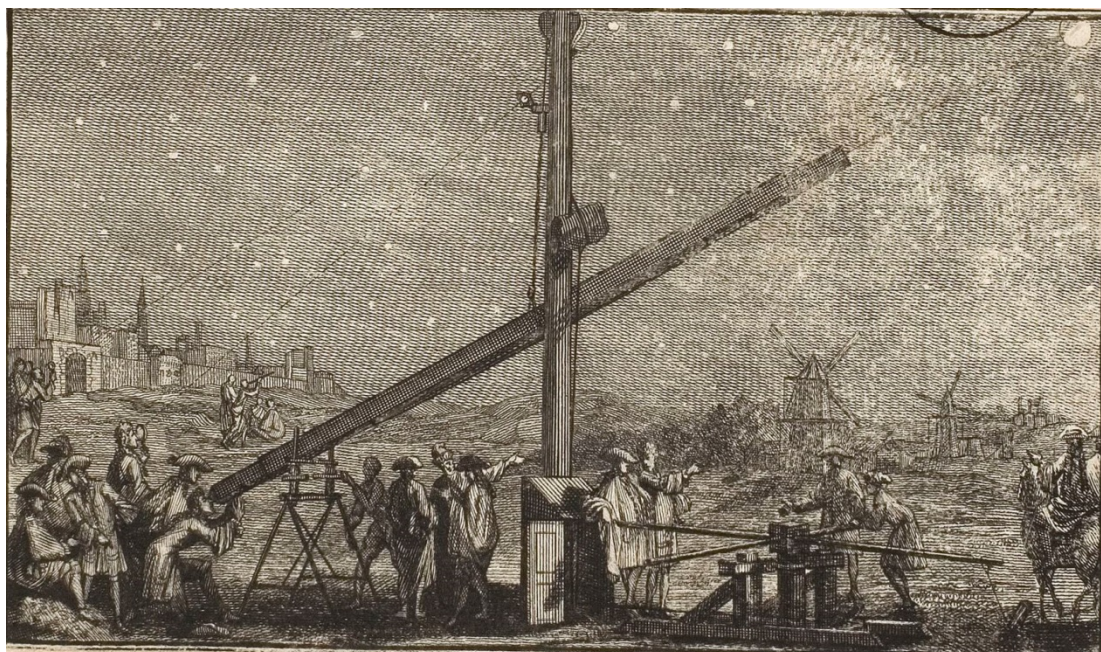


Van ver-siende bril tot radiotelescoop

Vierhonderd jaar verre kijker in de Leidse bibliotheekcollecties

Tentoonstelling Universiteitsbibliotheek, 5 september – 12 oktober 2008

David Baneke, André Bouwman, Frans van Lunteren en Huib Zuidervaart



Universiteit Leiden

2018

INHOUD

Inleiding.....	4
1. De uitvinding.....	5
2. Eerste sterrenkundig gebruik (Gallilei, Kepler, Scheiner).....	10
3. De lange telescoop (Hevelius)	14
4. Maankaart van Van Langren	18
5. De buisloze kijker (Huygens).....	20
6. Verbeterde beeldvorming: de spiegeltelescoop en de achromatische lenzenkijker	26
7. Leids observatorium (Academiegebouw)	32
8. Fredrik Kaiser.....	38
9. Bouw van de Leidse Sterrewacht.....	44
10. Radiotelescopie (Oort)	50
11. Niet-sterrenkundige toepassingen	56
12. De verrekijker als metafoor.....	64
Colofon.....	69

Inleiding

In 1608 vroeg de Middelburgse lenzenslijper Johannes Lipperhey een patent aan voor een “seecker instrument om verre te sien”. Nog datzelfde jaar demonstreerde hij zijn nieuwe vinding aan prins Maurits in Den Haag. De verrekijker of telescoop bleek al spoedig meer dan een speeltje of militair instrument. Al in 1609 richtte Galilei een verbeterde versie op de sterrenhemel en zag wat niemand voor hem had gezien. Sindsdien bleek de zich steeds verder ontwikkelende telescoop van onschatbare betekenis voor de sterrenkunde en voor ons beeld van het heelal.

Niet alleen werd het mogelijk de posities en bewegingen van de hemellichamen veel nauwkeuriger te bepalen dan ooit te voren, daarnaast resulteerde het instrument in ontdekkingen van tal van onvermoede zaken als de manen van andere planeten, de ringen van Saturnus, melkwegstelsels, nevels, dubbelsterren en andere exotische objecten en structuren. Door niet alleen zichtbaar licht te gebruiken voor waarnemingen, maar tevens straling met kleinere of grotere golflengtes, is ons blikveld zowel verbreed als verdiept. De laatste honderd jaar hebben Leidse astronomen een leidende rol gespeeld in de internationale sterrenkunde.

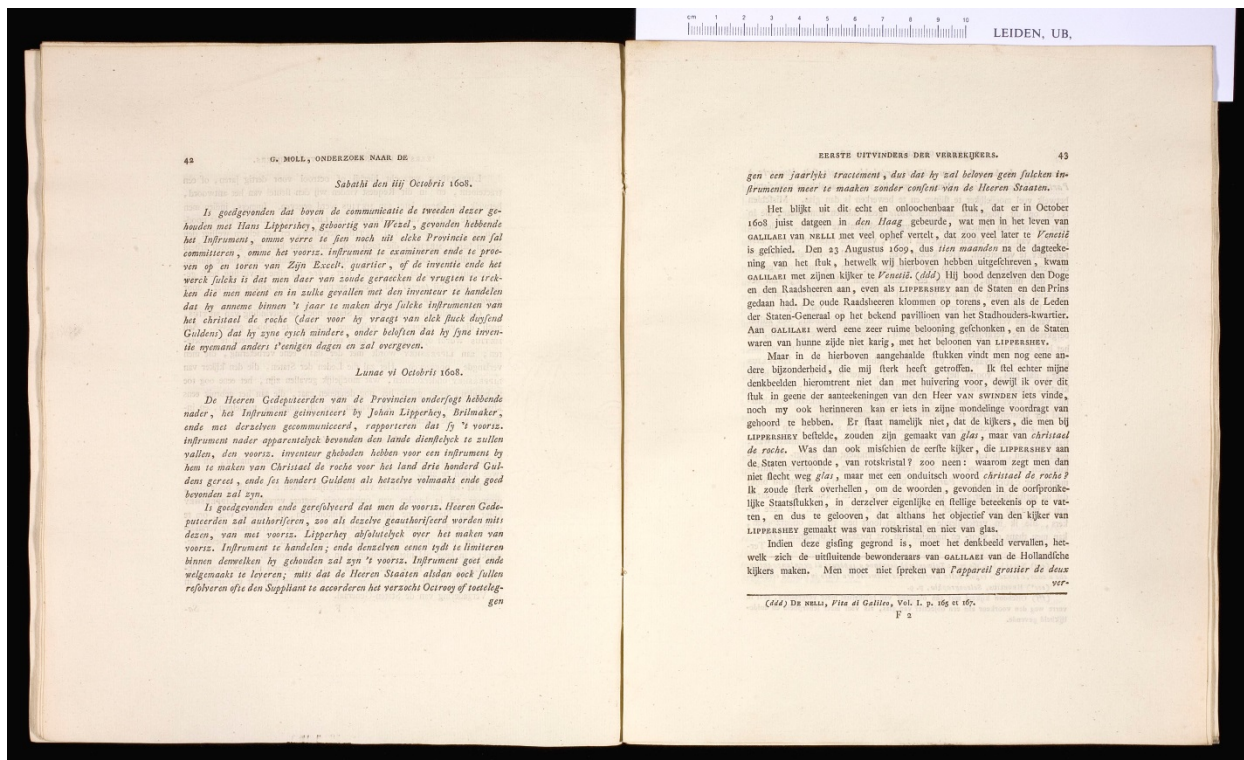
Met behulp van boeken en documenten uit de collecties van de Universiteitsbibliotheek Leiden (en drie kijkers uit particulier bezit – met dank aan dhr. Peter Louwman) wordt een overzicht gegeven van zowel de ontwikkeling van de telescoop als die van de Leidse sterrenkunde. Van 5 september tot en met 12 oktober 2008 lagen de stukken in de vitrines van de Universiteitsbibliotheek Leiden. In deze webtentoonstelling zijn ze thans ook virtueel te bewonderen, geordend in twaalf hoofdstukken.

1. De uitvinding

Op 25 september 2008 was het precies vierhonderd jaar geleden dat de brillenmaker Hans Lipperhey uit Middelburg met een aanbevelingsbrief van de Staten van Zeeland naar Den Haag ging om bij de Staten-Generaal patent aan te vragen voor een 'seecker instrument om verre te sien'. Deze aanbevelingsbrief voor Lipperhey's octrooiaanvraag is het oudste document ter wereld waarin met zekerheid over de 'verrekijker' als bruikbaar instrument wordt gesproken, al moest dat woord toen nog worden bedacht.

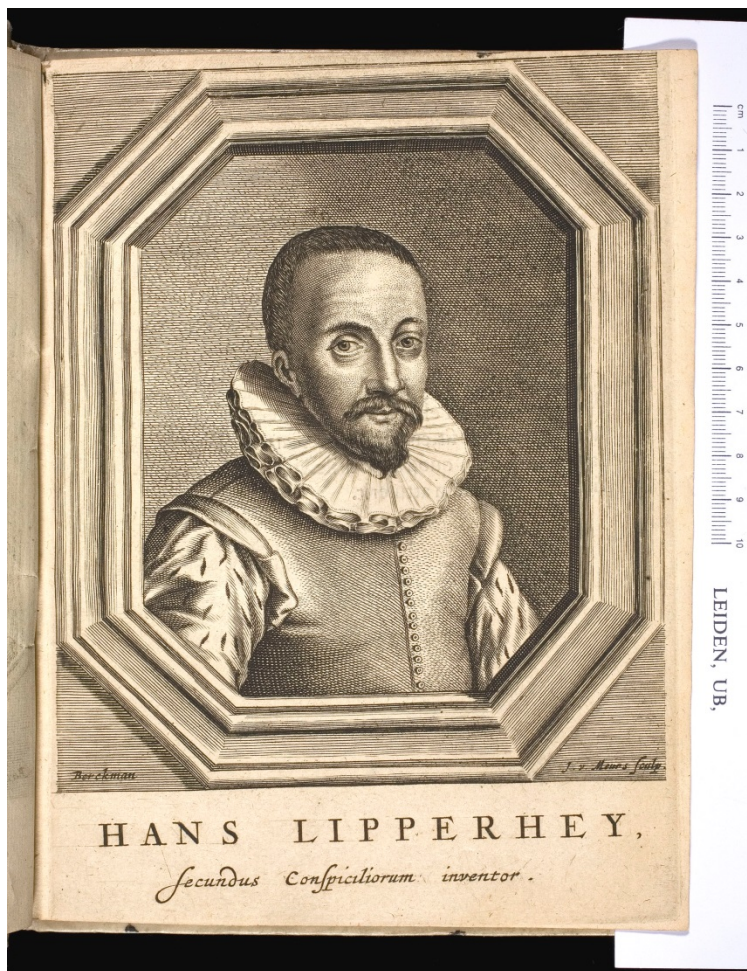
Maar het begeerde patent kreeg Lipperhey niet, eenvoudigweg omdat zijn vaardigheid ook al aan anderen bekend bleek te zijn. Kort na hem meldde zich in Den Haag ook een zekere Jacob Metius uit Alkmaar, die beweerde al twee jaar over een dergelijk instrument te beschikken. Naar later bleek werd Lipperhey's vinding ook betwist door zijn stadgenoot Sacharias Jansen.

De vergrotende werking van een 'Hollandse verrekijker', die uit een combinatie van een bolle en een holle lens bestaat, is inderdaad zo eenvoudig na te bootsen, dat je er alleen maar van gehoord hoeft te hebben om het apparaat ook te kunnen maken. Het probleem was meer hoe men aan goed glas moest komen dan hoe het werktuig moest worden geconstrueerd.



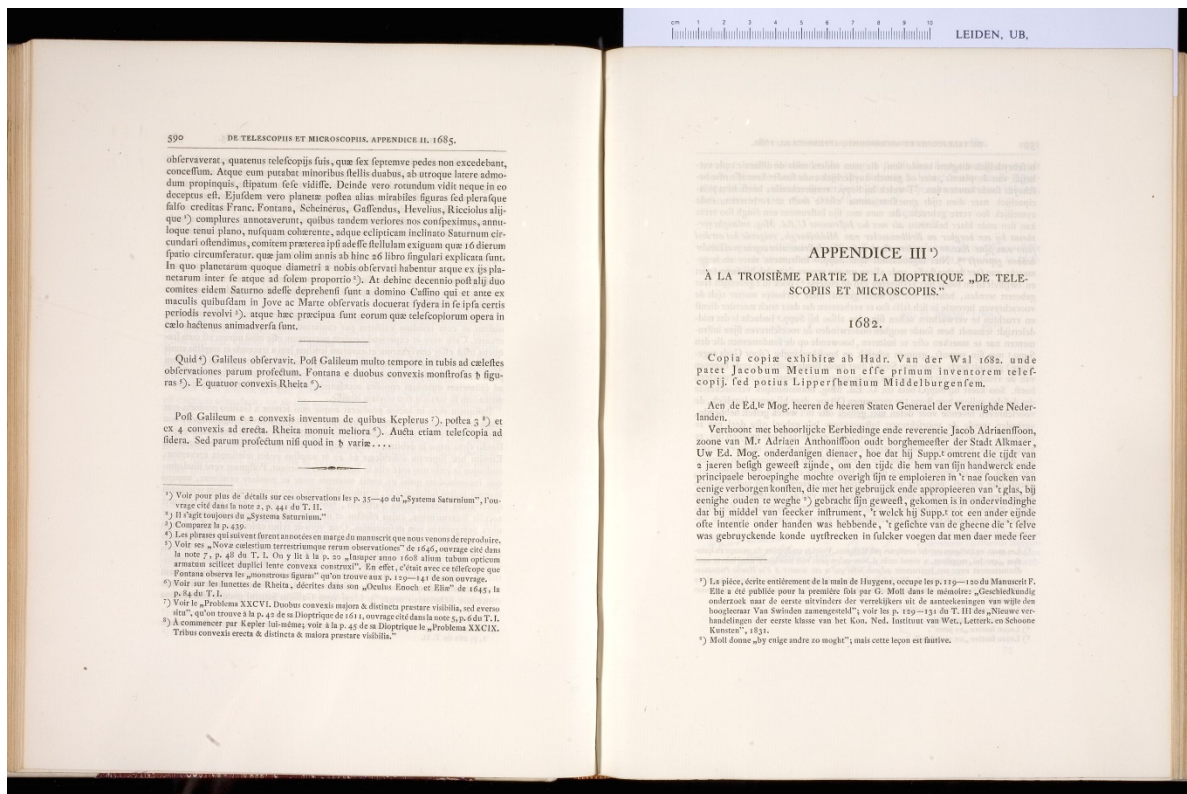
1.1 | G. Moll, *Geschiedkundig onderzoek naar de eerste uitvinders der verrekijkers*. Amsterdam: Müller en comp., 1831. [1116 C 41]

Na de stichting van het Koninkrijk der Nederlanden in 1815 was er grote behoefte aan nationale helden die voor de nieuwe eenheidsstaat het ‘vaderlandsch gevoel’ konden versterken. Zo werd in Haarlem een standbeeld opgericht voor Dirk Jansz Coster, de vermeende uitvinder van de boekdrukkunst. Ook de uitvinding van de verrekijker zou zo’n standbeeld verdienen. In de jaren 1815-1830 werden daarom zowel in Zeeland als in Holland onderzoeken ingesteld naar de ‘ware uitvinder van de verrekijker’. Deze publicatie van de Utrechtse hoogleraar Gerrit Moll — geopend op de tekst van de resoluties van de Staten-Generaal van 4 en 6 oktober 1608 — legt verslag af van de bevindingen die grotendeels al door zijn overleden leermeester Jan Hendrik van Swinden waren verzameld. Deze had ook Lipperhey’s octrooi-aanvraag gevonden. Omdat uiteindelijk niet beslist kon worden wie van de drie mogelijke uitvinders (Lipperhey, Metius of Jansen) de ‘ware’ was, is het van een standbeeld nooit gekomen.



