

LEVENSSCHETS VAN WILLEM JACOB 's GRAVESANDE.

DOOR

P. L. RIJKE.

's GRAVESANDE behoort zeker tot de wis- en natuurkundigen, die ons land het meest tot eer hebben gestrekt; doch dat hem onder dezen de allereerste plaats zou toekomen, wordt door niemand beweerd. Heeft men den man ondertusschen eens van nabij leeren kennen, dan is er geen naam, voor welken men later eerbiediger buigt. Nooit toch leefde er een geleerde meer vrij van alle aanmatiging, en wien het voortdurend meer om waarheid, en om waarheid alleen te doen is geweest.

Mogen de volgende regelen strekken om dien dunk meer algemeen te maken!

WILLEM JACOB 's GRAVESANDE is geboren te 's Hertogenbosch, den 26 September 1688, dus in de dagen, waarin de tocht werd voorbereid, die onze republiek haar toppunt van grootheid moest doen bereiken. Hij is voortgesproten uit eene oude patricische familie, de STORM VAN 's GRAVESANDE's, waarvan sommige leden zich echter kortweg STORM of 's GRAVESANDE hebben laten noemen. De STORM VAN 's GRAVESANDE's behoorden oorspronkelijk te Delft te huis, maar één er van, de grootvader van onzen WILLEM JACOB, had zich, kort nadat de stad in handen der Staten was gekomen, te 's Hertogenbosch gevestigd en was er, vooral door toedoen van FREDERIK HENDRIK, met onderscheidene aanzienlijke en winstgevende betrekkingen bekleed geworden.

Het gezin, waartoe de jonge 's GRAVESANDE behoorde, was zeer talrijk, maar de vader was "Ontvanger generaal der beursen en geestelijke goederen gesticht voor de studiën, Controleur der licenten in de stad van den Bosch", daarenboven "Ontvanger der domeinen en geestelijke goederen van Z. H. den prinse van Oranje in zijne Baronie van Kranendonck, de stad Eindhoven en andere heerlijkheden gelegen in de Meijerij van den Bosch", en daar eenige dier betrekkingen ruime inkomsten opleverden, kon hij, al ware hij zelf niet zoo vermogend geweest als ik wel genegen zou zijn aan te nemen, aan zijne kinderen eene behoorlijke opvoeding laten geven.

Onder de leermeesters, met die opvoeding belast, heeft een zekere TOURTON behoord, wien de verdienste toekomt, het eerst bij den jeugdigen WILLEM JACOB de lust voor mathematische studiën te hebben opgewekt. Ofschoon TOURTON zelf een vrij goed mathematicus schijnt geweest te zijn, moet hij toch meermalen hebben verklaard, soms, om zijn leerling vooruit te blijven, dag en nacht te hebben moeten doorstudeeren.

Het schijnt dat 's GRAVESANDE te Leiden, werwaarts hij zich in 1704 met twee zijner broeders begeven had om er in de rechten te studeeren, geen leermeesters gevonden heeft, die hem in zijne wis- en natuurkundige studiën van veel hulp zijn geweest; althans van onderwijs in de wis- en natuurkunde aan de akademie genoten, heeft hij later nooit gewaagd. Wij weten evenwel dat hij er zijne mathematische studiën niet heeft laten varen, getuige zijn: *Essai de perspective*, dat uit zijn akademietijd is, en vóór zijne promotie geheel was afgewerkt. Hoe groot de ijver was, waarmede hij aan die verhandeling gearbeid heeft, blijkt uit hetgeen hij later wel placht te verhalen, namelijk dat hij op een collegie, 't welk hem geen belang inboezemde, maar dat hij ter wille van zijn vader bezocht, onder het dicteeren niet opschreef wat opgeschreven moest worden, maar zich gedurende het geheele lesuur met zijne perspectief bezig hield.

De drie gebrøeders, te gelijk aan de akademie gekomen, hebben haar ook te gelijk verlaten. Alle drie zijn op denzelfden dag, den 25 October 1707, in de rechten gepromoveerd en zijn ook alle drie, na hunne promotie, naar den Haag getrokken, om er zich op de rechtspraktijk toe te leggen. Of WILLEM JACOB aan die praktijk veel gedaan heeft, meen ik te mogen betwijfelen; althans in 1711 verscheen zijn *Essai de perspective*, en twee jaren later zien wij hem, in vereeniging met eenige andere jongelieden, waaronder MARCHAND, SALLENGRE, ALEXANDRE,

st HYACINTHE en VAN EFFEN, het *Journal littéraire* oprichten, 't welk spoedig, zooals bekend is, zoowel binnen als buiten 's lands, een belangrijke rol gespeeld heeft. Ofschoon nu 's GRAVESANDE in dit tijdschrift vele onderwerpen heeft behandeld, heeft niet één er van, zoover mij bekend is, op de studie van het recht betrekking; eenige zijn van wijsgeerigen aard, al de overige behooren tot het gebied der wis- en natuurkundige wetenschappen.

Het *Essai de perspective* door 's GRAVESANDE vóór zijn negentiende jaar geschreven, en waarover JEAN BERNOULLI, dien men nooit van buitensporige ingenomenheid met het werk van een ander heeft beschuldigd, zulk een gunstig oordeel heeft uitgesproken, had natuurlijk de aandacht van deskundigen tot zich getrokken; nog meer moest het doen eene verhandeling over de luchtpomp, geplaatst in het Mei- en Juni-nummer van het *Journal littéraire* voor 1714. In die verhandeling komen niet alleen zaken voor, waarvan meer dan één physicus van onzen tijd, zoo hij oprecht is, zal moeten verklaren, dat zij nieuw voor hem zijn, — men kan van dit stuk nog zeggen, dat het de eerste bekende verhandeling is, gewijd aan de theorie van een physisch werktuig. Het denkbeeld moest trouwens het eerst opkomen bij een man, voor wien het verbeteren van bekende en het uitvinden van nieuwe instrumenten de lust des levens zou zijn.

Geen jaar heeft op den verderen levensloop van 's GRAVESANDE groo-teren invloed uitgeoefend dan het jaar 1715, het kroningsjaar van GEORGE I. De Staten-Generaal namelijk hadden besloten zich bij die plechtigheid door een buitengewoon gezantschap te laten vertegenwoordigen en hadden dit gezantschap opgedragen aan de heeren baron WASSENAER VAN DUUVENVOORDE en BORSELE VAN DEN HOGE, en deze be- wezen aan het *Journal littéraire* de eer van — wat zijn de tijden ver- anderd! — twee leden der redactie aan hun gezantschap te verbinden, namelijk 's GRAVESANDE als eersten en VAN EFFEN als tweeden secretaris.

Het kon niet anders of het vooruitzicht dier reis moest bij 's GRAVESANDE, nauwelijks 27 jaren oud, hoog gespannen verwachtingen op- wekken. Zoo hij het verlangde, zouden de aanzienlijkste kringen in En- geland voor hem openstaan. Hij zou zijn engelsche akademie vrienden weer ontmoeten, daaronder de twee BURNET's, door wie hij zeker in ken- nis zou komen met hun vader, thans bisschop van Salisbury, den be- roemden Dr. BURNET, die, uit het geschiedverhaal van MACAULAY, ook ons zoo welbekende figuur. Hoe hoogen prijs moest daarenboven iemand

van zoo veelzijdige ontwikkeling als 's GRAVESANDE er niet in stellen, in aanraking te komen met al die groote litterarische vernuften, die aan het tijdperk van ANNA's regeering zoo veel luister hadden bijgezet. Doch er was voor hem weggelegd, wat, in zijne oogen, oneindig meer waarde dan al het voorgaande moest hebben: hij zou het grootste genie der eeuw, hij zou NEWTON ontmoeten!

