

TITAN EN CHRISTIAAN. HUYGENS IN WERK EN LEVEN

FOKKO JAN DIJKSTERHUIS*

Waaruit kennen wij de verdiensten van een groot man? Niet uit de pietluttigheden van zijn leven, meende Christiaan Huygens. Toen hij rond 1693 Adrien Baillets levensbeschrijving van Descartes naliep op onjuistheden aangaande hemzelf en zijn vader Constantijn – en die waren er in overvloed – onderbrak hij zijn lijst met correcties op een gegeven moment met de verzuchting: ‘Zou men Mr. des Cartes niet meer eer betonen wanneer men een groot aantal kleine bijzonderheden over zijn leven achterwege had gelaten?’¹ Wat had deze grote man dan wel tot stand gebracht? Huygens vervolgde met een terugblik:

Toen ik dit boek der Principes voor de eerste keer las, scheen het me toe dat alles perfect verliep; en wanneer ik een moeilijkheid vond, geloofde ik dat het mijn eigen fout was dat ik zijn denken niet helemaal begreep. Ik was nog maar 15 of 16. Maar sindsdien ontdekte ik er van tijd tot tijd dingen in die zichtbaar fout waren, en andere zeer onwaarschijnlijk, en ben ik teruggekomen van de voorliefde die ik had, en op dit moment vind ik bijna niets dat ik kan goedkeuren als waar in zijn hele fysica, noch in zijn metafysica, noch in zijn meteoren.²

Het oordeel van de inmiddels drieënzestigjarige Huygens was niet mals. Het belang van Descartes, vond hij echter, lag niet zozeer in de juistheid van zijn ideeën als wel in de heldere vorm en de manier waarop hij de studie van de natuur een nieuwe richting had gegeven. Aan het slot van de overdenking, waarin ook de verdiensten van Bacon, Galilei en anderen ter sprake komen, schrijft hij:

In weerwil van het weinige aan waarheid dat ik aantref in het boek der Principes van Mr. des Cartes, ontken ik niet dat hij heel wat scherpzinnigheid heeft getoond door, zoals hij heeft gedaan, dit hele nieuwe systeem te vervaardigen en het deze draai van waarschijnlijkheid te geven dat oneindig veel mensen zich er tevreden mee stellen en er genoeg in vinden. Men kan verder nog zeggen dat, door deze dogma's met grote zelfverzekerdheid te opperen en doordat hij een befaamde auteur is geworden, hij degenen die na hem schreven des te meer gestimuleerd heeft om het te vervolgen en te proberen het te verbeteren.³

Welbekende, om niet te zeggen uitgekauwde zinsneden. Ze duiken elke keer op wanneer historici een karakterisering zoeken van de wetenschapper Huygens. Dat hoeft niet te verbazen, want de overdenking naar aanleiding van Baillets Descartes-biografie is één van de zeldzame momenten waarop Huygens zich – althans op papier – uitspreekt over de natuurwetenschap van zijn tijd en zijn eigen plaats daarin.

* Leerstoelgroep Geschiedenis, Universiteit Twente, postbus 217, 7500 AE Enschede.

1. *Oeuvres complètes de Christiaan Huygens publiées par la Société hollandaise des sciences (OC)*, 22 dln ('s-Gravenhage 1888-1950) dl. 10, 403.

2. *Ibid.*

3. *Ibid.*, 406.

Het probleem Huygens

Huygens is altijd erg terughoudend geweest met uitspraken over zijn drijfveren en zijn opvattingen over de studie van de natuur. Huygens bouwde aan zijn oeuvre zonder de uitgebreide bespiegelingen over aard en methode van de natuurwetenschap, zoals we die kennen van tijdgenoten als Galilei en Newton. Hij stelt historici daarmee voor een probleem. Zij zoeken in de *Oeuvres complètes* tevergeefs naar programmatische teksten die vertellen wat Huygens dacht te doen en vervolgens vergeleken kunnen worden met zijn daadwerkelijke bezigheden. Wie een beeld van zijn geleerde persoonlijkheid wil krijgen, moet zich redden met de producten van zijn wiskundig-fysische vindingrijkheid zelf.

In dat oeuvre lopen zij tegen een tweede probleem aan. Het is namelijk even moeilijk gebleken een samenhangende visie te ontwikkelen op Huygens' natuurwetenschappelijke werk zelf. De botsingsregels, de slingerklok met wangetjes en theorie, de ring van Saturnus, de golftheorie, stuk voor stuk briljante inzichten, maar een overkoepelende visie lijkt te ontbreken. 'We don't have a balanced sense of what Huygens was doing', zei Rupert Hall aan het slot van het symposium dat in 1979 in Amsterdam aan Huygens gewijd werd.⁴ Huygens lijkt een pragmaticus die, al naar gelang de aard van een vraagstuk, die aanpak koos die hem het beste paste. Een probleemoplosser is hij wel genoemd, iemand die een eigen drijfveer miste en slechts op instigatie van anderen tot onderzoek overging.⁵