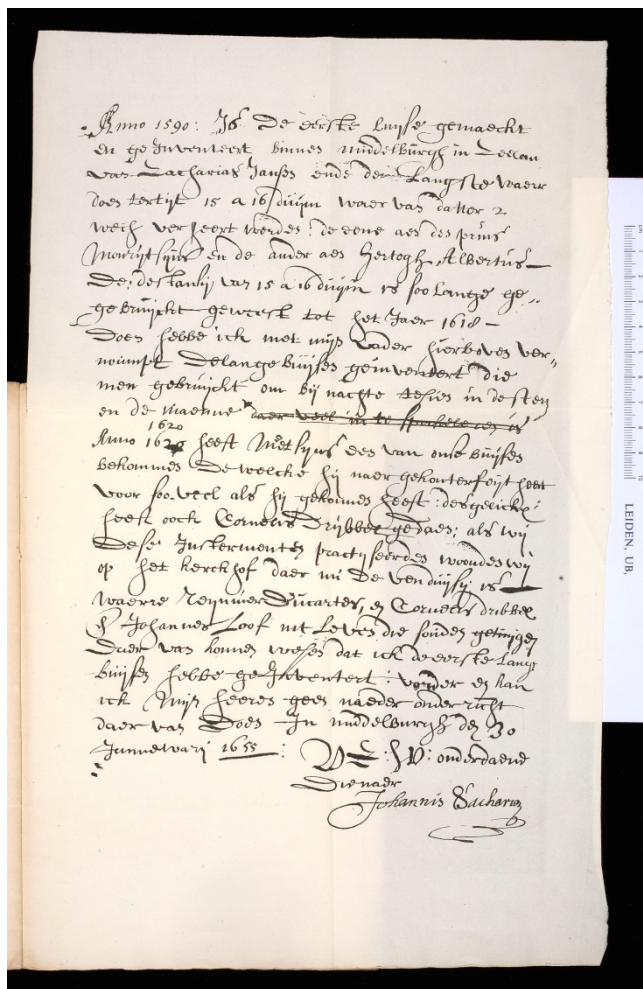
1.2 | P. Borel, *De Vero telescopia inventore*. Hagae-Comitum: A. Vlacq, 1655-1656. [538 F 14]

Al in de vroege zeventiende eeuw bestond er verwarring over de vraag wie dit belangrijke instrument had uitgevonden. Diverse namen werden genoemd: die van de Nederlanders Hans Lipperhey, Jacob Metius of Sacharias Jansen, maar ook die van de Italiaan Galileo Galilei en de Duitser Velser. Op verzoek van Baron Willem Boreel, de Nederlandse ambassadeur in Frankrijk, schreef de Franse geleerde Pierre Borel in 1655 een boekje over de ‘ware uitvinder van de verrekijker’. In dit boekje — geopend op het portret van Lipperhey — werd op gezag van Boreel de Middelburger Sacharias Jansen als eerste uitvinder aangewezen en werd Hans Lipperhey de status van ‘tweede uitvinder’ toegekend. Er is echter geen enkel document te vinden waarmee Jansens prioriteitsclaim kan worden gestaafd.



1.3 | Chr. Huygens, *Œuvres complètes*. Vol. 13/2. *Dioptrique 1685-1692* (La Haye: M. Nijhoff 1916). [DOUSA 79 6644]

Ruim twee weken na Lipperheys demonstratie meldde zich in Den Haag Jacob Adriaensz Metius uit Alkmaar, met de mededeling dat hij al twee jaar bezig geweest was met een ‘inventie omme het gesichte verre te doen uuytstrecken’. Zijn kijker bleek echter kwalitatief minder dan die van Lipperhey. Metius kreeg 100 gulden om zijn vinding te perfectioneren, maar is nooit meer in Den Haag terug gekomen. In latere jaren maakte hij echter wel bruikbare verrekijkers. Dat Christiaan Huygens geïnteresseerd was in de kwestie blijkt uit het feit dat hij Metius’ patentaanvraag heeft afgeschreven in een van zijn werkboeken. Het afschrift werd in 1916 uitgegeven in een deel — hier getoond — van diens *Oeuvres Complètes*: ‘Copia copiae exhibitae ab Hadr. Van der Wal 1682. unde patet Jacobum Metium non esse primum inventorem telescopij. sed potius Lippershemium Middelburgensem’.



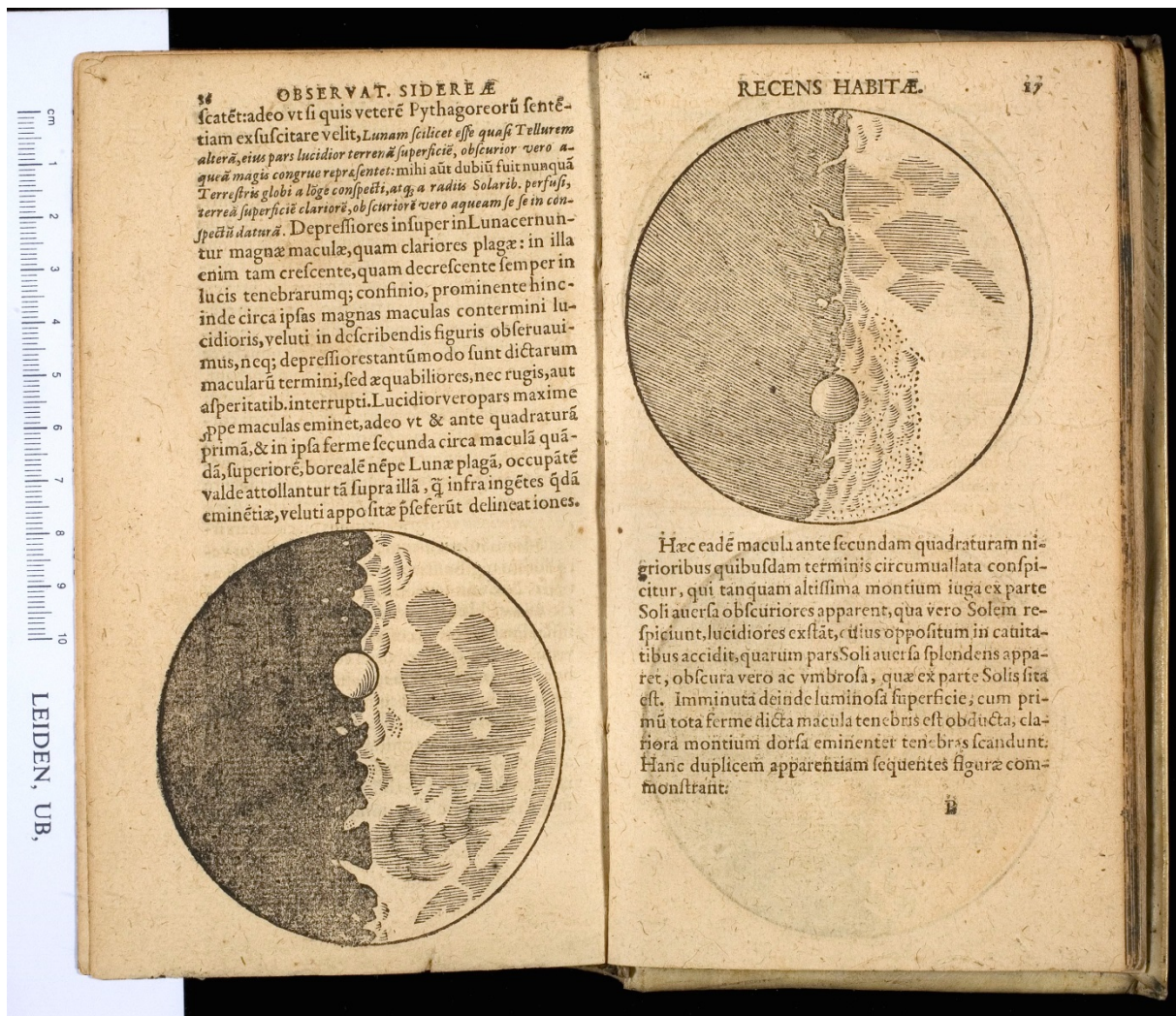
1.4 | J. de Kanter Philz & J. ab Utrecht Dresselhuis, *Oorspronkelijke stukken betreffende de uitvinding der verrekijkers binnen de stad Middelburg.*
Middelburg: gebr. Abrahams 1835. [2009 B 40]

In 1655 verklaarde de Middelburgse brillenmaker Johannes Sachariassen, zoon van de omstreeks 1626 overleden Sacharias Jansen, dat zijn vader al in 1590 de verrekijker had uitgevonden. Prins Maurits en aartshertog Albertus van Oostenrijk zouden een exemplaar hebben gekregen. Hijzelf zou met zijn vader in 1618 de astronomische verrekijker hebben uitgevonden. In 1835 werd de oorspronkelijke verklaring teruggevonden en als ‘bewijs’ voor Jansens prioriteit gepubliceerd. Dit origineel — hier getoond in facsimile — ging in 1940 verloren. In de twintigste eeuw is gebleken dat Sachariassen over alle verifieerbare feiten in zijn verklaring heeft gelogen. Zelfs zijn eigen leeftijd had hij fors naar boven bijgesteld.

2. Eerste sterrenkundig gebruik (Gallilei, Kepler, Scheiner)

De eerste spectaculaire ontdekking met de ‘Hollandse verrekijker’ werd in 1610 gedaan door Galileo Galilei, een toen nog vrij onbekende natuurfilosoof te Padua. Hij ontdekte de manen van Jupiter, en bestudeerde de kraters op de maan. Met zijn ontdekking van de manen rond Jupiter had Galilei een nieuw rotatiecentrum aan de hemel aangetoond. Dit was een belangrijke ondersteuning voor de ideeën van Copernicus, die in 1543 had gesteld dat de zon het centrum van het zonnestelsel was, en niet de aarde.

Het bericht van het bestaan van de telescoop was voor Galilei veelzeggend genoeg geweest om zelf een exemplaar te maken. In augustus 1609 beschikte Galilei al over een telescoop die goed genoeg was om deze aan de Doge van Venetië te kunnen demonstreren.



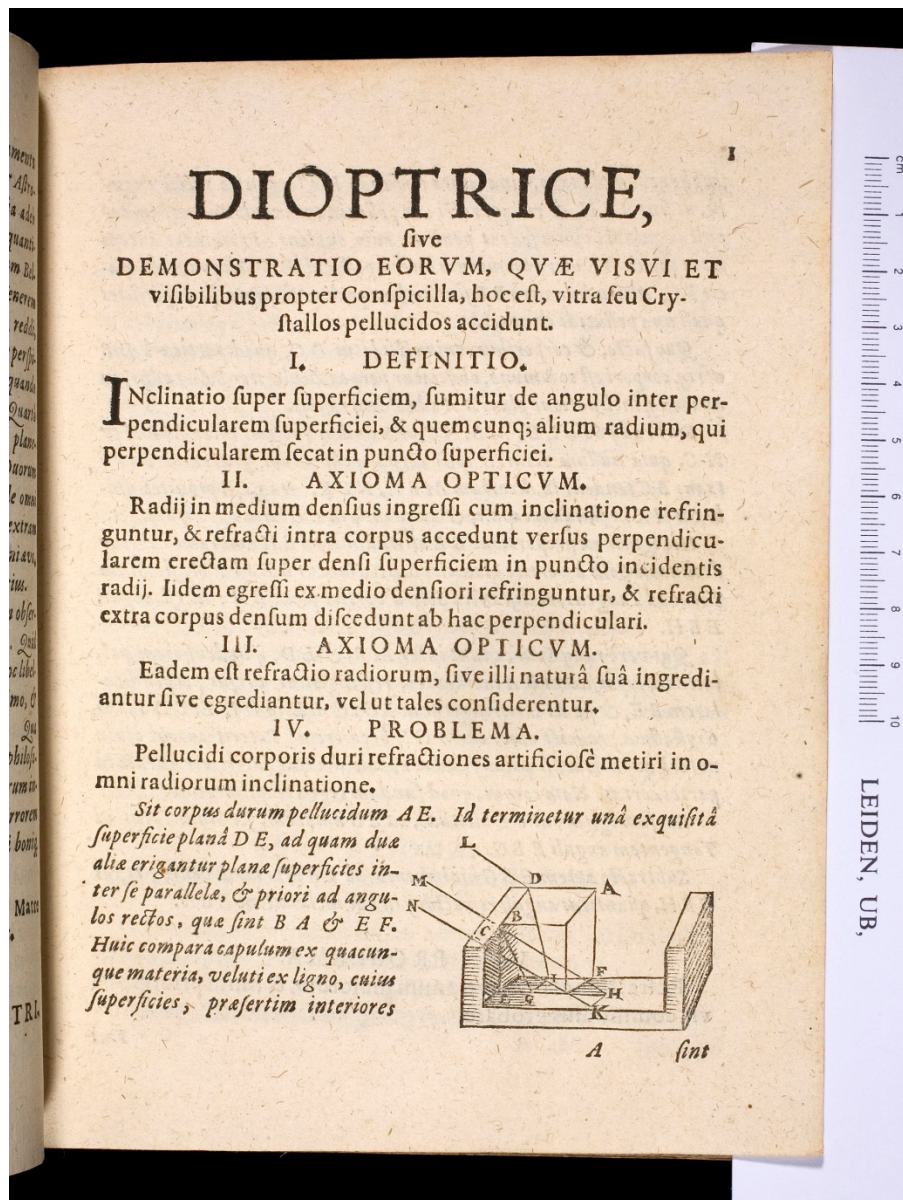
2.1 | G. Gallilei, *Sidereus Nuncius*. Francofurtum, 1610. [487 E 16: 3]

Galilei vernam vermoedelijk in het voorjaar van 1609 van de Hollandse uitvinding. Na enig experimenteren met een spiegel-lens-combinatie slaagde hij erin om een aantal verrekijkers te maken. In augustus 1609 kon hij er een aan de Doge van Venetië demonstreren. Slechts enkele maanden later publiceerde Galilei zijn *Sidereus Nuncius*, met onder meer tekeningen van maankraters (hier getoond), zijn ontdekking van de schijngestalten van Venus en zijn vondst van een stelsel manen rond Jupiter. Het waren stuk voor stuk onthullingen die de klassieke astronomische wetenschap op zijn grondvesten deden schudden.



2.2 | Chr. Scheiner, *Tres epistolae de maculis solaribus scriptae ad Marcum Velsorum*. Augustae Vindelicorum: G. Mascardi, 1612. [1413 D 12: 1]

In het voorjaar van 1611 kwam Christoph Scheiner in het bezit van een verrekijker en nam hij zonnevlekken waar. Vanwege de conservatieve kosmologische opvattingen van de jezuïeter orde waartoe Scheiner behoorde, probeerde hij de perfectie van de zon (en daarmee van het universum) te redden door de hypothese dat deze vlekken slechts schaduwen waren van rond de zon draaiende satellieten. Scheiners *Tres epistolae de maculis solaribus* ('Drie brieven over zonnevlekken') startte een felle controverse over de aard van de vlekken met ondermeer Galilei.



2.3 | J. Kepler, *Dioptrice seu Demonstratio eorum quae visui & visibilibus propter conspicilla non ita pridem inventa accidunt [...]*. Augustae Vindelicorum: D. Franci, 1611. [THYSIA 1301: 2]

Johannes Kepler was de eerste die de optica van een verrekijker analyseerde en daarover in 1611 in zijn *Dioptrice* publiceerde. Hij gaf de stralengang in een kijker weer en bood ook een alternatief: de ‘astronomische verrekijker’ met twee bolle lenzen. Vergeleken met de oudere ‘Hollandse verrekijker’ heeft deze kijker het voordeel dat de waarnemer een groter blikveld ziet. Een nadeel is dat de astronomische verrekijker een omgekeerd beeld produceert en een grotere onscherpte creëert als gevolg van kleurschifting in de lenzen.

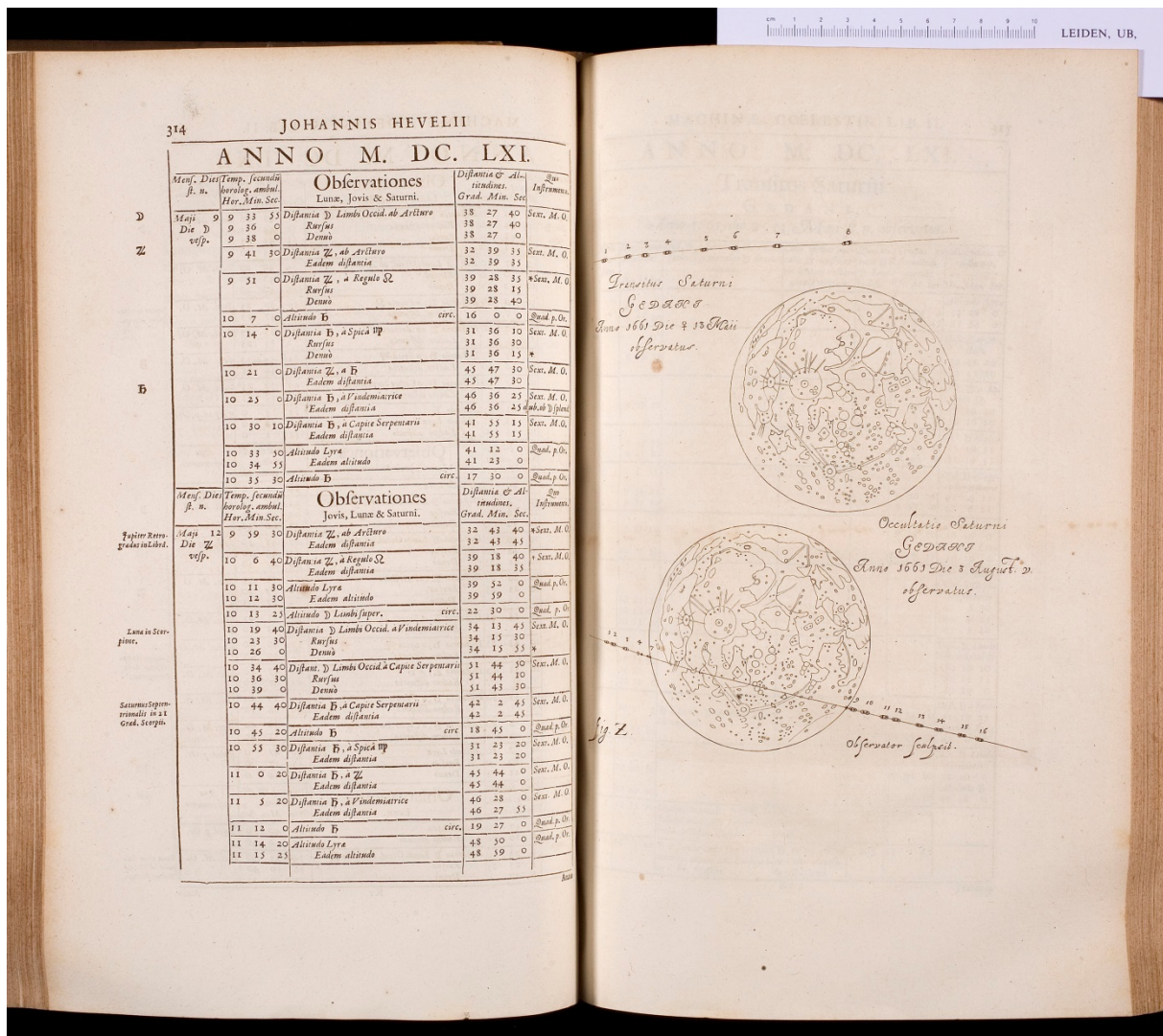
3. De lange telescoop (Hewelius)

Omstreeks 1650 werd ontdekt dat bij gebruik van lenzen met een geringe kromtestraal, aberratie-effecten (kleurschifting en vormfouten) grotendeels werden ondervangen. Alleen leidde dit onontkoombaar tot lange brandpuntsafstanden van de lenzen. Dit resulteerde in — welhaast onhanteerbaar — lange telescopen. Uitsluitend zeer geoefende gebruikers konden met dergelijke verrekijkers omgaan.