Het onthaal, aan 's GRAVESANDE te beurt gevallen, moet wel aan zijne verwachtingen hebben beantwoord, evenals zijn omgang, zoowel met NEWTON zelf als met NEWTON's volgelingen, gestrekt zal hebben om hem in diens leer en methode dieper te doen indringen. Ware zulks niet het geval geweest, hij zou niet, na het vertrek van het gezantschap, nog een jaar lang in Engeland zijn gebleven. Hij zelf schijnt op de wisen natuurkundigen, met welke hij in aanraking kwam, een zeer gunstigen indruk te hebben gemaakt, niet het minst op NEWTON, die zich dan ook zoo gunstig over hem tegenover WASSENAER uitliet, dat deze, na zijn terugkeer in Holland, hem ter vervulling van een leerstoel aan de Curatoren der Leidsche akademie meende te moeten aanbevelen. Een nabestaande van dezen WASSENAER, namelijk een WASSENAER VAN STERRENBURGH, was te dien tijde President-Curator, en tot dezen zal WASSENAER VAN DUYVENVOORDE zich waarschijnlijk wel in de eerste plaats hebben gewend. Wij kunnen dit echter niet opmaken uit de omstandigheid, dat, in het collegie van Curatoren, het initiatief omtrent 's GRAVESANDE's benoeming van WASSENAER VAN STERRENBURGH is uitgegaan; immers in die tijden was het alleen de voorzitter die voorstellen ter tafel bracht: men vindt althans nergens in de notulen gewag gemaakt van de eene of andere motie van een gewoon lid afkomstig. Doch wat hiervan ook zijn moge, in de notulen van 1 Febr. 1717 leest men: "Den heer van STERRENBURGH heeft aan de heeren Curateuren en Burgemeesteren voorgedragen dat de professie eertijts bekleet bij den heer GRONOVIVS salr. nu al een geruijmen tijd was vacant geweest en het Theatrum Astronomicum, 't geene jaarlijcx met groote kosten moet worden onderhouden, mede seer langh buijten eenig gebruijck is gebleven, gevende derhalven hij heer van STERRENBURGH in bedenken of het niet dienstig voor de universiteit zoude wezen, na een (geschikten?) Professor Litterarum Humaniorum ende bijzonderlijck zoo een, dewelcke grondige kennisse heeft van de Grieksche taele, uijttiesen, alsmede of daer niet een bequamen man soude te vinden sijn die de Astronomie en de andere partes Matheseos alhier soude kunnen doceren." Daar-

op werd besloten dat men zich, "soude informeeren op de bequaemheyd van eenige persoonen, dewelcke daer toe soude in consideratie koomen, omme vervolgens hierop nader te worden geresolveert, zooals den dienst van de universiteit sal koomen te vereijtschen."

Eerst drie maanden later is de zaak op nieuw bij Curatoren ter tafel gekomen, namelijk in de vergadering van 19 Mei, toen Curatoren, zooals de notulen luiden: "naa rijpe deliberatie op de loffelijke getuygenisse die haar zijn voorgeloomen van de naarstigheijt, geleertheijt en verdere goede qualiteijten van den heer WILLEM JACOB 'S GRAVESANDE, goedgevonden ende geresolveert hebben den voor^{en} heer 's GRAVESANDE, tot ord^s Professor Astronomiæ et Matheseos op deze Universiteit te beroepen op een Tractemt van Agt honderd guldens, ende de Privilegiën voordeelen en immunitelijten aan de selve professie dependeerende, ende sal van deselve beroeping aen de meergemelte heer 's GRAVESANDE, bij de navolgende Missive kennisse werden gegeven."

Hierop volgt een deftige latijnsche brief aan 's GRAVESANDE, waarin men, te midden van de gewone plichtplegingen, niet verzuimt te vermelden, dat al de kosten, aan zijne verplaatsing verbonden, zullen worden vergoed, en men er hem tevens opmerkzaam op maakt, dat zijne private collegiën "*luculentissimos redditus*" kunnen opleveren.

Men zal wellicht met eenige bevreemding hebben gezien, dat 's GRAVESANDE, die aan zijne verdiensten omtrent Physica schier uitsluitend zijn roem te danken zou hebben, niet om Physica, maar om Astronomie en Mathesis te doceeren, naar Leiden is beroepen. Hij heet de opvolger van DE VOLDER te zullen zijn, en deze onderwees immers zowel Physica als Astronomie en Mathesis!

De schijnbaar vreemde handeling van Curatoren laat zich echter uit den toenmaligen toestand te Leiden gereedelijk verklaren.

Het is bekend dat het geven van publicke lessen oorspronkelijk de eigenlijke en eenige taak eens hoogleeraars was. Of hij buitendien private collegiën zou geven was eene zaak die hem alleen aanging; hij was er in alle gevallen toe bevoegd, en die bevoegdheid strekte zich zelfs uit tot vakken, waarover anderen, ambtshalve, publicke lessen hadden te geven. Ofschoon die publicke lessen van lieverlede in hetgeen wij thans populaire voordrachten zouden noemen, waren ontaard, en de private collegiën meer en meer op den voorgrond waren getreden, zoo waren de oude vormen, zoo als het zoo dikwerf gaat, toch blijven voort-

leven. DE VOLDER was dan ook wel de officieele hoogleeraar in Physica en Astronomie en als zoodanig directeur van het Observatorium (het Theatrum Astronomicum) en van het Physisch Kabinet (het Theatrum of Laboratorium Physicum), doch dit had SENGUERDIUS, die, na de gebeurtenissen van 1672, om zijne rechtzinnige gevoelens, naar men beweert, tot Professor in de Philosophie was benoemd, niet verhinderd tegenover DE VOLDER private collegien over Physica te geven, en dat wel in een jegens dezen zeer vijandigen geest. Strijd tusschen die twee mannen kon trouwens bezwaarlijk uitblijven, want evenzeer als DE VOLDER, ook op natuurkundig gebied, de Cartesiaansche philosophie was toegedaan, evenzeer meende SENGUERDIUS die philosophie ten krachtigste te moeten bestrijden. Het schijnt dat DE VOLDER dien strijd eindelijk is moede geworden; althans den 6^{den} October 1705 zien wij hem, slechts 62 jaren oud, in eene vergadering van Curatoren verschijnen om te verklaren, dat hij "eenige jaren herwaerts gedelibereert hebbende om sich op eene gevoegelijke wijze van den Academischen dienst te ontslaan door verscheijde toevallen daarin telkens verhindert geworden dog sedt een jaer herwaerts door zekere indispositie sijnde aangetast, die hem in sijne publieque en particuliere institutie groot ongemak ende verhinderigh bijbragt", hij eindelijk tot het besluit was gekomen zijn professoraat neer te leggen, en daarom Curatoren kwam verzoeken "hem zijne demissie te verleenen, alsmede te permitteren, dat hij op den 19^{den} dier maand de voors. resignatie van sijne professie met eene publieque harangue soude mogen afleggen." Curatoren schijnen aan de "indispositie" van DE VOLDER, ofschoon zij van ernstigen aard was, geen groot gewicht te hebben gehecht, althans "naa gehouden deliberatie" werd door hen verklaard dat hun "dese propositie met veel verwondering ende niet minder leedwesen was voorgekomen" en zij daarom "geerne souden sien dat hij van zijn voornemen wilde desisteren"; doch het besluit van DE VOLDER stond vast, en aan zijn verzoek moest worden voldaan. Ondertusschen werd het alleen in zoo verre ingewilligd, dat hij van de verplichting tot het geven van onderwijs werd ontheven; zijne betrekking tot de hoogeschool bleef overigens onveranderd; men meende in die dagen, dat een hoogleeraar nog tot iets anders dan tot het geven van collegie dienstig kon zijn. Ook spreekt het van zelf dat aan DE VOLDER, die bij Curatoren hoog stond aangeschreven en het om zijne buitengewone verdiensten ook ten volle verdiende, vergund werd op den door hem voorgestelden

dag de oratie te houden, waarop hij zoo gesteld scheen te zijn. In die rede ondertusschen wordt nog wel over klimmende jaren en achteruitgaande gezondheid geklaagd, doch slechts zeer in het voorbijgaan; het is DE VOLDER duidelijk om iets anders te doen: hij wil niets meer te maken hebben met lieden, die in wetenschappelijke geschillen strijden "*tanta cum vehementia tantaque animorum acerbitate, ac si de salute ageretur patriæ*", vooral niet meer met hen, die "*palliare student veras litium causas et in suarum ineptiarum integumentum advocant Veritatem, Religionem, Causam Dei, Magna et Veneranda Nomina.*" In één woord, DE VOLDER wil gedurende de jaren, die hij nog te leven heeft, "*se sibi totum dare.*"

Nauwelijks was deze oratie uitgesproken, of er werden door SENGUERDIUS bij Curatoren ¹ "ernstige instantien gedaan ten eijnde aan hem voortaan mogten worden toegestaan het gebruijck van 't Laboratorium Physicum mitsgaders van de instrumenten tot nu toe bij Prof. BURCHERUS DE VOLDER geëmploijeert tot het doen van sijne experimenten." ²

Het schijnt dat tegen dit verzoek, dat eigenlijk had moeten worden afgewezen, bij Curatoren geene bedenkingen zijn gerezen. SENGUERDIUS was een man dien men niet gaarne voor het hoofd stiet; van de verbeteringen, die hij aan de luchtpomp had aangebracht, was altijd veel ophef gemaakt, en wellicht heeft men gemeend, dat hem ten goede moest komen zijn onverdroten strijd tegen de Cartesiaansche philosophie, nu die philosophie op natuurkundig gebied van NEWTON den genadeslag scheen te hebben ontvangen.

