke natte collodium had dat het de licht-

gevoeligheid niet meteen na preparatie verloor. Deze droge platen konden dan ook geruime tijd tevoren klaargemaakt worden. Kaiser was bepaald niet de enige die zich hiermee bezighield. Alle mogelijke stoffen werden in deze jaren getest op hun vermogen om de lichtgevoeligheid òf de vochtigheid van de platen te behouden. De door Kaiser voor dat doel gebruikte thee was er slechts een van.<sup>72</sup> Hij was daarnaast redacteur van het sinds 1864 bestaande *Tijdschrift voor Photographie*.

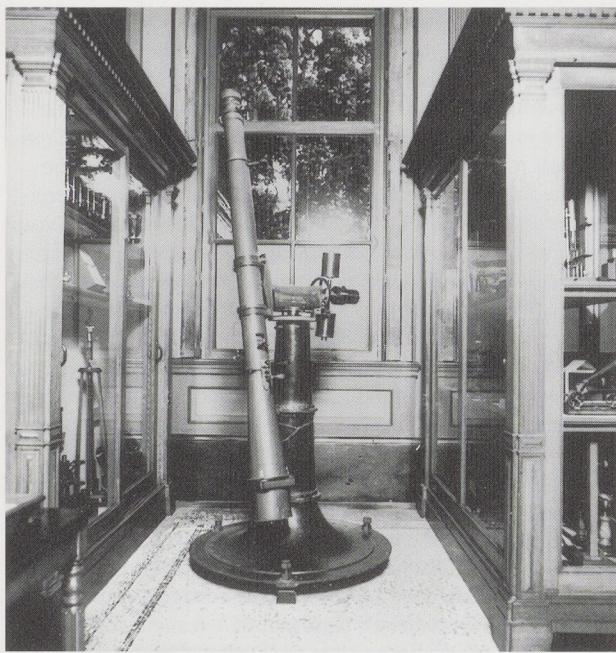
Pieter Jan Kaiser lijkt onder de paraplu van zijn vader gezeten te hebben. Hij heeft mogelijk tot in 1871 bij zijn ouders gewoond op de sterrenwacht.<sup>73</sup> Of het overlijden van Frederik Kaiser in 1872 ermee te maken heeft is onduidelijk, maar in dat jaar schreef V.S.M. van der Willigen, directeur van het fysisch kabinet van *Teyler's Tweede Genootschap*, aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, die Frederik Kaiser zou opvolgen als hoogleraar, een fotoheliograaf besteld te hebben bij Dallmeyer: *dan kan ik Kaiser daarmee op de been helpen om zich daarop toe te leggen en in dat vak te bekwamen*.<sup>74</sup> Teylers kocht het instrument ten behoeve van de voorgenomen Nederlandse expeditie naar een nog te bepalen plaats op het zuidelijk halfrond om de Venusovergang van 1874 waar te nemen en te fotograferen.<sup>75</sup> In dat jaar zou Venus zich voor het eerst sinds 1769 tussen de zon en de aarde begeven en als een kleine zwarte schijf zichtbaar afsteken tegen de eerste. Door vanaf verschillende plaatsen op aarde – dus vanonder verschillende hoeken – de preciese tijdstippen te bepalen van de in- en uitrede van Venus, kon – indirect – de gemiddelde afstand tussen aarde en zon afgeleid worden.<sup>76</sup> Bij de waarnemingen van de voorafgaande Venusovergangen van 1761 en 1769 – de gebeurtenis doet zich twee maal per ruim honderd jaar voor en dan betrekkelijk kort na elkaar – waren de waarnemingen bemoeilijkt door de zogenaamde *zwarte druppel*: het moment waarop Venus juist geheel voor de zon schoof en niet meer aan de rand zou raken en het moment waarop ze weer zou uitreden en opnieuw de rand van de zon weer zou raken lieten zich niet precies waarnemen doordat rondom die momenten tussen

de zwarte planeet en de rand van de zon een zwarte brug zichtbaar was, alsof de planeet cohesief is als water.

De Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen stelde in 1872 een *Commissie voor den Venus-overgang* samen die een Nederlandse expeditie moest voorbereiden. Van der Willigen zat de commissie voor, F.J. Stamkart (hoogleraar zuivere en toegepaste wiskunde aan de *Polytechnische School* te Delft) en H.G. van de Sande Bakhuyzen (F. Kaisers opvolger als hoogleraar sterrenkunde te Leiden) waren de overige leden van de commissie. De astronoom J.A.C. Oudemans werd aangezocht om leiding te geven aan de expeditie die op het eiland Réunion, bij Madagascar, waarnemingen zou doen met o.a. heliometer (een instrument waarmee hoekmaten konden worden genomen) en fotoheliograaf. De commissie uit de Akademie van Wetenschappen zorgde voor het werven van fondsen: de overheid zegde een flink bedrag toe en Teylers Genootschap, het Bataafsch Genootschap en de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen bleken bereid een bijdrage te leveren. De hoge kosten van het fotografische deel van de expeditie – tenminste 7.000 gulden – werd door de voorbereidingscommissie als volgt verantwoord: *Onder de middelen, die ons tegenwoordig ten dienste staan om het verschijnsel goed waar te nemen, behoort zeker niet in de laatste plaats de photographie, onder voorwaarde dat deze toegepast worde door iemand, die bij groote oefening in het vervaardigen van photographische afbeeldingen van hemelligchamen ook over de nodige astronomische kennis kan beschikken*. Dat was Kaiser. De commissie vervolgde: *Als bewijs van belangstelling en om de kosten te helpen dragen zal Teyler's Stichting te Haarlem den photographischen hoofdtoestel aanschaffen ten bedrage van f 2000 en dien voor de expeditie beschikbaar stellen*.<sup>77</sup>

De expeditie stelde Kaiser in staat zich nu eindelijk eens met goede instrumenten te kunnen wijden aan de sterrenkundige fotografie. De door Teylers bij Dallmeyer bestelde fotoheliograaf werd gemaakt naar het model van die van Warren de la Rue (afb. 13).<sup>78</sup> Als assistenten van Kaiser gingen

Afb. 13. De foteheliograaf van Dallmeyer die door Kaiser in 1874 is gebruikt. Teylers Museum, Haarlem.



