

Huddes *Specilla circularia*

RIENK VERMIJ*

ABSTRACT

Hudde's Specilla circularia

This article discusses Hudde's *Specilla circularia*, published anonymously and without the name of the publisher in 1656. The only known printed copy was recently acquired by the Royal Library in The Hague. The treatise demonstrates by a mathematical calculation how spherical aberration in lenses can be corrected by means of a diaphragm. Thus, the work offered a theoretical justification for a practice that had already become common by trial and error. The work appears to have been eagerly read and studied by scholars in the second half of the seventeenth century, Spinoza and Leibniz among them, but in the end went into oblivion.

Keywords: Johannes Hudde; spherical aberration; “mechanical point”

Inleiding

Het boekje *Specilla circularia* is gedateerd 25 april 1656. Publicatie volgde vrijwel onmiddellijk, in mei van hetzelfde jaar, zoals blijkt uit de briefwisseling van Christiaan Huygens met zijn leermeester Frans van Schooten de jonge. Huygens was op dat moment zevenentwintig jaar oud. Hij had zijn studies voltooid en woonde bij zijn vader in Den Haag, maar had nog steeds intensief contact met Van Schooten, die hoogleraar wiskunde in Leiden was. Op 30 mei 1656 schreef Van Schooten aan Huygens dat er in Leiden sinds kort een anoniem pamfletje werd verkocht met de titel *Specilla circularia* en hij vroeg of Huygens soms de auteur was. Huygens wist van niets en vroeg of Van Schooten hem een exemplaar wilde toesturen. Van Schooten deed dit op 3 juni. Hij schreef:

Ik ben verbaasd dat u het niet heeft gezien, te meer omdat ik dacht dat u de auteur was en omdat het hier te koop is bij de Elzeviers en andere boekhandelaren. Ik stuur u een exemplaar. U kunt het houden, want ik heb voor mezelf een ander exemplaar gekocht.¹

Het boekje werd dus uitgegeven in mei 1656. Het was te koop in Leiden, maar niet in Den Haag. Van Schooten, toch goed ingevoerd in de wiskundige wereld in de Republiek, tastte in het duister over de auteur. Overigens bleef diens naam niet heel lang een geheim. In elk geval

* University of Oklahoma, USA. E-mail: rienk.vermij@ou.edu.

1 Christiaan Huygens, *Oeuvres complètes*. 1. *Correspondance 1638–1656* (La Haye 1888) nrs. 422, 429, 409.

in Amsterdam moet de schrijver vrij snel bekend zijn geraakt. Spinoza verwijst enkele jaren later in een brief aan Hudde als vanzelfsprekend naar het geschrift als ‘uw kleine dioptrica.’² Een afschrift in het archief van de Royal Society vermeldt Huddes naam voluit. En ook in het onlangs opgedoken gedrukte exemplaar is Huddes naam in handschrift toegevoegd.³

Over de uitgever bestaat meer onzekerheid. Het geschrift werd gepubliceerd zonder titelblad en zonder de naam van een drukker of uitgever. Het nu enige bekende exemplaar is bijgebonden bij Petrus Borels *De vero telescopii inventore*, dat uitgegeven werd door de Haagse uitgever Adriaan Vlacq. Dit boek draagt weliswaar het jaartal 1655, een jaar voor *Specilla*, maar bevat ook een reeks waarnemingen van Borel met afzonderlijk titelblad en het jaar 1656. Men zou daarom kunnen veronderstellen dat ook *Specilla* door Vlacq was uitgegeven om bij *De vero inventore* te worden ingebonden. Die veronderstelling houdt echter geen steek. Het is moeilijk voorstelbaar dat Huygens niet op de hoogte zou zijn van wiskundig werk dat onder zijn neus in Den Haag werd gepubliceerd. Vlacq had een goede relatie met de familie Huygens. Hij had niet alleen werk van Christiaans vader Constantijn uitgegeven, maar ook Huygens’ eigen ontdekking van een maan van Saturnus. Sterker, de enige bekende versie van deze tekst is uitgerekend te vinden in het boek van Borel. Dat Huygens compleet onkundig zou zijn van verdere toevoegingen aan dit werk is niet geloofwaardig.