Ofschoon het verzoek van SENGUERDIUS werd ingewilligd, de inwil- liging ging gepaard met het voorbehoud, dat "die geene dewelcke in plaetse van den Heer DE VOLDER met den titel van Professor of Lector Philosophiæ sal worden gesurrogeert, sijn vant' meergeme Laboratorium ende publijcque instrumenten mede sal mogen bedienen ende sal aan het overleg ende schickinge van haar worden overgelaten wat dagen ieder in de week tot sijne lessen sal willen gebruijcken."

¹ Notulen van 5 Nov. 1705.

² SENGUERDIUS had ook verzocht, dat "insgelijcx reguard zoude mogen genomen worden op de diensten, die hij in den tijd van zes en twintig jaren in de qualiteit van Professor of Lector Philosophiæ aen dese universiteit hadde gedaen, ende diensvolgens deszelfs wedde met eene sortabele bijlage souden gelieven te verhoogen." Ook aan dit verzoek is voldaan en wel door eene verhooging van jaarwedde ten bedrage van f 200. Eene gelijke verhooging was aan SENGUERDIUS vier jaren vroeger, bij zijne benoeming tot Bibliothecaris, te beurt gevallen.

Toen 's GRAVESANDE derhalve in 1717 beroepen zou worden, kon men zeggen dat er een titularis voor de Physica aanwezig was, en wat het bewuste voorbehoud van Curatoren betrof, dit sloeg, zal SENGUERDIUS beweerd hebben, op hem die DE VOLDER als Professor in de Philosophie zou opvolgen, en die opvolger was niet 's GRAVESANDE maar BERNARD. Wat hiervan zijn moge, het stond vast dat 's GRAVESANDE geen publieke lessen over physica zou hebben te geven, en hij zelf, in den brief aan Curatoren, waarbij hij het beroep aanneemt, gewaagt er van, dat hij slechts een gedeelte zal hebben over te nemen van de taak die op zijn voorganger rustte.

's GRAVESANDE heeft zijne betrekking den 22^{sten} Juni ¹ aanvaard met het nitspreken eener oratie "*de Matheseos in omnibus scientiis, præcipue in Physicis usu, necnon de Astronomiæ perfectione ex Physica haurienda.*"

Dat de jeugdige spreker, die daar was opgetreden, gekomen was om oude altaren af te breken en nieuwe op te bouwen, zal wel voor geen zijner toehoorders een geheim zijn geweest. Geen woord ondertusschen, dat voor een tegenstander pijnlijk kon zijn aan te hooren, is 's GRAVESANDE ontvallen. De naam van DESCARTES wordt zelfs niet éénmaal genoemd, maar dat de spreker de leer van NEWTON is toegedaan, wordt onverholten, ofschoon altijd op de aan 's GRAVESANDE eigene wijze, uitgesproken. Hij wacht er zich ook wel voor, zich *plus royaliste que le roi* voor te doen; zoo wordt er b. v. met hetzelfde voorbehoud als door NEWTON van de algemeene aantrekking gewag gemaakt: de aantrekking is het verschijnsel, het is er niet de oorzaak van: *Vis hæc quæcunque sit nomine designari debet. Si corpus versus quod aliud fertur spectemus, vocatur Attractio, respectu vero corporis quod pellitur vocatur Gravitatio.*

¹ ALLAMAND heeft voor de *Oeuvres Philosophiques et Mathématiques* van 's GRAVESANDE een levensbericht geplaatst, dat ik in bijna alle deelen heb gevolgd. In dit levensbericht nu wordt vermeld, dat 's GRAVESANDE den 16^{den} Juni was beroepen en den 22^{sten} dierzelfde maand, dus 6 dagen later, zijne oratie had gehouden. Die tusschenruimte van 6 dagen kwam mij zoo kort voor, dat er aan eene vergissing te denken viel. Ik verzocht daarom den heer DE BRUIJN KOPS, secretaris van heeren Curatoren, het notulenboek van het collegie voor het jaar 1717 te mogen inzien. Aan mijn verzoek werd niet alleen met de meeste bereidwilligheid voldaan, maar zonder dat ik er om verzocht had, werden nog andere notulenboeken ter mijner beschikking gesteld. Aan den heer DE BRUIJN KOPS heb ik het dus te danken, mij te hebben kunnen vergeveessen dat 's GRAVESANDE wel den 22^{sten} Juni zijne oratie had gehouden, maar dat zijn beroepsbrief reeds den 19^{den} Mei was verzonden.

Hæc nomina effectus non causam indicant, et qui in illis qualitates occultas designari clamant, hujusce Philosophiæ sibi minime justam formarunt ideam.

In de oratie zou, naar den titel te oordeelen, onder anderen het nut van de kennis der Physica voor de beoefening der Astronomie worden aangetoond. Menigeen ondertusschen zal, na het stuk gelezen te hebben, beweren, dat, wat dit punt aangaat, de inhoud geenszins aan den titel beantwoordt. Dit oordeel zou echter niet zeer billijk zijn. Men moet niet uit het oog verliezen dat het woord Physica voor 's GRAVESANDE een veel ruimere beteekenis had dan voor ons. Volgens 's GRAVESANDE behoorde ook tot de Physica wat wij thans de zuivere of theoretische Mechanica noemen, en het is van de kennis van die Mechanica dat hij het nut voor den Astronoom heeft willen doen uitkomen. Daarenboven, was het nauwe verband tusschen Astronomie en hetgeen 's GRAVESANDE onder Physica verstond, aangetoond, dan was men erop voorbereid, dat de nieuwe professor in de Astronomie ook collegie over Physica zou geven. Dat 's GRAVESANDE, toen hij zijn professoraat aanvaardde, reeds vast besloten was physica te doceeren, lijdt bij mij geen twijfel, maar buitendien zou de toenmalige inwendige toestand der Akademie er hem van zelf toe gebracht hebben. Bij zijn optreden toch stond reeds hoog boven den gezichteinder de ster, die van heinde en verre scharen van weetgierigen naar Leiden deed stroomen; zouden die velen de Chemie hooren voordragen door een man als BOERHAAVE, de Physica daarentegen door een SENGUERDIUS, die de Cartesiaansche dwaalbegrippen wel voortdurend had bestreden, doch niet wijl hij zijne eeuw vooruit, maar integendeel wijl hij haar verre ten achteren was? Dat 's GRAVESANDE overigens spoedig aan zijn plan gevolg heeft gegeven, blijkt reeds daaruit, dat de eerste uitgave zijner *Physices Elementa Mathematica* in 1719 verschenen is, en dat hij in dit leerboek werktuigen beschrijft, waarvan hij zegt dat hij gewoon was ze bij zijne lessen te gebruiken.