E.F. ('Ernst') van de Sande Bakhuyzen, observator aan de Leidse sterrenwacht en broer van H.G. van de Sande Bakhuyzen, en de assistent-fotograaf Marinus Bernardus Rost van Tonningen mee. Van de Sande Bakhuyzen zou zijn tijd verdelen over de visuele en de fotografische waarnemingen. Op 30 augustus 1874 kwam het uit zes personen bestaande gezelschap aan op Réunion. Na het vinden van een geschikte waarnemingsplaats werd begonnen met het opzetten van de tenten, wat bij de zeer harde wind niet mee bleek te vallen. De foteheliograaf werd gereinigd, gerepareerd – tijdens de reis en het aan land brengen hadden enkele onderdelen wat te lijden gehad – en *gerectificeerd*, d.w.z. dat alle onderdelen van het instrument, van de optiek tot de plaathouders, juist ingesteld werden. Kaiser had waarschijnlijk vooraf niet met de foteheliograaf kunnen werken en heeft een flink aantal proeven moeten nemen voor hij bijvoorbeeld het optische en chemische brandpunt van de optiek kende.<sup>79</sup> Het bepalen van de juiste bereiding van de droge-collodiumplaten kwam daar nog eens bij. Bij de voorgenomen grote aantallen opnamen zou het een groot voordeel zijn de platen

tevorens te kunnen prepareren en klaar te leggen in plaats van hen op het moment van de Venusovergang te moeten bereiden, belichten én ontwikkelen.<sup>80</sup> Desondanks zag Kaiser zich genoodzaakt *den indiaan Zamora* en – op 9 december – nog twee leden van de lokale bevolking als assistenten bij het fotograferen aan te stellen.<sup>81</sup> Oudemans heeft zich met het fotografische deel van de expeditie nauwelijks bemoeid. Met de voorbereidingen ging veel tijd heen. De tijd tussen aankomst op 30 augustus en de Venusovergang op 9 december werd grotendeels in beslag genomen door de genoemde bezigheden en met het opheffen van enkele constructiefouten<sup>82</sup> en het aanbrengen van verbeteringen aan de foteheliograaf. Tijd om het eiland te verkennen en mensen te leren kennen was er niet en Kaiser heeft pas na 9 december een aantal *plaisir photographien* gemaakt (afb. 14).<sup>83</sup> De omstandigheden waaronder op Réunion gewerkt moest worden waren niet optimaal. De grote hitte maakte het noodzakelijk om 's morgens – van 5 tot 12 – te werken, daarna te rusten, om 's avonds en 's nachts de fotografische platen te bereiden.<sup>84</sup> In de fotografische tent liep de temperatuur behoorlijk op, wat de juiste bereiding van de fotografische platen in gevaar bracht. Daarom werd besloten over de houten tent een tweede te bouwen en de geprepareerde platen in het ernaast gelegen, koelere kruithuis te bewaren. De hevige wind, door de lokale bevolking eufemistisch aangeduid als een *jolie brise*, had niet slechts het opzetten van de tenten bemoeilijkt, zij was bij tijd en wijle zo sterk dat de foteheliograaf niet stabiel stond.<sup>85</sup> Kaiser kreeg last van zijn lever en ingewanden en leed aan heimwee. De samenwerking met de andere leden van de expeditie was niet optimaal en het stoorde Kaiser dat enkele leden onder alle tegenspoed (de noodzakelijke reparaties en de opheffing van fouten) zo kalm en bedaard bleven 'alsof de zaak hen niet aanging', terwijl hij zelf zo nu en dan een *warm hoofd* kreeg en driftig werd.<sup>86</sup> Verschillende bronnen wekken de indruk dat Kaiser een eigenwijze en kritische mopperaer was. Kaiser vreesde door alle tegenslagen niet op tijd gereed te zijn met de



Afb. 14. P.J. Kaiser, *De observatieplaats op Réunion, 1874. Albuminedruk, 24,4 x 29,8 cm. Rijksuniversiteit Utrecht, Sterrekundig Instituut. Van links naar rechts: de donkere kamer, de ronde heliometertent, de met wit*

*zeil bespannen tent van de foteheliograaf (verbonden met de donkere kamer), de tent voor de tijdregistratie-instrumenten en het kruithuis waarin fotografische platen werden bewaard.*



proefnemingen. Hij schreef aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, lid van de voorbereidingscommissie: *Maar laat ik gerust den gden afwachten. Wellicht dat een engel komt aanzetten om de zaak ten goede te keeren of dat het totaal betrokken is.*<sup>87</sup>