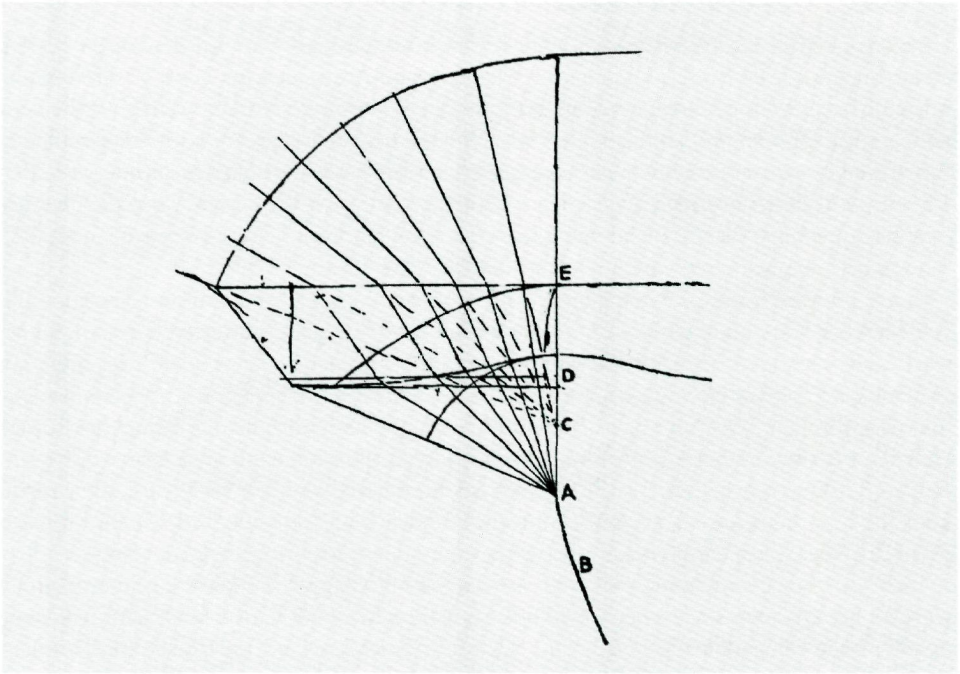
Toch zou in de overdenking over Descartes een wetenschappelijk program gelezen kunnen worden: het uitwerken, aanscherpen en operationaliseren van de cartesische natuurfilosofie op het niveau van verklaringen van concrete natuurverschijnselen. Onderdelen van Huygens' oeuvre lijken dit beeld te ondersteunen. De botsingsregels vormen een doelbewuste verbetering van die van Descartes, de studie van centrifugale versnelling verwijst op punten naar de cartesische theorie van zwaarte, Huygens' lichttheorie is wel geïnterpreteerd als een commentaar op die van Descartes. Verscheidene historici hebben hem om die reden getypeerd als een cartesiaan. De eerste volmaakte cartesiaan of een cartesiaan zijns ondanks, maar uiteindelijk een cartesiaan en in die visie denken zij zich gesteund door de terugblik op zijn jeugd.⁶ Huygens bediende zich inderdaad van een cartesische natuuropvatting. Indien hij deze expliciteerde, blijkt het te gaan om een orthodoxe versie van deze invalshoek: de natuur bestaat uit materie in beweging, waarbij beweging uitsluitend overgedragen wordt door contactwerking. Niettemin maakte hij zijn visie maar zelden expliciet. In die gevallen gebeurde dat in reactie op denken dat hem ouderwets occult voorkwam, zoals Robervals en Newtons benadering van de aantrekking tussen materie.⁷ In de zojuist genoemde voorbeelden valt er bovendien het nodige af te dingen op de typering van Huygens als cartesiaan. Die lijkt weinig recht te doen aan een oeuvre waarvan ook vernuftig werk op het gebied van klokken en telescopen een wezenlijk onderdeel vormt. Voorts valt te bezien of vragen die Descartes' theorieën opriepen, gelijk kunnen worden gesteld met de drijfveren achter Huygens' oeuvre. Daarbij springt in het oog dat Huygens geen

4. A.R. Hall, 'Summary' in: H.J.M. Bos e.a. ed., *Studies on Christiaan Huygens. Invited papers from the symposium on the life and work of Christiaan Huygens* (Lisse 1980) 311.

5. J.G. Yoder, *Unrolling time. Christiaan Huygens and the mathematization of nature* (Cambridge 1988) 169-179; H.F. Cohen, *Christiaan Huygens en de Wetenschapsrevolutie van de 17de eeuw*, Mededeling van het Museum Boerhaave nr. 267 (Leiden 1996) 12-13; Hall (n. 4), 'Summary', 306-307.

6. Bijvoorbeeld E.J. Dijksterhuis, *De mechanisering van het wereldbeeld* (Amsterdam 1950, 1980) 455-457 en 503-509; R.S. Westfall, *Force in Newton's physics. The science of dynamics in the seventeenth century* (London 1971) 184-188; A.I. Sabra, *Theories of light from Descartes to Newton* (London 1967) 198.

7. F.J. Dijksterhuis, *Lenses and waves. Christiaan Huygens and the mathematical science of optics in the seventeenth century* (Enschede 1999) 253-267.



Schets, waarschijnlijk uit de zomer van 1677, waarin Huygens zijn principe van golfvoortplanting voor het eerst expliciet gebruikt. Dat doet hij om te begrijpen welke vorm een lichtgolf krijgt wanneer lichtstralen elkaar na breking (van boven naar beneden door een glasplaat) niet langer in één punt snijden. Hug9 42r (n. 20); OC19 (n. 1), 422.

pogingen deed zijn natuurwetenschappelijke inzichten te veralgemeniseren naar omvattender natuurfilosofische vragen op een manier waarop Descartes dat deed. Met andere woorden: 'cartesiaan' lijkt geen geschikte kandidaat om Huygens als wetenschapper te karakteriseren. Deze problematiek wordt hieronder verder uitgewerkt aan de hand van Huygens' optica.

Wellicht zijn de veelvormigheid van zijn werk en zijn eigen zwijgzaamheid erover de redenen dat er, ondanks zijn belangrijke plaats in de wetenschapsrevolutie van de zeventiende eeuw, nog altijd geen 'life and works' van deze Grote Hollander voorhanden is. Henk Bos vervaardigde een uitstekende samenvattende beschouwing voor de *Dictionary of scientific biography*. Er zijn enkele biografische schetsen waarvan één uit 1979 van diezelfde Bos een heel fraaie is.⁸ Het probleem Huygens wordt er weliswaar niet opgelost maar het bevat wel enkele verhelderende typeringen. Bos ziet Huygens als een vindingrijke ontwerper die op dezelfde manier aan theoretische modellen sleutelt als aan apparaten. Het grote project ontbreekt echter: de geniale vondsten zijn niet de onderdelen van een grote wereldmachine, ze blijven los staan.

8. H.J.M. Bos, 'Christiaan Huygens', *De Gids* 142 (1979). Dit is een vertaling van een Franstalige lezing die onder de titel 'L'oeuvre et la personnalité de Christiaan Huygens' gepubliceerd werd in *Huygens et la France* (Parijs 1981). Een Engelse vertaling verscheen in H.J.M. Bos, *Lectures in the history of mathematics*, History of mathematics, volume 7 (Providence 1993).

In zijn schets maakt Bos ons attent op een derde probleem met Huygens: de bleke persoonlijkheid die uit zijn persoonlijke correspondentie naar voren komt. We weten dat hij enthousiast en boos kon zijn en enkele zware depressies doormaakte, maar in zijn brieven blijft dit onzichtbaar. Daarin is hij een vriendelijk en sociaal, maar tamelijk kleurloos figuur die – buiten zijn wetenschap – weinig opwindends beleeft; althans op een weinig opwindende manier schrijft over reisjes en feestjes, over familie, vrienden en kennissen. Een charmante man ongetwijfeld, maar niet een persoon die de indruk wekt dat het leven ons begrip van het werk kan verrijken.