Wisten wij het niet van elders¹ dat die lessen zeer druk werden bezocht, dan zouden de notulen van Curatoren het ons leeren. Curatoren zijn wel gewoon zich altijd, zoo als het fatsoenlijke lieden betaamt,

¹ Wij vernemen het onder anderen uit een brief van VOLTAIRE aan FREDERIK II, toen nog Kroonprins van Pruissen: "*Je suis dans une ville où deux simples particuliers, Mr. BOERHAAVE d'un côté, et Mr. 's GRAVESANDE de l'autre attirent quatre ou cinq cents étrangers.*"

in hoffelijke bewoordingen omtrent professoren uit te laten, maar van tijd tot tijd komen in hunne notulen uitdrukkingen voor, die zij maar bij uitzondering, bij het huldigen van buitengewone verdiensten, bezigen. Zoo zij dan ook, 15 Maart 1724, na den dood van SENGUERDIUS, bij de overdracht aan 's GRAVESANDE van het Laboratorium physicum van diens "geleertheit en neerstigheit" gewagen, dan heeft men aan die woorden geen groot gewicht te hechten: "neerstigheit en geleertheit" waren in die tijden, naar het schijnt, de gewone attributen van een professor; maar voegen Curatoren er bij, zoo als zij werkelijk doen, dat hij zijne collegien onder eene "grootte confluentie van studenten" pleegt te geven, dan kan men er op vertrouwen, dat de toevloed van hoorders, bij die collegien, inderdaad buitengewoon is geweest. Men behoeft trouwens de *Philosophia naturalis* van SENGUERDIUS slechts te vergelijken met 's GRAVESANDE's *Elementa Mathematica*, om dien toevloed zeer natuurlijk te vinden. De physische wetenschappen gaan in onze eeuw zeker snel vooruit, zoo snel zelfs dat niet een ieder dien vooruitgang even goed kan bijhouden, en er dus soms groot verschil is tusschen het onderwijs van professoren, geroepen hetzelfde vak te onderwijzen, maar of er ooit in onzen tijd zulk een groot verschil is waargenomen als tusschen het onderwijs van SENGUERDIUS en dat van 's GRAVESANDE meen ik te mogen betwijfelen. Wat toch te denken van een man, die twee jaren vóór het verschijnen van NEWTON's *Principia* nog op theologische en andere gronden beweert dat de aarde moet stil staan? Doch oneindig meer dan door inhoud, verschillen die twee leerboeken nog door methode. Zoo onbepaald en nevelachtig de voorstellingen zijn bij SENGUERDIUS, zoo duidelijk en scherp is het alles bij 's GRAVESANDE. Ging men uit de school van SENGUERDIUS over in die van 's GRAVESANDE, de overgang was uit de duisternis der middeleeuwsche scholastiek in het volle licht van onzen tijd.

's GRAVESANDE heeft zijn leerboek getiteld: ¹ *Physices Elementa Ma-*

¹ Van de *Physices Elementa Mathematica* zijn drie uitgaven verschenen, de eerste in 1719, de tweede in 1725, de derde in 1742, het jaar van 's GRAVESANDE's overlijden, zoodat de voorrede maar gedeeltelijk van zijne hand is. Er bestaan van de *Elementa* twee vertalingen in het Engelsch, waarvan de eene bezorgd is door DESAGULIERS, en die twee uitgaven heeft beleefd, en ook twee in het Fransch, waarvan verreweg de beste is die van DE JONCOURT, door LANGERAK en VERBEEK te Leiden, in 1746, uitgegeven. ENGELMAN, Med. Dr. te Haarlem, had ook eene hollandsche vertaling willen leveren, maar,

thematica experimentis confirmata sive Introductio ad Philosophiam Newtonianam (Mathematische grondbeginselen der Physica door experimenten gestaafd of Inleiding in de Newtoniaansche wijsbegeerte). Onder tusschen heeft het boek — althans in den vorm, waarin de twee eerste uitgaven zijn verschenen — niets van hetgeen wij thans onder een leerboek over de Mathematische Physica verstaan, want alles wordt uit het experiment afgeleid, zoodat b. v. de eigenschappen der verschillende zoogenaamde enkelvoudige werktuigen één voor één bewezen worden door proeven met die werktuigen te nemen. — De door 's GRAVESANDE gekozen titel was ondertusschen wellicht in zoo verre te verdedigen, dat de proeven moesten leiden tot natuurwetten die noodwendig mathematische vormen moesten aannemen. Het doel van 's GRAVESANDE was klaarblijkelijk — hij komt er trouwens herhaaldelijk voor uit — geheel met zijn voorgangers te breken, en, onder verwerping van al hetgeen op hypothese rustte, niets aan te nemen dan hetgeen, hetzij langs mathematischen, hetzij langs proefondervindelijken weg kon worden bewezen. Daar nu de opleiding, die het meerendeel zijner toehoorders ontvangen had, hem niet toeliet den eersten weg zelfs gedeeltelijk te volgen, was hij wel gedwongen den tweeden in te slaan. Maar dan moest hij ook de instrumenten hebben, met welke die proeven genomen konden worden. Die instrumenten nu bestonden grootendeels nog niet, hij moest ze dus uitdenken, en daarin heeft hij eene virtuositeit aan den dag gelegd, waarvan men de weerga nog niet had gezien. Het geluk heeft ook gewild dat hij ter zijner beschikking had de hand, die kon uitvoeren wat zijn brein had gewrocht. Geen land bezat toen bekwaamer instrumentmakers dan het onze, en onder deze werd de allereerste plaats ingenomen door den te Leiden gevestigden JAN MUSSCHENBROEK, broeder van den hoogleeraar, die aan 's GRAVESANDE is opgevolgd. 's GRAVESANDE zelf vermeldt hoeveel hij aan dien JAN MUSSCHENBROEK verschuldigd was, die, volgens het getuigenis van ALLAMAND,

ze is incompleet gebleven, dewijl ze geen genoegzamen aftrek vond; de kennis van het latijn was toen nog te algemeen verspreid.

's GRAVESANDE heeft, ten behoeve zijner leerlingen, van zijn *Elementa* eene verkorting gegeven onder ten titel: *Philosophia Newtoniana Institutiones in usus Academicos. Lugduni Batavorum apud Petrum van der Aa*, 1724, in 8°. Hiervan hebben twee uitgaven gedurende het leven van 's GRAVESANDE het licht gezien, terwijl er twee na zijn dood zijn verschenen, maar van deze moet ALLAMAND eerder als auteur gelden, daar hij ze naar de derde uitgave der *Elementa* heeft omgewerkt.

op bloot mondelinge opgaven van 's GRAVESANDE, al het door dezen ontworpen wist uit te voeren. ALLAMAND voegt er bij, dat het afgeleverde wellicht beter had kunnen zijn afgewerkt, maar het was, zegt hij, stevig en beantwoordde volkomen aan het doel. Of physische instrumenten in die dagen beter konden worden afgewerkt, laat ik, ofschoon genegen voor MUSSCHENBROEK partij te kiezen, ter zijde; maar dat MUSSCHENBROEK's instrumenten stevig waren, kan ik getuigen, daar ze nu nog even goed te gebruiken zijn als toen 's GRAVESANDE ze, anderhalve eeuw geleden, in handen kreeg, en dat zij aan het doel beantwoordden blijkt daaruit, dat in het Leidsche Kabinet de meesten door geene andere van nieuwere constructie zijn vervangen.

Men denke echter niet dat de instrumenten van 's GRAVESANDE *d'un premier jet* zijn. Vergelijkt men de afbeeldingen, die in de verschillende uitgaven der *Elementa* voorkomen, onderling, dan ontwaart men dat 's GRAVESANDE die instrumenten voortdurend is blijven verbeteren, zoodat men van zijne verzameling van instrumenten kan zeggen, dat zij meer dan eens is hernieuwd.

Zelden is een auteur bij het schrijven van een boek aan het éénmaal ontworpen schrijfplan zoo getrouw gebleven als 's GRAVESANDE. Hij houdt zich aan het besluit, dat er in zijn leerboek niets hypothetisch zal voorkomen, zoo stipt, dat hij, in weerwil van zijn eerbied voor NEWTON, van diens verklaring van de kleurverschijnselen bij dunne platen met geen enkel woord gewaagt. De *vices facillioris reflexionis et facillioris transmissionis* worden niet ééns genoemd; maar, wat erger is, de wetten van HUYGENS omtrent de dubbele straalbreking worden, omdat zij op eene hypothese rustten, evenmin vermeld. 's GRAVESANDE had onder tusschen, even als WOLLASTON zulks later gedaan heeft, zich kunnen overtuigen, dat die wetten geene louter theoretische wetten waren, en dat zij, onafhankelijk van eenige onderstelling omtrent de natuur van het licht, als volkomen juist te beschouwen zijn. Slechts ééne enkele maal is 's GRAVESANDE ontrouw aan zijn beginsel, en men kan niet zeggen dat het geluk hem dan bijzonder dient. Immers hij leidt de wetten omtrent de enkele straalbreking af uit eene hypothese, die later gebleken is valsch te zijn.