3.1 | J. Hevelius, *Machinae Coelestis. Pars prior* (Gedani: S. Reiniger, 1673). [1372 D 7]

Johannes Hevelius uit Dantzig (het huidige Gdansk) was een welvarende brouwer en zakenman, die echter vooral als astronoom bekendheid geniet. In 1641 bouwde hij een eigen sterrenwacht waarvoor hij persoonlijk de instrumenten vervaardigde. In 1673 publiceerde hij het eerste deel van zijn *Machinae Coelestis*. In dit befaamde plaatwerk beschreef Hevelius gedetailleerd al de instrumenten die hij gebruikte, waaronder de grootste lenzenkijkers die destijds waren gemaakt.



3.2 | J. Hevelius, *Machinae Coelestis*. Pars posterior. (Gedani: S. Reiniger, 1679). [1372 D 8]

Het tweede deel van de *Machina Coelestis* kwam uit in 1679, maar daarvan zijn slechts enkele exemplaren bewaard gebleven. Bijna alle exemplaren werden datzelfde jaar vernield bij een grote brand die zowel zijn observatorium als zijn eigen drukpers volledig in de as legde. De hier gekozen opening toont observaties aan de planeet Saturnus. In 1656 had Hevelius een boekje gepubliceerd over zijn Saturnusobservaties, waarin hij voorstelde dat deze planeet ellipsvormig was, met twee halve-maan-vormige uiteinden. Huygens echter besliste het pleit door in zijn *Systema Saturnium* (1659) aan te tonen dat Saturnus een ring bezat.



3.3 | N. Hartsoeker, *Proeve van Deurzichtkunde*. Vert. A. Block. Amsterdam: J. ten Hoorn, 1699. [2008 D 26: 1]

De Nederlandse natuurfilosoof Nicolaas Hartsoeker woonde lange tijd in Parijs, waar hij zijn geld met het slijpen van lenzen verdiende. In zijn *Essai de Dioptrique* (Parijs 1694), waarvan hier de Nederlandse vertaling is te zien, beschreef Hartsoeker hoe hij zijn kijkers maakte. Op de titelprent van de Nederlandse editie staat vermoedelijk de waarnemingsplaats afgebeeld die Hartsoeker in het laatste decennium van de zeventiende eeuw had ingericht op een bolwerk vlakbij de Leidse Poort te Amsterdam. Hartsoeker vertrok in 1704 uit Amsterdam om in Düsseldorf 'eerste mathematicus' van de hertog van Hessen-Kassel te worden. Pas na 1716 zou hij weer naar de Nederlanden terugkeren, om uiteindelijk in Utrecht te overlijden.

4. Maankaart van Van Langren

4.1 | M.F. van Langren, *Plenilunii lumina Austriaca Philippica*. Gravure. Brussel, 1645. [COLLBN 505-10-003]

De maankaart van de Zuid-Nederlandse astronoom Michael Florentius van Langren was de eerste die aan oppervlakte-elementen van de maan topografische namen toekende. Daardoor was het voor astronomen veel eenvoudiger om het maanoppervlak te bestuderen. Bijzonder is dat Van Langren veel van zijn vrienden en collega's met namen op de maan vereerde. In totaal bevat de kaart 325 namen. Deze namen zijn later grotendeels door andere vervangen.

.

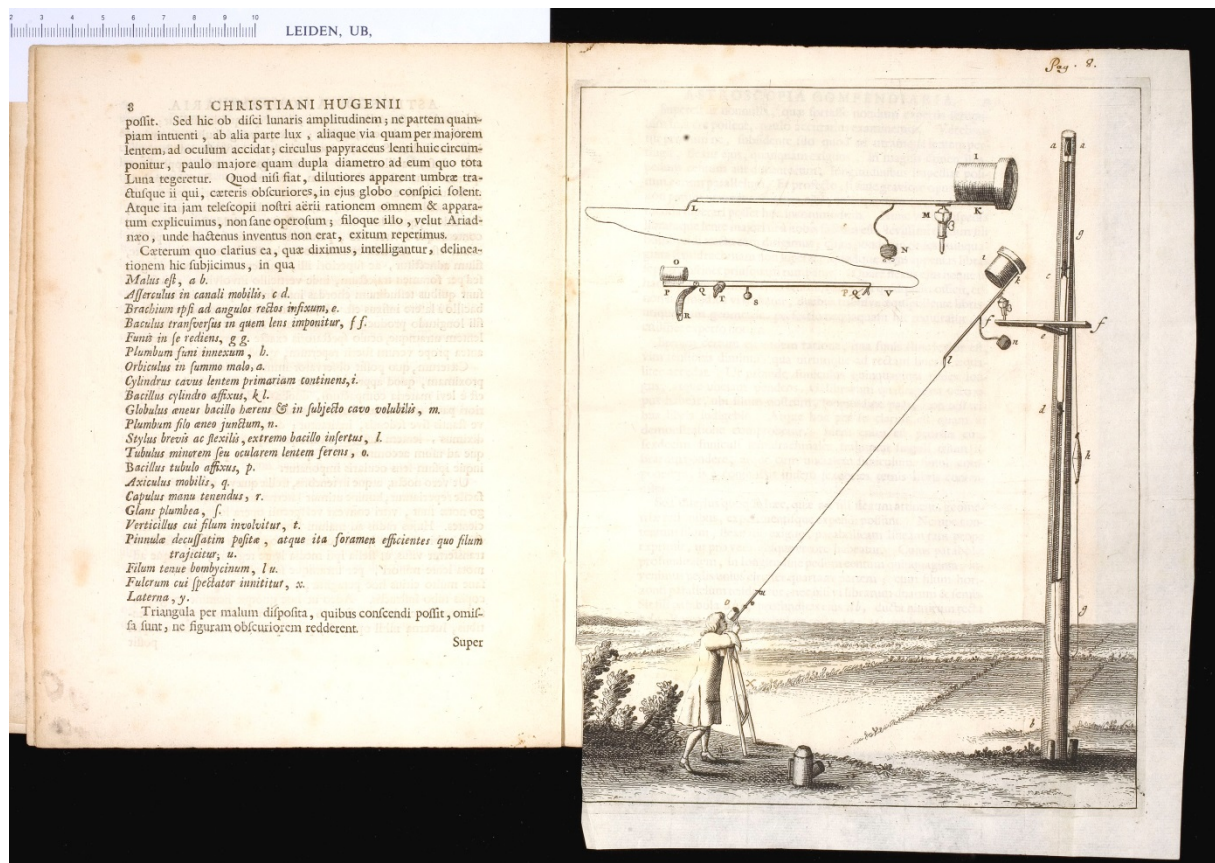
A circular world map from a 17th-century Latin manuscript. The map is centered on the Atlantic Ocean, with Europe on the right, Africa on the left, and Asia at the top. The map is labeled with various geographical features, including oceans (MARE), seas (MARE), and rivers (Flumen). It also includes numerous place names and a large block of Latin text at the bottom.

Voor Van Langren was de vervaardiging van de kaart overigens onderdeel van een project om de lengtebepaling op aarde te bepalen met behulp van maangestalten

5. De buisloze kijker (Huygens)

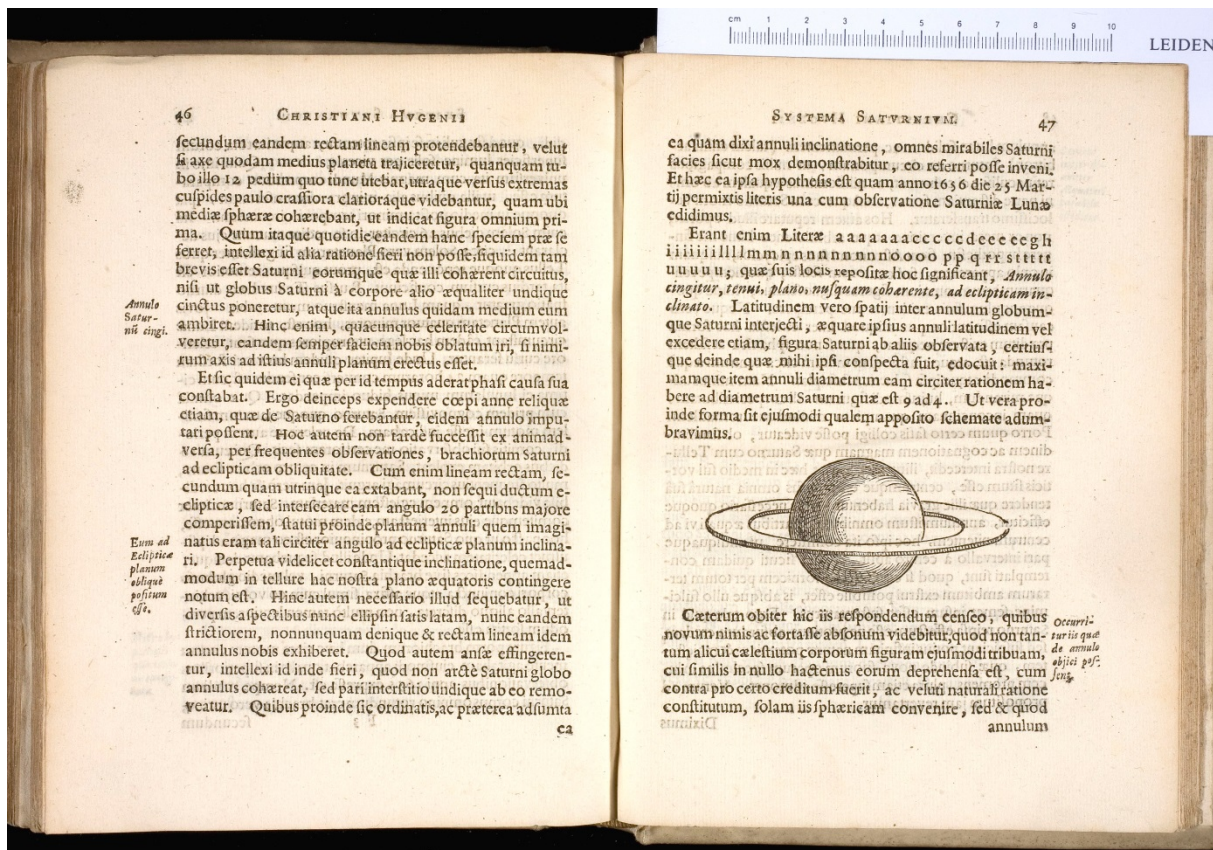
Om het probleem van de windvang en de onhanteerbaarheid van de lange verrekijkers te omzeilen bedacht Christiaan Huygens omstreeks 1680 de zogenaamde ‘buisloze verrekijker’. Daarbij werd een objectief in een houder in een mast omhoog gehesen en via een touw verbonden met een oogbuis of oculair. Een klein olielampje diende het richten te vergemakkelijken.

Christiaan en zijn broer Constantijn Huygens junior slepen persoonlijk hun objectieflenzen. Deze werden haast zonder uitzondering met hun naam en de datum van vervaardiging gesignd. In 1809 kreeg de Universiteit Leiden een groot aantal van deze lenzen gelegateerd. Deze worden nu in Museum Boerhaave bewaard.



5.1 | Chr. Huygens, *Astroscopia compendiaria tubi optici molimine liberata*. Hagae Comitum: A. Leers, 1684. [539 E 17]

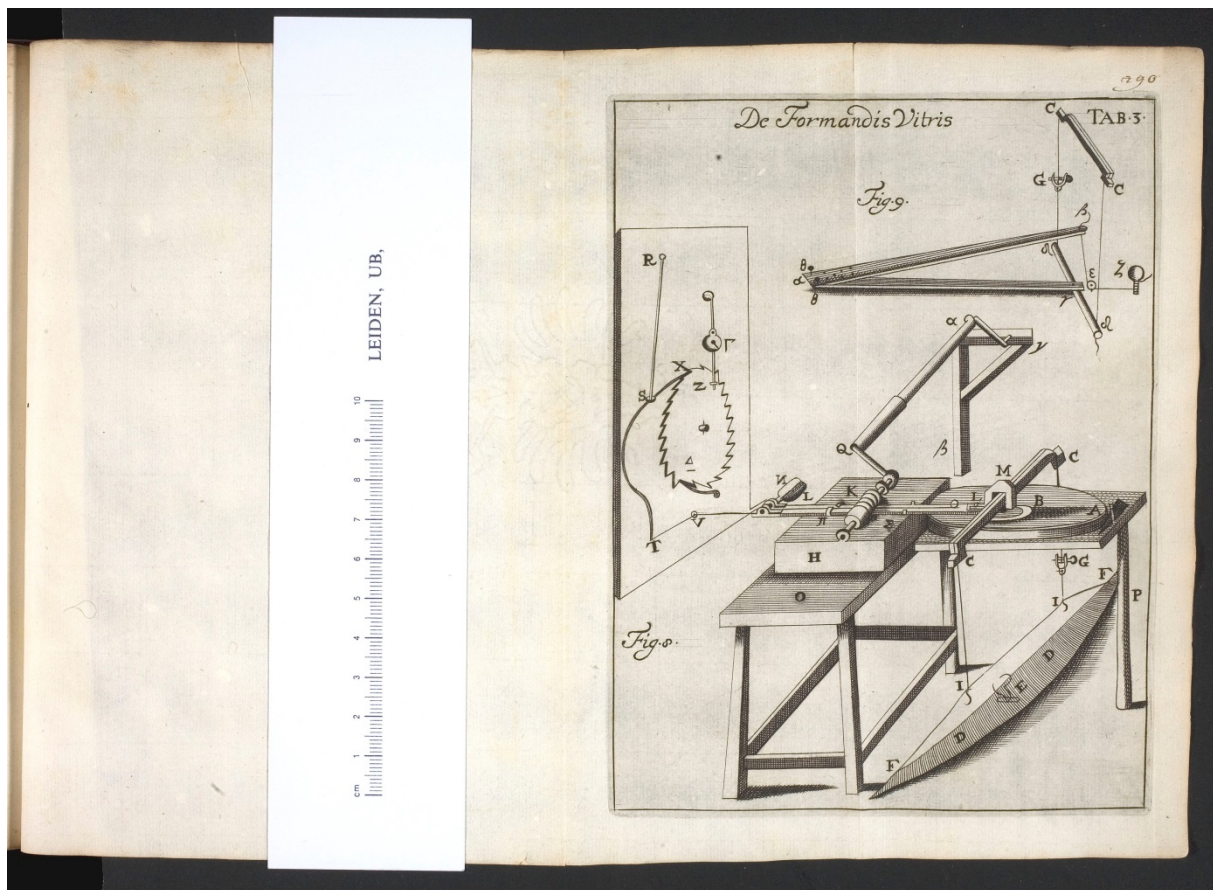
Christiaan Huygens is altijd terughoudend geweest met het publiceren over zijn onderzoeken en ontdekkingen. Pas vier jaar nadat hij de buisloze kijker had bedacht en uitgetest deed hij hiervan verslag in zijn *Astroscopia compendiaria tubi optici molimine liberata* (1684), waaruit de gravure van het instrument wordt getoond.



5.2 | Chr. Huygens, *Systema Saturnium sive de causis mirandorum Saturni phaenomenon, et de comite ejus planeta novo*. Hagae-Comitis: A. Vlacq, 1659. [1413 E 12: 3]

Naar aanleiding van zijn langdurige observaties aan de planeet Saturnus ontwikkelde Christiaan Huygens een nieuwe theorie over de al door Galilei waargenomen 'oren' van Saturnus. Deze hypothese publiceerde hij op 5 maart 1656 in de vorm van een Latijns anagram, bestaande uit de volgende reeks letters: aaaaaaacccccdeeeeeghiiiiiiiillllmmnnnnnnnnnooooooppqrrstttttuuuuu

Huygens stelde hiermee de prioriteit van zijn ontdekking veilig, terwijl hij zodoende toch de tijd had om zijn hypothese door langduriger observaties te testen. In maart 1658 was Huygens voldoende zeker van zijn zaak om de betekenis van het anagram te onthullen. Aan een correspondent schreef hij dat het anagram de volgende Latijnse zin weergaf: "ANNULO CINGITUR TENUI, PLANO, NUSQUAM COHAERENTE AD ECLIPTICAM INCLINATO". Ofwel, 'door een ring wordt hij omgeven, dun en plat, nergens aanrakend, hellend ten opzichte van de ecliptica'. Deze oplossing van het anagram publiceerde hij in 1659 in zijn boek *Systema Saturnium*, hier getoond met een afbeelding van Saturnus met ring.