Er is een ander aanknopingspunt. Kort voordat Van Schooten aan Huygens vroeg of hij de auteur was van *Specilla*, had hij melding gemaakt van een ander anoniem pamflet, *Wiskonstigh-bewys der onnoselheyt van Jacob Du Bois*. Dit pamflet is een bijdrage aan de toentertijd felle discussie over het copernicaanse stelsel en, in het verlengde daarvan, de filosofie van Descartes. De Leidse predikant Jacob du Bois was een van de felste tegenstanders van de theorie van de beweging van de aarde. Het jaar tevoren, in 1655, had hij twee pamfletten doen verschijnen waarin hij de aanhangers van het copernicanisme en cartesianisme aanviel, het ene gericht tegen de theoloog Christophorus Wittichius, hoogleraar te Nijmegen, het andere tegen een anoniem pamflet van de Utrechtse regent Lambert van Velthuysen. De auteur van *Wiskonstigh-bewys* toont nu aan dat Du Bois letterlijk niet weet waarover hij praat. Sinds een paar jaar geldt dit pamflet, en enkele andere die er nog op volgden, als het werk van Johannes Hudde (*zie fig. 1*).⁴

De twee pamfletten van Hudde waren kennelijk vrijwel tegelijkertijd verschenen. Van Schooten schreef Huygens op 25 april dat hij onlangs aan een zekere Ducquius een exemplaar van het *Wiskonstigh-bewys* had meegegeven om aan Huygens te overhandigen en dat hij aannam dat deze het inmiddels had ontvangen en gelezen. Huygens antwoordde in een brief van 6 mei. Daarop reageerde Van Schooten in zijn volgende brief van 30 mei, waarin hij zoals we zagen ook over *Specilla* schreef.⁵ Het ligt voor de hand dat de beide pamfletten, die Hudde zo kort achter elkaar liet verschijnen, bij dezelfde uitgever zijn gepubliceerd.

Wiskonstigh-bewys is volgens de titelpagina verschenen te Rotterdam bij de boekhandelaar Johannes Benting. Dit was geen grote uitgever. De Short-Title Catalogue of the Netherlands (STCN) vermeldt slechts vijf door hem uitgegeven werken, drie uit 1656 en twee uit 1658.

2 Baruch Spinoza aan Johannes Hudde, ongedateerd [1666], gedrukt in Spinoza, *Opera* [ed. Carl Gebhardt] 4 (Heidelberg 1924) 186–187 (brief 36). Zie ook: <https://spinozaweb.org/letters/63>.

3 Over het werkje, de overlevering en de toeschrijving aan Hudde, zie Rienk Vermij & Eisso Atzema, ‘Specilla circularia: an unknown work by Johannes Hudde’, *Studia leibnitiana* 27 (1995) 104–121.

4 Rienk Vermij, *The Calvinist Copernicans. The reception of the new astronomy in the Dutch Republic, 1575–1750* (Amsterdam 2002) 289–293.

