Verknipte versie is verschenen in *Hollands Maandblad* **8/9** (1996)

HOMO SAPIENS INGENIUS

door F.A. Muller

Een diepe waarheid is een waarheid waarvan de ontkenning ook een waarheid is.
— Niels Bohr

CONSPECTUS

1. EXORDIUM: INGENIUM ET HOMO SAPIENS SUPERBUS 1
2. PROPOSITUM HUIUS COMMENTATIONIS 2
3. INGENIUM DEFINITUM 2
4. FANATICUS RATIONIS SCIENTIAE 3
5. PLURIMO FRUGIPARO INGENIO PRAEDITUS 4
6. EXEMPLI 6
7. ECCE NEWTON 6
8. NON EXEMPLI 13
9. ARS MERGENDI RATIONE SCIENTIAE 14
10. ARS OBLIVISCIENDI RATIONE SCIENTIAE 16
11. ARS TRANSCENDENDI HISTORIAE 17
12. HISTORIA SCIENTIARUM PRO ESTHETICAE SCIENTIARUM 18
13. EXITUM 19

1. EXORDIUM: INGENIUM ET HOMO SAPIENS SUPERBUS

In tegenstelling tot Otto Weininger's bewering in *Geschlecht und Charakter* (München, 1903) dat de fysionomie van het genie talloze gezichten herbergt, komt het mij voor dat wat aangezicht betreft het genie zich niet evident onderscheidt van de zappende, boekschuwe, voetbalkijkende Nederlander. Ook zijn de correlatiecoëfficiënten tussen enerzijds genialiteit en anderzijds lichaamsafmeting, oorleldoorschijnfactor, lipdikte, teennagelgroeisnelheid en hersenvolume, om enkele fysionomische kenmerken te noemen, voor zover bekend gelijk aan nul. De correlatie tussen mannelijk geslacht, blanke huid en genialiteit is echter volmaakt. Laat het een troost zijn voor de ongecijferde vrouwen en *idem dito* niet-blanke mannen dat de desoxyribo--nucleïnezuur-ketens van het genie, waarin al zijn mogelijkheden in chemische code liggen opgeslagen, net als die van de televisie-kijkende, ongeletterde, voetballiefhebbende blanke man voor 98% identiek zijn aan die van de ruftende, vlooienzoekende, krijsende chimpansee.

Is een genie derhalve niet gewoon iemand die *in vergelijking met anderen* veel beter is in een activiteit waar ogenschijnlijk geen bijzondere mutaties voor nodig zijn, zoals Pegasus-vleugels, acht armen of Röntgen-ogen, en die iedereen in beginsel op rudimentair niveau kan beoefenen, *e.g.* tekenen, schrijven en denken? Iemand die een streepje voor heeft bij de Schepper en bij de dagelijkse verdeling van talent een exorbitante hoeveelheid toebedeeld heeft gekregen? En is het romantische gejodel over het buiten alle menselijke categorieën vallende genie niet een schoolvoorbeeld van het al te menselijke verschijnsel dat optreedt wanneer de hersens lijden aan zuurstofgebrek ten gevolge van langdurige onderdompeling in de schuimende zee van het sentiment? De idee van het goddelijk genie dat de Aardkloot ontstijgt is toch niets anders dan het residu van opspelende zelfhaat en infantiele heldenhang? Zal een nuchtere blik op de feiten niet alle vermeende genieën terstond terugbrengen tot menselijk proporties? Moeten wij niet volmondig instemmen met de ontnuchterende conclusies uit de indringende studie *Creativity: genius and other myths* (New York, 1988) van Charles Weinberg?

Driewerf neen. Het genie is niets minder dan een biologische mutant, een exemplaar van een mogelijk, en hopelijk volgend stadium in de evolutie van de menselijke soort, die zich tot ons verhoudt ongeveer zoals wij ons verhouden tot de Neanderthaler.

Dit volgende stadium vertoont overeenkomsten, maar mag niet vereenzelvigd worden, met de *Uebermensch* van Nietzsche. De *Uebermensch* overwint de crisis van het nihilisme en schept zijn waarden zelf in reconvalescentie, kent een baatzucht waarin de voorzichtigheid en voorzienigheid der zwangeren ligt en laat zich niet dragen op vreemde ruggen en achterlijke koppen. Deze Argonaut van het ideaal

temt de vrees voor de alomtegenwoordige verschrikkingen, verzoent zich met zijn sterfelijkheid en beziet de afgrondelijkste gedachten met trots. De *Uebermensch* blaast de zwartgalligen en zweerzuchtigen stof in de ogen, verklaart hartstochtelijk de oorlog aan de serviele moralist en de *Bildungsfilister*, veracht de slavernij in al haar verschijningsvormen en verwerpt het hersenverwekende medelijden. Deze vrije geest put kracht uit alles waar hij niet aan ten gronde gaat en leeft de hymne aan het levensomarmende leven.

Aldus sprak Friedrich Nietzsche.

2. PROPOSITUM HUIUS COMMENTATIONIS

Nelleke Noordervliet noemt in *Hollands Maandblad 5* (1996) een aantal kenmerken van de geniale schrijver, die zij onthoudt aan de grote schrijver. Het is mij opgevallen dat bij geniale wiskundigen en wetenschapsbeoefenaren precies de ontkenning waar is van veel wat zij beweert over geniale schrijvers, althans naar mijn onbescheiden oordeel. Ten overvloede stel ik voorop geen polemiek tegen haar te willen beginnen. Integendeel, haar omhelzing van het genie maakt dat ik haar eigenlijk zou willen omhelzen.

Extrapolerend onderscheid ik daarom 'kunstgenie' en 'denkgenie', waarmee ik overigens geenszins wil suggereren dat een kunstgenie niet kan denken of dat er geen kunstzinnige dimensie valt te onderkennen in geniaal denkwerk — het tegendeel is het geval. Maar het traditionele onderscheid tussen kunst (schrijfkunst, dichtkunst, beeldende kunst, toonkunst) en wiskunde, natuurwetenschap en filosofie zal ik handhaven. Van natuurkunde en wiskunde, en zelfs een beetje van filosofie, matig ik mij aan enig verstand te hebben; van kunst heb ik weinig verstand — ik heb er slechts mateloze bewondering voor. Lezer dezes staat het volgende te wachten: een poging het denkgenie te karakteriseren (3, 4, 5), voorbeelden en non-voorbeelden van denkgenieën (6, 7, 8), inclusief een levensschets van Isaac Newton (7), dialectische bewegingen rond de waardering van geniaal denkwerk (9, 10, 11, 12) en een uitleiding (13).

3. INGENIUM DEFINITUM

Een genie is iemand in wie zich drie eigenschappen verenigen: (a) de beschikking over een originele visie, (b) een met zijn visie samenhangende bezetenheid, en (c) een rijkdom aan vruchtdragend talent.

Addendum (a). Een genie kijkt op een oorspronkelijk manier tegen de wereld

aan, zoals nog nooit iemand er tegenaan heeft gekeken. Een oorspronkelijke *visie* is meer dan een willekeurige verzameling bijeen gegrabbelde meningen en opvattingen. Een visie is *allesdoordringend* en *samenhangend*.

Alles wat geniale hersens aanraken draagt daarvan een spoor tot in de eeuwigheid.