5.3 | Chr. Huygens, *Opuscula postuma*. Ed. B. de Volder & B. Fullenius. Lugduni Batavorum: C. Boutesteyn, 1703. [534 F 14]

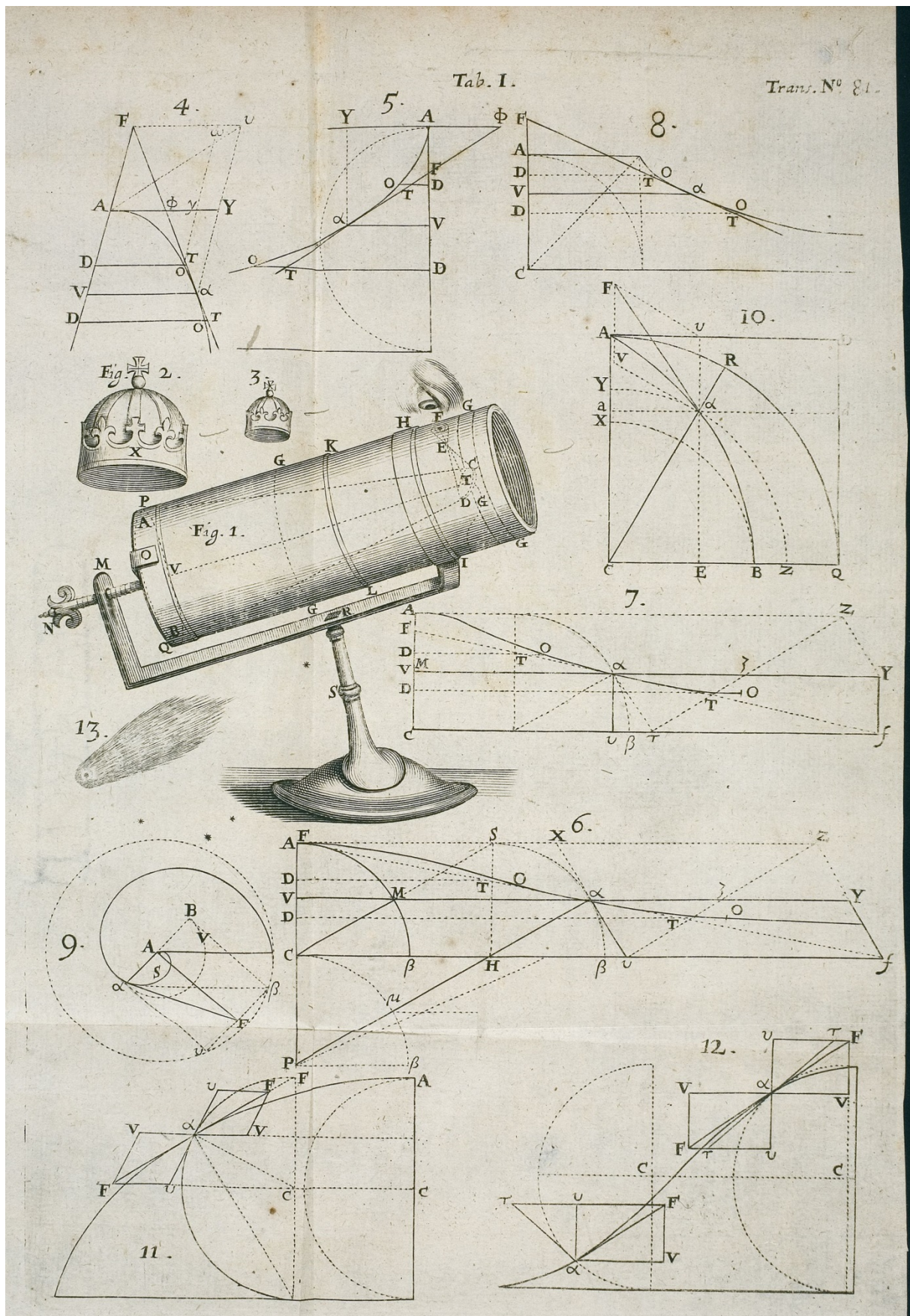
Het nauwkeurig slijpen van lenzen is geen sinecure. Hulpmiddelen daarbij waren al snel gewenst. De oudst bekende lenzenslijpmachine staat op naam van de uit Alkmaar afkomstige vernufteling Cornelis Drebbel. In 1622 bezocht Constantijn Huygens Senior (de vader van Christiaan en Constantijn Huygens) Drebbel in Londen en zag hem ermee aan het werk. Wellicht daartoe geïnspireerd door hun vader bouwden de Huygens-broers rond 1670 een eigen slijpmachine, waarvan de afbeelding en beschrijving in 1703 postuum is gepubliceerd. Getoond wordt de afbeelding van de slijpmachine aan het einde van de verhandeling 'De formandi vitris' (tab. 3).

6. Verbeterde beeldvorming: de spiegeltelescoop en de achromatische lenzenkijker

Om de problemen van kleurschifting en andere lensfouten bij verrekijkers te kunnen ondervangen, werden omstreeks 1665 nieuwe ideeën ontwikkeld. Bij een parabolische spiegel zou in theorie geen kleurschifting optreden, en ook sferische aberratie (door vormfouten) zou niet optreden, terwijl het vergrotende effect wel zou kunnen worden bereikt. De Schot James Gregory publiceerde in 1663 een theoretisch ontwerp voor zo'n spiegeltelescoop. Een bijkomend voordeel zou zijn dat de lengte van de kijker enorm verkort zou kunnen worden. Dit zou een veel gebruiks-vriendelijker instrument opleveren dan de onhandige lange verrekijkers. In 1666 vervaardigde Isaac Newton eigenhandig een dergelijke spiegeltelescoop. Twee andere ontwerpen door de Schot James Gregory en de Fransman Cassegrain kwamen niet verder dan de tekentafel.

Een nieuwe ontwikkeling trad op rond 1780 toen de Engelse liefhebber William Herschel in staat bleek om spiegeltelescopen te maken van een tot dan toe voor onmogelijk gehouden grootte. Door de enorme grootte van de spiegels bleek er in de sterrenhemel veel meer te zien dan daarvoor het geval was geweest. Met Herschel werd de 'deep-sky'-astronomie geboren. Vanaf die tijd was de spiegeltelescoop leidend als sterrenkundig onderzoeksinstrument.

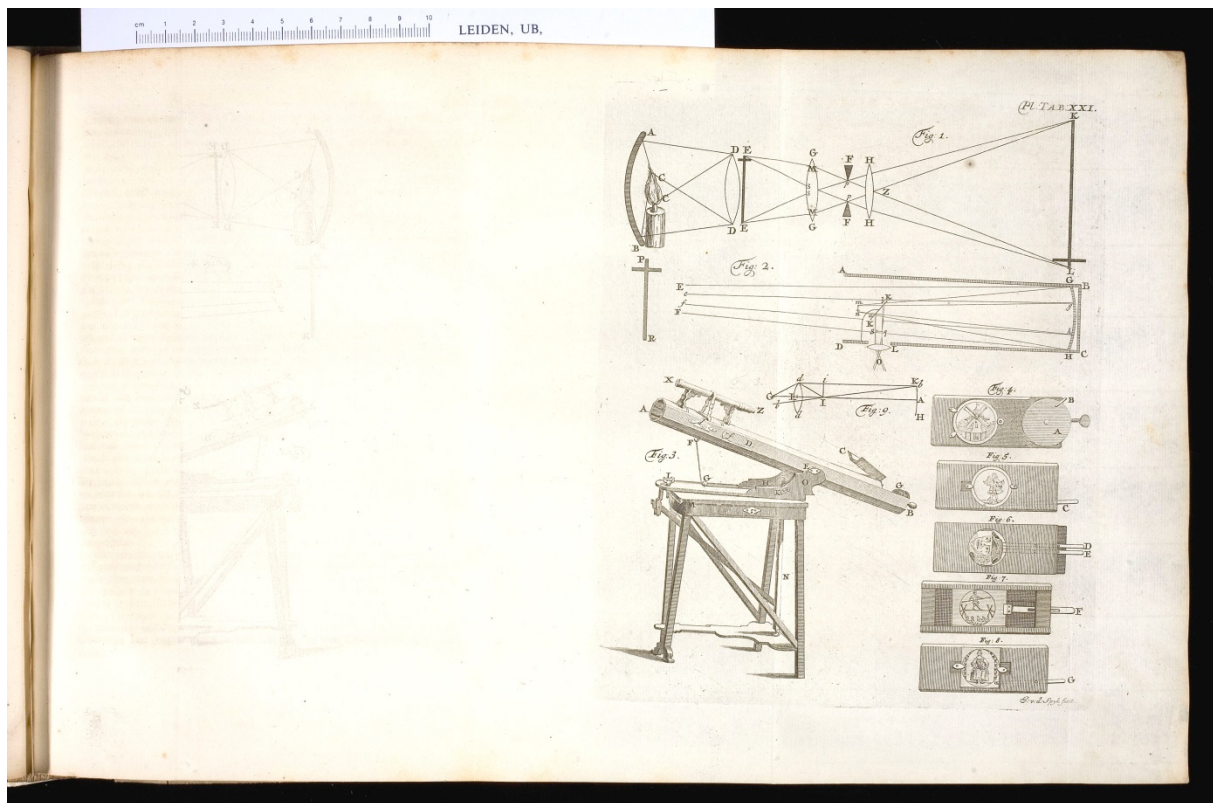
Een geheel onverwachte ontwikkeling vond plaats in het jaar 1758. Dat jaar verkreeg de Engelse instrumentmaker John Dollond (1706-1761) een patent voor een nieuwe vinding: de achromatische of kleurschiftingsvrije lenzenkijker. Door op een slimme manier gebruik te maken van twee soorten glas met verschillende brekingindex (zogenaamd 'flintglas' en 'kroonglas') had Dollond het oude probleem van de chromatische aberratie vrijwel weten op te lossen. Vanaf die tijd werden er bij sterrenkundig onderzoek zowel spiegelkijkers, als achromatische lenzenkijkers ingezet.



6.1 | 'Mr. Newton's letter to the Publisher of March 26 1672 containing some

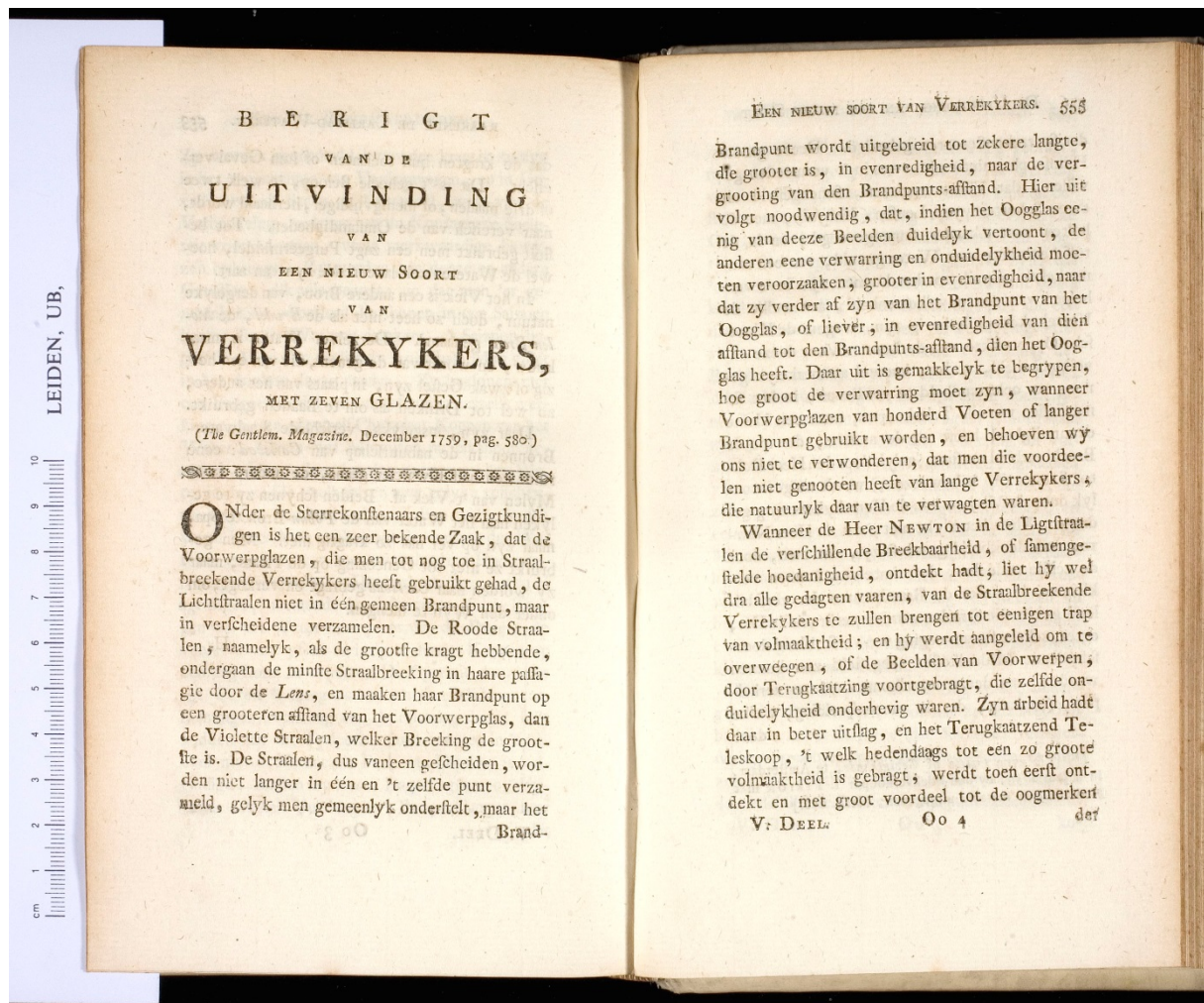
more suggestions about his new telescope', in: *Philosophical Transactions* 7 (1672), p. 4031-4034. [560 B 11]

Nadat het oorspronkelijke idee voor een spiegeltelescoop van James Gregory te moeilijk bleek om te maken, kwam Isaac Newton in 1666 met een eenvoudiger ontwerp. Waar Gregory was uitgegaan van een parabolische of ellipsvormige spiegels, benutte Newton een sferische vangspiegel met een tweede vlakke spiegel om het gevormde beeld te kunnen bekijken. Omstreeks 1671 slaagde Newton erin om twee werkende exemplaren te maken, waarover hij publiceerde in de *Philosophical Transactions*. Maar zelfs dat ontwerp bleek te lastig. De spiegels corrodeerden snel en werden daarmee 'blind'. Pas na 1720 had men een metaallegering ontdekt die voldoende glimmend bleef om er telescoopspiegels van te maken.



6.2 | P. van Musschenbroek, *Beginsels der Natuurkunde beschreeven ten dienste der Landgenooten*. Leiden: S. Luchtmans, 1739. [529 C 13]

De eerste spiegeltelescopen in Nederland werden uit Engeland geïmporteerd. In 1733 schafte de (toen nog Utrechtse) hoogleraar Petrus van Musschenbroek twee exemplaren aan, gemaakt door de Engelse instrumentmaker Edward Scarlett. Hij beschreef ze in zijn Nederlandse natuurkundehandboek dat speciaal voor Nederlandstalige liefhebbers in de landstaal was geschreven. Hier is de tweede editie uit 1739 tentoongesteld. De Leidse sterrenwacht schafte in 1734 eveneens een spiegeltelescoop aan, ditmaal een nog groter exemplaar, gemaakt door Edward Hearne. Deze drie vroege spiegeltelescopen zijn alle bewaard gebleven en zijn permanent in Museum Boerhaave geëxposeerd.



6.3 | 'Bericht van de uitvinding van een nieuw soort van verrekykers met zeven glazen'. [653 C 5]

In 1760 werd het Engelse artikel over Dollonds uitvinding van de achromatische lenzenkijker uit *The Gentleman's Magazine* vertaald in het Nederlands door Martinus Houutuyn en gepubliceerd in het tijdschrift *Uitgezogte Verhandelingen*.



6.4 | C.U. Bley ‘Verhandeling over de hoeveelheid der refractie en kleuren van het licht door glas gaande. Alsmeede op wat wyze de kleuren door lensvormige glaazen voortgebracht, kunnen weggenoomen worden’. [657 C 9 – E 7]

Vanwege het grote commerciële belang dat aan de achromatische kijker was verbonden, had Dollond geheim gehouden hoe de achromatische verrekijker precies werkte. Geprikkeld door dit ‘geheim’ ondernam de Amsterdamse geelgieter Carl Ulrich Bley een nauwgezette studie van de achromaat. Door een gelukkige combinatie van wiskundige redenering en optisch experimenteren, waarbij hij zich liet bijstaan door de Amsterdamse instrumentmaker Jan van Deijl, slaagde Bley erin om in 1761 een eigen achromaat te vervaardigen. Hij publiceerde zijn bevindingen in 1765 in de *Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen*. Daarna zou Van Deijl zich uiterst succesvol specialiseren in het maken van dergelijke achromatische telescopen.