Titan: de psyche van het genie

Een biografie van Huygens is er inmiddels wel. Geen 'life and works' maar wel een fraai geschreven portret dat Christiaan Huygens bij een breed publiek bekend heeft gemaakt. In het licht van het voorgaande is het opmerkelijk dat juist de persoon van Huygens er het uitgangspunt vormt. *Titan kan niet slapen* is het resultaat van de fascinatie die de fysicus en literator Kees Andriessse op jonge leeftijd ontwikkelde voor onze geleerde landgenoot, een fascinatie voor het genie dat dankzij zijn wiskundig inzicht over de eeuwen heen weet te spreken. Wie tegelijkertijd het aardse bestaan niet licht viel: 'Christiaan Huygens de ziekelijke geleerde die lang met publiceren wacht.'⁹ Volgens Andriessse is Huygens niet de kleurloze figuur waar veel historici hem voor houden. Hoe valt dat immers te rijmen met zo een magistraal oeuvre? Met de diepe neerslachtigheid uit zijn Parijse jaren? Er moet wel degelijk diepte zitten in Huygens' leven. De vraag is alleen waar die zit en hoe die zichtbaar is te maken.

Het verbaast Andriessse niet dat Huygens saai overkomt. Dat is met geleerden wel vaker het geval. In een artikel waarin hij zijn motieven voor het schrijven van *Titan kan niet slapen* uiteenzet, stelt hij dat een geleerdenleven specifieke eisen aan de biograaf stelt. De kleur zit van binnen, niet van buiten en daarom moet de biograaf de geleerde als het ware binnenstebuiten keren en zijn verbeeldingskracht de ruimte geven.¹⁰ Wie, aldus Andriessse, de gebeurtenissen in Huygens' leven op een rij zet, ziet hem vanzelf tot leven komen. De vroege jeugd met het overlijden van zijn moeder en het ontluiken van zijn liefde voor het exacte, de blijmoedige jaren in Den Haag met al die glansrijke ontdekkingen, het eervolle vertrek naar Parijs en de daaropvolgende mentale instorting. Kortom, een allesbehalve slaapverwekkende figuur.

Andriessses psychologische portret bestaat in feite uit twee personen. In de eerste plaats Christiaan, de alledaagse Huygens. Met behulp van tal van brieffragmenten schildert Andriessse hem: zijn familiezin – de innige band met broer Constantijn, de beladen verhouding tot vader Constantijn – ontmoetingen en affaires, zakelijke beslommingen en puberale pleziertjes, zoals indruk maken op de vriendinnen van zijn zus met zijn tekenvaardigheid. Daarnaast het genie waarvoor Christiaan af en toe plaats moet maken, door Andriessse Titan gedoopt. Wanneer Titan van zich doet spreken doet ook Andriessse een stap opzij en wordt hij de docent die geduldig uitlegt waarin het briljante inzicht in slingerbeweging of golfvoortplanting gelegen is. Hij doet dat soms meesterlijk. Wij kijken bijvoorbeeld mee over de schouder van Titan in die opwindende weken in 1659 waarin onbevredigende valproeven Huygens via een analyse van de slingerbeweging leidden tot het bewijs van de isochronie van de cycloïde: de baan van een slinger waarvan de slingertijd niet verandert met de uitwijking, zoals dat bij een gewone slinger met cirkelvormige baan wel het geval is.

9. C.D. Andriessse, *Titan kan niet slapen. Een biografie van Christiaan Huygens* (Amsterdam 1993) 279.

10. C.D. Andriessse, 'Exacte biografie. Het kunstwerk en de kritiek', *Biografie Bulletin* 4 (1994) 179 en 183.

De golven in de etherzee waarmee Huygens in 1677 licht verklaart, typeert Andriessse treffend: 'Niet het idee, maar het wiskunstig bouwsel daaromheen maakt Christiaans theorie tot iets nieuws.'¹¹

Andriessse geeft ruitertlijk toe dat het hem niet gelukt is Titan uit Christiaan af te leiden.¹² Titan blijft autonoom. Andersom ziet hij wel degelijk een verband. Titan is de bestaansgrond van Christiaan. De Parijse depressies bieden de sleutel voor dat idee:

Ik zag dat zijn toestand niet bepaald goed was. Zijn zwakte en bleekheid maakten volstrekt duidelijk hoezeer de ziekte zijn gezondheid had aangetast. En of dat al niet erg genoeg was, zag ik iets ergers, iets waartoe het oog niet door kon dringen en dat geen zintuig waar kon nemen. Het was een sterk verval van zijn geestkracht, een ongelooflijke behoefte aan slaap, waar hij evenmin raad mee wist als degenen die hem bijstonden.¹³

Dit schreef Francis Vernon, de secretaris van de Engelse ambassade in Parijs, nadat hij op 22 februari 1670 het ziekbed van Huygens had bezocht. Dat Christiaan juist in Parijs ziek werd – de stad waar hij in 1666 als voornaamste wetenschapper van Europa naar toe gehaald was om de academie van wetenschappen voor te zitten – verbaast Andriessse in het geheel niet. Parijs leidde hem af van de wetenschap, op de Académie kwam zijn vernuft onder vuur te liggen. Op het moment dat die hem uit handen geslagen worden – volgens Andriessse gebeurde dat toen Roberval de zwaartetheorie van Huygens aanviel – verdween de grond onder Huygens' bestaan: Titan. De ziekte heette melancholie en Freud legt Andriessse uit dat dit in essentie verdriet om een verloren deel van het ik is. Zes jaar later volgde er nog een inzinking, een minder zware ditmaal. Daarvan genas Huygens met de formulering van zijn golftheorie. Deze hervinding van zijn geleerdheid leidde tot Huygens' definitieve herstel.

De zenuwinstorting in de winter van 1670 vormt de climax van *Titan kan niet slapen*. Titan en Christiaan gaan hier weliswaar enigszins door elkaar heen lopen, maar het centrale idee blijft staan: de kern van Huygens is Titan en waar die verloren gaat wordt ook Christiaan meegezogen. Niet al Andriesses ideeën zijn uiteindelijk in het boek terecht gekomen, schrijft hij in het eerder genoemde artikel. Dat Huygens de wetenschap invluchtte als gevolg van het verlies van zijn moeder op achtjarige leeftijd lees je nog tussen de regels van *Titan kan niet slapen* door, maar een dergelijke freudiaanse analyse kon Andriessse zijns inziens onvoldoende onderbouwen.