5 Huygens, *Oeuvres* 1 (n. 1) 408, 413, 422.

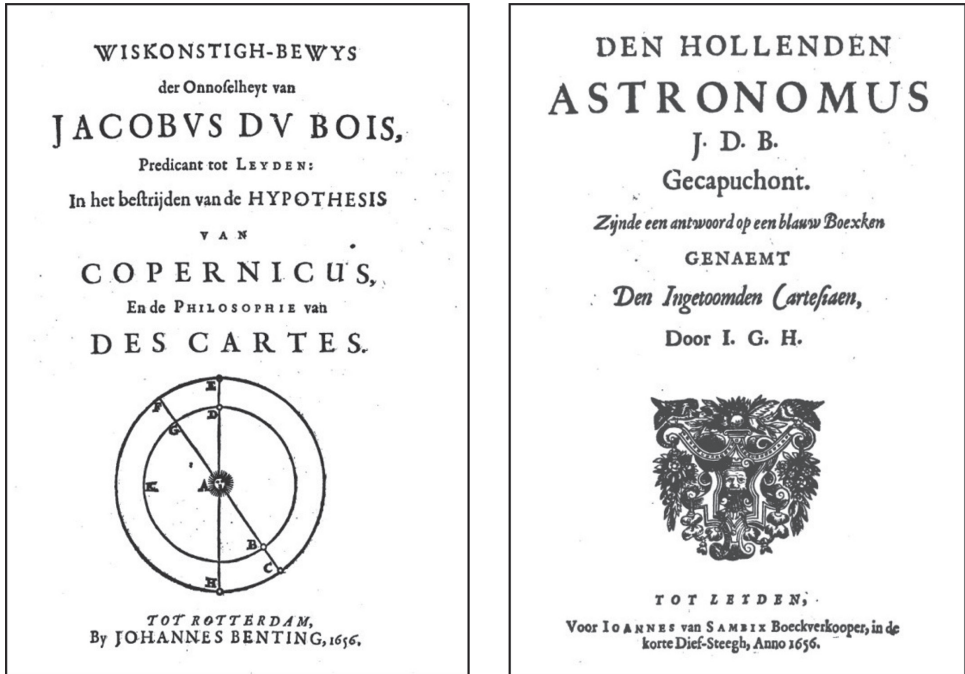


Fig. 1: Titelpagina's van twee van de door Hudde anoniem uitgegeven pamfletten gericht tegen de Leidse predikant Jacobus du Bois (1656).

De drie uitgaven uit 1656 zijn allemaal pamfletten: het pamflet van Hudde en de Latijnse vertaling daarvan, en een pamflet van een auteur die zich Irenaeus Philalethus noemde: *Bedenkingen, op den staat des geschils, over de cartesiansche philosophie*. Ook dit pamflet maakt deel uit van de strijd over de filosofie van Descartes. Achter het pseudoniem gaat waarschijnlijk de Leidse hoogleraar theologie Abraham Heidanus schuil. Het is een reactie op twee eerdere pamfletten van ene 'Suetonius Tranquillus', waarin werd betoogd dat de cartesiansche filosofie niet kon worden toegelaten aan de universiteiten of in de theologie. Deze pamfletten waren waarschijnlijk geschreven door Heidanus' collega Johannes Hoornbeek.⁶

Het feit dat de pamfletten van Hudde en Heidanus vrijwel gelijktijdig verschenen bij een verder onbekende uitgever kan moeilijk toeval zijn. Ofwel de een heeft bewust nagevolgd wat de ander deed, of er was sprake van een gecoördineerde actie. De filosofie van Descartes was al enkele jaren een onderwerp van controverse. Een belangrijke vleugel in de Gereformeerde kerk, later Voetianen genaamd, achtte de leer van Descartes wezenlijk atheïstisch en een gevaar voor kerk en samenleving. Een andere groep, aangevoerd door Heidanus, stond juist zeer welwillend tegenover het cartesianisme. In 1656 bereikten deze spanningen een hoogtepunt toen de Voetianen de zaak op de agenda zetten van de provinciale synode van Zuid-Holland, die in juli in Dordrecht zou vergaderen. Zij hoopten daar de aanhangers van de cartesiansche filosofie buiten de kerk te plaatsen. Beide partijen mobiliseerden nu hun aanhang en probeerden stemming te maken voor hun ideeën. De pamflettenstrijd moet

6 Vermij, *Calvinist Copernicans* (n. 4) 304–309.

vooral in dat licht worden gezien. ‘Suetonius’ had zijn pamfletten gepubliceerd om de geesten rijp te maken voor een veroordeling van de filosofie van Descartes. Heidanus en andere Leidse cartesianen kwamen daartegen van hun kant in het geweer.⁷