Hij zou zijn zin krijgen: de lucht was op de ochtend van 9 december vrijwel geheel bedekt, zodat noch met de heliometer goede waarnemingen gedaan konden worden, noch met de foteheliograaf goede opnamen gemaakt konden worden. Van de 19 negatieven waren twee min of meer geslaagd, althans niet al op het eerste oog mislukt. De teleurstelling moet groot geweest zijn. Ernst van de Sande Bakhuyzen begon zijn dagboekantekening van 9 december met het zetten van een zwart kader op de bladzijde,

met daarin alleen het woord *Mislukt*.<sup>88</sup> Kaiser trok een gelijklopende conclusie. In een brief aan H.G. van de Sande Bakhuyzen schreef hij bitter: *Van het begin tot het einde is het een ellendig gemartel geweest, uitermate geschikt, om iemand die niet tegen mislukking en teleurstelling bestand is dol en razend te maken. Letterlijk voor niets heb ik mij nu ruim 1/2 jaar van huis verwijderd, prijsgegeven aan alle mogelijke soorten van akeligheid. Thuis komende wordt men natuurlijkerwijze nog bespot toe, dat is al [het] genot dat de reunion-sche tocht opleveren kan. Geene moeite is ontzien om in dit zeer ellendige klimaat tot een goed einde te komen en ziedaar nu de uitkomst.*<sup>89</sup> De heliometerwaarnemingen waren ook nauwelijks geslaagd. Zo noteerde Oudemans in zijn journaal: *Ik zag op 5<sup>u</sup> 38<sup>m</sup> o' een'*

*indruk dien ik voor den eersten indruk, dien Venus op de zon maakte, hield. Eene voorbij-drijvende wolk belette mij verder te zien of ik gelijk gehad had.*<sup>90</sup>

Op 9 januari 1875 werd de terugtocht aanvaard. De kosten van de expeditie vielen uiteindelijk nog wat hoger uit doordat Kaiser op tamelijk royale voet leefde. Die indruk wordt tenminste gewekt door een notitie in het archief-Oudemans, getiteld *Uitgaven die niet door Kaiser zijn terugbetaald*. De lijst is nogal lang en omvat speelschulden (f 23,75, vermoedelijk gemaakt tijdens de lange heenreis per schip) en luxe zaken: handschoenen, dassen, portemonnaies, ondergoed (FF 25), de reparatie van een stoel, *Tollen en koord*, een spiegeltje, *photographiën* (FF 60), een *cadeau* (FF 25), *kapellen* (FF 40), *vanille* (FF 57), *struischvèren*, sigaren (20 dollars), enzovoort, enzovoort. Bij de toenmalige verhoudingen waren twee francs ongeveer gelijk aan één gulden. De precieze Oudemans hield het allemaal bij en het ontging hem zelfs niet dat Kaiser een franc gaf aan een *Arme man*.<sup>91</sup>

### Hoe het verder ging

Na terugkomst in Nederland is er maar weinig gedaan met het meegebrachte materiaal. De heliometerwaarnemingen bleken onbruikbaar, de twee fotografische opnamen zullen te onscherp zijn geweest om uitgemeten te worden.<sup>92</sup> Wat er van de negatieven is geworden is onbekend.<sup>93</sup>

De teleurstellende resultaten van de diverse fotografische expedities – de interpretatiemoeilijkheden van de Engelsen werden hierboven al genoemd – was er de reden van dat de fotografie bij de volgende Venusovergang, in 1882, niet gebruikt werd. Op een congres in Parijs in 1881, waar over de voorbereidingen op die gebeurtenis gesproken werd, waren H.G. van de Sande Bakhuyzen en J.A.C. Oudemans voor Nederland aanwezig. De laatste schreef aan de Koninklijke Nederlandsche Akademie van Wetenschappen: *De teleurstelling, die naar van verschillende zijden afkomstige berichten de photographiën wegens de slechte begrenzing [= scherpte] der randen van Venus en de Zon gewekt hebben, en daarbij de hooge onkosten, aan de uitzending van fotografen met de benodigde toestellen en een*

*atelier verbonden, brachten de commissie tot het besluit, dat deze geheel buiten beschouwing moesten blijven.*<sup>94</sup>

Het duurde echter niet lang of de fotografie zou op grote schaal worden toegepast en – eindelijk – resultaten opleveren. Diverse verbeteringen en de fabrieksmatige productie van fotografische platen – die niet meer onmiddellijk na preparatie belicht en ontwikkeld hoefden te worden – droegen daar veel aan bij.<sup>95</sup> Een belangrijk voordeel boven de eerdere, op menselijke waarneming gebaseerde catalogi kon nu benut worden: lichtzwakke sterren die zich niet met het oog lieten waarnemen konden wel, na een lange belichtingstijd, op de fotografische plaat afgebeeld worden. In de jaren tachtig kwamen twee grote projecten van de grond: de *Cape Photographic Durchmusterung* van Sir David Gill en het *Carte du Ciel*-project. Doel van beide ondernemingen was om aan de hand van fotografische opnamen de sterrenhemel in kaart te brengen. De in opdracht van Gill tussen 1885 en 1890 gemaakte opnamen van de zuidelijke sterrenhemel werden door de Groningse hoogleraar sterrenkunde en theoretische mechanica J.C. Kapteyn uitgemeten, waarna een catalogus met ruim 450 000 sterren samengesteld kon worden die tussen 1892 en 1900 werd gepubliceerd.<sup>96</sup> Het *Carte du Ciel*-project startte in 1887 en beoogde 18 observatoria te laten samenwerken die alle een gedeelte van de noordelijke en de zuidelijke sterrenhemel fotografisch zouden vastleggen. Bij beide ondernemingen dreigde een zo groot aantal gegevens op tafel te komen dat zij onmogelijk binnen afzienbare tijd verwerkt zouden kunnen worden. Het *Carte du Ciel*-project werd pas in 1964 voltooid.<sup>97</sup>

Nederland nam aan dit project niet deel. H.G. van de Sande Bakhuyzen, bij de voorbereidingen van de expeditie van 1874 nog sceptisch jegens het gebruik van fotografie, raakte er tijdens het congres waar besloten werd tot de *Carte du Ciel* enthousiast over. Hij mocht echter pas vlak voor de eeuwwisseling een fotografische kijker plaatsen in zijn Leidse sterrenwacht. Er schijnen alleen pieterige onderzoeken zonder praktisch nut mee gedaan te zijn.<sup>98</sup>

## Noten

\* Met bijzondere dank aan J.C. Deiman (Universiteitsmuseum, Utrecht) die me zo nu en dan iets influisterde. Ik hoop dat ik alles goed verstaan heb. Eveneens mijn dank aan Rob van Gent (Museum Boerhaave, Leiden) en mevr. I. van Houten-Groeneveld (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde).