Titan kan niet slapen bevat veel meer dat niet wordt onderbouwd, zal de kritische lezer zeggen. De hoofdpersoon worden gedachten en gevoelens toegeschreven waarvoor geen hard bewijs bestaat. Is dat bezwaarlijk? Dat hangt er van af hoe je *Titan kan niet slapen* leest. Andriessse heeft geen historische studie willen schrijven zegt hij in zijn verantwoording. Werken als Richard Westfalls *Never at rest* over het leven en werk van Newton (voor mij het toonbeeld van een wetenschappersbiografie) vindt hij onleesbaar. Andriessse wilde in de eerste plaats de persoon Huygens tot leven brengen en daarom gaf hij het verhaal voorrang boven historische degelijkheid. Hij is daar door verschillende critici op aangesproken. In een vie romancée mag de schrijver naar eigen goeddunken invullen waar de feiten tekort schieten, maar ook dat was niet Andriesses doel. Gemoedstoestanden toevoegen beschouwt Andriessse niet als romantiseren. Die ongedocumenteerde kanten van het leven komen

11. Andriessse (n. 9), *Titan kan niet slapen*, 283.

12. Andriessse (n. 10), 'Exacte biografie', 182

13. Andriessse (n. 9) *Titan kan niet slapen*, 243-244. Oorspronkelijke Franse tekst OC 7 (n. 1), 9-10.

zijns inziens vanzelf tevoorschijn wanneer de feiten op een rij worden gezet.¹⁴ Of hiermee de taak van de biograaf te licht opgevat wordt laat ik de lezer ter beoordeling.

Belangrijker dan de vraag hoe *Titan kan niet slapen* als biografie getypeerd moet worden, vind ik hier de vraag wat Andriesses psychologische portret oplevert voor het 'probleem Huygens' zoals hierboven geschetst. Het moge duidelijk zijn dat Andriessie het derde onderdeel daarvan – Huygens' vermeende kleurloosheid – bij voorbaat afwijst. Het eerste en het tweede – de veelvormigheid van Huygens' werk en zijn zwijgzaamheid over de aard ervan – pakt hij niet aan en dat heeft hij ook niet gewild. De tweeëntwintig delen *Oeuvres complètes* heeft Andriessie niet kunnen en niet willen doorworstelen.¹⁵ De vraag is of dat nodig was geweest en ik vrees dat mijn antwoord daarop bevestigend moet zijn. Precies daar waar Titan en Christiaan versmelten op het ziekbed waaraan Vernon zit, maakt *Titan kan niet slapen* duidelijk dat de persoon Huygens slechts via zijn werk zichtbaar kan worden gemaakt. Wat bij geleerden in zijn algemeenheid geldt, dat je niet om het werk heen kunt om de persoon te begrijpen, lijkt bij Huygens in extreme mate het geval. Men zou dus kunnen concluderen dat hij het schoolvoorbeeld is van een geleerde die zich niet leent voor een biografie.

Een al te voorbarige conclusie mijns inziens, want zowel 'leven' als 'werk' van Huygens behoeven nog de nodige historische verdieping. Om met dat laatste te beginnen: in *Titan kan niet slapen* wil Huygens' werk niet echt tot leven komen. Tal van briljante inzichten passeren de revue, maar worden niet in hun tijd geplaatst. 'Magna nec ingenijs investigata priorum' haalt Huygens Ovidius aan als hij de isochronie van de cycloïde heeft bewezen.¹⁶ 'Grootse dingen die geen enkel denker in het verleden heeft onderzocht.' Maar waarom was Huygens' inzicht *toen* zo geniaal? Waarom was de mathematisering van de ethergolven in 1677 zo'n briljante stap? Titan blijft binnen de zienswijze van Andriessie inderdaad autonoom en niet alleen ten opzichte van Christiaan. Hij bevrijdt zich evenzeer van de eigen tijd: het genie zweeft hoog boven de Rue Vivienne en Hofwijk.

Natuurwetenschappelijke inzichten hebben de neiging boven hun tijd uit te stijgen, zich los te maken van de historische context waaruit ze zijn voortgekomen. Dan kunnen hedendaagse en historische betekenissen door elkaar gaan lopen, zodat we Galilei het moderne traagheidsbegrip in de mond leggen wanneer hij het uitdrukkelijk over eeuwigdurende *cirkelbewegingen* had. Ten aanzien van Huygens ziet men dergelijke valkuilen bijzonder snel over het hoofd. Zijn geschriften zijn namelijk vrij van de metafysische, theologische en andersoortige argumenten die het werk van veel van zijn tijdgenoten kenmerkt. Door de vrijwel exclusieve aandacht voor het mathematisch-fysische van de vraagstukken die hij onderzocht, komt zijn denken de moderne fysicus zeer vertrouwd voor. In de wetenschaps-geschiedenis moet men beducht zijn aan herkenbare resultaten herkenbare opvattingen en motieven toe te schrijven. Net als ieder intellectueel product zijn wetenschappelijke inzichten geworteld in een specifieke tijd. Juist in het geval Huygens verliest men die historische context gemakkelijk uit het oog.

Ik stel daarom voor eerst wat preciezer naar althans een deel van zijn werk te kijken om daarna opnieuw de vraag te stellen of en in hoeverre zijn leven ons begrip ervan zou kunnen verrijken. Daarbij zal ik niet meer dan enkele suggesties doen hoe we op andere manieren naar dat 'leven' kunnen kijken en hoe een mogelijke biografie van Huygens eruit zou kunnen zien.