In het geniale hoofd leven ideeën en overtuigingen die allemaal met hun neus dezelfde kant op staan. Het kleine grut zit gevangen in een doolhof van tegenstellingen, van schier willekeurige meningen, *ad hoc* bij elkaar gesprokkeld of in het hoofd geblazen door de wind van de sociale omgeving Het genie staat daarboven — en kijkt ernaar met een mengsel van meewarigheid en afkeer. Ogenschijnlijke onverenigbaarheden weten zich verenigd in een nieuwe legering, gesmeed op het aambeeld van het genie. De synthese is het waarmerk van het genie, niet de paradox. Het genie ontwaart orde en samenhang waar de *mentis brevis* chaos en onsamenhangendheid zien.

Wij vallen ten prooi aan ons onvermogen om de aanhoudende stroom indrukken, gedachten, gevoelens en informatie te ordenen en te beheersen, het genie irrigeert deze stroom en bevrucht er zijn denkakkers mee. Voetje voor voetje sjokken wij rond in het labyrinth van de wereld, het genie stapt er zelfverzekerd doorheen alsof de plattegrond in zijn geheugen staat gegrift. Het genie is de eik die boven het doornstruikgewas van de contradicties uittorent. Wij krijgen geen vat op de wereld, het genie heeft de wereld in de houdgreep.

Nelleke Noordervliet zegt daarentegen:

— Een genie is dus typisch niet een man uit één stuk, maar liefst een vat vol tegenstellingen.

(Liefst? Hangt de genialiteit van een schrijver af van de persoonlijke voorkeur van Nelleke Noordervliet? Ook als kenmerk van het kunstgenie lijkt mij dit een aanvechtbare, of op zijn minst niet algemeen geldige toeschrijving. Zijn Flaubert, Kafka en Céline vaten vol tegenstellingen? Of hebben wij hier te maken met een wensrijke projectie om toch in godsnaam iets wezenlijks gemeen te hebben met het genie?)

4. FANATICUS RATIONIS SCIENTIAE

Addendum (b). Leibniz, die zijn werkster opdracht gaf hem niet langer dan vier uur te laten slapen wanneer hij boven zijn bureau in slaap viel want na vier uur slaap kon hij weer een vol etmaal werken. Kepler, die zich meermalen de uitputting nabij rekende en berooid met kar en paard door oorlogvoerend Europa trok naar Tycho Brahe in Denemarken voor betrouwbare astronomische gegevens. Wittgenstein, die Russell tot wanhoop vroeg, en in de loopgraven van WO I en als krijgsgevangene

in Italië *Tractatus Logico-Philosophicus* componeert. Newton, van wie tijdgenoten vreesden dat hij zich letterlijk het graf in zou werken. Von Neumann, die krankzinnig werd toen hij niet meer kon werken als gevolg van voortwoekerende kwaadaardige gezwellen. Einstein, die op zijn sterfbed om papier en potlood vroeg.

Een genie is bezeten van zijn visie, stelt zijn leven in dienst van de arbeid die zijn visie verlangt. Een genie is vervuld van een missiedrang om de waarheid van zijn visie aan de wereld te tonen. Zijn visie behelst een roeping. Een genie geeft zich onvoorwaardelijk over aan de onderwerpen waarheen zijn visie hem leiden. Zijn visie is brandstof en voertuig tegelijk. Denken is werken, geniaal denken is afzien.

Een genie dat ophoudt met werken om van zijn oude dag te genieten is even onmogelijk als een haai die ophoudt met zwemmen. De 36-urige werkweek, 'atv-dagen', 'vervroegde uittreding', 'Zwitserslevengevoel', 'weekend', 'vacantie', 'vrije dag' (!), stuk voor stuk woorden die men vergeefs zal zoeken in de vocabulaire van het tomeloos werkende genie.

Opvallend en begrijpelijk in het licht van het bovenstaande is de hang naar afzondering en rust van genieën. Descartes, Newton, Locke, Pascal, Spinoza, Kant, Leibniz, Frege, Schopenhauer, Nietzsche, Kierkegaard, Wittgenstein, Gödel, Galilei, Huygens hebben alleen geleefd. En voorzover er sprake is geweest van een huwelijk (Von Neumann, Darwin, Einstein, Maxwell, Dirac, Hilbert), kwam dat in de praktijk neer op een maatschappelijke formaliteit — echtgenotes die wisten wat hun kerel nodig had. Bloeiende gezinslevens van genieën zijn zwarte zonsondergangen. Wanneer Darwin eindelijk eens met zijn kinderen in de tuin speelde, werden zij spelenderwijs ingeschakeld bij de uitvoering van botanische of entomologische experimenten.

Bezetenheid en gezelligheid sluiten elkaar uit. Geniaal leven en sociaal leven staan loodrecht op elkaar.

5. PLURIMO FUGIPARO INGENIO PRAEDITUS

Addendum (c). Aristoteles verzint de physica, de metaphysica, de logica en de biologie als zelfstandige disciplines, Gottlob Frege construeert de predicaten-logica, de formele semantiek en boort de bron aan van de taalfilosofie, Bertrand Russell axiomatiseert de propositie-logica en bouwt het Logicime af, Bishop Berkely creëert het empirisme, David Hilbert verzint de metamathematica, de theorie der oneindige matrices, de theorie der integraalvergelijkingen en axiomatiseert de meetkunde, Georg Cantor bedenkt de wiskundige leer van het oneindige, Johnny von Neumann axiomatiseert de verzamelingenleer, ontwerpt onafhankelijk van Stefan Banach de functionaal-analyse, axiomatiseert de quantummechanica, creëert de algebraïsche fysica, de quantum-logica, de leer der bijna-periodieke functies, de numerieke me-

teorologie, de speltheorie, ontwerpt de architectuur van de electronische computer, Galileo Galilei stelt de klassieke kinematica op, Paul Adrian Maurice Dirac creëert de relativstische golfmechanica en concipieert de quantumveldentheorie, Albert Einstein construeert de speciale relativiteitstheorie en de algemene relativiteitstheorie, Alfred Tarski legt de grondslagen van de model-theorie, Sigmund Freud vindt de psychoanalyse uit, René Descartes ontdekt de epistemologie en de analytische meetkunde, Luitzen Egbertus Jan Brouwer creëert het intuïtionisme, Charles Darwin ontwikkelt de evolutietheorie, Noam Chomsky stelt de moderne taalkunde op, Alan Turing formuleert de idee van de computer.

Een rijkdom aan vruchtdragend talent betekent: veel werk van eminent belang voortbrengen. Een niet gering aantal onderzoekers produceert wel eens een artikel van eminent belang. Maar een rijkdom betekent: qualiteit in quantiteit. (Ik spel dit opzettelijk met *qua* in plaats van met *kwa* daar het woord 'kwaliteit' tegenwoordig *niets* meer betekent door aanhoudend misbruik van poenscheppers, persmuskieten en politici.)

Geniaal denkwerk is werk dat gebieden ontdekt waarvan het bestaan op zijn best werd vermoed, of brengt bestaande gebieden met elkaar in verband waartussen niemand ooit enige samenhang had vermoed. Groot werk bestaat uit het leveren van belangrijke bijdragen aan lopende onderzoeksprogramma's, geniaal werk baart onderzoeksprogramma's. Groot werk bebouwt nieuw terrein, geniaal werk legt nieuw terrein bloot en ontgint het. Groot werk grijpt plaats in een bestaande discipline, geniaal werk genereert een nieuwe discipline. Groots werk volgt na, geniaal werk vindt navolging.

Nelleke Noordervliet zegt daarentegen:
— ... het valt niet te ontkennen dat grootheid een sleep van epigonen draagt terwijl genie wendbaar en speels de achtervolgers afschudt.