Dat Hudde geheel op eigen houtje de aanval op Du Bois zou hebben geopend is moeilijk aan te nemen. Hij bewoog zich kennelijk in de kringen van de cartesianen rond Heidanus. Hoe hij daarin verzeild raakte is niet duidelijk. Het contact zou verlopen kunnen zijn via de filosofiehoogleraar Johannes de Raeij, die nauw samenwerkte met Heidanus en mogelijk mede de hand had in de pamfletten van ‘Irenaeus’.⁸ Het lijkt er op dat om hun anonimiteit te beschermen Heidanus en Hudde voor hun pamfletten een onbekende uitgever buiten Leiden hebben gezocht. Natuurlijk kan men zich afvragen of Benting de pamfletten echt heeft uitgegeven, of dat alleen zijn naam is gebruikt. Enkele latere pamfletten van ‘Irenaeus’ en Hudde, die als vervolg op de eerdere verschenen, verschenen niet bij Benting, maar bij uitgevers in Leiden. ‘Irenaeus’ liet, nadat zijn eerste pamflet een weerwoord had gekregen van ‘Suetonius’, een tweede pamflet verschijnen bij Adriaen Wijngaerden. Ook Hudde kreeg te maken met een repliek, want Du Bois reageerde op zijn pamflet als door een wesp gestoken. In het kader van de hieruit voortvloeiende polemiek liet Hudde nog twee andere pamfletten tegen Du Bois verschijnen. Deze verschenen allebei bij de Leidse boekverkoper Johannes van Sambix. Zowel Wijngaerden als Van Sambix waren gevestigde uitgevers met in hun fonds tientallen publicaties. Wijngaerden was actief van 1644 tot 1656 en publiceerde vooral academische en Latijnse werken. Johannes van Sambix was actief van 1650 tot 1664 en specialiseerde zich in literaire teksten, vooral in het Frans. Maar tegen die tijd was de identiteit van de auteurs wel uitgelekt. Zoiets bleef in Leiden niet lang geheim.

Als *Specilla circularia* inderdaad werd uitgegeven door dezelfde uitgever als *Wiskonstighbewys*, is het begrijpelijk dat de naam van de uitgever werd weggelaten. Hudde wilde waarschijnlijk voorkomen dat dit wiskundige tractaatje al te rechtstreeks in verband zou worden gebracht met de anti-Voetiaanse campagne van Heidanus. Mogelijk dat boekhistorisch onderzoek hier verder uitsluitsel kan bieden.

De inhoud van Specilla

De inhoud van *Specilla* is verder geheel in overeenstemming met de pro-cartesiaanse houding die Hudde in 1656 blijkt in te nemen. Hij begint zijn verhandeling met een verwijzing naar het nut van lenzen. Daarbij blijft hij niet staan bij de tot dusverre behaalde resultaten, in de vorm van brillen voor bijzienden en telescopen voor sterrenkundigen, maar hoopt ook op nieuwe kennis. Hij verwacht ontdekkingen op het gebied van de hemelse bewegingen, de samenstelling van gemengde lichamen, en de natuur en de krachten van planten en van het menselijk lichaam. In een brief van een jaar later aan Lambert van Velthuysen liet hij zich in dezelfde zin uit. Hij schreef dat hij van plan was

zo haast als ik de fondamenten vande medicijnen zal gelert hebben, door vergroot-glazen te onderzoeken, of men ad oculum de generatie van veel dingen niet zal kunnen vinden en demonstrenen; en hier toe zie ik door verscheide experimenten, die ik alrede gedaan heb groote hoop,

7 Over de pamflettenstrijd rond het cartesianisme in deze tijd is veel geschreven. Zie onder meer Vermij, *Calvinist Copernicans* (n. 4) 256–317; Wiep van Bunge, *From Stevin to Spinoza. An essay on philosophy in the seventeenth century Dutch Republic* (Leiden enz. 2001) 74–85.

8 De Raeij werd al door tijdgenoten verdacht van betrokkenheid, zie: Vermij, *Calvinist Copernicans* (n. 4) 307–308. Als student in Leiden woonde Hudde bij De Raeij in huis, Zie De Jong en Zuidervaart, deze bundel 27–28 met noot 1.

zulk ook dat ik tegenwoordigh, daardoor be[?] zijnde, bezigh ben om de beste vergrootglazen te determineren.⁹

Kortom, Hudde was duidelijk begeesterd door de mogelijkheden van de ‘nieuwe filosofie’.

Het bestuderen van de natuur door middel van verrekijkers en vergrootglazen, en in samenhang daarmee de bestudering van de optica, was in deze jaren een onderwerp dat sterk in de belangstelling stond bij de aanhangers van de nieuwe filosofie. Huygens was al sinds 1652 bezig met het bouwen van telescopen. Toen Spinoza in 1656 uit de synagoge werd gebannen en een nieuw bestaan als filosoof moest opbouwen, vestigde hij zich als lenzen-slijper en instrumentmaker.¹⁰ Huddes werk past in het patroon. Hij werkte aan lenzen in de hoop op nieuwe ontdekkingen en hij bestudeerde de optica om tot praktische verbeteringen van instrumenten te komen. Als maker van microscopen zou Hudde in de komende jaren een zekere reputatie opbouwen.