14. Andriessie (n. 10), 'Exacte biografie', 183.

15. Andriessie (n. 10), 'Exacte biografie', 180.

16. OC 16 (n. 1), 406. Andriesses vertaling: Andriessie (n. 9), *Titan kan niet slapen*, 176.

Licht in de zeventiende eeuw

De optica is geen willekeurig onderdeel van Huygens' oeuvre. Hij hield er zich zijn hele leven intensief mee bezig en de ontwikkeling ervan is mijns inziens illustratief voor zijn manier van wetenschap bedrijven als geheel. Bovendien verheldert het ontstaan van bijvoorbeeld de golftheorie van licht de transformatie die de wiskundige studie van licht in de zeventiende eeuw onderging. In het onderstaande zullen enkele conclusies van mijn dissertatieonderzoek over de optica van Huygens in grote lijnen worden weergegeven.¹⁷

In 1677 formuleerde Huygens zijn principe van golfvoortplanting. Het was de kern van zijn theorie van licht, waarmee hij de wetten van de optica wist af te leiden uit een deeltjes-in-beweging verklaring van licht. In *Titan kan niet slapen* krijgt 'Huygens' principe', zoals het heden ten dage bekend staat, een prominente plaats. Andriessie ziet het als Huygens' definitieve overwinning op de Parijse inzinkingen.¹⁸ De wetenschapshistorische vraag waar de golftheorie uit voortkwam, beantwoordt hij veel minder duidelijk. 'Natuurlijk wil een fysicus weten wat licht is en hoe daarmee de eigenschappen ervan verklaard kunnen worden' lijkt hij te denken. Maar sprak dat voor een natuuronderzoeker in de tweede helft van de zeventiende eeuw wel zo vanzelf? En was deze vraag inderdaad de kiem van *Traité de la lumière*, waarin Huygens zijn inzicht uiteindelijk in 1690 publiceerde? Als dit de leidende vraag van 'de fysicus' is, dan werd Huygens er in de optica niet vóór 1672 één. Gedurende de voorgaande twee decennia van intensief onderzoek op dit terrein had hij aan deze vraag namelijk nooit serieus aandacht besteed. In die twintig jaar dat hij tot in de kleinste details de breking van lichtstralen in lenzen analyseerde, had het hem nooit veel kunnen schelen *waarom* de hoeken van inval en breking de sinuswet volgen.

Pas in 1672 vond Huygens de oorzaak van de breking de moeite van beschouwing waard, maar deed dat wegens een afgeleide reden:

Hoewel het voldoende is deze wetten als beginselen van deze doctrine te poneren, aangezien ze zeer zeker zijn door de ervaring, zal het niet ongepast zijn de oorzaak van breking diepgaander te onderzoeken om te proberen ook die bevrediging te geven aan de nieuwsgierigheid van de geest die de reden van elk ding verlangt te kennen. En om op zijn minst de mogelijke en waarschijnlijke oorzaken te hebben in plaats van in een volledige onwetendheid te blijven.¹⁹

Huygens schreef dit in een schets voor een boekje over de optica dat hij van plan was te publiceren, om precies te zijn de dioptrica, de leer van breking van licht. Het boekje – werktitel 'La dioptrique' – zou de wiskundige theorie van telescopen bevatten die hij allang had uitgewerkt. In een publicatie kon hij de sinuswet – de voornaamste grondslag van de dioptrica – niet zonder meer poneren, maar moest hij op zijn minst 'mogelijke en aannemelijke oorzaken' aangeven. Dat was een goede gewoonte bij de behandeling van de meetkundige optica. Alhazen en Witelo hadden het in vroeger tijden zo gedaan, en ook Kepler en Barrow deden het zo in de zeventiende eeuw. Wat 'mogelijke en aannemelijke oorzaken' van de breking konden zijn, wist Huygens ook al. Een Parijse kennis van hem, de jezuïet Pardies, had een fraaie verklaring gegeven waarbij licht verondersteld werd te bestaan uit golven in een zee van etherdeeltjes.

Niets stond derhalve de uitwerking van zijn 'Dioptrique' in de weg, ware het niet dat Huygens kort tevoren kennis had genomen van een exotisch brekingsverschijnsel dat de

17. Dijksterhuis (n. 7), *Lenses and waves*, 185-200.

18. Andriessie (n. 9), *Titan kan niet slapen*, 273.

19. OC 13-2 (n. 1), 741.

bestaande kennis over breking omver leek te werpen. Het betrof hier de vreemde breking in IJslands kristal, in 1669 voor het eerst door de Deen Bartholinus beschreven. Het kristal vertoont een dubbele breking waarvan er één merkwaardig is, aangezien deze de sinuswet niet volgt. Waar die wet zegt dat een loodrecht invallende straal ongebroken doorgaat, wordt deze straal in het oppervlak van IJslands kristal gebroken. Voor Huygens zat het probleem echter dieper, op het niveau van de aard van licht. De vreemde breking vormde namelijk ook een probleem voor Pardies' verklaring van gewone breking. De voornaamste premisse van die verklaring bestond uit de aanname dat golven en lichtstralen (deze laatste begrepen als de voorplantingsrichting van de golven) elkaar altijd onder een rechte hoek snijden. Met die veronderstelling was de breking van een loodrecht invallende lichtstraal in IJslands kristal niet in overeenstemming te brengen. De vreemde breking leek Pardies' verklaring te weerleggen en daarmee de als 'mogelijke en aannemelijke' aan te nemen oorzaak van breking omver te werpen.

Voordat hij zijn 'Dioptrique' kon afronden, wilde Huygens eerst deze 'difficulté' uit de weg ruimen. De eerste poging deed hij najaar 1672. De notities beslaan zo'n tien bladzijden van zijn notitieboek, tien bladzijden die door de samenstellers van de *Oeuvres complètes* grondig zijn herschikt.²⁰ Andriessse kan Huygens in deze notities niet goed volgen: 'Dat hij zijn hoofd er kennelijk niet bij had, wordt bevestigd door de notities die hij rond de jaarwisseling over het IJslands kristal maakte.'²¹ Deze opmerking slaat op de verwarring als gevolg van een ontdekking die Huygens beschrijft aan het eind van zijn notities. IJslands kristal vertoont een dubbele breking, maar wanneer de twee uittrekkende lichtstralen door een tweede kristal worden geleid, splitsen deze zich niet altijd opnieuw. Wat er met een lichtstraal gebeurde, waarom deze in het ene geval wel en in het andere niet gesplitst kon worden, dat begreep Huygens niet en hij zou voor het fenomeen nooit een bevredigende verklaring vinden.

Op de voorgaande bladzijden van zijn notitieboek had Huygens zijn hoofd er echter wel degelijk bij, in tegenstelling tot Andriesses indruk. Ik heb zelfs de indruk dat hij die twee stukken kristal niet toevallig achter elkaar plaatste. Het is alleen het hoofd van een zeventiende-eeuwse wiskundige in plaats van een twintigste-eeuw fysicus en het vereist enige inleving om te begrijpen wat hij met IJslands kristal aan het doen was. Het oorspronkelijke probleem van de vreemde breking was een probleem met lichtgolven, maar lichtgolven blijven in Huygens' notities onbesproken. In plaats van een analyse op het niveau van de aard van licht, ging hij op zoek naar een regelmaat in de hoeken waaronder lichtstralen in IJslands kristal gebroken worden. Bartholinus had al een voorstel in die richting gedaan, een wet van de vreemde breking, maar die bevredigde Huygens kennelijk niet. Hij stelde een alternatief voor: om de vreemde breking van een willekeurig invallende lichtstraal te vinden bepaalde men met behulp van de sinuswet de gewone breking van die straal en telde daar dan de afwijking bij op van de loodrecht invallende straal als gevolg van de vreemde breking. Een zeventiende-eeuwse wiskundige zou nu tevreden achterover kunnen leunen. Niet alleen had Huygens een fraaie, algemene wetmatigheid geformuleerd, deze sloot ook nog eens naadloos aan bij de afleiding die Descartes van de sinuswet had gegeven.