Geniaal werk zet de toon, ander werk stemt daarop af. Geniaal werk is compositie, groot werk is uitvoering. Geniaal denkwerk behoudt kleur onder alle omstandigheden, het kleurt de omgeving. Groot werk is echter kameleontisch. Dat wil zeggen: te belangrijk om in de vergetelheid te geraken en belangrijk genoeg om in bestaande disciplines een plaats op te eisen, mits het zich aanpast aan de mores van de discipline.

Nelleke Noordervliet zegt daarentegen:
— Geniaal werk is kameleontisch. Dat wil zeggen: het neemt de kleur aan van de omgeving, maar is toch zichzelf.

6. EXEMPLI

Of denkwerk vruchten afwerpt (c) is met elementaire statistische methoden vast te stellen. Beoordelaars van wetenschappelijk denkwerk blijven anoniem; wetenschappelijke tijdschriften publiceren zonder aanzien des persoons. Baanbrekend denkwerk blijft in de wetenschappen zelden lang onopgemerkt. Wie talent heeft, trekt aandacht. Naamsbekendheid van de lovenswaardige soort in *Academia* is in de regel een uitstekende aanwijzing, zoals de opsomming waar 5 mee aanvangt hopelijk illustreert. Ook de aan een visie verbonden bezetenheid (b) onttrekt zich moeilijk aan het oog. De aanwezigheid van een oorspronkelijke visie (a) is misschien moeilijker vast te stellen dan het voldoen aan de twee andere voorwaarden (b, c). Mij lijkt mij het desalniettemin een onloochenbaar feit dat geniale denkers over een oorspronkelijk visie beschikten, in elke aanvaardbare betekenis van dit begrip.

Dus onze definitie van het denkgenie is gemakkelijk toe te passen; er zijn geen geheimzinnige gaven nodig om het halo van het genie te ontwaren.

De onverbiddelijke poortwachter van het pantheon der genieën heeft tot op heden minstens vijf denkers kunnen binnenlaten: Aristoteles, Isaac Newton, Charles Darwin, Albert Einstein en Johnny von Neumann.

Jon Dorling, de excentrieke hoogleraar wetenschapsfilosofie van Britse origine aan de Universiteit van Amsterdam (aldaar schandelijk weggereorganiseerd), heeft ooit gezegd dat Von Neumann de grootste *filosoof* van de XXste Eeuw is, omdat hij op *zeven*, traditioneel 'wijsgerige' gebieden problemen wiskundig heeft geformuleerd opdat ze wiskundig aangevat konden worden. In alle gevallen vond Von Neumann een oplossing.

Johnny von Neumann de grootste filosoof sinds Aristoteles, dat klinkt mij als muziek in de oren.

7. ECCE NEWTON

Op 1ste Kerstdag in 1642, volgens de oude kalender, valt Isaac Newton op de bakermat van een analfabete boerenfamilie, die met het voorbijtrekken der eeuwen langzaam omhoog was gekropen op de sociale ladder. *He was so little they could put him into quart pot.*(Alle Engelse citaten komen uit *Never at rest. A scientific biography of Isaac Newton* (1980, Cambridge) van Richard Westfall.) Zijn moeder Hannah Ayscough is van betere komaf en bracht haar zoon in contact met *the world of learning*; zijn vader sterft voor de geboorte van zijn zoon. Met de komst van de 63-jarige stiefvader *reverend* Barnabas Smith komen er boeken in huize Newton (afkomstig van: *new town*). Hanna deponeert de 3-jarige Isaac echter bij grootmoe-

der want Barnabas Smith houdt niet van kinderen. Op zijn 10de keert *a silent, sober, thinking lad* terug naar zijn moeder, nadat zij voor de tweede keer weduwe is geworden. Tot laat in zijn leven zal Isaac wensdromen hoe Barnabas Smith en zijn moeder branden in het hellevuur.

Isaac bezoekt de *grammar school* te Grantham, waar men doceert: Latijn, Latijn, en nog eens Latijn, met een toefje Bijbel. Hij is de eerste Newton die zijn eigen naam kan spellen. Isaac wenst met rust gelaten te worden; getreiter is zijn deel. Aan het stereotype beeld van de bange scharminkel voldoet Isaac niet, daar Isaac zijn kwelgeesten aan hun oren langs de stenen kerkmuur sleurt tot het bloed uit hun gezichten druipt en zij beloven hem met rust te zullen laten. De kleine Newton ziet vroeg in dat men zelden resultaat boekt in deze wereld met halve maatregelen. Op den duur wil niemand op school meer iets met Isaac te maken hebben.

Na de *grammar school* moet Isaac het landgoed van de *manor* Woolsthorpe beheren. Dit loopt uit op een fiasco; terwijl de schapen de tuinen van de belendende boerderijen kaal eten, is de protoherder druk in de weer met het bouwen waterwerk-modellen en zonnewijzers. Bovendien raakt hij bevangen door een excessief zondebesef en een Lutheriaanse biechtdrang. *The schoolboys at Grantham were not the only group to whom Newton was a stranger and an enigma. To the servants of Woolsthorpe he was simply beyond comprehension.* Volgens de schoolmeester Mr. Stokes hoort Isaac thuis op de universiteit.

In 1661 arriveert Newton te Cambridge en meldt zich aan als lid van *Trinity College*. Hoewel zijn moeder gemakkelijk beter kan betalen, wordt Newton een *sizar*, een soort van slaafje voor de corpsballen. Cambridge was indertijd ouderwets, met een overwegend Aristoteliaans curriculum en zonder aandacht voor de wetenschappelijke revolutie die zich aan het voltrekken was door toedoen van o.a. Copernicus, Galilei, Kepler, Huygens, Descartes en Boyle. Vanwege een pestepidemie sluit Cambridge voor anderhalf jaar zijn poorten en keert Newton als *Bachelor of Arts* terug naar het platte land. Hij leest het baanbrekende werk van Descartes over de analytische meetkunde. In Newton's bewondering mag Descartes zich niet evenwel verheugen. In zijn speurtocht naar iets anders vindt Newton ongeveer opnieuw de Euclidische meetkunde uit en verlegt de grenzen van het wiskundig weten in alle richtingen. In 1666 heeft Newton op eigen kracht alle erkende mathematische autoriteiten ingehaald en is op 23-jarige leeftijd de leidende wiskundige van Europa en dus van de wereld. Niemand kent hem, behalve zijn leermeester Isaac Barrow.

Het genie is ontwaakt.

Tijdens de pestepidemie onderzoekt Newton circulaire bewegingen, vindt onafhankelijk van Huygens de formule voor de centripetale kracht, meet de valversnelling, leest Galilei's *Dialogo*, komt tot de kwadraten-wet voor de Kepler-ellipsen, experimenteert met lenzen en prisma's zoals niemand ooit te voren, ontwerpt zijn

kleurenleer van het licht, geeft de eerste quantitatieve behandeling van de regenboog, stelt het binomium op, legt de grondslagen van de differentiaal- en integraalrekening, breidt de algebra uit in alle denkbare richtingen, stelt limiet-voorwaarden op, bepaalt de som van oneindige reeksen, berekent logarithmen op 55 decimalen nauwkeurig, vindt de storingsrekening uit, en zo meer. *Anni mirabiles.*

Nadat Isaac Barrow kennis neemt van enkele van deze resultaten na Newton's terugkeer in Cambridge, raakt hij in een stuip. Barrow ziet in dat Newton op zijn leerstoel in de wiskunde thuishoort (leerstoelen voor natuurwetenschappen bestonden niet), neemt verbijsterd op staande voet ontslag en bezweert de *governing board* van *Trinity College* en de Universiteit om Newton tot zijn opvolger te benoemen. Aldus geschiedt.