7. Leids observatorium (Academiegebouw)

Het observatorium van de Leidse universiteit werd in 1632 gesticht door Jacob Golius. Hij kreeg een platform op het dak van het Academiegebouw aan het Rapenburg. Golius beschikte over een quadrant van Blaeu uit de nalatenschap van Snellius, en over twee telescopen uit zijn privébezit. Zijn assistent Samuel Carolus Kechel ab Hollensteyn bezat er vier, waaronder een van 12 voet (ca. 3,7 meter). In 1669 kocht Christiaan Melder de eerste telescoop voor de universiteit.

Het observatorium werd in de loop der jaren vaak verbouwd, om plaats te maken voor nieuwe instrumenten of om de stabiliteit en de beschutting te verbeteren. Eigenlijk hing alles af van de zittende hoogleraar. Als die belangstelling had voor sterrenkunde werd het observatorium goed gebruikt, maar het kwam ook voor dat er jarenlang weinig gebeurde.

Veel van de telescopen uit het observatorium bevinden zich nu in Museum Boerhaave.

7.1 | S.C. Kechel van Hollenstein, *Eygentlicke afbeeldinge der Drie-Sonnen, de welcke verschenen zijn Anno 1653 den 14/24 Jan. alhier binnen Leyden, ende op den Toren van de Academie waergenomen*. [S.l.], 1653. [1429 F 19]

Uitzicht vanaf het Leidse observatorium in 1653.



7.2 | [P. van der Aa], *Les delices de Leide, une des célèbres villes de l'Europe, qui contiennent une description exacte de son antiquité*. Leide: P. van der Aa, 1712. [1008 H 23]

Afbeelding van het Academieggebouw met observatorium, begin 18e eeuw.



7.3 | 'Rapenburg'. Kleurenlithografie, Leiden: Schreuder & Van Baak, s.d..
[COLLBN Port 315-II-19]

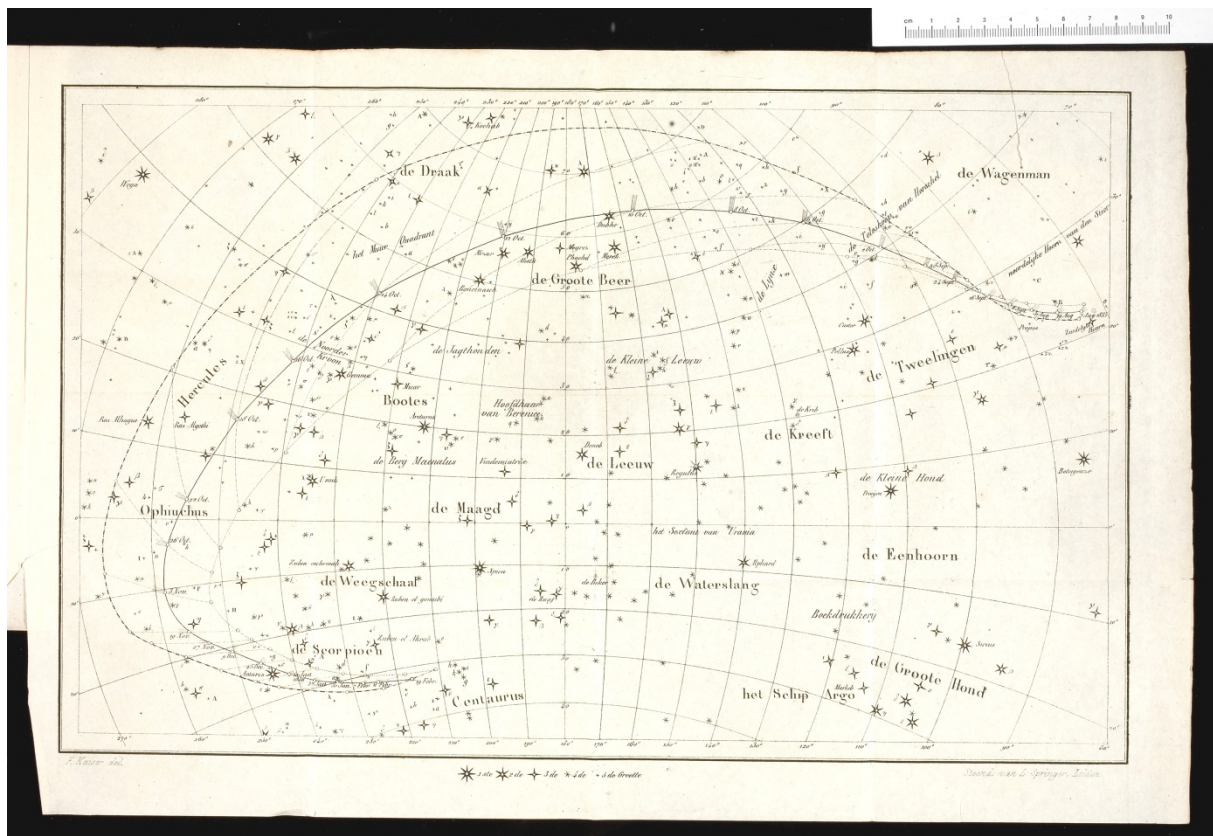
Afbeelding van het Academieggebouw met observatorium, midden 19e eeuw.

8. *Fredrik Kaiser*

Toen Frederik Kaiser (1808-1872) in 1826 benoemd werd tot waarnemer van het Leidse observatorium, trof hij een beklagenswaardige toestand aan. Kaiser had de grondbeginselen van de sterrenkunde van zijn oom geleerd, maar in Leiden kon hij maar weinig doen. De instrumenten waren niet goed, en zijn relatie met de toenmalige hoogleraar was slecht. Toch wist hij een goede reputatie op te bouwen. Zijn doorbraak kwam in 1835, toen hij de baan van de komeet van Halley nauwkeurig wist te voorspellen.

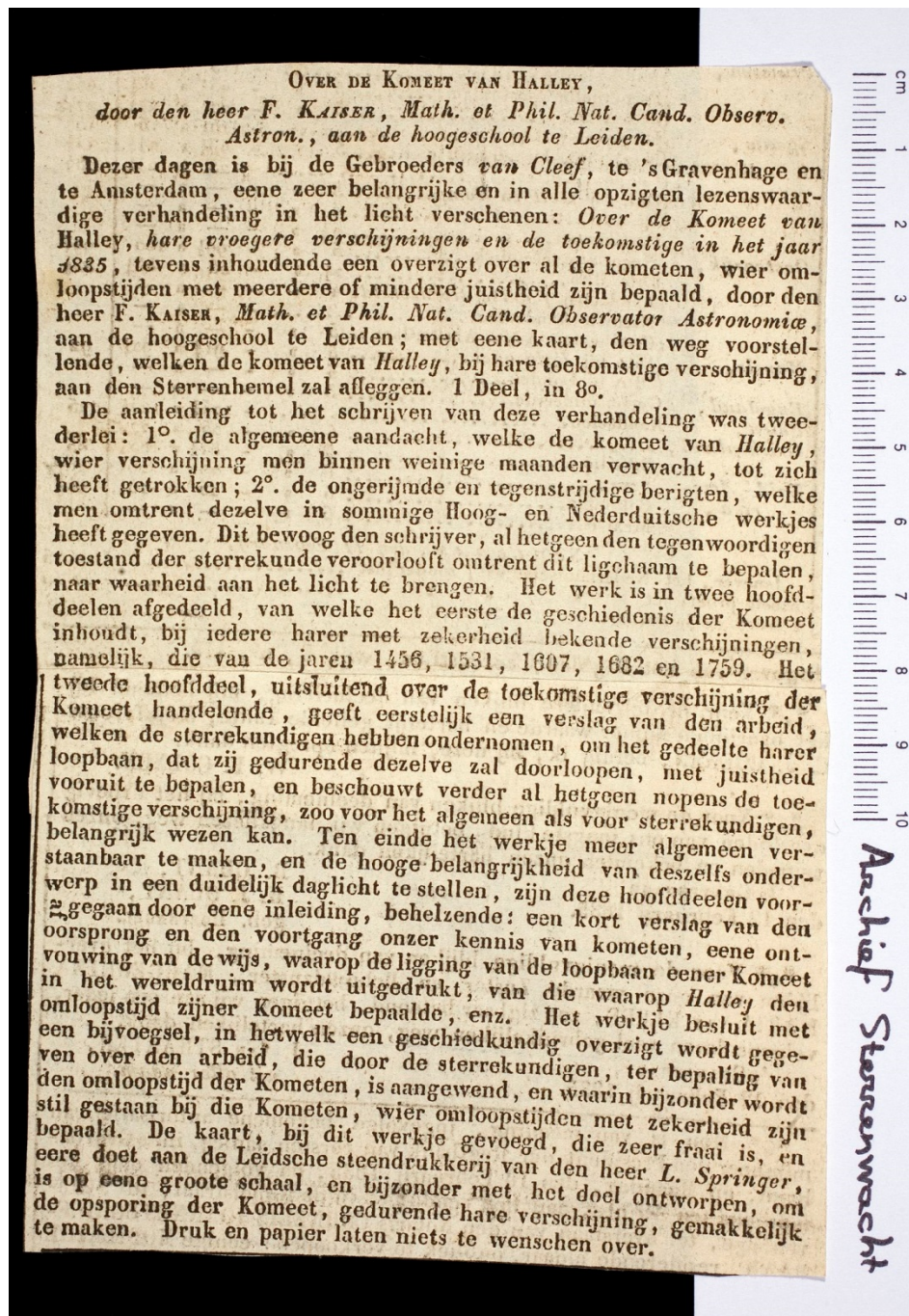
Toen Kaiser in 1840 zelf hoogleraar werd, begon zijn jarenlange strijd voor een eigen sterrenwacht. Die werd in 1860 eindelijk geopend (zie volgende vitrine). Om zijn lobby kracht bij te zetten, en om de wereld te overtuigen van het belang en de schoonheid van sterrenkunde, publiceerde hij een indrukwekkend aantal populair-wetenschappelijke boeken en artikelen. Ook hield hij de ene lezing na de andere. Zijn *Sterrenhemel* werd een standaardwerk.

In zijn nieuwe sterrenwacht legde Kaiser zich toe op extreem nauwkeurige plaatsbepalingen van sterren, in die tijd een van de belangrijkste problemen in de sterrenkunde. Het is niet overdreven om te stellen dat Kaiser het fundament legde voor de moderne sterrenkunde in Nederland.



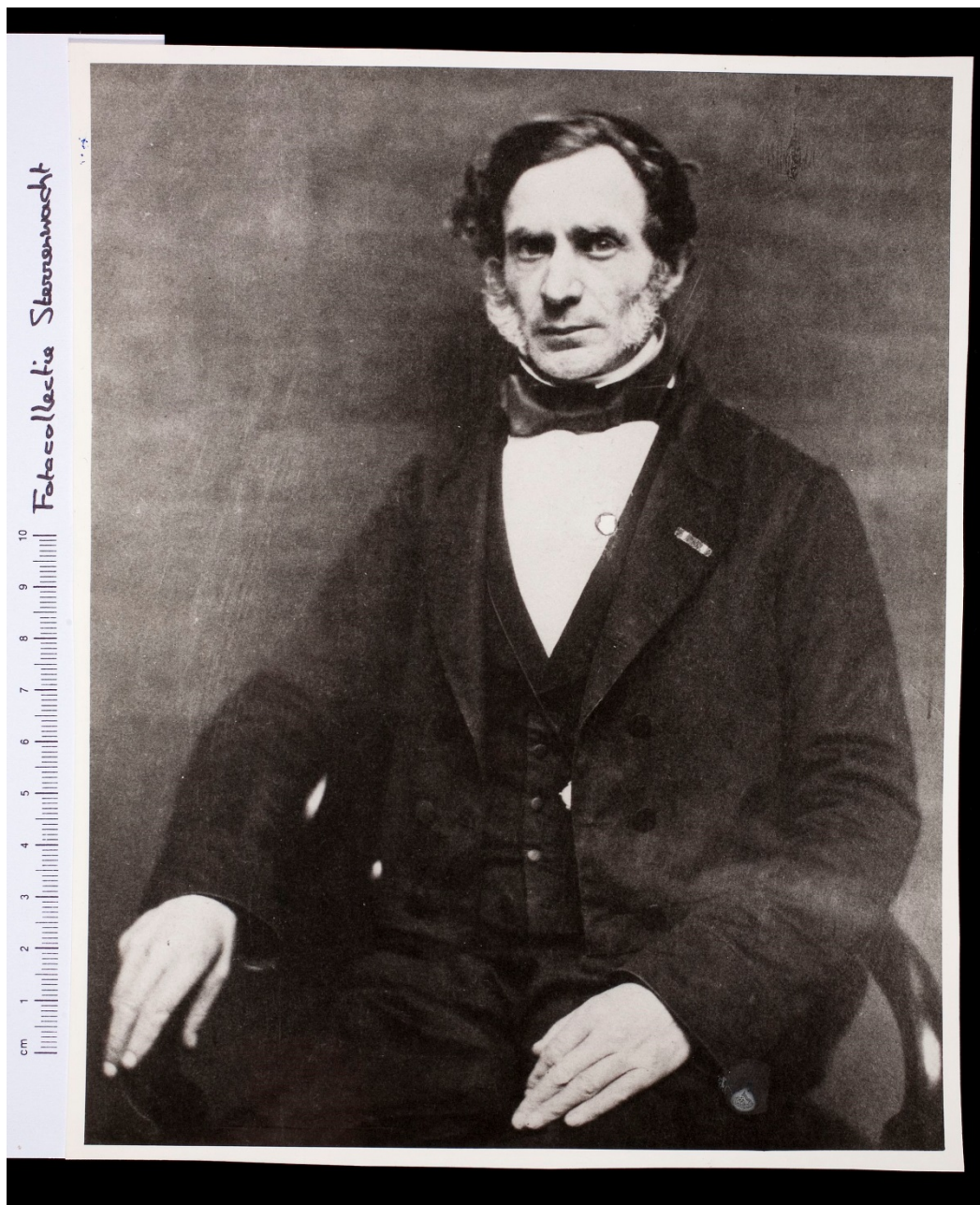
8.1 | F. Kaiser, *Verhandeling over de komeet van Halley, hare vroegere verschijningen en de toekomstige in het jaar 1835, tevens inhoudende: een overzicht over alle kometen, wier omloopstijden met meerdere of mindere juistheid zijn bepaald.* 's-Gravenhage [etc.]: Van Cleef, 1835. [646 B 3]

Kaisers voorspelling van de baan van de komeet van Halley uit 1935. In deze kaart staan verschillende mogelijke banen ingetekend; de middelste was volgens Kaiser de waarschijnlijkste. Het betekende zijn wetenschappelijke doorbraak.



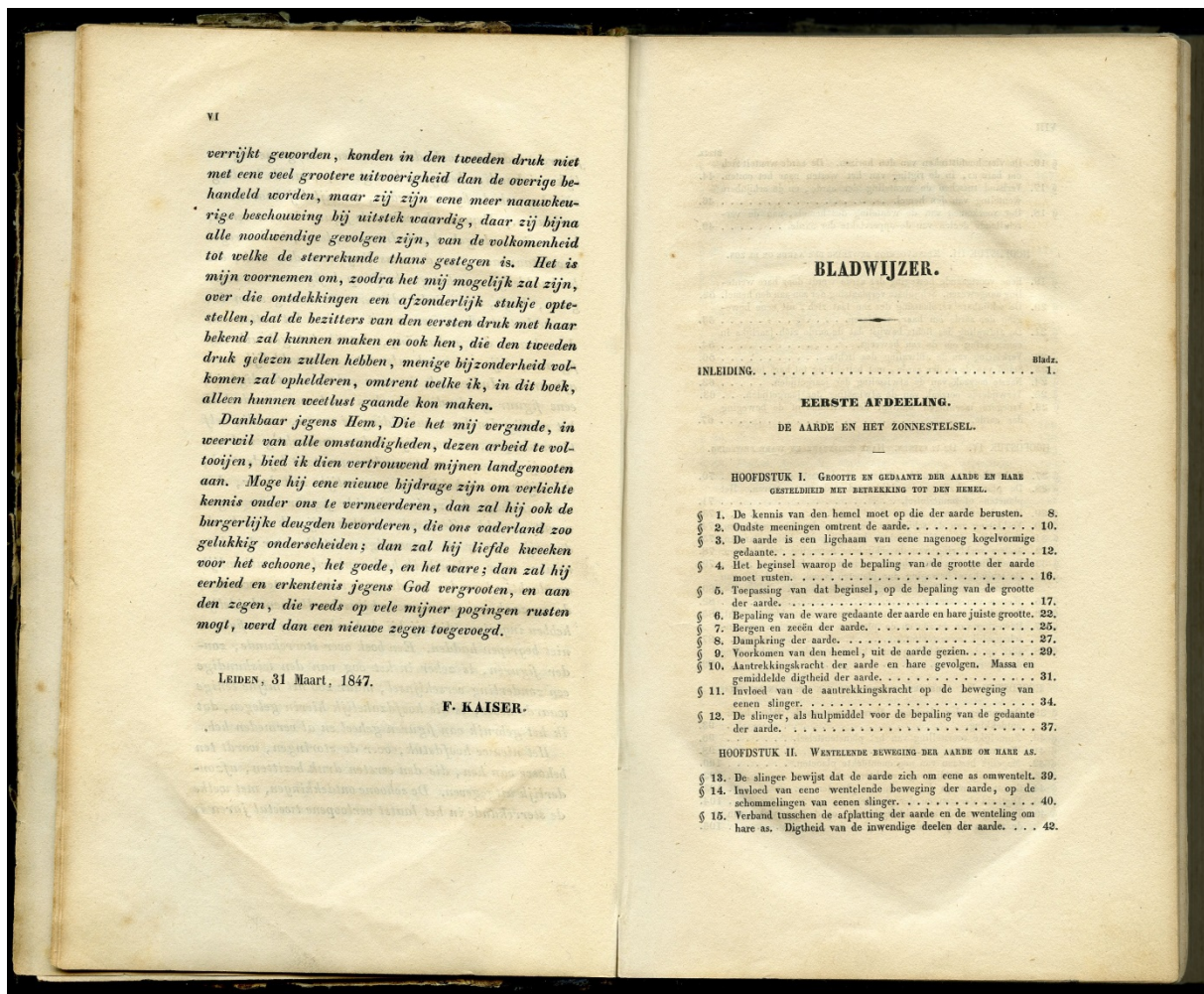
8.2 | ‘Over de Komeet van Halley’. Krantenknipsel, 1835. [Archief Sterrewacht].