Tevreden achterover leunen deed Huygens niet. De oplossing van de eigenlijke kwestie was nog geen stap dichterbij gekomen. Huygens wist nu precies *hoe* de loodrecht invallende

20. Universiteitsbibliotheek Leiden, *Codices hugeniorum*, manuscript 2, folio 173v-178r; OC19 (n. 1), 407-415. Uitgebreid besproken in: Dijksterhuis (n. 7), *Lenses and waves*, 148-160.

21. Andriessse (n. 9), *Titan kan niet slapen*, 263.

straal door IJslands kristal gebroken wordt, maar nog altijd niet *waarom* dat gebeurt. De vreemde breking sprak nog altijd Pardies' verklaring van de gewone breking tegen en stond daarom de publicatie van zijn 'Dioptrique' in de weg. Huygens had kunnen zwijgen over dit exotsche verschijnsel in een boekje dat de theorie van telescopen besprak, maar deed dat niet. Welk probleem hij precies opgeworpen had, leek hij in 1672 nog niet helemaal te beseffen, getuige zijn analyse van vreemd gebroken lichtstralen. Het was een probleem op het niveau van de aard van het licht, van de onderlinge verhouding van de verklaringen van verschillende lichtverschijnselen om precies te zijn. Een probleem van lichtgolven, niet van lichtstralen. Van die kant zou de oplossing inderdaad komen, vijf jaar later.

De oplossing was gebaseerd op een nieuw inzicht in het gedrag van lichtgolven. Hoe dat inzicht tot stand kwam valt niet te achterhalen, het was er ineens in een analyse van de bundeling van lichtstralen door lenzen die Huygens hoogstwaarschijnlijk in de zomer van 1677 maakte. Het komt er op neer dat lichtgolven een nadere uitleg behoeven. Ze zijn er niet simpelweg, ze zijn het resultaat van het tamelijk toevallig samenvallen van onnoemelijk veel verstoringen in de etherzee. Die verstoringen zijn botsinkjes tussen etherdeeltjes, en van botsingen wist Huygens dat ze zich met een vaste, van de eigenschappen van deeltjes afhankelijke snelheid voortplanten. Het briljante van zijn inzicht bestaat uit de wiskundige verwoording die hij er aan gaf. Let wel, het inzicht vinden we in 1677 slechts terug in een minuscuul schetsje en een achteloze opmerking in het midden van een betoog, waarbij de bewijsvoering terstond omgekeerd wordt, van sinuswet naar principe in plaats van omgekeerd. Dat schetsje bevatte het principe van golfvoortplanting dat nog altijd naar hem vernoemd wordt: ieder punt op een golf is de bron van een nieuw golfje, en waar deze secundaire golfjes na een zekere tijd samenkomen ontstaat de voortgeplante golf. Wiskundig, want met dit principe reduceerde hij de verklaring van weerkaatsing en breking tot een meetkundige constructie. Alleen het principe plus aannames over verschillen in voortplantingssnelheden voor diverse media waren nodig. Die aannames verantwoordde hij met een beroep op de wetten van de botsing zoals hij die voor waarneembare voorwerpen had bewezen.

In IJslands kristal was inderdaad iets vreemds aan de hand, bedacht hij op 6 augustus 1677. Niet alleen heeft licht in dit materiaal een eigen voortplantingssnelheid, maar die snelheid is niet in alle richtingen even groot. Het gevolg laat zich wederom wiskundig uitdrukken: de doorsnede van een golf is een ellips in plaats van de gebruikelijke cirkel. De waarneembare eigenschappen van vreemde breking laten zich vervolgens door louter meetkundige constructie afleiden. In IJslands kristal snijdt de golf de lichtstraal inderdaad niet loodrecht, maar dankzij het onderliggende beginsel van golfvoortplanting was dit niet langer in tegenspraak met de verklaring van de gewone breking. Het probleem van de vreemde breking was opgelost. ЕУРНКА, noteerde Huygens tevreden.

Pas dertien jaar later publiceerde hij zijn 'Dioptrique'. 'Het plezier van de nieuwigheid was er af', schrijft hij in het voorwoord, andere dingen hadden zijn belangstelling getrokken. Kort voor de publicatie had hij zijn golftheorie losgeknipt van zijn – uiteindelijk postuum gepubliceerde – lenstheorie en deze inleidende beschouwing de titel *Traité de la lumière* gegeven. De oorspronkelijke opzet was niet wezenlijk veranderd. Huygens gaf de aannemelijke oorzaken van de wetten van de optica, de meetkundige optica zoals die als discipline nog altijd bestond. Zijn zoektocht naar een oplossing voor het probleem van vreemde breking had Huygens tot een nieuw theoretisch inzicht gebracht. Het probleem van de vreemde breking zoals hij dat zag daagde hem uit over de aard van licht na te den-

ken, niet 'de fysicus in hem' en nog minder de bezwaren tegen Descartes' lichttheorie, of Newtons vragen aangaande kleur.²²

Een deel van de genialiteit van *Traité de la lumière* is gelegen in het feit dat Huygens met de vreemde breking een type probleem aansneed dat tijdgenoten lieten liggen. Hij verlangde van de oorzaken van de verschillende eigenschappen van licht onderlinge consistentie. Op een vergelijkbare manier, door zijn oorspronkelijke vragen te achterhalen en door vergelijking met zijn tijdgenoten, kunnen we andere delen van zijn oeuvre bekijken. Huygens stelde talloze vragen die zijn tijdgenoten veronachtzaamden – de exacte werking van telescopen, het kwantitatieve verband tussen gravitatie en cirkelbeweging. En liet op zijn beurt vragen open die zijn tijdgenoten buitengewoon belangrijk vonden – de aard en eigenschappen van kleuren of die van het vacuüm. Vragen zijn nog geen antwoorden, maar ze brengen wel aan het licht wat Huygens onder wetenschap verstond, wat hij vond dat het onderzoeken waard was en welke antwoorden hem bevredigden.