Volkomen teruggetrokken werkt Newton op zijn kamer in Cambridge; hij eet niet, drinkt niet, slaapt niet. De enige twee studenten die zich tijdens zijn leven in zijn buurt wagen, studeren niet af. Zijn college's worden nauwelijks bezocht. Maar het genie brandt en het vuur grijpt om zich heen.

Telescoopbeelden werden indertijd geplaagd door het fenomeen dat lenzen verschillende kleuren licht verschillend breken, hetgeen resulteert in een onduidelijk beeld (chromatische aberratie). Maar zonder lenzen geen telescoop. Newton bedenkt onderwijl, uit onvrede met de qualiteit van bestaande telescopen, een telescoop waarin geen lenzen maar spiegels het optische vergrotingswerk verrichten. Het bouwen van de spiegeltelescoop doet Newton geheel zelf: de houtbewerking, het gieten van de schroefjes, het uitvinden van een nieuwe legering van tin, koper en arsenicum om spiegels van te bakken, het polijsten van de spiegels en het vervaardigen van de benodigde oven. Niet een gebrek aan vertrouwen bracht Newton tot deze handelswijze, doch het eenvoudige gegeven dat Newton alles beter kon dan anderen. In 1672 stuurt Barrow een ontwerp van Newton's spiegeltelescoop naar de *Royal Society of London.* Voorzitter Henry Oldenburg krijgt behoefte aan vlugzout. Per brief zoekt Oldenburg contact met Newton, die vervolgens enkele artikelen over zijn sensationele kleurenleer opstuurt die prompt verschijnen in de *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* Binnen de recordtijd van één maand is Newton in het bezit van de nog steeds meest begeerde wetenschappelijke titel in Groot-Brittannië: *Fellow of the Royal Society (F.R.S.).*

Newton is inmiddels 30 jaar en steekt zijn hoofd uit het raam. De vlammen slaan naar buiten.

Zoals alle werk dat vernieuwend is, roept een artikel waarin Newton beweert dat wit licht eigenlijk niet bestaat maar een mengsel is van kleuren, vragen op en lokt kritiek uit. Geïrriteerd door reacties en brieven met kritiek schuift Newton het raam weer dicht. Boeken publiceren doet hij niet *for fear that disputes and controversies may be raised against me by ignoramuses.* Een enkele brief van Leibniz of Huygens

beantwoordt Newton nog wel, maar na 1678 beantwoordt hij helemaal geen brieven meer. Tijdverspilling.

Vanaf 1669 stort Newton zich tevens op de alchemie, de leer der materiaalveranderingen. Hij werkt in totale afzondering van de wereld. De *master* van Cambridge, John North, vreest voor Newton's leven; hij is bang dat Newton zich *doodonderzoekt*. Newton ontwerpt chemische ovens, leeft in een atmosfeer van zware metalen, ademt zwavel- en fosfordampen, gebruikt zijn tong als chemische indicator en smeert vergif over zijn handen alsof het zeep is. *I made Jupiter fly on his eagle!* De concentratie kwik in een bewaard gebleven haar blijkt na drie en een halve eeuw de waarde van een XXste-eeuwse haar in een geïndustrialiseerde samenleving te slaan met een factor 40. Volgens zijn amanuensis brouwt Newton medicinale elixers van terpetine, bijenwas en olijfolie ter genezing van zijn lichaam. Onafhankelijk van Boyle legt Newton in het voorbijgaan de grondslagen voor kwantitatieve analysen in de chemie. Ook stelt Newton een *Index Chemicus* op met 879 verschillende titels, 150 afzonderlijke alchemische werken en 5000 referenties, wat zonder kaartenbakken en computer een ongehoorde bibliografische prestatie is.

De vlammen van het scheppingsvuur likken het gesternte.

Newton beschouwt zijn lichaam niet alleen als een chemische en medicinale experimenteertuin, doch ook als een fysische. Om de ringen van gekleurd licht te bestuderen die in een lens ontstaan wanneer er spanning op komt, steekt hij een stokje tussen oogbal en oogkas om een achterwaartse druk uit te oefenen op de ooglens. Fascinerend.

In 1683 verlaat Wickins Cambridge, Newton's enige 'vriend' gedurende een periode van twintig jaar. Hun verhouding is een raadsel dat geen geschiedkundige heeft weten te ontrafelen.

Om zijn positie in Cambridge te behouden moet Newton toetreden tot de Anglicaanse kerk *or face expulsion from the College*. Newton's theologische onderzoekingen, waarbij hij onder andere Joodse tempels tracht te reconstrueren uit beschrijvingen van archeologische vondsten, maken hem tot een kenner van de kerk-geschiedenis. Met instemming begroet Newton het inzicht van Arius dat het Christendom met de Heilige Drie-Eenheid gecorrumpeerd is geraakt. De man van *Trinity College* ontkent de Triniteit en weet zich een ketter. Zijn ordinatie komt in zicht. Het genie buigt niet. De gepensioneerde Isaac Barrow bemiddelt. Het genie buigt niet. Barrow bedingt royale dispensatie bij de Kroon voor het afleggen van de gelofte. Het Koningshuis buigt.

De jonge Edmund Halley (1656-1742), die als natuurkundige slechts Newton boven zich hoefde te dulden in Groot-Brittannië, krijgt een manuscript onder ogen over berekeningen aan het zonnestelsel van Newton en wordt dol. Halley springt te paard, begeeft zich spoorslags naar Cambridge en smeekt Newton om te publiceren.

Vooruit dan maar. Uit afkeer van Descartes herschrijft Newton zijn natuurfilosofische bevindingen in de taal van de Euclidische meetkunde, niet in de veel modernere taal van Descartes' analytische meetkunde; achter deze façade gaat zijn differentiaal- en integraalrekening schuil. Newton duidt Descartes regelmatig aan als *the Bungler* (de Prutser). In ruim anderhalf jaar is *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687) gereed. Wetenschapshistorici zijn het erover eens dat zonder de aandrang, zonder de pleidooien voor *Principia* bij de *Royal Society*, en zonder het vrijwillige redacteurschap van Edmund Halley, het *magnum opus* van Newton geschreven noch gepubliceerd zou zijn. Hoewel het gebruikelijk was geworden in de landstaal te schrijven, schrijft Newton in het Latijn.