<sup>1</sup> Geciteerd in *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences ... tome neuvième*, Parijs 1839, pp. 258–259. Vgl.: Mattie Boom, 'Tekenen met licht. De fotograaf A. Jarrot en beeldend kunstenaar Willem de Famars Testas in Egypte, 1858–1860', elders in dit *Bulletin*.

<sup>2</sup> Zie: H.J. Moeshart, 'Adolph Schaefer', in: Ingeborg Th. Leijerzapf, *Geschiedenis van de Nederlandse fotografie in monografieën en thema-artikelen*, Alphen aan den Rijn/Amsterdam 1984 e.v. Schaefer zou – als tegenprestatie voor een gratis overtocht van Nederland naar Nederlands-Indië – de archeoloog W.A. van den Ham terzijde staan als fotograaf.

<sup>3</sup> *Photographie zoologique ou représentation des animaux rares des Collections du Muséum d'Histoire Naturelle par L. Rousseau et A. Devéria. Procédés de Lemercier et Bisson Frères. Spécimens Dédiés à MMrs les Professeurs Administrateurs du Muséum*, Parijs/Londen (Masson/E. Gambart & Co) 1853–? De Rijksuniversiteit Utrecht bezit twee afleveringen. Het album werd in Nederland uitgegeven of althans verspreid door M. Westerman & Zoon, d.i. G.F. Westerman, directeur van Artis en boekhandelaar/uitgever. Artis-leden kregen tien procent korting.

<sup>4</sup> Zie o.a.: Graham Smith, 'Talbot and Botany. The Bertoloni Album', *History of Photography* 17 (1993), pp. 33–48, Larry J. Schaaf, *Sun Gardens. Victorian photographs by Anna Atkins*, New York 1985, Vanda Morton, *Oxford Rebels. The life and friends of Nevil Story Maskelyne, 1823–1911. Pioneer Oxford scientist, photographer and politician*, Gloucester 1987, en M. Susan Barger en William B. White, *The Daguerreotype. Nineteenth-century technology and modern science*, Washington/Londen 1991, p. 73. Zie ook: Larry Schaaf, 'Piazzini Smyth at Teneriffe: Part 2, Photography and the Disciples of Constable and Harding', *History of Photography* 5 (1981), pp. 37–38.

<sup>5</sup> Smith *op. cit.* (noot 4).

<sup>6</sup> Geciteerd bij: Larry J. Schaaf, *Out of the Shadows. Herschel, Talbot & the invention of photography*, New Haven/Londen 1992, p. 66.

William Jackson Hooker was een vooraanstaand botanist die in 1841 directeur werd van Kew Gardens.

<sup>7</sup> William Henry Fox Talbot, *The Pencil of Nature*, Reading 1844–1846, plaat VII.

<sup>8</sup> D.B.d.H. [= D. Bierens de Haan], 'G.B. Airy's lezing over de zonsverduistering van 18 Julij 1860', in: *Album der Natuur* 1863, pp. 41–42.

<sup>9</sup> De vier slaagden er in drie verschillende (Niépce en Daguerre werkten tot het overlijden van de eerste samen) fotografische procédés uit te vinden: positieven op papier (Bayard), positieven op koper (Daguerre) en negatieven op papier (Talbot).

<sup>10</sup> Zie voor de contacten tussen Herschel en Talbot: Schaaf, *op. cit.* (noot 6). Zie voor de relatie tussen Daguerre en Arago: Helmut en Alison Gernsheim, *L.J.M. Daguerre. The history of the Diorama and the Daguerreotype*, New York 1968. Arago zou verschillende keren fotografen of fotograferende collega-wetenschappers (Louis-Jacques-Mandé Daguerre, Hippolyte Fizeau, Léon Foucault, Gustave le Gray) in de arm nemen om zich daguerreotypieën van de zon en de maan te laten maken.

<sup>11</sup> Schaaf, *op. cit.* (noot 6).

<sup>12</sup> P.J. Kaiser, *De toepassing der fotografie op de sterrekunde. Academisch proefschrift, ter verkrijging van den graad van Doctor in de Wis- en Natuurkunde, aan de Hoogeschool te Leiden, op gezag van den Rector Magnificus Dr. P.L. Rijke, Hoogleraar in de Wis- en Natuurkunde, voor de Faculteit te verdedigen op Dingsdag den 24sten Junij 1862, des namiddags te een ure, door Pieter Jan Kaiser, Adjunct-verificateur van 's Rijks Zee-instrumenten, geboren te Leiden*, Leiden (Academische Boekhandel van P. Engels) 1862. Volgens *Brinkman's Catalogus van Boeken, Plaat- en Kaartwerken... 1850–1882* was het proefschrift niet in de handel.

<sup>13</sup> Albert Boni (red.), *Photographic Literature. An international bibliographic guide ...*, New York 1962, p. 18.

<sup>14</sup> Vergelijk de populariteit van het verkleinen van opnamen, die vervolgens alleen nog met een microscoop bekeken konden worden. Dergelijke microfoto's werden met even veel enthousiasme beschreven als de serieuze pogingen om bruikbare foto's te maken van voorwerpen die van oorsprong zo klein zijn dat ze zich alleen door een microscoop laten bestuderen.