In de inleiding van *Specilla* verwijst Hudde naar de ‘onvergelijkbare’ Descartes en plaatst zijn eigen geschrift nadrukkelijk in het verlengde van diens eerdere werk. Descartes had eerder via berekeningen de vorm gevonden waarin lenzen geslepen moesten worden om evenwijdige lichtstralen in een brandpunt samen te brengen. Bij de tot dan gebruikte bolronde lenzen werden de stralen aan de rand van de lens niet hetzelfde gebroken als meer naar het midden en was het brandpunt dus een vlekje, een verschijnsel dat tegenwoordig bekendstaat als sferische aberratie. Dit betekende dat de lens geen scherp beeld gaf. De vormen die Descartes berekend had vertoonden die afwijking niet. Helaas, constateerde Hudde, bleek het slijpen van dergelijke vormen de krachten van de zeventiende-eeuwse handwerkers te boven te gaan. Vandaar dat hij in *Specilla* een andere oplossing voorstelde.

Huddes oplossing is uit te gaan van bolronde lenzen met een diafragma of soortgelijke constructie, waardoor slechts een relatief klein gedeelte van het boloppervlak gebruikt wordt. In principe geven bolronde lenzen geen scherp brandpunt, maar wanneer men het diafragma maar klein genoeg maakt, blijkt het in de praktijk toch scherp genoeg. Via een serie berekeningen laat Hudde zien hoe de grootte van het vlekje dat idealiter het brandpunt zou zijn, afhankelijk is van de grootte van het diafragma. Op een gegeven moment is het vlekje zo klein geworden, dat de afmetingen te verwaarlozen zijn. In zijn eigen woorden, het is dan wel geen meetkundig punt, dat per definitie ondeelbaar is, maar toch een ‘mechanisch punt’. Een mechanisch punt kan in gedachten nog wel verder worden verdeeld, maar niet in de praktijk. De delen zijn verwaarloosbaar.

Het probleem van de ideale lens was een veelvuldig onderzochte vraag in deze periode, maar Huddes oplossing is bepaald origineel en grijpt vooruit op latere theoretici van de telescoop zoals Flamsteed en Molyneux, voor wie de scherpte van het beeld ook meer een praktisch dan een zuiver wiskundig probleem was.¹¹ Een doorbraak was het echter niet. Astronomen en makers van verrekijkers wisten al lang dat ze de kwaliteit van het beeld konden verbeteren door middel van een diafragma. Hudde voegt hier nu zijn berekeningen aan toe. Hij geeft vooral een theoretische rechtvaardiging voor een praktijk die toch al gegroeid was. Zoals hij zelf zegt, hij ziet het als een tijdelijke oplossing totdat de techniek van het lenzenslijpen zal zijn geperfectioneerd.

9 Hudde aan Velthuysen, 13 oktober 1657. Amsterdam, universiteitsbibliotheek, hs. D 29.

10 Rienk Vermij, ‘Instruments and the making of a philosopher. Spinoza’s career in optics’, *Intellectual history review* 23 (2013) 65–81.

11 Fokko Jan Dijksterhuis, *Lenses and waves. Christiaan Huygens and the mathematical science of optics in the seventeenth century* (Dordrecht 2004) 70–72.

Een interessant punt is dat Hudde zijn berekeningen uitvoert met holbolle lenzen: beide zijden van de lens zijn bolvormig, de ene hol, de andere bol. De kromtestraal van de holle zijde is gelijk aan de brandpuntsafstand van de lens. Dat betekent dat stralen die evenwijdig aan de optische as invallen en gebroken worden door het eerste (bolle) oppervlakte, loodrecht op het tweede oppervlak vallen en daar dus niet meer gebroken worden. Lichtstralen worden dus maar een keer gebroken in plaats van twee keer. Dit vereenvoudigt de berekeningen aanzienlijk.