Principia is reeds voor zijn verschijning in 1687 bekend. Geruchten zeilen door de Engelse lucht en bereiken het Europese continent: in Cambridge schijnt iemand aan een boek te werken dat alle andere Natuurfilosofische boeken overbodig zal maken. De planeetbaanwetten van Kepler, de valwetten van Galilei, de impuls- en slingerwetten van Huygens, het Copernicaanse stelsel, de samenstelling en baan van de kometen (tot dan toe te grillig bevonden voor wetenschappelijke bestudering), de ingewikkelde beweging van de maan, de precessie van de Aardas, de manen van Jupiter, het stromen van water en lucht, de getijden, vallende appels, rijdende karren, hangende bruggen, kortom alles wat los en vast zit zou zijn plaats toebedeeld krijgen. Een *Theory Of Everything (TOE)*, om een eigentijdse aanduiding te misbruiken. Volgens Halley was er na *Principia* weinig meer te doen; zijn nog immer onovertroffen bespreking *qua* inzicht en begrip vangt als volgt aan:
— *This incomparable Author having at length been prevailed upon to appear in Publick has in this Treatise given a most notable instance of the extent of the powers of the Mind; and has at once shown what are the Principles of Natural Philosophy, and so far derived from them their consequences, that he seems to have exhausted his Argument and left little to be done by those that shall succeed him.*
En Halley's bespreking eindigt met deze volzin:
— *It may justly be said, that so many and so valuable Philosophical Truths as are herein discovered and put past Dispute were never yet owing to the capacity and industry of any one man.*

Principia is gemodelleerd naar *Elementen* van Eulides: definities, stellingen, redeneerregels, scholia, corollaria, lemmata, bewijzen. Tot dan toe leek deze ultieme uiteenzettingsstijl van exactheid en helderheid alleen weggelegd voor de wiskunde, bestemd voor de zuivere, volmaakte, eeuwige, onveranderlijke Ideeënwereld van Plato, niet voor de vervuilde, onvolmaakte, veranderende, chaotische wereld van de grotbewoners. Sinds Newton weten we dat de wereld waarin wij leven, lezen en lachen ook zo kan worden bevat.

Boek II van *Principia* is een frontale aanval op Descartes: om te demonstreren dat

zijn wervel-theorie inconsistent is met de stabiliteit van het zonnestelsel ontwikkelt Newton in het voorbijgaan de lineaire hydrodynamica.

Verschil tussen een door Newton berekende komeetbaan en moderne berekeningen met behulp van de computer: 0.043 millimeter. Ook berekent Newton voor het eerst wat wij nu de golflengte van zichtbaar licht noemen en komt uit op de correcte orde van grootte.

Het befaamde *Scholium Generale* over absolute ruimte en tijd, vermengt met religieuze evocaties en metafysische grootspraak, houdt tot op de dag van vandaag analyserende pennen in beweging.

Vanuit een wetenschapsfilosofisch gezichtspunt is achteraf bezien de meest verstrekkende daad van Newton dat hij, in tegenstelling tot al zijn voorgangers en tijdgenoten een aanschouwelijke verklaring niet langer als een *conditio sine qua non* van de Natuurfilosofie beschouwt. In zijn inaugurele rede *Ad quanta intelligenda condita* (Leiden, 1955) heeft E.J. Dijksterhuis gezegd:
— Voor de verdere ontwikkeling van de fysica was het echter van uitnemende betekenis dat Newton de binding aan het macroscopisch vertrouwde principieel ophief.

Newton is waarschijnlijk de eerste mens geweest die impliciet epistemisch gewicht toekende aan wat wij thans de wiskudige esthetiek *van een theorie over de wereld* kunnen noemen. Het Ptolemeïsche (geocentrische) stelsel en het Copernicaanse (heliocentrische) stelsel waren empirisch min of meer even toereikend, maar het Copernicaanse stelsel was manifest eenvoudiger. Newton creëerde een zwaartetheorie en een dynamica waar het Copernicaanse stelsel uit volgde en waarmee het Ptolemeïsche stelsel onverenigbaar was. Wat aanvankelijk een smaakoordeel was over het Ptolemeïsche stelsel, namelijk zijn nodeloos ingewikkelde ineengrijpen van concentrische cirkels, eccentrische cirkels en epicykels, werd door Newton verheven tot een esthetisch oordeel. In feite is dit de essentie van de Wetenschappelijke Revolutie, en niet de scholastieke zaligverklaring van de waarnemingen, zoals Wesfall heeft betoogd.

Na de publicatie van *Principia* betreedt Newton de troon van de Natuurfilosofie. Het genie verwerft zijn rechten.

In 1693 lijdt de dan 51-jarige Newton aan een ernstige depressie. *The black year.* Het enige van wetenschappelijk belang wat hij daarna nog tot stand brengt is zijn optische onderzoekingen verzamelen tot de *Opticks. A Treatise of the Reflections, Refractions, Inflections & Colours of Light* (1704) — waarbij aangetekend dat jaren optisch werk in vlammen opgaat door een omgevallen kaars. *Opticks* verschilt van *Principia* qua taal, vorm en inhoud: in het Engels, losser van opzet, en het onderwerp is licht. Newton legt een niet aflatende vindingrijkheid aan de dag waar het experimenten betreft met prisma's, lenzen, spiegels en spleten. De enig beschikbare lichtbron die evenwijdige stralenbundels produceert was de zon. In de nacht maakt

Newton gebruik van het door Venus weerkaatste zonlicht. *Opticks* sluit af met korte, speculatieve beschouwingen gepresenteerd als *Queries*.

Ook zien sommige van zijn wiskundige resultaten eindelijk publiekelijk licht, zo'n dertig jaar na dato, wat hem onder andere een bitter prioriteitsdebat oplevert met Leibniz over de differentiaalrekening. Het genie is op, zijn lichaam is kapot. Pas zeer recent geleden zijn *The Mathematical Papers* van Newton samengesteld en gepubliceerd (acht delen, 1967-1971). De natuurkundige en wetenschapshistoricus Michael Nauenberg, die op Woensdag 25 October 1995 in de Natuurkunde-faculteit van de Universiteit Utrecht enkele juwelen uit deze schatkist toonde, beweerde dat zelfs de samenstellers niet hebben beseft welke sensatie zich voor hun ogen heeft ontrold.

Sinds 1693 woont Newton in London, alwaar hij de functie bekleedt van *President of the Royal Society* en een ridderorde ontvangt van *Queen Anne*. Zijn nicht Catherine Conduitt (17 jaar) trekt bij Sir Newton in en verzorgt hem. Newton aanvaardt tevens de *presidency* van de nieuwe Munt, reorganiseert het financiële bestel in het Britse Koningrijk en ontwikkelt een nieuw munt- en ijk-systeem. Halve maatregelen hebben nooit voor hem bestaan. Daarnaast zet Newton een netwerk van spionnen op en zorgt er zo voor dat een bende valsemunters wordt opgerold, waarvan de leden de zeven zeeën zullen bevaren als galeislaaf. Newton raakt ook geïnteresseerd in de macro-economie van het geld en begint invloed te krijgen op het monetaire beleid van de regering. De kleinzieligheid en bekrompenheid van de financiële wereld stuiten Newton echter tegen de borst; vol walging keert hij zich er vanaf.

In de laatste jaren van zijn leven vreten ziekten het lichaam van Newton weg. *His anguish sweat ran from his face.* Tot op zijn sterfbed weigert Newton de sacrementen van de Kerk. De slotzinnen van zijn biograaf Westfall:
— *'Let Mortals rejoice That there has existed such and so great an Ornament to the Human Race'. In this case, baroque extravagance struck the proper note. Faults Newton had in abundance. Nevertheless, only hyperbole can hope to express the reality of the man who returned to dust in the early spring of 1727.*

Niettegenstaande Newton's 'fouten' (of wat daarvoor doorgaat bij het *vulgus*), die elke wetenschappelijke Newton-biograaf breeduit meet om de voor historici allervreselijkste beschuldiging van hagiografie te vermijden, was Newton een bescheiden mens. Aan de perplexe Robert Hooke schreef Newton in 1675 dat hij slechts verder kon zien doordat hij op de schouders van reuzen stond (Kepler, Galilei, Copernicus, Euclides), met de hemeltergende suggestie dat iedereen het had kunnen zien indien men even de moeite had genomen op de schouders van deze reuzen te klimmen. Zijn eigen onderzoekingen vergeleek Newton met een jongen die op het strand vertoeft en zo nu en dan een schelp opraapt, aangespoeld uit de zee der onwetendheid. Een

strandwandeling en af en toe iets oprapen, meer is het niet. En niet Newton zou roem en hulde ten deel moeten vallen, maar de Schepper wiens werk hij slechts had onthuld.