<sup>15</sup> Van de Amsterdamse uitgever A. Jager zijn twee maanfoto's bekend: het Rijksprentenkabinet bezit een stereofoto op papier, het Prenten-

kabinet der Rijksuniversiteit Leiden een ste-reoglasdia. De fotograaf is in beide gevallen onbekend.

<sup>16</sup> Barger en White, *op. cit.* (noot 4), p. 89.

<sup>17</sup> Deze daguerreotypie is in het bezit van Harvard College Observatory. Zie: Barger en White, *op. cit.* (noot 4), pp. 86–87 (met afb.).

<sup>18</sup> Humphrey had bij het maken van zijn daguerreotypieën van de maan geen uurwerk gebruikt (Barger en White, *op. cit.* (noot 4), p. 86).

<sup>19</sup> Kladaantekeningen P.J. Kaiser 19 april 1861 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>20</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 41.

<sup>21</sup> Kaiser wees in zijn proefschrift verschillende keren op het nadeel van de krimpende beeldlaag (*op. cit.* (noot 12), pp. 17, 37–38, 64, 93, 103). Zie ook: J.A. van Eijk, 'De sterrenhemel en de fotografie', *De Volksvlijt* 1878, p. 137, en Barger en White, *op. cit.* (noot 4), pp. 92–93.

<sup>22</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), pp. 10 en 101.

<sup>23</sup> Zie o.a.: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), pp. 14, 24, 49, 61–62, 66, 81 en 98.

<sup>24</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 49. Vgl. John Lankford, 'The impact of photography on astronomy', in: Owen Gingerich (red.), *Astrophysics and twentieth-century astronomy to 1950: Part A*, Cambridge 1984, p. 17.

<sup>25</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 81.

<sup>26</sup> Zie: B.B., 'Photographie en sterrekunde', *Album der Natuur* 1858, wetenschappelijk bijblad pp. 25–26.

<sup>27</sup> Zie: Van Eijk, 'De toepassing van de fotografie op de sterrekunde', *De Volksvlijt* 1858, p. 156.

<sup>28</sup> Zie: Rothermel, 'Images of the sun: Warren de la Rue, George Biddell Airy and celestial photography', *The British Journal for the History of Science* 26 (1993), p. 154. Zie ook: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 61–62, en Wolfgang Baier, *Quellendarstellungen zur Geschichte der Fotografie*, München 1980, p. 400.

<sup>29</sup> Geciteerd bij: Baier, *op. cit.* (noot 28), p. 400.

<sup>30</sup> Zie: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), pp. 140, 144, 160. Warren de la Rue was van 1864 tot 1866 *President of the Royal Astronomical Society*. Een ander die zich op wat grotere schaal met sterrenkundige fotografie bezig hield was Secchi.

<sup>31</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 55, en Rothermel, *op. cit.* (noot 28), p. 143.

<sup>32</sup> Zie: J.A. van Eijk, 'De sterrenhemel en de fotografie', *De Volksvlijt* 1878, p. 131, en: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), p. 144.

<sup>33</sup> Zie: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), p. 152.

<sup>34</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), pp. 26, 95–96.

<sup>35</sup> Zie: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), p. 152, Anoniem, 'Astronomische fotografie', *Tijdschrift voor Photographie* 3 (1866), p. 223, en Van Eijk, *op. cit.* (noot 21), p. 134. Rothermel, *op. cit.* (noot 28), besteedt meer aandacht aan het gebruik van De la Rues fotoheliograaf bij de zonsverduistering van 1860 en de Venusovergang van 1874, en gaat nauwelijks in op de werkzaamheden in Kew Observatory.

<sup>36</sup> Zie: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 25, Anoniem, 'Astronomische fotografie', *Tijdschrift voor Photographie* 3 (1866), p. 223, Van Eijk, *op. cit.* (noot 21), p. 134.

<sup>37</sup> Zie: F. Kaiser, 'Berigt omtrent de photographische onderzoekingen aan de sterrewacht te Leiden', in: *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, afdeling Natuurkunde 1864*, p. 14. Zie ook: Frederik Kaiser, *Eenige uitkomsten omtrent het wezen der zon, verkregen aan de sterrewacht te Kew* [na 1865]. William Selwyn (1806–1875) was *canon residentiary of Ely* (*The Concise Dictionary of National Biography*, dl. 1, p. 1177).

<sup>38</sup> Zie: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), p. 153.

<sup>39</sup> Zie: D.B.d.H. [= D. Bierens de Haan], 'Warren de la Rue, over photographieën der zonsverduistering', *Album der Natuur* 1863, p. 55.

<sup>40</sup> Zie: Rothermel, *op. cit.* (noot 28), pp. 166–167.

<sup>41</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12). Zie ook de brief van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 24 januari 1862 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>42</sup> F. Kaiser, 'Berigt omtrent de photographische onderzoekingen aan de Sterrewacht te Leiden', in: *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde*, 1864, p. 19, en Anoniem, 'Maandelijksch overzicht', *Tijdschrift voor Photographie* 1 (1864), p. 345.

<sup>43</sup> Brief van P.J. Kipp aan F. Kaiser, 17 oktober 1857 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>44</sup> Brief van F. Kaiser aan Dr. Step. Lee, 1 januari 1859 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser). Dr. Step. Lee kon niet geïdentificeerd worden.