De vraag is of Hudde dit enkel als een wiskundig handigheidje introduceerde, of dat hij echt bedoelde dat lenzen zo geslepen moesten worden. Spinoza ging kennelijk uit van het laatste, want hij schreef in 1666 een brief aan Hudde waarin hij dit aspect bekritiseerde.¹² Hij wees er op dat de vereenvoudiging alleen geldt voor lichtstralen evenwijdig aan de optische as: alle andere lichtstralen worden gewoon twee keer gebroken. Bovendien kon hij met een berekening aantonen dat de door Hudde voorgestelde vorm van de lenzen averechts werkte: platbolle lenzen, met een bolle en een platte zijde, hadden minder sferische aberratie dan holbolle. Uiteraard zijn ze ook veel eenvoudiger te maken, iets wat voor iemand als Spinoza, die praktisch als lenzenslijper werkzaam was, natuurlijk niet zonder belang was. Het is lastig te beslissen wat Huddes bedoelingen precies waren, maar het valt niet uit te sluiten dat hij werkelijk holbolle telescooplenzen wilde (laten) maken. Volgens de cartesische filosofie had de werkelijkheid een wiskundig karakter. Een wiskundige beschrijving of berekening was daarmee onmiddellijk toepasbaar op de praktijk. De beperkingen van deze benadering, of het precieze toepassingsbereik, waren zaken die in deze tijd nog grotendeels buiten het gezichtsveld lagen.

Ontvangst

Van Schooten, al kende hij de auteur niet, vond de *Specilla* zeer de moeite waard. Ook andere Nederlandse wiskundigen en instrumentmakers namen het gunstig op. Het tractaatje verscheen vrijwel op het moment dat Spinoza uit de synagoge werd gebannen en een nieuw bestaan als lenzenslijper en instrumentmaker moest opbouwen. Het is niet onwaarschijnlijk dat hij bij dat laatste advies of hulp heeft gekregen van Hudde.¹³ In elk geval kende hij Huddes traktaat en hoewel hij kritiek had op Huddes gebruik van holbolle lenzen, was deze kritiek gebaseerd op Huddes eigen uitgangspunten. In zijn brief toonde Spinoza aan dat het “mechanische punt” van een platbolle lens veel kleiner is dan dat van een holbolle lens met dezelfde diameter en brandpuntsafstand.

Ook in een brief uit 1671 aan Leibniz gebruikte Spinoza Huddes theorie. Leibniz had geschreven over een uitvinding om de opening van lenzen naar believen te vergroten. Spinoza reageerde met de vraag of er volgens hem een andere reden was om de opening te verkleinen, ‘behalve dat de stralen, die uit een punt komen, niet precies worden samengebracht in een ander punt, maar in een gebiedje [*spatiolum*], dat wij een mechanisch punt plegen te noemen’. Kennelijk ging hij er van uit dat het begrip voor Leibniz nieuw was, want even verderop voegde hij een verklaring toe: ‘een mechanisch punt, oftewel het gebiedje waarin de stralen die uit hetzelfde punt komen, na breking worden samengebracht’.¹⁴

Verder gebruikte ook de Amsterdamse wiskundige Abraham de Graaff het ‘mechanisch punt’ in zijn behandeling van de optica.¹⁵ Hij kan dat begrip op dat moment moeilijk ergens

12 Spinoza aan Hudde, ongedateerd [1666] (n. 2).

13 Rienk Vermij, ‘Instruments and the making of a philosopher. Spinoza’s career in optics’, *Intellectual history review* 23 (2013) 65–81.

14 Spinoza aan Gottfried Wilhelm Leibniz, 9 september 1671, gedrukt in Spinoza, *Opera* 4 (n. 2) 232 (brief 45). Zie ook: <https://spinozaweb.org/letters/81>.