Volgens verscheidene geschiedkundigen heeft Newton zich de grootste tijd van zijn leven bezig gehouden met theologie. Kennelijk heeft Newton het grootste gedeelte van zijn leven verspild.

Newton heeft het grootste gedeelte van zijn leven verspild!!!

Misschien is de beste definitie van denkgenie wel deze: Newton. Een denker is geniaal in zoverre hij overeenkomt met Newton.

8. Non exempli

Het genie is de zeldzame triniteit van een originele visie, bezetenheid en vruchtdragend supertalent. Afzonderlijk of in paren komen deze elementen vaker voor. Onvoldoende om het predicaat *genie* te mogen dragen.

In zijn lezing over het wiskundig genie, op Zondag 14 Januari in Paradiso (Amsterdam), vroeg Rudy Kousbroek rhetorisch of er soms sociologische wonderkinderen bestaan. Bestaan er dan soms wel filosofische en schilderkunstige wonderkinderen? Was Aristoteles een wonderkind? Newton, Darwin, Einstein en Wittgenstein waren geen wonderkinderen. Wonderkinderen zijn supertalenten. Maar lang niet alle genieën zijn wonderkinderen geweest noch bereiken alle wonderkinderen de status van genialiteit.

Julius Robert Oppenheimer was een supertalent: exceleerde in wiskunde, Grieks, Latijn, Frans, natuurkunde, filosofie, maar schreef slechts enkele belangrijke natuurkundige artikelen. Oppenheimer is beroemd geworden als de bezielde leider van het Manhattan-project (atoombom). Geen Nobelprijs gekregen. Bezetenheid noch visie waren zijn deel. Talent heeft een visie nodig om tot wasdom te komen. Een oorspronkelijke visie en bezetenheid waren wel Niels Bohr eigen, maar naast zijn briljante bijdrage aan het onderzoeksprogramma van de oude quantumtheorie, volgens Thomas Kuhn in beweging gezet door de fotonen-hypothese van Einstein (1905), namelijk zijn semi-klassieke atoommodel (1913) en wat aanverwant werk, heeft hij verder geen rol van betekenis gespeeld in de feitelijke constructie van de quantummechanica, terwijl hij daarvoor de uitverkorene leek te zijn.

Kousbroek serveerde in bovengenoemde lezing de smakelijke details uit het leven van het wiskundige supertalent uit India Ramanujan: een vegetarisch prutje bereidend in zijn pyama, en dergelijke. Ramanujan was een tovenaar met natuurlijke getallen, met zijn *ad neuseam* voortgezette breuken, zijn deelbaarheid door 183ste machten, *etc.*, en spreidde een acrobatische analytische handigheid ten toon.

Aan een twijgje van de boom der wiskundige kennis heeft Ramanujan zonder twijfel halsbrekende toeren uitgehaald. Maar staan we voor de boom, dan verdwijnt Ramanujan naar de achtergrond.

De tragiek van Ramanujan is dat hij terecht kwam bij de wiskundige G.H. Hardy in Cambridge, nog steeds beroemd vanwege zijn om ongrijpelijke redenen bejubelde middelbare-schoolopstel *A Mathematician's Apology* (Cambridge, 1940). Hardy overschatte zichzelf zo mateloos dat hij de baanbrekende ontwikkelingen op zijn eigen vakgebied (analyse) over het hoofd zag (functionaal-analyse). Topologie, verzamelingenleer, logica en grondslagenonderzoek, de terreinen die groeiden en bloeiden in de eerste helft van de XXste Eeuw, konden Hardy niet boeien. Visie en bezetenheid waren Hardy vreemd, die de voorkeur verleende aan het kijken naar een partijtje cricket, met een kopje *Earl Gray* in de hand. Bij uitstek ongeschikt om een supertalent als Ramanujan aan zijn haren naar het front van de wiskunde te sleuren. Liever speelde Hardy spelletjes met Ramanujan: wat is er zo bijzonder aan het getal 873? Wie dit niet fascineerde disqualificeerde zichzelf voor de zuivere wiskunde, aldus Hardy, en deed er beter aan naar een andere bezigheid uit te zien. En wie het woord 'toepassing' durfde te gebruiken in de nabijheid van Hardy, speelde met zijn leven. Wij merken terzijde op dat alle geniale wiskundigen met overgave aan de toegepaste wiskunde hebben bijgedragen: Archimedes, Leibniz, Descartes, Newton, Huygens, Hamilton, Euler, Gauss, Hilbert, Von Neumann, Poincaré, Arnold, om er enkelen te noemen.

Genieën zijn gek op toepassingen.

9. ARS MERGENDI RATIONE SCIENTIAE

Men neme een pilsklokkende voetbalsupporter van het Amsterdamse Leidseplein (men kan ze dit territorium zien afbakenen op de wijze die beesten eigen is) en men zegge tegen hem: *Tilim-bom, Le Sacre du Printemps, de Psalmensymfonie, Pulcinella, In Memoriam Dylan Thomas, Le baiser de la fée* en *Vioolconcert in D*. In het uitzonderlijke geval dat het antwoord gearticuleerder is dan de diluviale kreten *Olé, oléhéé*, kunnen wij verwachten, in het nog uitzonderlijker geval dat er een laatste plakje hersenweefsel in leven is, dat de voetbalsupporter vraagt of we niet te maken hebben met dezelfde componist als die van *We are the champions*.

Nee, helaas, antwoorde men dan, wij hebben hier te maken met zinderende voortbrengsels van het muziekgenie van de XXste Eeuw.

Je hoort er zo weinig over 'in de media' in vergelijking met voetbal? Zeker. Een vernietigender oordeel over 'het belang van de media' laat zich nauwelijks verzinnen.

Het opsommen van deze titels brengt mij reeds half in vervoering: de Strawinski-

aanse klanken met hun typerende contrastrijkdom en kenmerkende melodieën stuiven uit het geheugen door mijn hoofd gelijk ongeduldige racepaarden uit hun hokjes bij het geluid van het startschot. (Ongetwijfeld ben ik de miljoenste die dit verschijnsel rapporteert.) Zal *mutandis mutandis* de opsomming van Newton's prestaties veel helpen voor een nonbeta? Smijten met academische superlatieven is tenslotte een zwaktebod. Liever *toont* men genialiteit.

Wanneer ik de universele zwaartekrachtwet (vereenvoudigd) $F = GMm/r^2$ opschrijf, die ook de nonbeta's zich hopelijk zullen herinneren van de middelbare school, zullen sommigen zich afvragen: is dat nou alles? Moeten we over een formule zo overdreven doen? Het componeren van *Die Kunst der Fuge*, het schilderen van *Crucifixion (1965)*, het schrijven van *Der Prozess*, dat is toch wel eventjes iets van een totaal andere orde dan zo'n invalletje?

Vanzelfsprekend zal geen nonbeta zoiets hardop zeggen, wellicht bang om voor rund versleten te worden. Zijn vrees is gerechtvaardigd: iemand die zoiets zegt zet zich inderdaad als rund te kijk.