Kaisers Verhandeling werd niet alleen door astronomen werd gelezen. Blijkens dit knipsel had ook de contemporaine pers er belangstelling voor, vanwege “de algemeene aandacht, welke de komeet van Halley, wier verschijning men binnen weinige maanden verwacht, tot zich heeft getrokken”.



8.3 | Portret van Frederik Kaiser. Foto, s.d. [Archief Sterrewacht].

“Eene vrij groote hoeveelheid bruin krullend haar, een hoog voorhoofd, zachte doch levendige oogen, door zware wenkbrauwen beschaduw, spits toeloopende neus, het langwerpige gelaat alleen van bakkebaarden voorzien bijzonder fijn gevormd”. Aldus karakteriseert een van Kaisers oud-studenten zijn overleden leermeester in een levensbericht. (Reproductie).



8.4 | F. Kaiser *De sterrenhemel*. 2e dr. Amsterdam: Sulpke, 1847-1853. [1840 D 9]

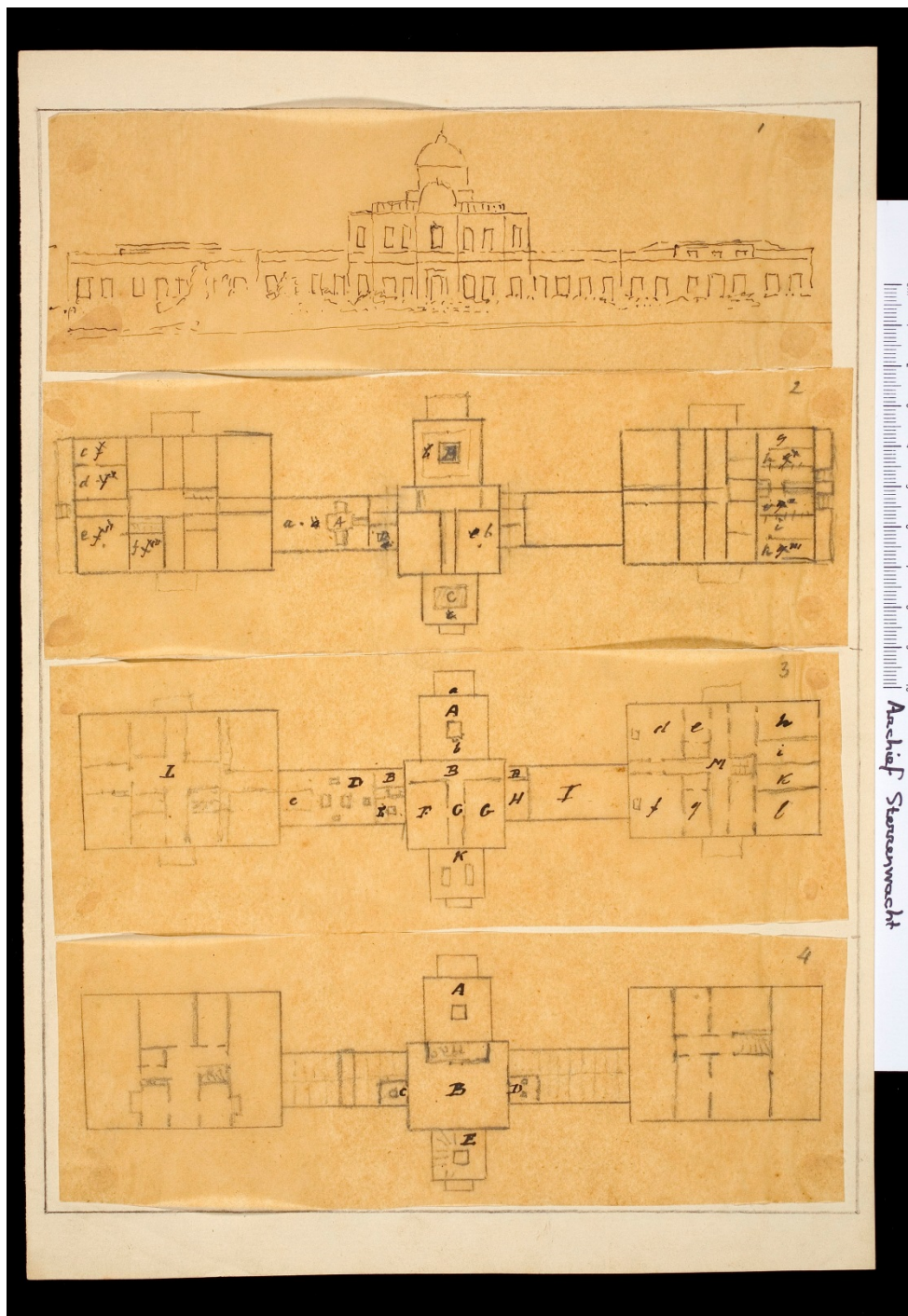
Kaiser beschouwde het populariseren van de sterrenkunde als een van zijn kerntaken. Hij had nogal uitgesproken opvattingen over de wijze waarop dit diende te gebeuren. Zo diende elke vorm van wiskunde consequent vermeden te worden en zag hij ook weinig in illustraties. Zijn tweedelige *De Sterrenhemel* (1e dr. 1844-1845) bleek een enorm succes. Het eerste deel — hier getoond in de tweede druk — ligt open op het slot van de Voorrede en het begin van de inhoudsopgave. Het behandelt achtereenvolgens de aarde, het zonnestelsel en de “hoogere streken des hemels”, oftewel de sterren en nevels.

9. *Bouw van de Leidse Sterrewacht*

Na lang lobbyen slaagde Kaiser erin om genoeg geld voor een nieuwe sterrenwacht bijeen te brengen. Het geld werd grotendeels door particulieren geschonken, want de regering wilde aanvankelijk geen fondsen beschikbaar stellen. Het studentencorps hield ook een inzameling. Pas toen er een respectabel bedrag verzameld was, was Den Haag bereid het tekort aan te vullen. In ruil daarvoor moest Kaiser navigatieinstrumenten van de Marine ijkken. Het nieuwe observatorium werd gebouwd op een gedeelte van de botanische tuin, tot ongenoegen van de botanici. In 1860 werd het gebouw in gebruik genomen.

Het ontwerp was gebaseerd op de grote sterrenwacht van Pulkowa, bij Sint Petersburg. Het middendeel bevatte de instrumenten, kantoren en een collegezaal, de zijvleugel bevatte woningen voor de directeur (westvleugel) en andere medewerkers (oostvleugel). In later jaren is het gebouw regelmatig verbouwd en uitgebreid.

In de loop van de twintigste eeuw werden er in Leiden steeds minder waarnemingen gedaan. De instrumenten waren te klein naar moderne standaarden, en de bewolking en lichtvervuiling waren te hinderlijk. Astronomen werkten met waarnemingen uit Chili of La Palma, waar de omstandigheden optimaal waren. In 1974 verhuisde de sterrenkunde naar een nieuw gebouw. De Sterrewacht werd, ironisch genoeg, overgenomen door botanici, terwijl de instrumenten in de koepels in gebruik bleven door amateurastronomen. Het gebouw raakte echter steeds meer in verval. In 2008 werd bekend dat het grondig gerestaureerd gaat worden. De biologen zullen verhuizen, maar de nieuwe bestemming is nog niet bekend. Zeker is wel dat de telescopen toegankelijk zullen blijven.



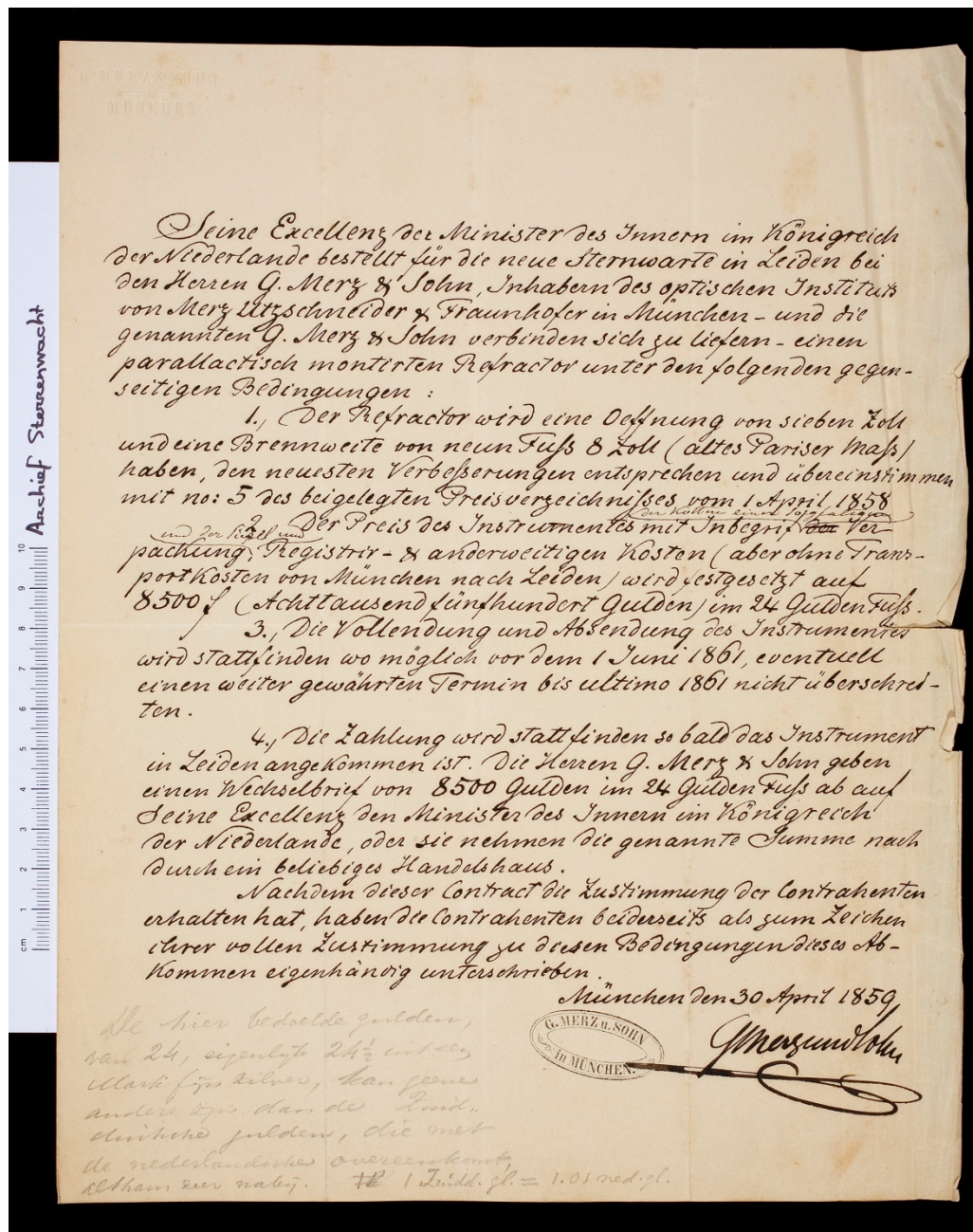
9.1 | F. Kaiser, Ontwerp voor nieuwe sterrenwacht. Tekening. [Archief sterrewacht]

Schetsen van Kaiser voor de nieuwe sterrenwacht (vooraanzicht en plattegronden van de verdiepingen). Het ontwerp is gebaseerd op de grote sterrenwacht van Pulkowa, bij Sint Petersburg.



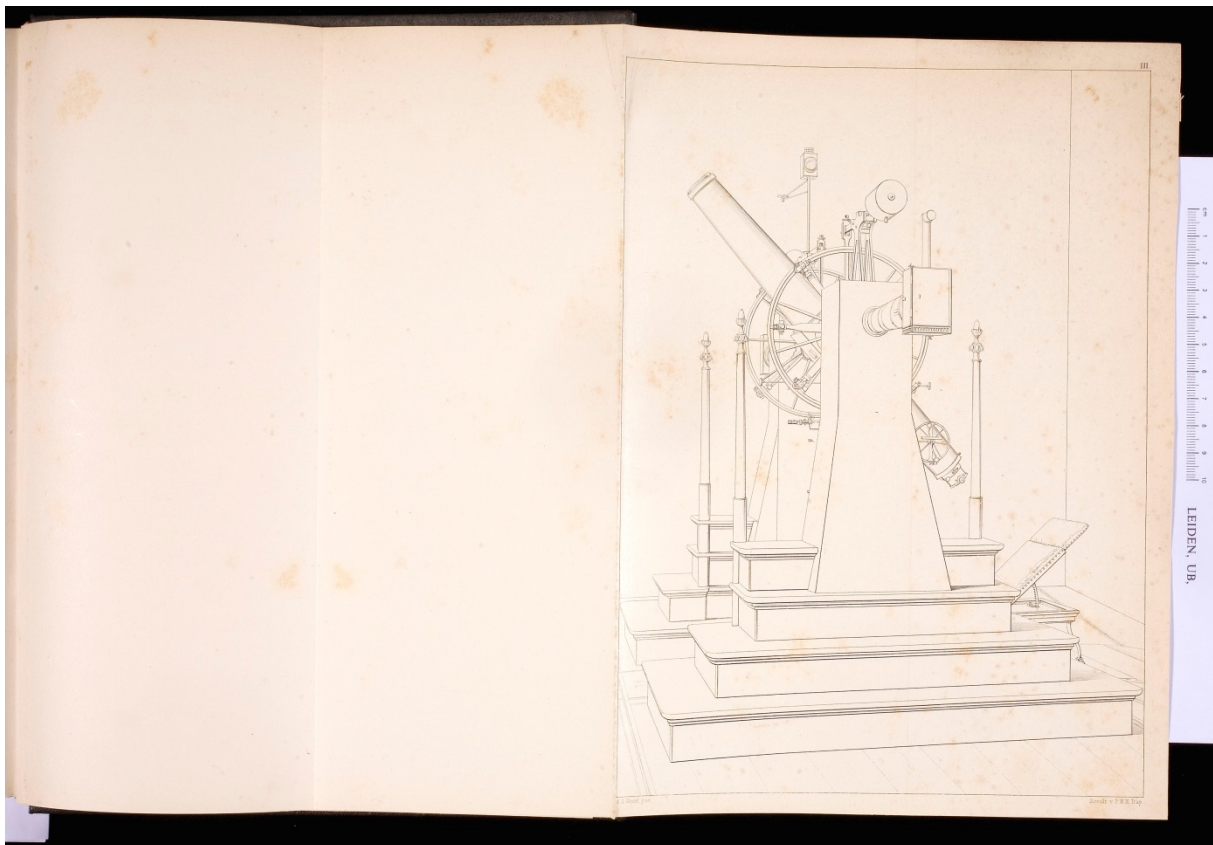
9.2 | Het gebouw van de Leidse Sterrewacht. 2 foto's, ca. 1861. [Archief sterrewacht]

Twee afbeeldingen van de Sterrewacht tonen de voorzijde met de grote koepel, en de achterzijde gezien vanaf de overkant van de Witte Singel. De foto's zijn vermoedelijk rond 1861 gemaakt door Kaisers zoon P.J. Kaiser, een van de pioniers van de fotografie in Nederland. (Reproducties).



9.3 | Contract voor de levering van de spiegeltelescoop. 1859. [Archief sterrewacht]

Contract betreffende de 7-duims spiegeltelescoop voor de nieuwe Sterrewacht, besteld door 'Seine Excellenz der Minister des Innern im Königreich der Niederlande', en te leveren door de Duitse firma Merz in 1859. De potloodaantekening onderaan verduidelijkt dat de prijs is vermeld in Zuid-Duitse guldens. Deze telescoop is later overgebracht naar de Bosscha Sterrewacht in Lembang (Java), waar hij nog steeds staat.