<sup>45</sup> Een ander portret van Frederik Kaiser, ook

aanwezig in het Rijksprentenkabinet, is op de achterzijde voorzien van een etiketje van de Leidse beroepsfotograaf Jan Goedeljee, maar werd in 1911, al dan niet per abuis, gepubliceerd als een foto van P.J. Kaiser. Hoewel H.G. van de Sande Bakhuyzen, die deze toeschrijving deed (H.G. van de Sande Bakhuyzen, 'Frederik Kaiser en de bouw der nieuwe Sterrenwacht te Leiden (1860). Ter herinnering aan het 50-jarig bestaan der nieuwe Sterrenwacht te Leiden', *Jaarboekje voor Geschiedenis en Oudheidkunde van Leiden en Rijnland* 8 (1911), t.o. p. 1), met P.J. Kaiser bevriend was en dus goed op de hoogte kan zijn geweest, moet dit portret, dat zonder twijfel in een fotografisch atelier gemaakt is, eerder als een Goedeljee worden beschouwd. De recente toeschrijving, door Elly Dekker in het *Tijdschrift voor de Geschiedenis der Geneeskunde, Natuurwetenschappen, Wetkunde en Techniek* 13 (1990), p. 25, van dezelfde foto aan P.J. Kaiser is vermoedelijk ingegeven door de publikatie van H.G. van de Sande Bakhuyzen. Het Academisch Historisch Museum te Leiden bezit een dubbelportret van Frederik Kaiser en zijn echtgenote dat volgens een niet-contemporaine aantekening op de achterzijde gemaakt zou zijn door P.J. Kaiser bij gelegenheid van het dertigjarig huwelijk van eerstgenoemden in 1861. Het portret is echter onmiskenbaar in het atelier van een beroepsfotograaf gemaakt en heeft ook de kraakheldere scherpte die aan het werk van een beroepsfotograaf doet denken.

<sup>46</sup> Binkes en Brouwer assisteerden Frederik Kaiser bij de verificatie van 's Rijks Zeeinstrumenten (E.J. Hoos, 'Dr. P.J. Kaiser', *Eigen Haard* 1903, p. 294). De verificatiewerkzaamheden werden tot 1883 uitgevoerd in de *marinezaal* van de sterrenwacht. Brouwer werd in mei 1858 ingeschreven in het bevolkingsregister van Leiden; een datum van vertrek ontbreekt. De adresboekjes van Leiden vermelden Brouwer tot en met de editie 1858/1859. Binkes wordt niet in het bevolkingsregister genoemd maar zijn naam komt wel voor in de adresboekjes vanaf 1860. Aangezien Binkes volgens het onderschrift van zijn portret *Lt ter Zee 1e Klasse* was en hij in de Leidse adresboekjes tot de 2de klasse gerekend wordt, zou het onderschrift uit latere tijd kunnen dateren.

<sup>47</sup> P. van Eeghen, 'Driehonderd jaar de stad uit', *Jaarboek Amstelodamum* 54 (1962), p. 151, en I.H. van Eeghen, 'Pieter Oosterhuis' achterkleinzoon', *Maandblad Amstelodamum* 80 (1993), p. 133.

<sup>48</sup> Blijkens correspondentie waren dit niet zijn eerste foto's van de sterrenwacht: brieven van F. Kaiser aan Rev. William Selwyn, 14 februari 1863, en aan Warren de la Rue, 21 februari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>49</sup> Brief van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 24 december 1857 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>50</sup> F. Kaiser, 'Berigt omtrent de photographische onderzoekingen aan de Sterrewacht te Leiden', in: *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde*, 1864, p. 19. Zie ook: Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 94. De nieuwe sterrenwacht was pas in 1861 geheel gereed.

<sup>51</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 97, en een brief van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 21 februari 1862 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>52</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 95.

<sup>53</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 96, en brieven van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 24 januari 1862 en 21 februari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>54</sup> Brief van Rev. William Selwyn aan F. Kaiser, 24 (?) februari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser): *The Royal Society has granted 50£ for the present year to me, for the employment of my artist [fotograaf], Mr. Titterton, in this work.*

<sup>55</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 96. In het *Verslag van den staat der Sterrewacht te Leiden en van de aldaar volbragte werkzaamheden, in het tijdvak van den eersten Julij 1862 tot de laatste dagen van de maand Julij 1863*, p. 17, merkte Frederik Kaiser echter op dat de foto's *onder mijne medewerking tot stand gebracht* werden.

<sup>56</sup> Frederik Kaiser, *Dagboek der werkzaamheden voor het organiseren van het nieuwe observatorium* (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>57</sup> F. Kaiser, *Geschichte und Beschreibung der Sternwarte in Leiden...*, Haarlem (Joh. Enschedé & Zonen) 1868, p. LV, en G. van Herk en H. Kleibrink, *De Leidse Sterrenwacht*, Zwolle 1983, pp. 45-46.

<sup>58</sup> De bewaard kladaantekeningen over 1861 beslaan de periode 24 maart tot en met 24 april (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>59</sup> Kladaantekeningen Kaiser uit 1861 en 1862 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>60</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), pp. 32, 33, 43, 50, 71, 110.

<sup>61</sup> Archief Teylers Museum, archief 205 (rekeningen 1865-1878).

<sup>62</sup> Brieven van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 21 februari 1863, en andersom, 15 en 31 maart 1863, van F. Kaiser aan Rev. William Selwyn, 17 januari en 14 februari 1863, en andersom, 12 januari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser). Op 24 januari 1862 schreef Frederik Kaiser aan De la Rue: *We have not been able to get a view of any photographs of celestial bodies that have been made in other countries, but the series of stereoscopic views of the moon, that are owed to you and that have been published by Mrs. Smith and Beck & Beck. It seems that no other photographs of celestial bodies are to be acquired by trade. For my son, who is to write about celestial photography, it is of great importance to get knowledge of the most perfect things that have been produced in this respect and, not knowing any other means for this, I take the liberty of having recourse to you with a kind request. In celestial photography no one has equalled or surpassed you and therefore you would greatly oblige me if you would have the goodness of sending to us a few proofs of your art in loan for a few days. If you were able and willing to render this important service to us, we would openly and gratefully mention your kindness and we would thankfully send you back your specimen, as soon after receiving them as you would prescribe to us. If you might be able to give us an opportunity of getting acquainted with some specimina acquired with the Kew heliophotograph, we should be doubly grateful to you.*

<sup>63</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), pp. 105-106. Een Parijse duim (Pied de Roi) is ongeveer 27 mm.