De reden is dat deze formule slechts een onderdeel is van een *theorie*, een fundamenteel onderdeel, dat wel, maar het gaat in wezen om de universele zwaartetheorie in haar geheel: haar innerlijke samenhang, haar begripsmatige helderheid en fundering, haar empirische slagkracht, haar verklarend vermogen, haar suggesties tot vruchtbare uitbreidingen, haar ontologische spaarzaamheid, haar unificerende capaciteit, haar vervlochtenheid met Newton's mechanica (kinematica en dynamica), haar implicaties voor ons natuurbeeld, haar methoden. Dit enorme geheel is het lichaam dat wij bewonderen en waar wij met ons hoofd in willen verdwijnen, niet slechts het hart van dat lichaam.

Voor de waardering van een theorie is het volste begrip noodzakelijk. Neem de klassieke mechanica en de universele zwaartetheorie zoals uiteengezet in Newton's *Principia*, die wij naar goed gebruik tesamen zullen aanduiden als *de klassieke fysica*. De middelbare schoolspoeling voldoet natuurlijk bij lange na niet voor een vol begrip. Het volgen van een college Klassiek Mechanica op de universiteit is een begin. Aangevuld met een grondig overzicht van de talrijke toepassingen, een begripsmatige en ontologische analyse en een wiskundig rigoreuze axiomatisering raakt de voorwaarde van het volste begrip vervuld.

Alhier aangeland zal de beta wellicht instemmend knikkend. En de beta van de arrogante soort, die bij de onheuse parallell van de voetbalsupporter en de nonbeta heeft zitten grinniken, zal nu tevreden achterover leunen. De beta, althans de beta die zich volledig heeft ondergedompeld in de klassieke fysica — wat het aantal aanmerkelijk zal doen slinken —, heeft immers toegang tot het geniale denkwerk van Newton. Toegang tot de geniale muziek van Bach, de geniale schilderijen van Bacon en de geniale boeken van Kafka heeft iedereen met een minimum aan opvoeding en

onderwijs; toegang tot het geniale denkwerk van Newton blijft nochtans beperkt tot een deelverzameling van de beta's. (Daarom is het ook zo stom om Nederlands of kunstgeschiedenis te gaan studeren en niet natuurkunde of wiskunde.) Doordrenking met de klassieke fysica is noodzakelijk om haar genialiteit te kunnen waarderen.

Deze these roept echter een anti-these op.

10. ARS OBLIVISCIENDI RATIONE SCIENTIAE

Om te beginnen constateren we dat genieën ook wetenschapshistorische waarde hebben, naardien hun invloed enorm is; wetenschapsgeschiedschrijving beweegt naar hen toe en van hen af. Genieën zijn de ijkpunten van de wetenschap en de bakens van de wetenschapsgeschiedschrijving. Bij wijze van intermezzo en contrast nogmaals Nelleke Noordervliet:
— Grote schrijvers hebben literair-historische waarde, bij genieën wordt daar niet eens over gesproken.

Het wetenschapshistorische gezichtspunt is onontbeerlijk om de genialiteit van denkwerk te kunnen onderkennen. Eigenlijk zou men een tijdgenoot van het genie moeten zijn om te kunnen beseffen wat het genie aanricht. Neem de bezoekers van de allereerste bioscopen. Het was een wonder: reusachtige bewegende beelden, later met geluid, alsof je erbij was! Wie had dat ooit voor mogelijk gehouden?! Na een paar jaar was men aan het bestaan van bioscopen net zo gewend als aan stromend water uit de kraan en electrisch licht in huis. De molenstenen van de gewenning vermalen de verwondering. De zwaartekracht, de snelheid als de tijdsafgeleide van de positie, de versnelling als de tijdsafgeleide van de snelheid, het verband tussen kracht en versnelling, actie is min-reactie, de bewegingsvergelijking, alle elementen uit de klassieke fysica zijn ons allemaal met de paplepel ingegoten. Het is zo vertrouwd als de waterkraan en het peertje van 40 watt. Nooit en te nimmer kunnen wij beleven wat de allereerste bioscoopbezoekers hebben beleefd. Zo ook kunnen wij nooit en te nimmer beleven wat het geweest moet zijn om het uitkomen van *Principia* mee te maken. Wij moeten ons verlaten op de overgeleverde reacties van Newton's tijdgenoten. Zij smijten met superlatieven, zonder uitzondering. Alexander Pope dichtte:
— *God said: Let Newton be!*
Een ode aan Newton met:
— *Nearer the gods no mortal may approach.*

Daarenboven komt dat de klassieke mechanica en de zwaartetheorie van Newton achterhaald zijn door respectievelijk de speciale en de algemene relativiteitstheorie van Einstein; de klassieke fysica is vervangen door de relativistische fysica. *Phi-*

losophiae Natualis Principia Mathematica is bijgezet in het museum — waar alle kunstwerken thuishoren. Derhalve is de enige bewandelbare weg om in de buurt te geraken van een plaats vanwaar *Principia* op waarde is te schatten die van de wetenschapsgeschiedenis. Men zal zich het denken in de scholastieke dwaalbegrippen eigen moeten maken, men zal moeten onderduiken in de toenmalige begripsmatige verwarring, problemen als onoplosbaar moeten gaan beschouwen waarvan men de oplossing kent, kortom, men zal in de voor-Newtonse denkwereld van de natuurfilosofen moeten verdwijnen om de fonkelende orde te waarderen die in Newton's *Principia* het licht heeft gezien.

Maar wie zal de zwaartekracht ooit werkelijk kunnen vergeten? Wie kan net doen alsof een actie geen tegengestelde reactie teweegbrengt? Wie kan kracht en versnelling nog ontkoppelen? Wie kan de vallende appel en de ronddraaiende maan nog los van elkaar zien? Wie zal weer kunnen denken in termen van het achterhaalde impetus-begrip? Wie kan het Aristotelische onderscheid tussen het Ondermaanse en Bovenmaanse nog ernstig nemen in een tijdperk van maanwandelingen, ruimteveren en telecommunicatie-satellieten? Kortom, wie *kan* terugkeren naar de natuurfilosofische denkwereld van het voor-Newtonse tijdperk?

In dit opzicht zijn de nonbeta en het ongeschoolde kind met hun betrekkelijke *tabula rasa* daartoe beter toegerust. Wij kunnen niet een paar soeplepels kennis uit onze schedelketels scheppen en in de vrieskist bewaren, ten einde volgend jaar te ontdooien en terug te gieten. Wij kunnen niets opzettelijk vergeten. Wij kunnen niets van onze kennis afhalen, wel er iets aan toevoegen. Maar wie nog niets weet hoeft evenmin iets te vergeten. Doordrenking met de klassieke fysica maakt het psychologisch onmogelijk om haar genialiteit te onderkennen. Onbekend met de klassieke fysica is de psychologische mogelijkheidsvoorwaarde bij uitstek.

Dit is de aangekondigde anti-these. Samenvattend, om de genialiteit van *Principia* te kunnen waarderen moet men de theorie ten volste begrijpen, wat een beheersing van de *ars mergendi ratione* nodig maakt, en moet men wetenschapshistorisch besef verwerven, wat een beheersing van de *ars oblivisciendi ratione* nodig maakt.

11. ARS TRANSCENDENDI HISTORIAE

Om de spanning tussen these van het doordrenken en de anti-these van het vergeten te overwinnen, zullen we aanstonds de voltooiende dialectische beweging in gang zetten om een synthese te bereiken. Bij wijze van opwarmoefening halen we opnieuw Nelleke Noordervliet aan:
— Het werk van een genie blijft zich altijd onderscheiden. (...) Genie impliceert een zekere mate van permanente herkenbaarheid, niet in de zin van huiselijke indentifi-

catie, maar van zich rechtstreeks en op raadselachtige wijze aangesproken voelen.