9.4 | Afbeelding van de Leidse spiegeltelescoop. [V 294]

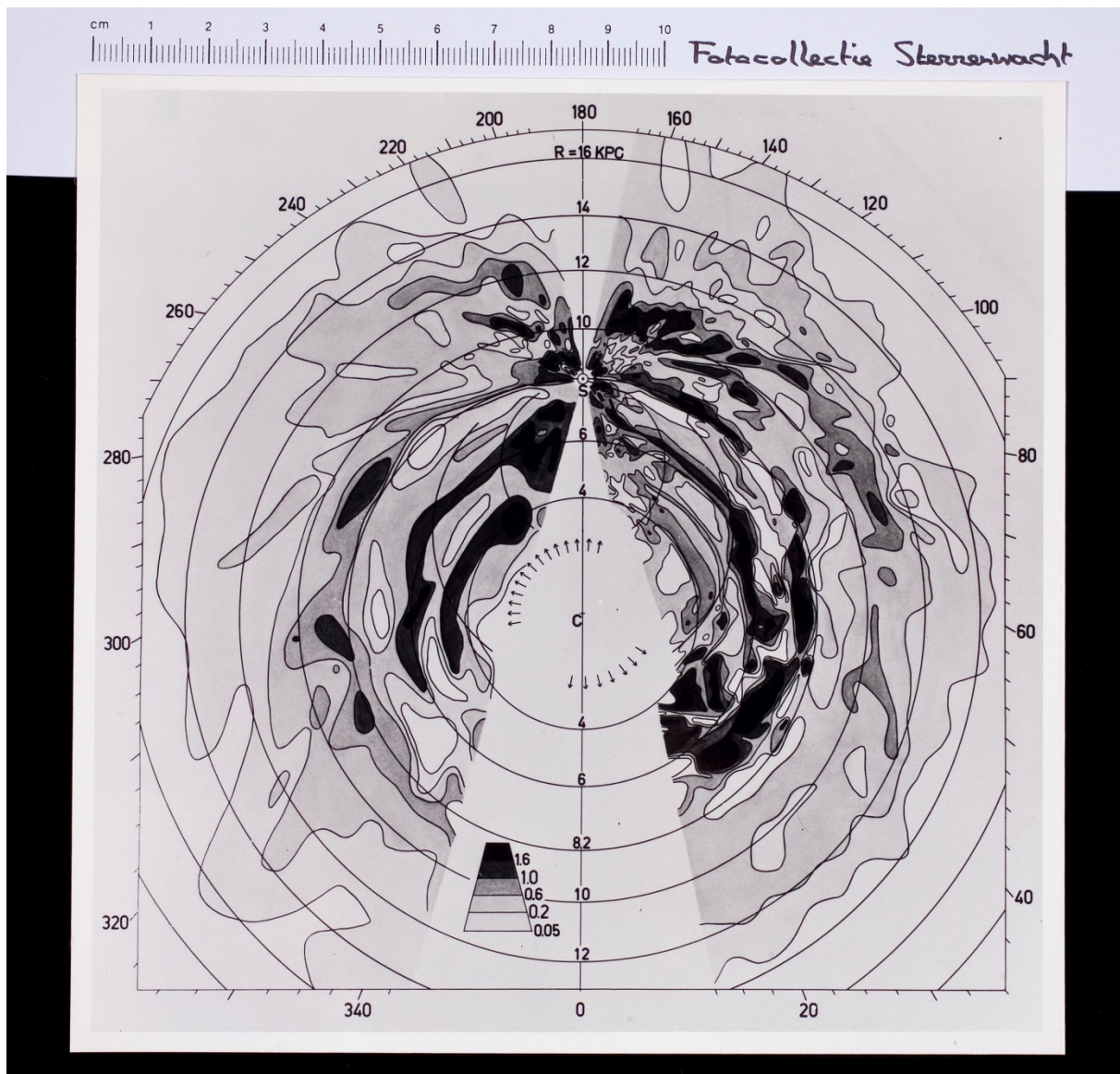
In de eerste jaargang van de *Annalen der Sternwarte* in Leiden publiceerde Kaiser o.m. een 'Geschichte der Astronomie und der Sternwarte an der Universität in Leiden' (p. I-XLII), een 'Beschreibung der Neuen Sternwarte in Leiden' (p. XLIII-LII) en een 'Verzeichniss der Instrumente der Sternwarte in Leiden, beim Anfange des Jahres 1868' (p. LIII-LXXXVI). De nieuwe spiegeltelescoop is uiteraard afgebeeld (Fig. III): 'Ein, im Jahre 1861 gelieferter, Refractor aus dem optischen Institute der herren G. Merz & Sohn in München, mit einer Oeffnung van 7 Zoll und einer Brennweite von 9 Fuss, parallatisch montirt auf einem steinernen Pfeiler und mit einer Fraunhofer'schen Centrifugal-Uhr' (p. LV).

10. Radiotelescopie (Oort)

Maar een klein deel van het spectrum van licht is zichtbaar — golven met een hogere of lagere frequentie kunnen alleen met speciale apparatuur worden onderzocht. In de twintigste eeuw zijn er telescopen ontwikkeld om het hele spectrum te onderzoeken. Een van de belangrijke doorbraken was de ontwikkeling van radioastronomie, die kijkt naar lange golven. Een voordeel van radiogolven is dat ze, in tegenstelling tot zichtbaar licht, niet worden verstoord door de aardatmosfeer. Zelfs in een bewolkt land als Nederland kan je goed waarnemen. Bovendien wordt de straling niet geabsorbeerd door interstellair materie, zodat je ongehinderd diep het heelal in kunt kijken.

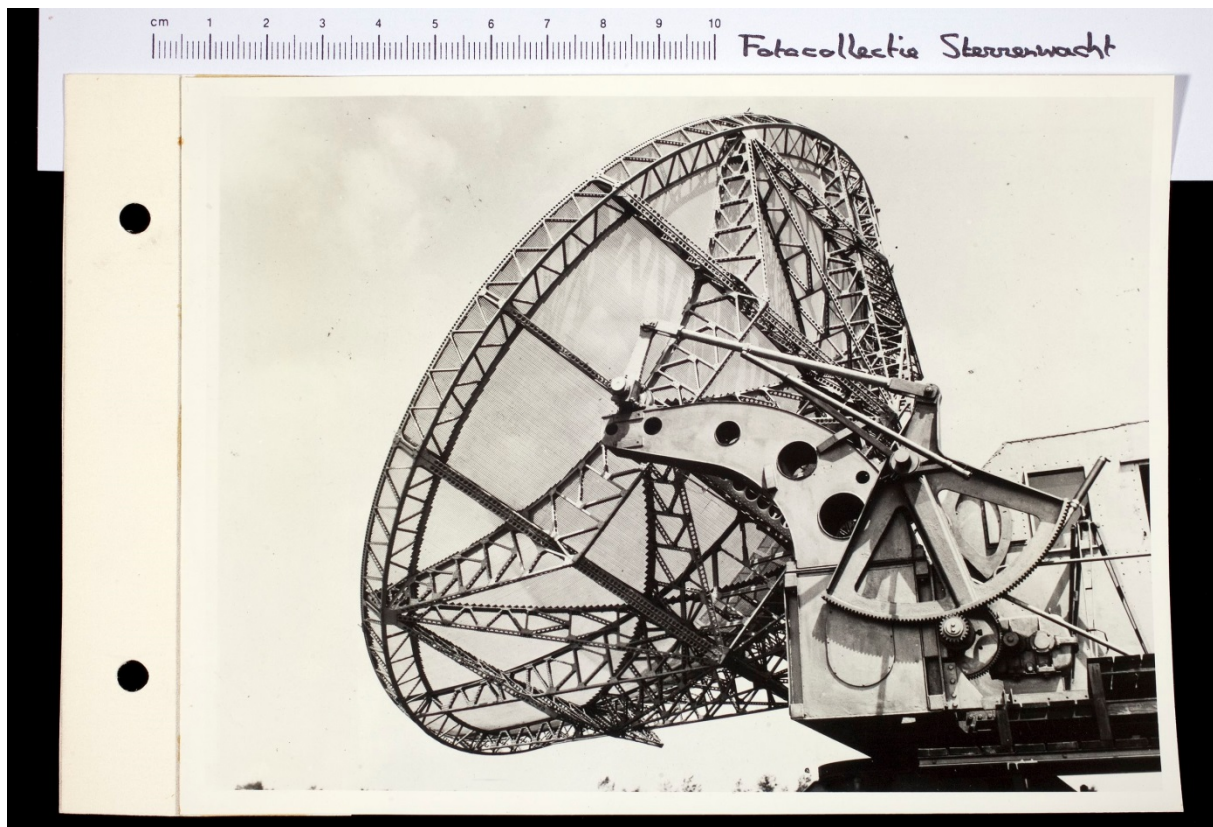
De Leidse astronoom Jan Hendrik Oort (1900-1992) was een van de pioniers van de radioastronomie. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werkte hij samen met zijn student Henk-Jan van der Hulst aan een plan om de verdeling van waterstofatomen in de melkweg te onderzoeken. Waterstofatomen stralen golven uit met een specifieke golflengte (21 cm). Omdat waterstof het meestvoorkomende element in het heelal is, kan je daarmee de structuur van het melkwegstelsel onderzoeken.

Na de oorlog begonnen de waarnemingen: eerst met een oude Duitse radarinstallatie (7,5 meter doorsnee), later met grote telescopen in Dwingeloo (25 meter) en Westerbork (12, later 14 schotels van ieder 25 meter; bij opening in 1970 de grootste radiotelescoop ter wereld). Leidse astronomen onderzochten onder meer de kern van de melkweg en de spiraalstructuur van ervan.



10.1 | Melkwegkaart. Foto. [Archief Sterrewacht]

Dit is de eerste kaart van de Melkweg, gemaakt op basis van de 21-cm waterstraling. In deze kaart zijn waarnemingen uit Kootwijk gecombineerd met observaties uit Sydney, zodat hij de hele hemel bestrijkt. (Reproductie).



10.2 | Radiotelescoop Kootwijk. Foto. [Archief Sterrewacht]

Na de Tweede Wereldoorlog werd een oude radarantenne verplaatst naar Kootwijk, waar hij gebruikt werd voor de eerste radiowaarnemingen.



10.3 | Jan Hendrik Oort. Foto. [Archief Sterrewacht]

Jan Oort verlaat de Leidse Sterrewacht (1976). Hij was van 1924 tot 1970 aan de Sterrewacht verbonden, vanaf 1945 als directeur. Maar ook na zijn pensioen was hij er nog vaak te vinden.



10.4 | E. van den Heuvel 'Dwingeloo: de radiotelescoop. een monument op de heide', in: Plaatsen van herinnering. Dl. 4. *Nederland in de twintigste eeuw*. Red. W. van den Doel (Amsterdam: B. Bakker, 2007). [1237 D 27]

De 25m-radiotelescoop in het Drentse Dwingeloo werd in 1954 in gebruik genomen en geldt nu reeds als een nationale 'plaats van herinnering'.

11. Niet-sterrenkundige toepassingen

Ofschoon de telescoop een belangrijke rol heeft gespeeld in de ‘ontdekking’ van ons heelal is het niet ontworpen als specifiek astronomisch instrument. Bij de demonstraties die naar aanleiding van Lipperhey’s patentaanvraag in 1608 georganiseerd werden, realiseerde men zich vooral de implicaties voor de oorlogvoering. Troepenbewegingen en versterkingen op het land en vijandelijke schepen op zee konden geobserveerd worden buiten schootsafstand. Ook bij de navigatie op zee (voorzover steunend op de waarneming van herkenningspunten) speelde de verrekijker een gewaardeerde rol. Later vond men nog weer andere gebruiksmogelijkheden voor het instrument dat dichtbij haalt wat zich veraf bevindt, tot groot genoegen van operabezoekers, vogelaars en persfotografen.



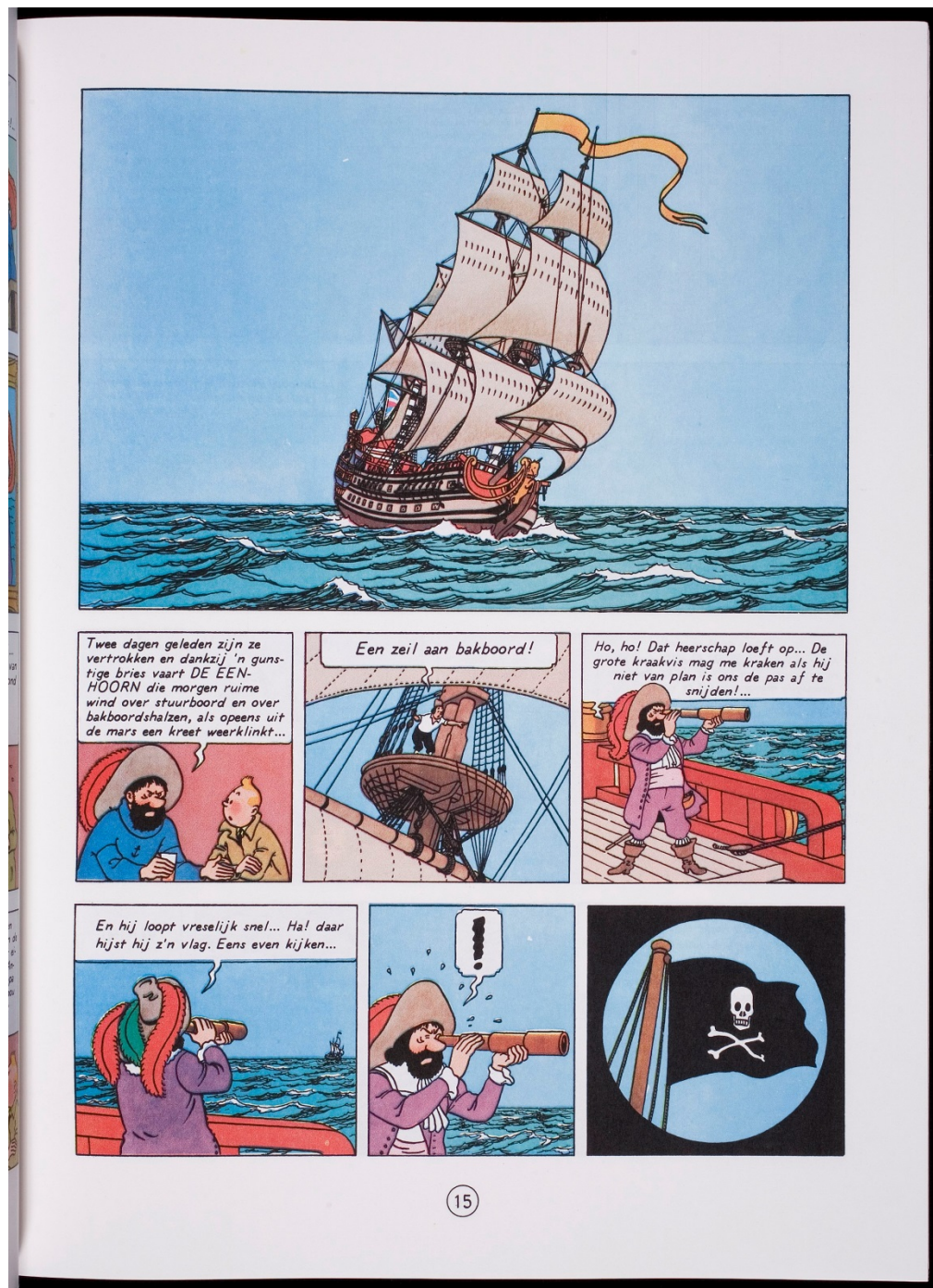
11.1 | Houten ‘Hollandse’ verrekijker, zakkijkertje,. ongesigneerd, totale lengte ca. 16 cm; diameter ca. 2,5 cm. 2e helft 17e eeuw. [Louwman Collection of Historic Telescopes]



11.2 | Verrekijker met drie trekbuizen bekleed met groen perkament, hoofdbuis bekleed met groen gekleurd roggenhuid, gesigneerd 'Benjamin Martin'. totale lengte (uitgetrokken) ca. 43 cm. Londen, 3e kwart 18e eeuw. [Louwman Collection of Historic Telescopes]



11.3 | Binoculaire toneelkijker. Geëmailleerde objectiefbuizen met bloemmotieven, goud vergulde oculairbuizen, oculairuiteinden van ivoor. breed ca. 10 cm. ca. 1800. [Louwman Collection of Historic Telescopes]



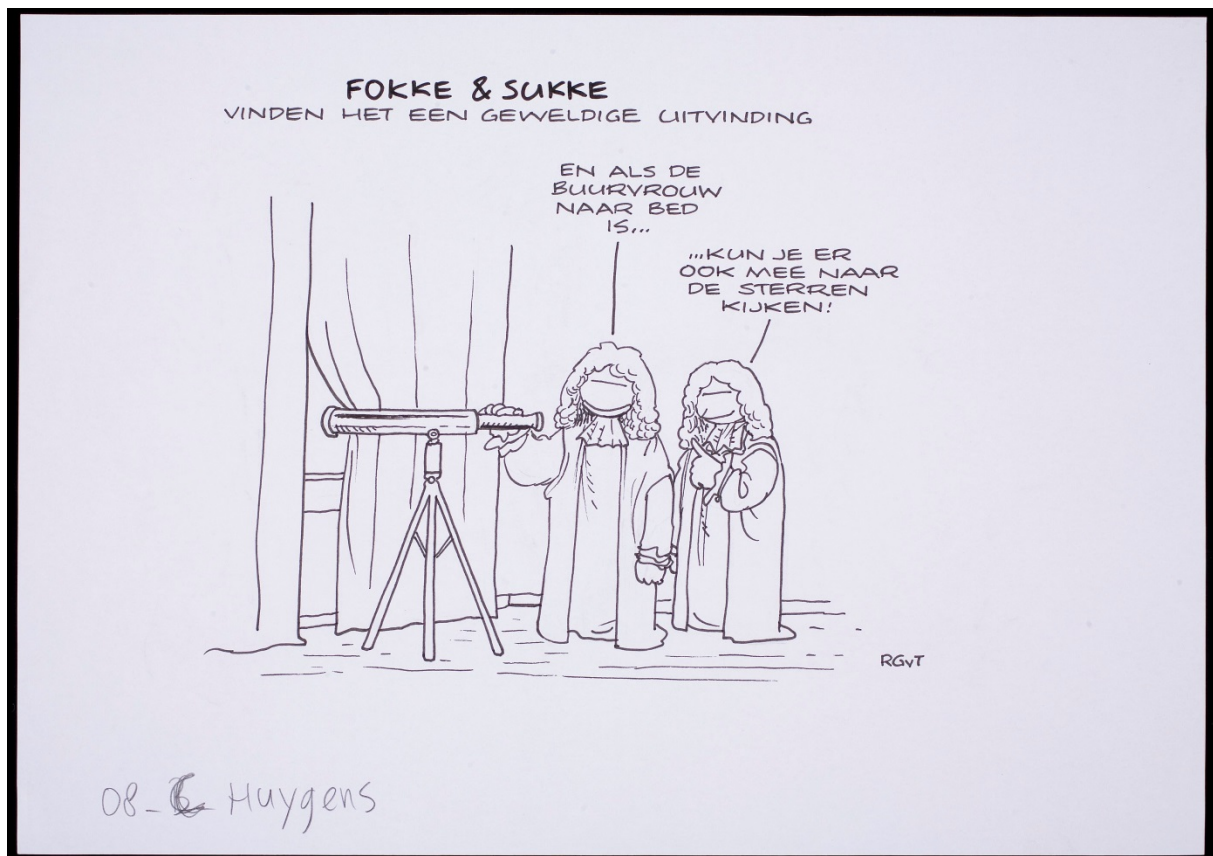
11.4 | Hergé, *De avonturen van Kuifje. Het geheim van de Eenhoorn*. Tournai etc., z.j. [Privé-collectie].