Wij hebben gezegd dat 's GRAVESANDE in zijn leerboek geene mathematische betoogen had opgenomen. Hij schijnt echter later te hebben begrepen, dat zijne *Elementa* zonder die betoogen toch bezwaarlijk als eene inleiding tot de werken van NEWTON, zooals de titel luidde, kon-

den beschouwd worden, en dat het overigens wel wenschelijk was van die *Elementa* een studieboek te maken voor hen, die verder in de wiskundige wetenschappen gevorderd waren. Het zou echter te betreuren zijn geweest, zoo 's GRAVESANDE, om zijn doel te bereiken, zijn boek voor de volgende uitgaven had omgewerkt en er het plan, waarnaar het geschreven was, aan had opgeofferd. Hij heeft het gelukkig niet gedaan, en die betoogen vindt men dan ook niet verspreid in den text, maar, als aanhangsels, achter sommige hoofdstukken.

Men had het 's GRAVESANDE schier als eene misdaad aangerekend, dat hij nergens in zijn boek bronnen opgaf, nergens de namen meedeelde van hen, die zich omtrent het een en ander het meest verdienstelijk hadden gemaakt. Men was zelfs zoo ver gegaan van te vragen, of hij zijne lezers in den waan had willen brengen, dat men alleen aan hem en aan NEWTON al het nieuwe, dat in de laatste tijden gevonden was, te danken had. — Nooit zeker was er minder grond voor zoodanige beschuldiging. 's GRAVESANDE had reeds in de voorrede van de eerste uitgaaf gezegd, dat de schrijver van een elementair boek niet geacht wordt iets nieuws, wat den inhoud betreft, te leveren, dat er dus geene spraak van kon zijn, dat hij, hetgeen hij meedeelt, voor eigen vinding wil laten doorgaan. Ik heb, voegde hij er bij, zonder opgave van bronnen, rechts en links genomen wat ik voor mijn doel noodig achtte — het heeft veel van het bekende gezegde van MOLIÈRE: "*je prends mon bien où je le trouve*" — ieder kan het zijne terug nemen, ik wil niets als het mijne beschouwd hebben. 's GRAVESANDE is echter later voor den aandrang bezwiken, en heeft in de voorrede der derde uitgave de bronnen, waaruit hij geput had, opgegeven. Die taak is echter voor hem geene lichte geweest, want hij had de slechte gewoonte van weinig of niets op te schrijven. Kwam er wat nieuws aan den dag, dan hechtte hij er veel meer gewicht aan dat nieuwe in zich op te nemen en te verwerken, dan zich den naam van hem, aan wien men dat nieuwe verschuldigd was, in het geheugen te prenten.

Men zal het wellicht vreemd vinden, dat ik bij een boek, dat toch maar een leerboek was, zoo lang heb stil gestaan. Het zij mij echter vergund op te merken, dat men van dit leerboek kan zeggen: beschouw het al dan niet in het licht van zijn tijd, het is, wat methode en helderheid van voorstelling betreft, tot nu toe door geen ander geëvenaard. In de beste leerboeken van onzen tijd komen, en het zou onbillijk zijn er den schrijvers eene grief van te maken, tal van plaatsen

voor, die uit andere schrijvers zijn overgenomen; beproef of gij zoodanige plaatsen bij 's GRAVESANDE kunt aanwijzen? Wel een bewijs dat zijn boek een nieuw tijdperk in het onderwijs der experimenteele physica heeft geopend. — Ondertusschen wil ik gaarne erkennen dat de tijd voor leerboeken in den trant der *Elementa* voorbij is. In hoeveel gevallen toch komt men met een kort mathematisch betoog veel verder dan door een grooten omhaal van proeven? Wij hebben, helaas, niet meer uitsluitend naar den weg te vragen, waarop het minst aantal moeilijkheden voorkomen, wij weten maar te zeer dat wij den kortsten hebben in te slaan.

Het is klaarblijkelijk dat een boek, waarin de *Philosophia Naturalis* van vroeger in zoo geheel nieuwe vormen te voorschijn trad, den schrijver spoedig eene groote bekendheid moest doen erlangen; en inderdaad, er is een tijd geweest waarin 's GRAVESANDE de meest bekende natuurkundige van Europa was. De brieven van VOLTAIRE onder anderen, die hetgeen er in de fransche litterarische kringen van dien tijd omging, zoo levendig teruggeven, leveren er meer dan één bewijs van. Zoo VOLTAIRE zelf, op het einde van 1736, na, uit vrees van wegens de uitgave van den *Mondain* te worden vervolgd, zijne schuilplaats bij de markiezin DU CHATELET, te Cirey in Champagne, verlaten te hebben, besloot naar Holland de wijk te nemen, was het hoofdzakelijk, omdat hij er 's GRAVESANDE zou kunnen ontmoeten, in wien hij den man meende te zullen vinden, die hem het best omtrent zijn *Elements de la philosophie de Newton*, die hij voornemens was uit te geven, van raad zou kunnen dienen. Wij weten dat VOLTAIRE toen eenige weken in ons land heeft vertoefd, grootendeels te Leiden, waar hij trouw de lessen van 's GRAVESANDE heeft bijgewoond.¹

Al moegen wij aannemen dat 's GRAVESANDE het door hem te geven onderwijs als zijne hoofdtaak heeft beschouwd, zoo zoude men hem echter onrecht doen, door te gelooven, dat hij ook niet in het belang der wetenschap werkzaam was en dat de door hem in de *Elementa* beschreven werktuigen slechts tot collegieproeven konden dienen. Men

¹ Hoe gaarne zouden wij iets naders weten van den indruk, dien VOLTAIRE op de deftige Leidsche professoren van dien tijd gemaakt heeft! Van ALLAMAND vernemen wij alleen dat 's GRAVESANDE "*admirait la facilité avec laquelle Mr. DE VOLTAIRE exprimait des choses qui ne semblent guères susceptibles des ornemens du langage.*" Toen ALLAMAND dit schreef, in 1774, was VOLTAIRE nog in leven, en hij heeft klaarblijkelijk niets willen zeggen, dat voor dezen onaangenaam zou zijn aan te hooren.

denke slechts, wat het tweede punt betreft, onder anderen aan de door hem verbeterde dubbele kraanluchtpomp met den vernuftig uitgedachten toestel voor de automatische beweging der kranen, inzonderheid aan zijn door een uurwerk bewogen heliostaat,¹ waardoor, voor het eerst, de richting der zonnestralen onafhankelijk werd gemaakt van de verplaatsing der zon aan den hemel, eene vinding van zoo groot belang, dat zij alleen den naam van 's GRAVESANDE zoo lang als de wetenschap zelve zal doen voortleven. Doch ook met meer dan één onderzoek, voor de zuivere wetenschap van het hoogste belang, heeft 's GRAVESANDE zich bezig gehouden. Zoo heeft hij de physische wetten, waaraan gespannen snaren en veerkrachtige lichamen in 't algemeen gehoorzamen, langs proefondervindelijken weg met eene nauwkeurigheid nagegaan, die vóór dien tijd niet was geëvenaard, zoodat dan nog, op den huidigen dag, die proeven in alle leerboeken over de natuurkunde worden vermeld. 's GRAVESANDE is ook zeer betrokken geweest in den strijd omtrent de vraag, hoe men de kracht die in een lichaam, dat in beweging is, geacht werd te huisvesten, moest meten. Dat die kracht evenredig moest zijn aan de massa van het lichaam, was een punt, waaromtrent allen het eens waren; doch hoe was het gesteld met de snelheid? Was de kracht eenvoudig evenredig aan de eerste of was zij evenredig aan de tweede macht dier snelheid, met andere woorden, moest de hoeveelheid van beweging of moest de zoogenaamde levende kracht van het lichaam tot maat dier kracht worden genomen? Uit hetgeen HUYGENS, echter zonder zich in de vraag zelve te verdiepen, geleerd had, vloeide voort dat de kracht evenredig zou zijn aan het vierkant der snelheid. Hij nam toch tot maat de verticale hoogte waartoe het lichaam onder den invloed van de snelheid, die het bezit, kan stijgen, en die hoogte was, dit werd algemeen erkend, evenredig aan het vierkant dier snelheid. De vraag, waaraan HUYGENS geen opzettelijk onderzoek had gewijd, was later door LEIBNITZ opgevat, en deze had niet geaarzeld uit te spreken, dat men werkelijk de massa vermenigvuldigd met het vierkant der snelheid, tot maat der bewuste kracht moest nemen. NEWTON had, maar ook zonder in de vraag dieper in te gaan, het in zijn tijd gang-