Was Bach slechts te waarderen door de vrome Lutheranen uit het keurvorstendom Saksen uit de vroege XVIIIde Eeuw, waarom kan *ik* dan geen genoeg krijgen van *Das Musikalisches Opfer*? Waarom klinkt *Die Kunst der Fuge* het meest verheven in Bertus van Lier's XXste-eeuwse orkestratie? Hoe is het mogelijk dat *De Goldbergvariaties* en *Das Wohltemperierte Klavier* nog goddelijker klinken na Glenn Gould's eindeloos electronisch-gemanipuleerde uitvoering op een muziekinstrument waarvan Bach nog nooit heeft gehoord? Was de literatuur van Kafka alleen te begrijpen door Praagse joden die omstreeks de jongste eeuwwende opgroeiden, hoe zou *Der Process* mij dan gierend van het lachen naar de afgrond van het bestaan kunnen slepen? Wist de sobere gitaar en snerpende mondharmonica van Lightnin' Hopkins uitsluitend de juiste gevoelens op te wekken in de harten van de nazaten van de negerslaven, hoe kan ik het dan zo mooi vinden? *Et cetera ad libitum.* Niet zozeer geniale kunst is tijdloos, alle echte kunst is tijdloos, ook de sublieme sintels voortgebracht door de mindere goden. Echte kunst ontsnapt aan stinkende stank van de tijdgeest.

Precies hier zet onze laatste dialectische beweging in, die verstrekkende implicaties voor de wetenschapswijsbegeerte heeft: de klassieke fysica van Newton is tijdloos *in zoverre zij zuiver esthetisch van aard is*, achterhaald of niet. Evenals een geniaal kunstwerk de historische context ontstijgt waarin het is ontstaan, breekt geniaal denkwerk zich los uit de ketenen van de historische context. De innerlijke samenhang, begripsmatige helderheid, plausibele beginselen, empirische slagkracht, verklarend vermogen, unificerende capaciteit en ontologische spaarzaamheid, zijn wetenschappelijke *waarden* van een theorie, die *esthetisch* van aard zijn. En zelfs al mochten zij epistemisch gewichtloos blijken, dan blijven ze onverminderd bestaan.

Denkgenie en kunstgenie beschikken onbedoeld over het grootmeesterschap in de *ars transcendendi historiae*.

12. HISTORIA SCIENTIARUM PRO ESTHETICAE SCIENTIARUM

Dit betekent niet dat de wetenschapsgeschiedschrijving alsnog van generlei waarde blijkt voor de waardering van geniaal denkwerk. Het betekent wel dat de wetenschapsgeschiedschrijving daarvoor van beperkt belang is. De these/anti-these van het doordrenken/vergeten is niet zozeer een paradox die de waardering van geniaal denkwerk psychologisch onmogelijk maakt, het is de paradox van de interne wetenschapsgeschiedschrijving, die het stiefkind van Kleio tot zo'n onhandelbaar kreng maakt in mindere handen dan die van bijvoorbeeld E.J. Dijksterhuis, Richard Westfall, J.L. Heilbron of Samuel Schweber.

De wetenschapsgeschiedschrijving kan helpen in de ontwikkeling van het vermogen om de esthetiek van denkwerk te herkennen en te waarderen. Niemand zal durven ontkennen dat *De Nachtwacht* zijn overwinning permanent hangt te vieren op de schutterstukken van Rembrandt's tijdgenoten die er tegenwoordig aan weerszijden van hangen in het Rijksmuseum. Eveneens zullen weinigen durven ontkennen dat de vioolconcerten van Mozart of de symfonieën van Haydn naast die van Bach wat kinderlijk aandoen. Men vergelijkt opdat men leert kijken en luisteren. Maar op een zeker moment weet men het wel. Dan heeft *De Nachtwacht* die kruk van Bartholomeus van der Helst niet meer nodig en beginnen zulke didactische prothesen te irriteren. Men hoeft ook niet telkens Mozart's *Eine kleine Nachtmusik* of Hayden's symfonie *De kip* aan te horen alvorens Bach's *Concert voor twee violen in d* te kunnen waarderen. Evenmin hoeft men zo'n 'actiefilm' uit Hollywood te zien met zijn piljoenen piefen, paffen en poefen die heus een qiljard dollars heeft gekost, om te kunnen constateren dat er meer gebeurt in het epifanische beeld uit Stanley Kubrick's *Barry Lyndon* van Marisa Berenson die in een bad zit met een volmaakt bewegingsloze waterspiegel. Het geniale kunstwerk spreekt ons rechtstreeks en op een raadselachtige wijze aan.

Nooit zullen wij kunnen ervaren wat de eerste bioscoopbezoekers hebben beleefd. Om een idee te krijgen dienen wij bij de geschiedschrijving aan te kloppen. Maar waar het eigenlijk om gaat in de bioscoop, *het zien van een film* op een groot doek in het donker (niet thuis op die oplichtende ansichtkaart onder de staande schemerlamp), dat kunnen wij even intens beleven als de eerste bioscoopbezoekers. En daar gaat het uiteindelijk om: de esthetiek van de film.

Zo ook het geniale denkwerk van Newton, Darwin, Einstein of Von Neumann. Zo ook het grootse denkwerk van de mindere goden! Zij zijn erin geslaagd, min of meer onbedoeld, hun voortbrengselen aan moeilijk te articuleren esthetische criteria te laten voldoen waardoor ze aan de dodelijke drietand van mens, moment en milieu ontkomen. Het geniale denkwerk spreekt ons rechtstreeks en op een raadselachtige wijze aan.

13. EXITUM

De in het voorbijgaan geconstateerde tegenstellingen tussen kunstgenie, waarbij we een aantal kernschetsen extrapolerend van de geniale schrijver door Nelleke Noordervliet als gezaghebbend hebben ondersteld, en denkgenie, mogen niet verhullen dat er ook overeenkomsten zijn, zoals waarheidsdrang, het onvermogen tot pose en de tijdloosheid van geniaal werk. Genieën beschikken over het grootmeesterschap in de *ars transcendendi historiae*. En als de triniteit van een originele visie, bezeten-

heid en vruchtdragend supertalent onverminderd van kracht is op het kunstgenie, wat ik hoop en vermoed, dan hebben zijn we op een niveau van sythese aangeland waar kunstgenie en denkgenie elkaar kunnen dulden, zoniet elkaar de hand kunnen schudden. In de gemeenschappelijke eetzaal van het panthenon der genieën.

Hoewel de opgemerkte tegenstellingen tussen kunstgenie en denkgenie mij vanuit het thans bereikte inzicht van ondergeschikt belang lijken, blijven zij niettemin in het oog springen. Zij verdienen een doordachte verklaring, die wortel zal moeten schieten in de verschillen tussen kunst en wetenschap. Ook verdient de esthetiek van de wetenschappelijke theorie meer aandacht dan de rhetorische stroken waarvan wij ons hebben bediend. Misschien daarover bij een andere gelegenheid meer. Op het ogenblik schieten slechts speculatieve gedachten en onberedeneerbare gissingen door geest.

Rest mij dit opstel, voor wat het waard is, op te dragen aan Nelleke Noordervliet en Rudy Kousbroek, *sine quibus non*.

⋆ ⋆ ⋆