Traité de la lumière is diep geworteld in de meetkundige optica van de zeventiende eeuw. In die meetkundige optica had Huygens, met zijn dioptrische onderzoek, zijn sporen ruimschoots verdiend. Hoewel hij daarin met zijn onderwerpkeuze – de eigenschappen van concrete lenzen in plaats van abstracte problemen van stralenbreking – een unieke plaats inneemt, was de methode – meetkundige afleiding – ronduit behoudend. De eerste opzet van 'Dioptrique' doet op geen enkele wijze vermoeden dat er iets bijzonders uit zou kunnen groeien. De betekenis van de 'moeilijkheid' van de vreemde breking moest immers nog aan het licht komen. Dat gebeurde pas in tweede instantie, na een inventieve maar o zo traditionele poging om de geheimen van het verschijnsel te doorgronden. Dat dit zo ging, maakt de Titan van de golftheorie wereldser, maar beslist niet minder fascinerend.

Christiaan: een zeventiende-eeuws mathemaat

Een belangrijk deel van de hierboven geschetste resultaten vloeit voort uit de bestudering van Huygens' golftheorie, in samenhang met zijn overige werk op het gebied van de optica. Zijn dioptrica was nog nauwelijks onderwerp van historisch onderzoek, om maar niet te spreken van de inhoudelijk-methodologische en de historische relatie ervan tot zijn lichttheorie.²³ In mijn dissertatie is daarbij niet alleen gekeken hoe Huygens, mede in reactie op die van anderen, concepten en theorieën aangaande lichtverschijnselen ontwikkelde, maar ook hoe hij in wisselwerking met bestaande praktijken van lichtstudie – in het bijzonder de meetkundige optica – kwam tot de manier waarop hij licht aan een wiskundige studie onderwierp. Huygens treedt daaruit te voorschijn als een zeventiende-eeuws wiskundige die op eigenzinnige wijze meetkundige optica bedrijft, eerst op een praktijkgerichte manier waar het de wiskundige theorie van stralenbreking betrof, daarna op een door-en-door wiskundige manier waar het ging om de, nog slechts in aanzet, mechanistische aard van licht. Een vergelijkbare aanpak kan toegepast worden voor de bestudering van Huygens' oeuvre als geheel, dat wil zeggen de wijze waarop de verschillende onderdelen zich in de loop van zijn leven in onderlinge samenhang ontwikkelden en dat alles tegen de achtergrond van de veranderende wetenschapspraktijken van zijn tijd.

Hoewel op dit vlak weinig werk verricht is, kunnen wel enkele voorlopige conclusies worden getrokken ten aanzien van de karaktertrekken van de geleerde Huygens. Op de

22. Sabra (n. 6), *Theories of light*, 198; Andriess (n. 9), *Titan kan niet slapen*, 273.

23. Een omstandigheid die in de hand lijkt te gewerkt zijn doordat de onderdelen, gescheiden volgens moderne disciplinaire grenzen, in verschillende delen van de *Oeuvres complètes* zijn geplaatst. Dijksterhuis (n. 7), *Lenses and waves*, 2-5.

eerste plaats valt in het oog de vanzelfsprekendheid waarmee hij te werk ging. Daarbij valt te denken aan het, in onze ogen revolutionaire, principe van golfvoortplanting: een nieuw type wet op het niveau van hypothetische lichtgolven. Waar de deeltjes-in-beweging-theorieën van de zeventiende eeuw stuk voor stuk kwalitatieve beschouwingen waren en eventuele verklaringen van de eigenschappen van licht de dwingende logica van meetkundige afleiding ontbeerden, had Huygens de mechanistische aard van licht onderworpen aan de strengheid van zijn wiskundig vernuft. Huygens zelf presenteerde zijn principe als een vinding die een gat in de bewijzen van Pardies dichtte. In de openingswoorden van *Traité de la lumière* bereidde hij de lezer voor op een traditionele uiteenzetting over de optica. Eén die doorwrochter was dan andere, maar naar haar aard niet uitzonderlijk: 'De bewijsvoeringen die de Optica betreffen, zoals het geval is in alle wetenschappen waar de Meetkunde is toegepast op de materie'.²⁴ Een aanzienlijk deel van zijn tijdgenoten zou hoger van de toren hebben geblazen, maar Huygens doet alsof het de gewoonste zaak van de wereld was de mathematica van het licht over te hevelen van de zichtbare eigenschappen naar de onzichtbare aard ervan.

Het is, zoals Floris Cohen al opmerkte, voorts allerm minst zeker of Huygens de spanning zag die er toentertijd bestond tussen corpusculair denken en wiskundige behandeling.²⁵ Anders dan bijvoorbeeld Newton en Leibniz, greep hij zijn kritiek op Descartes' werk niet aan om diens systeem fundamenteel aan te passen. Zijn briljante inzichten blijven lokaal, voor hun mogelijk verderstreckende betekenis toonde Huygens weinig belangstelling. Hij knapte het op enkele plaatsen op: herstelwerkzaamheden, geen hervorming. Huygens wist virtuoos problemen op te lossen die Galilei, Descartes, Kepler hadden laten liggen en had daar opmerkelijk genoeg voldoende aan. Als één van de zeer weinigen was de nieuwe wetenschap met haar open-eind karakter hem op het lijf geschreven, en wekt hij op geen enkele manier de indruk heimwee te hebben gehad naar de alomvattendheid van de vroegere geleerdheid.²⁶ Niet zijn 'archimedische' wiskunde van echte lenzen en echte slingers, niet zijn 'mechanisering' van het licht, nergens groeiden zijn vindingen uit tot een nieuw, verbeterd plan voor de studie van de natuur, aldus Cohen. Als hij zich al bewust was van de vernieuwende mogelijkheden van zijn werk, dan heeft hij er in ieder geval weinig aan gedaan om die voor het voetlicht te brengen.