In dit stripverhaal vertelt kapitein Haddock over het Franse marineschip 'De Eenhoorn' — onder bevel van zijn voorvader François Ridder Hadoque — dat in 1698 werd aangevallen door piraten. Ridder Hadoque observeert de nadering van het piratenschip met een telescoop.



11.5 | ‘Porto Ercole, prins/aspirant fotojournalist’. 1979. Foto Ruud Hoff, ANP, inzending voor De Zilveren Camera. [PK-F-80.863]

De telelens is een veelgebruikte toepassing van de telescoop. De fotocamera weet dankzij dit hulpstuk verre beelden vast te leggen, of het nu om Bekende Nederlanders of schuwe vogels gaat. (Reproductie).

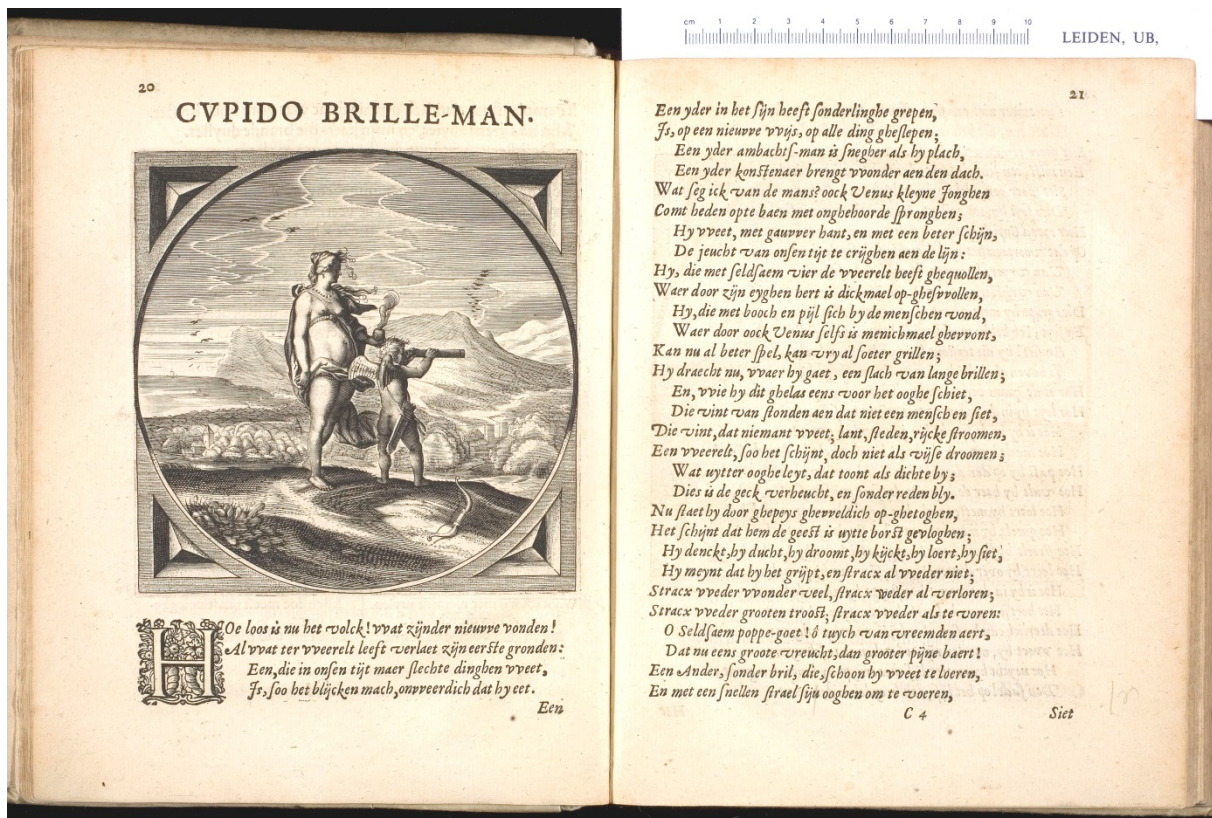


11.6 | ‘Fokke en Sukke vinden het een geweldige uitvinding’. Tekening, 2007. [Privécollectie].

Christiaan Huygens — Nederlands beroemdste bèta, die o.m. met een zelfgebouwde telescoop de ring rond de planeet Saturnus ontdekte — werd in 2007 alsnog opgenomen in ‘De canon van Nederland’. Bij die gelegenheid maakten Reid, Geleijnse & Van Tol deze cartoon.

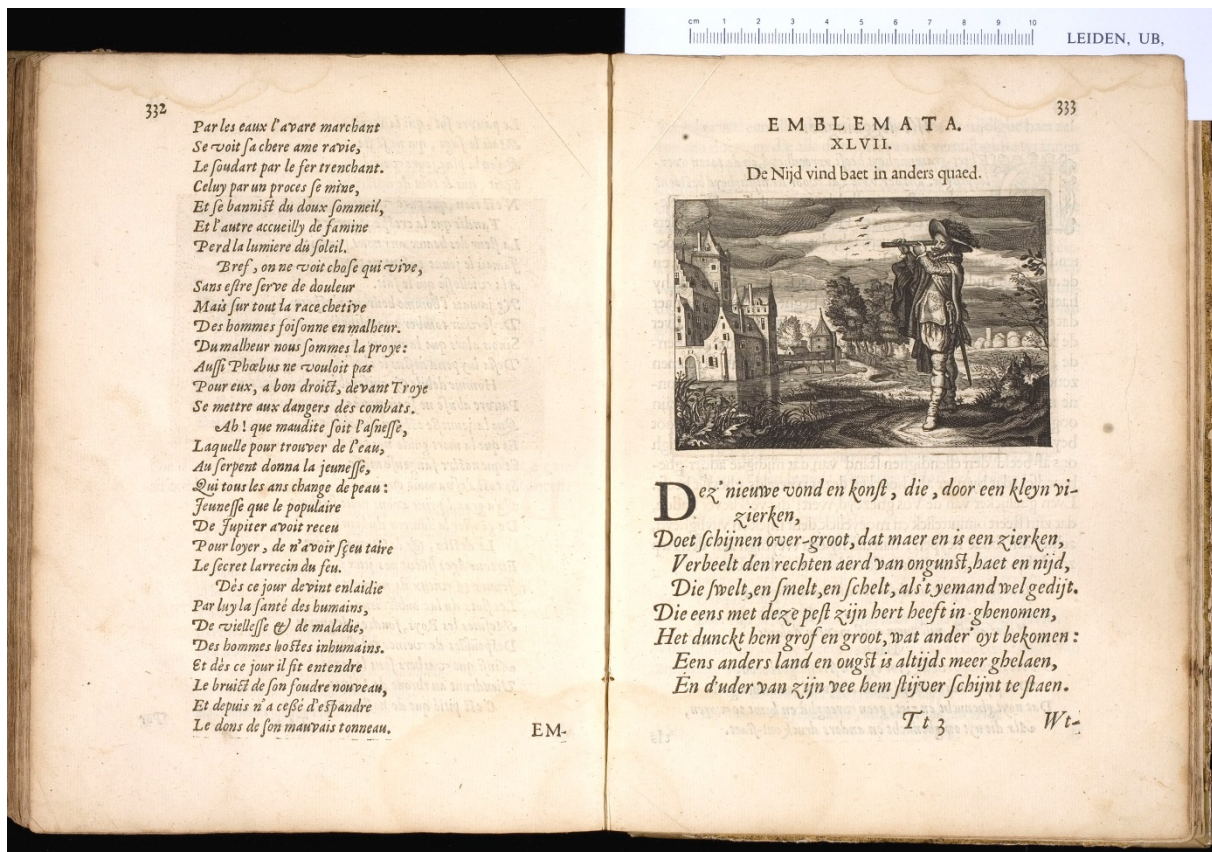
12. De verrekijker als metafoor

De werking van het nieuwe instrument werd al snel gebruikt als metafoor in zinnebeeldige gedichten, met name om het onderscheid tussen schijn en werkelijkheid in te scherpen. Wat de telescoop dichtbij haalt, is niet tastbaar maar slechts schijn. Omgekeerd biedt de telescoop analytische distantie, het vermogen om de woelige werkelijkheid ‘op een afstand’ te bekijken. Is het toeval dat de oudste voorbeelden van dergelijk metaforisch gebruik uit Middelburg stammen, woonplaats van Hans Lipperhey?



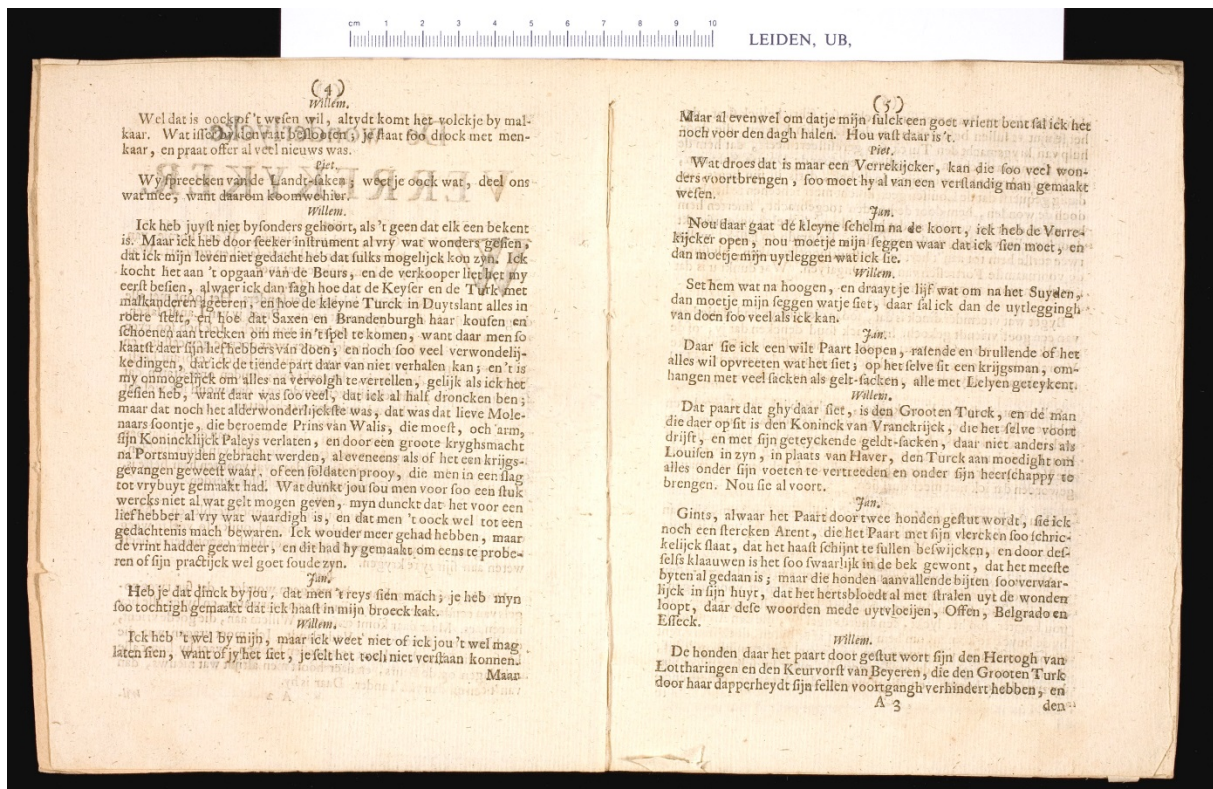
12.1 | ‘Cupido brille-man’, in: *De Zeeusche Nachtegael*. Middelburg: J.P. vande Venne, 1623. [1203 B 17]

De oudste Nederlandse afbeelding van een verrekijker (uit 1623) is een emblematische weergave door de Middelburgse kunstenaar Adriaen van de Venne bij het gedicht ‘Cupido brille-man’. Zoals een verrekijker (een ‘bril’) voorwerpen uit de werkelijkheid nabij brengt die niet aangeraakt kunnen worden maar alleen waargenomen (de voorwerpen zijn slechts beelden), zo neemt ook de verliefde minnaar vaak een schijnwereld waar die hij voor de werkelijkheid houdt: ‘De liefd’ is anders niet, als lieffelick bedroch’. Deze bundel met gedichten van diverse Zeeuwse auteurs werd in Middelburg uitgegeven door Jan Pieters van de Venne, broer van de illustrator, wiens drukkerij gehuisvest was in het huis *’t Blauw Laken*, op de Korte Burcht aan de kant van de Groenmarkt, vlakbij de twee huizen van Hans Lipperhey.



12.2 | J. de Brune, *Emblemata of zinne-werck*. Amsterdam: J.E. Kloppenburch, 1624. [446 D 37]

Deze eveneens zeer vroege afbeelding van een verrekijker is door Adriaen van de Venne kort na de voorgaande gemaakt. De emblematische gedichten van Johan de Brune werden uitgegeven door de Amsterdammer Kloppenburch maar zijn in Middelburg gedrukt terwijl ook de dichter uit die stad afkomstig is. De afbeelding illustreert gedicht XLVII 'De nijd vind baet in anders quaet', dat aldus begint: "Deez' nieuwe vond en konst, die door een kleyn viszierken, / Doet schijnen over-groot, dat maer en is een zierken, / Verbeelt den rechten aerd van ongunst, haet en nijd, Die swelt, en smelt, en schelt, als't yemand wel gedijt".



12.3 | De Wonderlycke Verrekijker Siende in alle hoecken van de Europise werelt 1688. ‘Tot Hooft-stad’, 1688. [KL.GES 1688 — Muller 8446]

De anonieme auteur beschouwt (blijkens zijn ‘Aan den Leeser’) dit pamflet als een verrekijker: “Ick heb dit Tractaet gemaakt om U door deze Verrekijkcker te doen sien wat in dese conjuncture van tijden in onse Europise wereltdt passeert rond om ons heenen” (p. 2). In de fictie van de tekst kijken Piet en Jan door Willems verrekijker naar Europese landen en toestanden, waarbij Willem de beelden verklaart.



12.4 | D. Erasmus, *Colloquia familiaria. Dat is, Gemeensame t'samenspraken* [...] Uyt het Latijn vertaelt [door P. Scriverius]. Utrecht: G. van Zyl, 1664. [1223 F 8]

Afbeelding van Desiderius Erasmus, die door een telescoop naar de wereld kijkt. Het werk van Erasmus, zo lijkt gesuggereerd te worden, ‘zoomt’ als een verrekijker in op het menselijk gedrag. Het ‘Aen den Leser’ merkt dan ook op: “En hy stelt [...] voor ogen de onderwijsinge en geboode van goede zeden en godsaligheyt, en wijst aen door sodanige gelegentheyt, de verouderde dolinge en gebreken”.

Colofon

‘Van ver-siende bril tot radiotelescoop. Vierhonderd jaar verrekijker in de Leidse boekcollecties’, oorspronkelijk geconcipieerd als tentoonstelling in 2008, is in 2010 als *online exhibition* (.xml) gepubliceerd in de beeldbank van Universitaire Bibliotheken Leiden.

In 2018 zijn de teksten en beelden vanuit de XML-structuur geconverteerd en met enige kleine aanpassingen als PDF-document opgeslagen in de nieuwe beeldbank.

De oorspronkelijke *online exhibition* is thans niet meer beschikbaar.

André Bouwman

Universitaire Bibliotheken Leiden

LEIDEN UNIVERSITY LIBRARIES ONLINE EXHIBITIONS, **exhubl004**