15 Vriendelijke mededeling Fokko Jan Dijksterhuis.

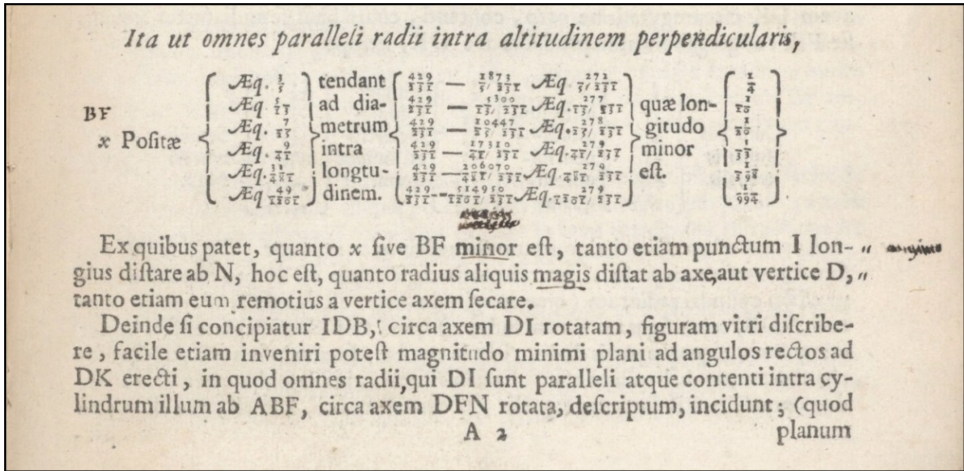


Fig. 2: Leesnotities van de onbekende vroegere eigenaar van de *Specilla Circularia*.

anders hebben opgepikt dan in het werk van Hudde. Verder verdient het opmerking dat in het onlangs opgedoken gedrukte exemplaar op enkele plaatsen in de marge met de hand een soort aanhalingstekens is toegevoegd. In een geval is een correctie aangebracht die later weer is doorgehaald (zie fig. 2). De betekenis van deze tekens zou nader moeten worden onderzocht, maar duidelijk is dat dit exemplaar door een vroegere bezitter daadwerkelijk is bestudeerd.¹⁶

Ook buiten de grenzen van de Republiek was er belangstelling voor het traktaatje. Kennelijk was het werk snel uitverkocht, want verschillende mensen lieten afschriften maken. Eén afschrift bevindt zich in Londen in het bezit van de Royal Society.¹⁷ Het is onduidelijk wie het heeft laten maken of wie het aan de Royal Society heeft doen toekomen. Het afschrift vermeldt Hudde als auteur met de toevoeging: burgemeester van Amsterdam ('Huddenius consul Amstelodamensis'). Dit betekent dat het afschrift niet eerder dan in 1672 kan zijn vervaardigd, want in dat jaar was Hudde voor de eerste keer burgemeester. Aangezien de eerste jaren na 1672 de communicatie tussen Engeland en de Republiek lastig was vanwege de oorlog, zal het handschrift wel van een paar jaar later dateren.

Ook de bekende wiskundige Gottfried Wilhelm Leibniz liet een afschrift vervaardigen. Het bevindt zich onder zijn nagelaten papieren in Hannover.¹⁸ Ook dit afschrift moet van 1672 of later dateren. Immers, in 1672 maakte Leibniz zijn eerste reis naar Parijs waar hij Christiaan Huygens ontmoette en zich serieus voor de wiskunde ging interesseren. Pas vanaf dat moment had hij direct contact met de wetenschappelijke ontwikkelingen in Parijs, Engeland, en de Republiek. Later zou hij ook Amsterdam aandoen en daar onder andere een bezoek afleggen bij Hudde.

Beide afschriften zijn nogal slordig, in het bijzonder het handschrift in Londen. Dat is vooral storend bij de wiskundige vergelijkingen en tabellen, die in het Londense handschrift soms onbegrijpelijk zijn. Het handschrift in Hannover geeft de getallen wel correct weer. Nog

16 Zie de digitale versie op de website van de Koninklijke Bibliotheek. Met de hand aangebrachte correcties staan op de pagina's 2 en 3.
 17 London, Royal Society, Classified papers II, 5.
 18 Hannover, Niedersächsische landesbibliothek, LH XXXVII, 2, fol. 83-92.