¹ Onder meer andere toestellen van 's GRAVESANDE is ook zijn oorspronkelijke heliostaat door mij gezonden naar de historische tentoonstelling, twee jaren geleden, in het Kensington-Museum gehouden. Men heeft er te Londen voor dit Museum een facsimile van vervaardigd.

baar gevoelen aangenomen, dat de kracht beschouwd moest worden als evenredig te zijn aan de eerste macht der snelheid en dit was voor de engelsche wis- en natuurkundigen voldoende geweest om zich, ook in deze quaestie, tegen LEIBNITZ te verklaren. Daar nu schier alle fransche geleerden hun voorbeeld gevolgd hadden, kon men zeggen dat er een tijd was, dat het gevoelen van LEIBNITZ alleen in Duitschland verdedigers had. Ook 's GRAVESANDE deelde in de algemeene zinswijze, maar was verstandig genoeg om in te zien, dat in dien stand van zaken experimenteel onderzoek niet overbodig zou zijn, en dat hij wel zou doen met zelf de handen aan het werk te slaan. Daartoe liet hij vervaardigen drie koperen bollen, wat den uitwendigen vorm betraf, zoo veel mogelijk aan elkander gelijk; de eene bol A was massief, de twee anderen, B en C, bestonden ieder uit twee holle hemisferen, die in elkander geschroefd konden worden en zoodanige dikten hadden, dat de gewichten der drie bollen A, B en C tot elkander stonden als 3:2:1. Het is duidelijk, dat, liet men twee dier bollen, b. v. A en B, van zoodanige hoogten op eene massa weeke klei vallen, dat de snelheden; op het oogenblik van aanraking, evenredig waren aan de vierkantwortels van 2 en 3, met andere woorden liet vallen van hoogten evenredig aan 2 en 3, men dan in de klei holten zou krijgen, die, zoo LEIBNITZ gelijk had, even diep zouden zijn. Toen 's GRAVESANDE nu de proef ging doen, verwachtte hij dat de diepten ongelijk zouden zijn, en dat hij, om gelijke diepten te krijgen, bij eene tweede proef aan de lichamen snelheden aan 2 en 3 evenredig zou moeten geven. Doch zie, beide proeven vielen gansch anders uit dan 's GRAVESANDE verwacht had, geheel ten voordeele van LEIBNITZ. Die onverwachte uitkomst deed hem luide uitroepen: "Wel, dan ben ik het, die ongelijk heb," welke uitroep zijn zwager SACRELAIRE, die zich bij toeval in hetzelfde vertrek bevond, naar hem deed toesnellen met de vraag, wat er toch gaande was. Daarop werden de proeven voor SACRELAIRE door 's GRAVESANDE herhaald en wel met eene opgetogenheid, die, volgens het zeggen van SACRELAIRE, niet grooter had kunnen zijn, indien de proeven zoo als hij, 's GRAVESANDE, verwacht had, waren uitgevallen. ¹

Het is er verre af, dat die experimenten, welke ons zoo beslissend voorkomen, en waaraan 's GRAVESANDE nog een groot aantal andere,

¹ Een Italiaansch geleerde, markies POLENI, had vroeger soortgelijke experimenten genomen, die echter eerst later ter kennis van 's GRAVESANDE zijn gekomen.

alle tot dezelfde uitkomst leidende, had toegevoegd, de tegenpartij tot erkenning harer dwaling hebben gebracht. De strijd is integendeel heftiger dan ooit voortgezet, en daarbij is 's GRAVESANDE voor het eerst en het laatst afgeweken van zijn stelregel, van nooit op persoonlijke aanvallen te antwoorden. Een bekend theoloog, SAMUEL CLARCKE, dezelfde die de optica van NEWTON uit het Engelsch in het Latijn heeft vertaald, had niet alleen gezegd ¹, sprekende van LEIBNITZ, HERMAN, 's GRAVESANDE en BERNOULLI: "*that in mathematicks themselves which are a real science, and founded in the necessary nature of things, men of very great abilities in abstract computations, when they come to apply those computations to the nature of things, should persist in maintaining the most palpable absurdities and in refusing to see some of the most evident and obvious truths, is very strange,*" hij had er nog bijgevoegd, dat zij, *in order to raise a dust of opposition against Sir ISAAC NEWTON's Philosophy, the glory of which is the application of abstract Mathematicks to the real Phænomena of nature, have for some years insisted with great eagerness, upon a principle which subverts all science and which may easily be made appear (even to an ordinary capacity) to be contrary to the necessary and essential nature of things.*" Het is alleen tegen de laatste aantijging — het overige beteekent volgens 's GRAVESANDE alleen, dat er een punt was, waaromtrent hij het ongeluk had met den heer CLARCKE van gevoelen te verschillen, — het is alleen tegen de laatste aantijging, waarbij hij in zijne pisterit jegens NEWTON werd aangerand, dat 's GRAVESANDE in verzet is gekomen. — NEWTON had zich overigens den strijd, die in zijn naam heette gevoerd te worden, weinig aangetrokken. Zoowel zijne hooge jaren, verklaarde hij in 1725 in een onderhoud met graaf BENTINCK, als bezigheden van een geheel anderen aard hadden hem belet zich met de zaak in te laten. Het gesprek verder voortzettende, liet hij zich omtrent 's GRAVESANDE uit in bewoordingen, die aantoonde dat deze nog even hoog bij hem stond aangeschreven.

Ik geloof ondertusschen dat 's GRAVESANDE wijzer gehandeld zou hebben, zoo hij ook de persoonlijke aanvallen van CLARCKE als niet gedaan had beschouwd en zich vergenoegd had met, zooals hij gewoon was, de aangevoerde argumenten, zonder vermelding van eigennamen, te weerleggen. Behoefde 's GRAVESANDE zich te bekommeren om lieden, wien men kon doen gelooven, dat hij in staat was NEWTON met heftigheid te bestrijden?

¹ *Phil. Trans.* 1728, Numb. 401, p. 382.

Het was zeker op experimenteel gebied dat 's GRAVESANDE het meest schitterde, maar het was hem toch gegeven soms op mathematisch terrein op te treden met een kort betoog, dat even, zoo niet meer, afdoende was als de langwijlige bewijsvoeringen, waarvan men zich tot nu toe bediend had. Daarvan heeft hij onder anderen een blijk gegeven in den strijd, die ons bezighoudt. ¹ Het betoog, waarbij ik zoo veel mogelijk de terminologie van den tijd volg, komt ongeveer op het volgende neer. Onderstellen wij dat we een lichaam hebben dat zich volgens eene bepaalde richting AB beweegt met eene snelheid gelijk aan V_1 en laten wij er nu gedurende een tijdsverloop t op werken, volgens eene op AB loodrechte richting CD, eene kracht P , die aan het lichaam, in dat tijdsverloop t , eene snelheid gelijk aan V_2 kan geven. Daar de twee richtingen AB en CD loodrecht op elkander staan, zal de kracht P na het tijdsverloop t hare volle werking op het lichaam hebben uitgeoefend, en zal omgekeerd de aan AB evenwijdige kracht, die in het lichaam aanwezig was, geene wijziging hebben ondergaan. De totale kracht in het lichaam aanwezig, zal dus gelijk moeten zijn aan de kracht die er reeds in was, vermeerderd met de kracht die er bij gekomen is. Neemt men nu aan, dat die krachten gemeten moeten worden door de eerste machten der respectieve snelheden, en noemen wij V_3 de resulterende snelheid, dan zal men moeten hebben:

$$V_3 = V_1 + V_2$$

doch dit is niet mogelijk. Neemt men daarentegen aan, dat de krachten evenredig zijn aan de vierkanten der snelheden, dan moet men hebben:

$$V_3^2 = V_1^2 + V_2^2$$

en deze vergelijking is, zoo als wij weten, volkomen juist.