<sup>64</sup> Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 109.

<sup>65</sup> F. Kaiser, 'Berigt omtrent de photographische onderzoekingen aan de Sterrewacht te Leiden', *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde*, 1864, pp. 13-27.

<sup>66</sup> Zie de verschillende jaarverslagen van F. Kaiser (o.a. 1864, p. 14, 1865, pp. 5-6, 1866, p. 8, en 1867, p. 19), en W. Otterspeer, *De wiek-slag van hun geest, De Leidse universiteit in de negentiende eeuw*, Den Haag/Haarlem 1992, p. 127.

<sup>67</sup> F. Kaiser, *Verslag van den staat der Sterrewacht te Leiden en van de aldaar volbragte werkzaamheden, in het tijdvak van den eersten Julij 1862 tot de laatste dagen van de maand Junij 1863*, Leiden 1864, pp. 16-17.

<sup>68</sup> Brief van F. Kaiser aan Rev. William Selwyn, 17 januari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>69</sup> Brief van F. Kaiser aan Warren de la Rue, 21 februari 1863 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser). Zie ook: Kaiser, *op. cit.* (noot 57), p. XL: *Zu meinem Bedauern hat mein Sohn nachher [d.i. na de promotie] diese Untersuchungen aufgeben müssen.*

<sup>70</sup> Notitie van F. Kaiser, 'Photographiën van den Meridiaan-cirkel gemaakt door Dr. P.J. Kaiser den 13den Mei 1868' (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser). Al eerder had de jonge Kaiser instrumenten gefotografeerd: P.J. Kaiser, *op. cit.* (noot 12), p. 111, idem, 'Een nieuwe handelwijze voor photographie op droog collodium', *Tijdschrift voor Photographie* 1 (1864) p. 6, en Frederik Kaiser, 'Berigt omtrent de photographische onderzoekingen aan de Sterrewacht te Leiden', *Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, afdeling Natuurkunde*, 1864, p. 20.

<sup>71</sup> Hoos, *op. cit.* (noot 46), pp. 292-296. In 1886 werd de titel verificateur omgezet in adviseur-verificateur. In 1903 ging Kaiser met pensioen.

<sup>72</sup> Helmut en Alison Gernsheim, *The History of Photography from the camera obscura to the beginning of the modern era*, Londen 1969, pp. 323-324. Anoniem, 'Maandelijksch overzigt', *Tijdschrift voor Photographie* 1 (1864), p. 345, en Lg [= Paul Liesegang], 'Bemerkungen über trocken Colloidium und Dr. Kaiser's Methode', *Photographisches Archiv* 6 (1865), pp. 87-90.

<sup>73</sup> Het bevolkingsregister van Leiden geeft niet de datum waarop P.J. Kaiser uit huis ging.

<sup>74</sup> Brief van V.S.M. van der Willigen aan H.G. van de Sande Bakhuysen, 6 oktober 1872 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>75</sup> Zie voor de aanschaf van de fotoheliograaf o.a.: Archief Teylers Museum, archief 205 (rekeningen 1865-1878), het archief van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen in het Rijksarchief in Noord-Holland (archief 64, nr. 475, stukken betreffende de *Commissie ter voorbereiding van den Venus-expeditie*) en het archief-Oudemans in het Universiteitsmuseum te Utrecht.

<sup>76</sup> Zie o.a.: cat. tent. *De reizende astronoom. Nederlandse sterrenkundige expeditie naar de Oost en de West*, Leiden (Museum Boerhaave) 1993.

<sup>77</sup> Adres van de voorbereidingscommissie *Aan zijne Excellentie den Minister van Binnenlandse Zaken* d.d. 21 september 1872.

<sup>78</sup> J.A.C. Oudemans, *Kort bericht betreffende de sterrekundige waarnemingen verricht op de reis naar en gedurende het verblijf te Réunion, voor de waarneming van de Venus-overgang op 9 December 1874*, blad 3 (Universiteitsmuseum (Utrecht), archief-Oudemans).

<sup>79</sup> De fotoheliograaf arriveerde in april 1874 bij P.J. Kipp & Zoon (brief van J.H. Dallmeyer aan P.J. Kipp & Zoon, 28 april 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser)). De voet waarop het instrument rustte, door Olland in Utrecht vervaardigd, kwam pas later gereed (brief van V.S.M. van der Willigen aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 1 juni 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser)), zodat er nog niet meteen met het instrument gewerkt kon worden. Vgl. een brief van V.S.M. van der Willigen aan F.J. Stamkart, 14 juni 1873 (Universiteitsmuseum (Utrecht), archief-Oudemans).

<sup>80</sup> Hij maakte gebruik van de door Captain William de W. Abney gegeven voorschriften voor het maken van droge-collodiumplaten. Kaiser moest er rekening mee houden bij minder goed weer op de natte platen te moeten terugvallen. Een lijst van de gemaakte proefopnamen is opgenomen in Kaisers dagboek en weekrapporten, *Korte wekelijkse verslagen uitgebracht aan den president der Venus-expeditie, tijdelijk gevestigd te St. Denis, (eiland Réunion) door P.J. Kaiser en Dagboek van de reis naar het eiland Réunion (Bourbon), en van de werkzaamheden, verricht door de leden van de Venus-expeditie die met het photographisch gedeelte der zending belast zijn*.