verschillende andere kopieerfouten vallen op. Hier en daar zijn reeksen woorden overgeslagen, een in het algemeen vaak voorkomende kopieerfout. Van de eerste gedrukte pagina ontbreken in het Hannoverse handschrift de woorden: 'quisnam simplicior faciliorque modus inveniri possit, quo artificum labori subvenirem'. De schrijver heeft zich kennelijk laten misleiden door de gelijkkluidende uitgangen van de woorden 'inquirerem', vlak voor het ontbrekende stuk, en 'subvenirem' aan het slot, die bovendien vrijwel boven elkaar staan. Een andere keer heeft dezelfde kopiïst zich laten misleiden door het twee keer voorkomen van het woord 'longitudinem': na de tekst tot het eerste woord te hebben afgeschreven, vervolgt hij met de tekst na het tweede woord. Ook het Londense manuscript mist een reeks woorden. Daar heeft het twee keer kort na elkaar voorkomen van het woord 'quod' voor verwarring gezorgd.

Interessanter is dat in het Hannoverse handschrift de volgorde van de tekst in de war is geraakt. Het handschrift volgt min of meer getrouw de gedrukte tekst tot de derde alinea van bladzijde 5. Dan, na de woorden 'multa majora esse', springt het, midden in een zin, over naar de op twee na laatste regel op bladzijde 6. Vandaar vervolgt het tot halverwege bladzijde 8 (de laatste pagina van het pamflet), maar daar aangeland springt de tekst opeens weer terug naar bladzijde 5, waar eerder was afgebroken, en vervolgt met het eerder overgeslagen stuk. Daarop volgt zonder onderbreking het slot. De meest logische verklaring hiervoor is, dat de kopiïst werkte met een brontekst op losse blaadjes die niet op de juiste volgorde lagen. Het handschrift is dus vermoedelijk min of meer mechanisch afgeschreven door iemand die zelf de tekst niet begreep. Bij vergelijking blijkt echter dat de breuken in het Hannoverse manuscript niet overeenkomen met pagina-einden of zelfs regeleinden in de gedrukte tekst. Als onze veronderstelling juist is, is dit handschrift dus niet afgeschreven van het gedrukte werk, maar van een ander handschrift.¹⁹

Of er concrete redenen waren dat Huddes tekst aan het einde van de zeventiende eeuw opnieuw in de belangstelling stond, of dat hier slechts sprake is van toeval, zou nader moeten worden uitgezocht. In elk geval is duidelijk dat zijn werk in deze tijd nog steeds op waarde werd geschat. Of de tekst in Londen daadwerkelijk is bestudeerd of ongelezen in het archief is opgeborgen, valt niet uit te maken. De hoofdlijn van het betoog is niet moeilijk te volgen, maar als gezegd, de wiskundige details zijn soms totaal verkeerd weergegeven. Het handschrift in Hannover blijkt door Leibniz zorgvuldig nagezien. In de marge zijn de plaatsen aangegeven waar de tekst ten opzichte van het origineel is onderbroken en waar deze weer verder gaat. Deze aantekeningen zijn in Leibniz' eigen hand.

Hoewel Huddes boekje voor de theorie van de sferische aberratie van weinig belang is,²⁰ trok het dus wel degelijk de aandacht in de geleerde wereld. De precieze inhoud van zijn berekeningen zal daarbij minder van belang zijn geweest dan het pure feit dat hij een theoretische rechtvaardiging bood van de praktijk. Het bepalen van de juiste opening van een telescooplenzen bleef nog lang vooral een kwestie van ervaring, maar het beginsel dat je een scherp beeld kunt krijgen door slechts een klein deel van het boloppervlak van de lens te gebruiken, behoefde verder geen uitleg meer. Ook vandaag de dag zijn de meeste verrekijkers nog op dit principe gebaseerd. Uiteindelijk werd dit idee zo vanzelfsprekend, dat de oorspronkelijke formulering van Hudde in het vergeetboek raakte en pas in de twintigste eeuw werd teruggevonden.

19 De omissies en overgangen zijn aangegeven in de uitgave in Vermij en Atzema, 'Specilla circularia' (n. 3), uiteraard slechts op basis van een vergelijking van de twee handschriften. Fouten als deze zijn snel gemaakt. Ook in de uitgave door Vermij en Atzema is abusievelijk een achttal woorden weggelaten: 'major 1/10 praedictae ND, congregabuntur radii in axe intra' (blz. 5 van Specilla).

20 Aldus Dijksterhuis, *Lenses and Waves* (n. 11).