Huygens had in het algemeen weinig neiging zich te manifesteren. Men krijgt de indruk dat hij ook in de dagelijkse omgang niet snel het achterste van zijn tong liet zien. Voor de sociologisch geïnspireerde wetenschapshistoricus lijkt Huygens alleen daarom al geen dankbaar studieobject. Zijn leven was geen veldtocht om bondgenoten te verwerven zoals dat van Biagioli's Galilei of Shapins Boyle.²⁷ Als hij er uiteindelijk toe kwam – zijn dralen met publiceren is welbekend – presenteerde hij zijn vindingen als passend binnen de bestaande en geaccepteerde kaders van wetenschapsbeoefening. Voor deze wijze van opereren zou de verklaring in het gemoed kunnen liggen: Huygens die zich terugtrok in de wetenschap. Daar tegenover staat dat het hier een 'vrijgestelde' betreft die ook de mogelijkheid had zich te wijden aan de wiskunde. Natuurlijk, financieel kon hij het zich per-

24. Christiaan Huygens, *Traité de la lumière. Où sont expliquées les causes de ce qui luy arrive dans la reflexion, & dans la refraction. Et particulièrement dans l'étrange refraction du cristal d'Islande, par C.H.D.Z., avec un discours de la cause de la pesanteur* (Leiden 1690) 1.

25. Cohen (n.5), *Christiaan Huygens en de Wetenschapsrevolutie van de 17de eeuw*, 13-15.

26. *Ibid.*, 9-13.

27. M. Biagioli, *Galileo, courtier. The practice of science in the culture of absolutism* (Chicago 1993); S. Shapin, *A social history of truth. Civility and science in seventeenth-century England* (Chicago 1994).

mitteren, maar ook sociaal kwam hij er mee weg. Al ging dat niet zonder slag of stoot, en had Christiaan de tijd mee doordat de familie de tijd tegen had, ze accepteerde het toch maar dat de tweede zoon al zijn tijd en aandacht in zijn liefhebberij stak. Gedurende de eerste vijftien jaar van zijn 'carrière' kon hij in alle beslotenheid werken. Cruciale jaren ook in die zin, want toen de 'géomètre' uiteindelijk door het Franse hof werd opgenomen, bleek dat bij Huygens de vaardigheden waarover de hoveling diende te beschikken, onvoldoende waren ontwikkeld. In een verhelderend artikel heeft Albert van Helden laten zien hoe Huygens als hoveling door de astronoom Cassini in alle opzichten overtroefd werd. Hij bleef de Einzelgänger die niet in staat was zijn vindingen als noviteiten te verkopen en daarvan waarschijnlijk niet eens de noodzaak zag.²⁸

Tussen de regels door plaatst Van Helden tevens Huygens' melancholie in een nieuw perspectief. Maatschappelijk falen kan niet het hele verhaal zijn. De toenmalige culturele betekenis van melancholie biedt een interessant alternatief voor een louter psychoanalytische verklaring. Voor de zeventiende-eeuwer was 'melancholiek genie' namelijk een pleonasme. Wanneer we bovendien bedenken dat de ziekte met Saturnus, de moederplaneet van Titan, geassocieerd placht te worden, lijkt het niet vergezocht om Huygens' melancholie geenszins te interpreteren als uitputting van zijn geleerdheid. Op een vergelijkbare manier kan bijvoorbeeld Huygens' voorliefde voor wiskunde nader worden bekeken. De constatering dat die diep zat en al op jonge leeftijd zichtbaar was, bij de eerste rekenlessen met zijn broer aan huis, vormt slechts een startpunt. Hij was namelijk niet de enige. In de lessen bij Van Schooten trof hij Hudde en De Witt, patriciërszonen als hij met eenzelfde praktische gerichtheid op concrete dingen. In zijn terughoudendheid ten aanzien van metafysische en theologische controversen, onder aanroepen van de wiskunde als toonbeeld van betrouwbaar redeneren, is Huygens evenmin uniek; niet in de Republiek en niet in de zeventiende-eeuwse geleerdheid in het algemeen. Het zijn echter onontgonnen gebieden waarop we ons nu begeven, met name waar het Huygens betreft.

Niet alleen de persoon als analyse-eenheid, maar ook pogingen 'innerlijkheden' te reconstrueren liggen historiografisch en wetenschapstheoretisch onder vuur. John Schuster vindt dit misplaatst. In een artikel waarin hij drie recente Descartes-biografieën bespreekt, betoogt hij op voor mij overtuigende wijze dat juist de levensbeschrijving een geschikte methode is om sociologische en contextuele perspectieven op de ontwikkeling van wetenschap op een historisch verantwoorde manier in beeld te brengen.²⁹ Hij beschouwt daarbij het werk van Stephen Gaukroger als een schoolvoorbeeld van moderne 'state-of-the-art' wetenschappelijke biografie.³⁰ Al de suggesties die ik in het voorgaande heb geopperd mogen duidelijk maken dat de relevantie van een Huygens-biografie niet bij voorbaat uitgesloten hoeft te worden. Als persoon, hoe charmant ook, nodigt hij misschien niet onmiddellijk tot een levensbeschrijving uit, zoals een Swammerdam of een Kepler dat doen, maar het oeuvre doet dat wel degelijk. Of daarachter een even magistraal persoon schuilgaat, ook in een ruimere maatschappelijke en culturele zin, blijft vooralsnog de vraag, als die er tenminste al toe doet.

28. A. van Helden, 'Contrasting careers in astronomy: Huygens and Cassini', *De Zeventiende Eeuw* 12-1 (1994) 96-105.

29. J.A. Schuster, 'Descartes agonists: new tales of Cartesian natural philosophy', *Perspectives on Science* 3 (1995) 111-114.

30. S. Gaukroger, *Descartes. An intellectual biography* (Oxford 1995).

SUMMARY

Titan and Christiaan. Huygens in his works and life

In three respects Christiaan Huygens (1629-1695) poses a biographical problem. Unlike contemporaries he hardly ever reflected upon what he thought he was doing; his versatility makes it hard to gain a balanced view of what he was doing; his personality seems almost absent from his writings. In the present paper I seek to get the problem in sharper focus by taking a look at C.D. Andriessse's widely-read biography *Titan kan niet slapen* (1993). Here Huygens' personal life provides the starting-point for a primarily psychological portrait which, however, does not shed new light upon the historical placement of his scholarly work. An account (derived from my doctoral dissertation) of how unpredictably Huygens' famous 'principle' of light propagation arose from his dioptrical work is then used as one example of the way in which such a historical context may be reconstructed. What we find that way is a fairly traditional student of geometrical optics who – inadvertently it seems – made a pioneering contribution to a new kind of physical optics once he extended the mathematics of ray optics to the mechanistic nature of light. Expanding further such a historization of Huygens' optical work, we can begin to ask more pointed questions about his personality, for example, about his apparent reluctance in many a case to show himself up as the kind of innovator he really was.