's GRAVESANDE is nog door den gang van zijn onderzoek gevoerd tot proeven, waarvan wellicht noch hij noch een zijner tijdgenooten de volle *portée* heeft ingezien. Hij heeft namelijk een toestel uitgedacht, ² waarmede men proefondervindelijk kan bewijzen, dat, wordt eene bepaalde hoeveelheid mechanisch arbeidsvermogen onder zeer verschillende omstandigheden verbruikt om een lichaam in beweging te brengen, dit lichaam

¹ *Supplément à l'Essai sur le choc des corps. Journ. Litt. T. XII p. 190 et Oeuvres Phil. & Math. T. I. p. 250.*

² *Nouvelles expériences sur la force des corps en mouvement. Journal historique de la république des Lettres T. III. p. 374. Oeuvres Phil. & Math. T. I. p. 280. Physices Elementa Mathematica, Ed. III, T. I, § 745, p. 209.*

altijd gelijke snelheid zal erlangen. Men stelle zich een ongeveer 1 meter lange staaf voor, die om een boven aangebrachte horizontale as vrij kan draaien, en waaraan op twee verschillende afstanden twee loopers (*cursores*) zijn vastgeschroefd. Die *cursores* zijn voorzien van schijven van gelijk gewicht, die men er van kan verwijderen en dan vervangen door eene veer, die evenveel als elk dier schijven weegt. Wanneer men nu de veer achtereenvolgens aan elk der *cursores* aanschroeft en haar telkens even sterk tegen een onbewegelijk lichaam aandrukt, met dien verstande dat de staaf altijd denzelfden verticalen stand inneme, dan zal men de staaf, bij het losspringen van de veer, telkens denzelfden hoek zien beschrijven, met andere woorden het zwaartepunt van de stang zal altijd tot dezelfde verticale hoogte worden opgevoerd, hetgeen in zich sluit, dat de staaf telkens dezelfde snelheid moet hebben verkregen.

Ik heb boven gezegd, dat wij ons moeilijk kunnen voorstellen, hoe het mogelijk is geweest den strijd, na het bekend worden van 's GRAVESANDE's proeven, nog verder voort te zetten. Willen wij echter billijk zijn, dan moeten wij erkennen, dat het geschil grootendeels daaruit was voortgesproten, dat men niet was aangevangen met de woorden, waarvan men zich bediende, scherp te definieeren en dat dit verzuim tengevolge had gehad, dat hetgeen de een onder het woord kracht verstond, hemelsbreed verschilde van de beteekenis, die een ander er aan hechtte, om niet te spreken van hen, die, naarmate het hun te pas kwam, aan het woord dan deze dan gene beteekenis toekenden. Men kan dan ook zeggen, dat beide partijen, tot op zekere hoogte, gelijk en ongelijk hadden; immers op de vraag: welke verhouding moet er bestaan tusschen twee onveranderlijke *krachten*, die twee in beweging zijnde lichamen in *gelijk tijdsverloop* in rust moeten brengen, antwoordt ieder thans: dezelfde verhouding als tusschen de *hoeveelheden van beweging* der lichamen die men beschouwt; terwijl op de vraag: welke is de verhouding tusschen de hoeveelheden *arbeid* welke beide lichamen bij het overgaan tot den stand van rust verrichten, even eenparig geantwoord wordt: dezelfde als tusschen de *levende krachten* dier lichamen.

Men zal ongetwijfeld met bevreemding vernemen, dat een man als 's GRAVESANDE, die zijn tijd in vele opzichten vooruit was, door den landgraaf van Hessen naar Cassel ontboden om zijn oordeel uit te spreken over een toestel, waarvan de vervaardiger, een zekere ORFFYREUS,

beweerde dat het een *perpetuum mobile* was, overgehield heeft tot het gevoelen, dat deze ORFFYREUS werkelijk het groote vraagstuk had opgelost. 's GRAVESANDE heeft de zaak zelfs van zooveel belang geacht, dat hij haar ter kennis van NEWTON heeft gebracht in een brief, afgedrukt in den *Mercure Historique et Politique* (September-nummer van 1721). Reeds ten tijde van 's GRAVESANDE geloofde schier geen wis- of natuurkundige meer aan de mogelijkheid van het *perpetuum mobile*. Tegenpraak kon dus op den brief aan NEWTON niet uitblijven, en die tegenpraak heeft 's GRAVESANDE getracht te weerleggen in de *Remarques touchant le mouvement perpétuel*, door ALLAMAND in de *Oeuvres philosophiques et mathématiques* opgenomen. Ik erken het gaarne: *les écrits doivent être jugés d'après leur date*, maar in de *Remarques* stuit men op dwalingen, die niet alleen uit de achterlijkheid der wetenschap zijn te verklaren.

Wij hebben uit het leven van 's GRAVESANDE nog eene bijzonderheid te vermelden, die, ofschoon van geheel anderen aard, evenzeer bevreemding moet verwekken. Wij hebben gezien dat 's GRAVESANDE, behalve Physica, nog Astronomie en Mathesis had te doceeren en men zou denken, dat het, zelfs in die tijden, zwaar moest vallen eene taak van zooveel uitgebreidheid naar eisch te vervullen. Ondertusschen zien wij 's GRAVESANDE, eenige jaren vóór zijn dood, in 1734, nog daarenboven het onderwijs van een belangrijk deel der Bespiegelende Wijsbegeerte op zich nemen. Aan Curatoren was het wenschelijk voorgekomen ¹ "eenige gedeeltens der Philosophie" zooals hunne notulen luiden, "welke in minder estime geraekt waeren weder te doen' floreren," en zij besloten daarom de "tituls' van WITTICHIUS, professor in de Philosophie en Ethica en van 's GRAVESANDE, die nog professor in de Astronomie en Mathesis heette, alsmede "deselver departementen te egaliseren ende dienvolgende deselve aan te vullen tot professoren totius Philosophiae." Daar nu, tengevolge van dit besluit, 's GRAVESANDE collegie over Logica en Metaphysica is gaan geven, terwijl WITTICHIUS zich met een gedeelte van het onderwijs in de wiskunde belastte, moeten wij aannemen dat Curatoren de Bespiegelende Wijsbegeerte gaarne in handen van 's GRAVESANDE zagen. Het spreekt van zelf dat deze te voren in de zaak gekend was. Dus rijst de vraag: wat kan 's GRAVESANDE bewogen hebben in die schikking te treden? Hij werd wel tevens ontlast van het onderwijs in de "Nederduytsche doctrine van de Civile & Militaire Bouwkunden," dat

¹ Notulen van 12 Juli en 9 Augustus 1734.

onder de benaming van "Duytsche mathematicq" aan een lector werd overdragen, maar dit onderwijs zal voor 's GRAVESANDE op verre na niet zoo tijdroovend geweest zijn als dat, 't welk hij nu op zich ging nemen. Wat mij betreft, ik geloof dat het verkrijgen van 's GRAVESANDE's toestemming aan Curatoren niet veel moeite zal hebben gekost. Minder dan iemand was deze hetgeen wij thans een "specialiteit" noemen. Ik twijfel er zelfs niet aan, dat, had men hem kunnen overtuigen, dat er veel meer wetenschappelijken roem voor hem te wachten was, zoo hij, maar met al den aanleve van dien, een "specialiteit" werd, hij stellig voor de groote eer bedankt zou hebben. Neemt men nu in aanmerking, dat, van zijne jeugd af, zooals verschillende door hem in het *Journal littéraire* geplaatste stukken getuigen, onderwerpen van wijsgeerigen aard, inzonderheid zoo zij op de Moraal betrekking hadden, hem sterk hebben aangetrokken, dan kan men zich wel voorstellen, dat het vooruitzicht van ook op wijsgeerig gebied een actieve rol te spelen hem heeft toegelachen. Ik geloof ondertusschen dat 's GRAVESANDE wijzer gedaan had met aan de verzoeking meer tegenstand te bieden. Ik zal de laatste zijn om er tegen hem een grief van te maken, dat hij belang stelde in de vraagstukken, waarmede de bespiegelende wijsgeer zich bezighoudt; maar belang te stellen in eene wetenschap is iets anders, dan als haar vertegenwoordiger op te treden. Dat 's GRAVESANDE daarenboven zijn collegie over Philosophie niet als eene bijzaak beschouwde, wordt bewezen door zijne *Introductio ad Philosophiam, Metaphysicam et Logicam continens*, alsmede de talrijke opstellen van wijsgeerigen aard, na zijn dood onder zijne papieren gevonden. Ofschoon er van de *Introductio* vijf uitgaven verschenen zijn, waarvan drie gedurende zijn leven, zoo beweren de deskundigen toch, dat 's GRAVESANDE het op wijsgeerig gebied niet boven het middelmatige gebracht heeft. Zou de wetenschap er niet oneindig beter bij gevaren zijn, zoo de tijd, besteed aan het schrijven over wijsgeerige onderwerpen, gewijd was geworden aan een dier experimenteele onderzoekingen, waarin het 's GRAVESANDE zoo gemakkelijk viel zijn meesterschap te doen uitkomen? ¹