<sup>81</sup> Kaisers *Korte wekelijkse verslagen* (noot 80), pp. 6, 32, 46, en *Dagboek van de reis naar het eiland Réunion* (noot 80), pp. 12 en 71 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>82</sup> Vooral de door de Utrechtse firma Olland geleverde voet voor de fotoheliograaf bleek niet te voldoen en werd door Kaiser *schandelijk knoeiwerk* genoemd.

<sup>83</sup> Brief van P.J. Kaiser aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 13 november 1874 (Rijksuniversi-

teit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser). E.F. van de Sande Bakhuyzen tekende op 20 december in zijn dagboek aan: *PK maakt een aantal photographien van groepen*. Het Sterrekundig Instituut van de Rijksuniversiteit Utrecht bezit drie door Kaiser gemaakte groepsportretten, het Museum Boerhaave te Leiden één. Eerstgenoemde instelling bezit bovendien nog een foto van de behuizing van de expeditieleden, een tweede foto van de waarnemingsplaats en een stereoportret van Kaiser.

<sup>84</sup> Brief van P.J. Kaiser aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 15 oktober 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>85</sup> Kaisers *Dagboek van de reis naar het eiland Réunion*, pp. 59, 61, 65, 67, 70 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>86</sup> Brief van V.S.M. van der Willigen aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 20 december 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>87</sup> Brief van P.J. Kaiser aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 13 november 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>88</sup> Dagboek E.F. van de Sande Bakhuyzen (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>89</sup> Brief van P.J. Kaiser aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 10 december 1874 (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>90</sup> J.A.C. Oudemans, *Journal der reis naar het eiland Réunion voor de waarneming van den Venusovergang op 9 December 1874* (Universiteitsmuseum (Utrecht), archief-Oudemans). Zie ook: cat. tent. *De reizende astronoom. Nederlandse sterrenkundige expeditie naar de Oost en de West*, Leiden (Museum Boerhaave) 1993, p. 19. Metingen met de heliometer bleken minder bruikbaar dan verwacht: hoe groot de afstand tussen de verschillende locaties op aarde ook was, zij viel in het niet bij de afstand tot de zon, wat, gevoegd bij de lastige bepaling van de precieze tijdstippen van in- en uittrede van Venus, nauwkeurige uitkomsten bemoeilijkte.

<sup>91</sup> Universiteitsmuseum (Utrecht), archief-Oudemans. In diverse stukken, ook in andere archieven, wordt over de financiën gesproken. Volledig uitsluitel geven zij niet. Uit een brief van Van der Willigen aan H.G. van de Sande Bakhuyzen, 18 april 1875: *Ik geloof dat wij Piet*

(tusschen twee haakjes) wel wat hard beoorde-  
len. Blanken [een van de expeditieleden] vertelde  
mij tenminste [...], dat hij zeer zuinig was geweest  
en het er liever van zich zelve bijlegde (Rijks-  
universiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde,  
archieff-F. Kaiser).

<sup>92</sup> Cat. tent. *De reizende astronoom. Nederlandse  
sterrenkundige expedities naar de Oost en de  
West*, Leiden (Museum Boerhaave) 1993, p. 19.  
Stamkart schreef op 18 januari 1875 aan H.G.  
van de Sande Bakhuyzen: *Ik ben benieuwd of de  
twee gelukte photographien van P.K. goed genoeg  
zijn om uitgemeten te worden, en hoe Uw gevoe-  
len is omtrent het toestelletje dat ik daarvoor heb  
uitgedacht?* (Rijksuniversiteit Leiden, vakgroep  
Sterrenkunde, archief-F. Kaiser).

<sup>93</sup> Op 18 oktober 1875 schreef H.G. van de  
Sande Bakhuyzen aan C.J. Matthes, secretaris  
van de Koninklijke Nederlandsche Akademie  
van Wetenschappen: *De photographien berusten  
nog op de Sterrenwacht. Ik geloof het voorzigtig-  
ste te handelen ze hier voorlopig te bewaren*  
(Rijksarchief in Noord-Holland, archief  
Koninklijke Nederlandse Akademie van Weten-  
schappen).

<sup>94</sup> Brief van Oudemans aan de afdeling Natuur-  
kunde van de Koninklijke Nederlandsche Aka-  
demie van Wetenschappen, 25 november 1881  
(Rijksarchief in Noord-Holland, archief  
Koninklijke Nederlandse Akademie van Weten-  
schappen). Zie ook Van de Sande Bakhuyzens  
*Verslag van Congres voor de Venusovergang van  
1882*, z.d. [oktober 1881], aanwezig in hetzelfde  
archief.

<sup>95</sup> Lankford, *op. cit.* (noot 24), pp. 22–25.

<sup>96</sup> Zie: Elly Dekker, 'J.C. Kapteyn', in: A.J. Kox  
(red.), *Van Stevin tot Lorentz. Portretten van  
achttien Nederlandse natuurwetenschappers*,  
Amsterdam 1990, pp. 185–186, en Lankford,  
*op. cit.* (noot 24), pp. 25–27.

<sup>97</sup> Lankford, *op. cit.* (noot 24), pp. 29–32.

<sup>98</sup> Brief van F.J. Stamkart aan H.G. van de  
Sande Bakhuyzen, 26 oktober 1874 (Rijksuni-  
versiteit Leiden, vakgroep Sterrenkunde,  
archieff-F. Kaiser), Van Herk en Kleibrink, *op.  
cit.* (noot 57), pp. 53–54, en Otterspeer, *op. cit.*  
(noot 66), pp. 157–158.