¹ Ten opzichte van concentratie in de gedachte, methode in het uiteenzetten en helderheid in het voorstellen, schijnt de *Introductio* op gelijke lijn met de *Elementa* te kunnen worden gesteld. Vandaar dan ook dat fransche schrijvers nog in onze eeuw er met zooveel lof van hebben gewaagd. DÉGÉRANDE heeft er onder anderen van gezegd: "*Cet ouvrage, quoiqu'il n'ait pas avancé la science sur les points essentiels*

Was het Curatoren, toen zij het onderwijs in de Philosophie aan 's GRAVESANDE opdroegen, voornamelijk te doen om iemand te hebben, die geen ergernis zou geven, en meenden zij dien in den humanen en zoo bezadigden 's GRAVESANDE te hebben gevonden, dan heeft de uitkomst, wat de niet te geven ergernis betreft, maar gedeeltelijk aan hunne verwachting beantwoord. 's GRAVESANDE toch was tot op zekere hoogte het determinismus toegedaan, en dit determinismus werd door de rechtzinnigen dier dagen, tot groote verbazing van 's GRAVESANDE, met de leer der Dortsche vaderen onvereinigbaar verklaard. Overigens schijnt 's GRAVESANDE zich de tegenspraak, die zijne philosophische leer bij sommigen ontmoette, weinig te hebben aangetrokken. Dat hij zich ook niet verwaardigd heeft een fransch schrijver te beantwoorden, die getracht had hem door leugenachtige voorstellingen bespottelijk te maken, spreekt van zelf.

Wij zouden van 's GRAVESANDE's werkzaamheid eene onvolledige voorstelling hebben gegeven, zoo we nog niet vermeldden, dat hij in 1724 onder den titel van: *Christiani Hugenii Opera Varia, Lugduni Batavorum, apud Janssonios van der Aa*, 2 deelen in 4^o, eene uitgave bezorgd had van de werken van HUYGENS, voorzien van een levensbericht, en 4 jaren later een toevoegsel, getiteld *Christiani Hugenii Opera reliqua, Amstelodami, apud JANSSONIOS VAN DER AA*, 2 deelen in 4^o. Verder zijn er nog onder zijn toezicht uitgegeven NEWTON's *Arithmetica, Lugduni Batavorum apud F. T. H. VERBEEK*, de werken van zijn vriend KEILL: JOHANNIS KEILL, *Introductiones ad veram Physicam et veram Astronomiam. Quibus accedunt Trigonometria, De Viribus Centralibus, De Legibus Attractionis. Lugduni Batavorum, apud J. et H. VERBEEK* in 4^o, en eindelijk de *Ouvrages adoptés par l'Académie Royale des Sciences, avant son renouvellement en 1699 à LA HAYE, chez P. GOSSE et J. NEAULME* 1729 in 4^o. Van dit laatste werk heeft hij echter slechts aan de vier eerste deelen zijne zorgen gewijd.

Ook is veel van 's GRAVESANDE's tijd weggenomen door de adviezen, die van hem in het belang der publieke dienst gevraagd werden. Toen hij nauwelijks de hoogeschool verlaten had, werd hij reeds geraadpleegd

et difficiles sera toujours précieux à ceux qui la cultivent. La plupart des livres de philosophie qu'on met aujourd'hui entre les mains des élèves ne valent pas celui-là." Men raadplege ook: *Mémoire sur la vie et les écrits philosophiques de 's GRAVESANDE lu à l'Académie des Sciences Morales et Politiques, Séances des 30 Mai, 20 et 27 Juin 1857, par M. C. MALLET. Paris, A. Durand, 1858.*

over de finantieele operaties, waartoe men gedurende den spaanschen successie-oorlog de toevlucht moest nemen. Hem werden mede gedurende dien oorlog onderschepte stukken, in geheim schrift geschreven, toegezonden, wanneer anderen ze niet hadden kunnen ontcijferen, terwijl hij, naar het schijnt, er altijd in slaagde. Zijne adviezen in Waterstaatszaken moeten, volgens ALLAMAND, tot eene ware verzameling zijn aangegroeid. Hij had onder anderen met zijn ambtgenoot WITTICHIUS en den landmeter CRUQUIUS een plan tot verbetering van de Merwe ontworpen; ook had hij het reeds vroeger voorgestelde ontwerp eener overloop door het land van Altona ontworpen. ¹

's GRAVESANDE moet een vermogend man zijn geweest. Ik maak het, behalve uit andere bijzonderheden, voornamelijk daaruit op, dat hij de instrumenten, die hij noodig had, uit eigen middelen kon bekostigen. Deze zijn, na zijn dood, voor taxatieprijs, door Curatoren, ten behoeve der hoogeschool, voor f 3931:10 overgenomen; doch wij weten dat 's GRAVESANDE zijne instrumenten voortdurend wijzigde en verbeterde en dikwerf door nieuwe verving; hij zal derhalve voor zijne verzameling veel meer dan de vermelde som hebben uitgegeven. Neemt men daarenboven in aanmerking, dat het geld, in het begin der achttiende eeuw, twee à driemaal meer waard was dan thans, dan zal men mijn vermoeden, dat 's GRAVESANDE een bemiddeld man geweest is, niet ongegrond vinden. Het zijn ondertusschen de ruime geldelijke hulpmiddelen, waarover hij kon beschikken, niet alleen geweest, die hebben bijgedragen om van 's GRAVESANDE te maken, wat hij geworden is; men kan zeggen, dat het geluk hem in alles gediend heeft. Wat kan toch meer gewenscht zijn, wanneer men een akademischen leerstoel gaat vervullen, dan daartoe geroepen te worden op een tijdstip, dat men als hervormer kan optreden; en, moet men als hervormer optreden, wat meer gewenscht dan de noodige krachten met het noodige zelfvertrouwen in de onmiddellijke omgeving van een NEWTON te kunnen vergaren? Vergeten wij ook niet dat het tijdperk, gedurende 't welk 's GRAVESANDE werkzaam is geweest, dank zij de tegenwoordigheid van BOERHAAVE, een der meest bloeiende der Leidsche Akademie is geweest, en dat volgepropte collegiezalen ook op 's GRAVESANDE hare gewone bezielende

¹ MOLL, *Bijdragen tot de geschiedenis der wiskundige wetenschappen in de Nederlanden, in de achttiende eeuw*, in VAN KAMPEN'S *Geschiedenis der Letteren en wetenschappen in de Nederlanden*. Deel III, bl. 310.

kracht wel zullen hebben uitgeoefend. Ook werd hij niet alleen gesteund door den hoogen dunk, dien zijne landgenooten van hem hadden; want tot twee malen toe is hem eene onderscheiding te beurt gevallen, die toonde, hoezeer ook het buitenland zijn verdiensten waardeerde. In 1724, bij de stichting der Petersburger Akademie, werd er hem een zetel, en wel op door hem te stellen voorwaarden aangeboden, terwijl later in 1740, FREDERIK DE GROOTE hem nog liet uitnoodigen zich te Berlijn als lid der Berlijnsche Akademie te komen vestigen.

Hoe effen de levensloop van 's GRAVESANDE geweest moge zijn, eindelijk heeft hij toch den tol moeten betalen, die vroeg of laat van ons allen gevegd wordt. Slechts één ramp, wel is waar, heeft hem getroffen, maar die ramp moet voor hem verpletterend geweest zijn. Uit zijn huwelijk met ANNA SACRELAIRE, in 1720 gesloten, waren hem twee zoons geboren, van welke men de beste verwachtingen mocht koesteren, en beiden zijn hem, schier te gelijkertijd, toen zij hunne akademische studien nauwelijks hadden aangevangen, plotseling ontvallen. Zijne godsdienstige overtuigingen, door zijne wijsgeerige studien eerder versterkt dan verzwakt, hebben hem den slag schijnbaar met gelatenheid doen dragen; hij heeft zelfs zooveel zelfbeheersching aan den dag gelegd, dat men hem drie dagen, nadat hij den laatst overleden zoon grafwaarts had vergezeld, zijne ambtsbezigheden heeft zien hervatten. Hij heeft zijne kinderen ondertusschen niet lang overleefd. Drie jaren later werd hij door eene kwijnende ziekte aangetast, die een einde aan zijn leven heeft gemaakt. Hij stierf, slechts 54 jaren oud, maar die 54 jaren waren de jaren van een welbesteed leven.

Leiden, November 1878.
