

GALILEI EN DE KERK

Frans van Lunteren

De veroordeling van Galilei door de kerkelijke inquisitie in 1633 geldt als een van de meest dramatische gebeurtenissen in de geschiedenis van de natuurwetenschappen. De gebeurtenis heeft in de loop der tijd bijna mythische proporties gekregen. De veroordeling is veranderd van een op zich staand incident in een confrontatie tussen de vooruitstrevende krachten van het onbevengene natuuronderzoek aan de ene kant en het conservatisme van een dogmatisch, bovennatuurlijk geloof aan de andere. Met name aan het einde van de negentiende eeuw werd het vermeende antagonisme tussen geloof en wetenschap tot een soort *Leitmotiv* binnen de wetenschapsgeschiedenis gemaakt.

Pas de laatste decennia heeft de conflictthese plaats gemaakt voor een meer genuanceerde kijk op de relatie tussen wetenschap en geloof. Enerzijds lijken religieuze overtuigingen in veel gevallen te hebben bijgedragen aan de wetenschappelijke 'vooruitgang', anderzijds blijken zowel botsingen als kruisbestuivingen in belangrijke mate te zijn bepaald door min of meer toevallige tijd- en plaatsgebonden factoren, die noch met wetenschap, noch met religie een directe relatie onderhielden. Dit laatste geldt tot op zekere hoogte ook voor het geval Galilei. In deze bijdrage wil ik het verloop en de achtergronden van het conflict tussen Galilei en de kerk, dat ongeveer twintig jaar besloeg, in enig detail weergeven. Daarna zal ik kort ingaan op uiteenlopende visies op de diepere oorzaken van de Galilei-affaire. In de slotbeschouwing zal ik terugkomen op de relatie tussen geloof en wetenschap en deze bezien vanuit een breder perspectief.

HOGLERAAR WISKUNDE

Galileo Galilei werd in 1564 geboren in Pisa, gelegen in het Groot-Hertogdom Toscane. Dit Italiaanse staatje werd indertijd geregeerd vanuit Florence door het vermaarde geslacht der Medici. Galileo's vader, Vincenzo Galilei, was een handelaar in stoffen en een professioneel musicus met een behoorlijke kennis van wiskunde. Hij stuurde zijn zoon in 1580 naar de universiteit van Pisa om geneeskunde te studeren, om als arts de financiële zorgen van de familie wat te verlichten. Maar de overwegend op klassieke auteurs gerichte opleiding beviel Galileo niet. Zijn interesse ging meer uit naar de wiskunde, en dat zou gedurende zijn gehele leven niet meer veranderen. Hij ging regelmatig naar Florence waar hij wiskundelessen volgde bij Ostilio Ricci, een militair ingenieur en leraar aan de *Accademia del Disegno*. Deze wijdde hem in in het werk van Archimedes, Galilei's voornaamste klassieke voorbeeld. In 1585 verliet hij de universiteit zonder een graad te hebben behaald.

Op 25-jarige leeftijd werd hij benoemd tot hoogleraar in de wiskunde te Pisa. Deze aanstelling dankte hij bovenal aan de in die tijd onmisbare bemiddeling van een beschermheer, de adellijke Guidobaldo dal Monte. In Pisa doceerde hij geometrie en, zoals toen gebruikelijk, vooral toegepaste wiskunde: astronomie, mechanica, en fortificatietechnieken. De positie van een hoogleraar wiskunde was in die tijd weinig florissant. Vanwege de ambachtelijke, technische dimensies van het vak had het niet de status van een 'pure' wetenschap als de filosofie. Een hoogleraar wiskunde verdiende dan ook aanzienlijk minder dan zijn filosofische ambtgenoot.

Drie jaar later werd Galilei, weer door bemiddeling van Guidobaldo, hoogleraar wiskunde in het meer prestigieuze Padua, toentertijd onderdeel van de Venetiaanse republiek. Zijn inkomen hier was

aanzienlijk hoger dan in Pisa, maar goed beschouwd nog steeds zeer gering. Dit klemde temeer daar hij nu, na de dood van zijn vader, de financiële verantwoordelijkheid droeg voor zijn familie. Hij slaagde er in zijn inkomsten wat op te vijzelen, middels een adviseurschap bij het Venetiaanse arsenaal, privélessen aan diverse leerlingen, en een instrumentmakerij. Gedurende deze tijd hield hij zich bovenal bezig met problemen uit de bewegingsleer. Dit resulteerde in een ongepubliceerd traktaat getiteld *De Motu* (Over de beweging).

In Padua leefde Galilei samen met een Venetiaanse, genaamd Marina Gamba. Zij kregen twee dochters en een zoon. Bij Galilei's vertrek uit Padua kwam aan de relatie een einde. Aangezien deze 'onechte' dochters niet huwbaar waren, heeft Galilei ze later onder gebracht in een klooster in Toscane. Met name met zijn oudste dochter had hij een innige band. Zijn zoon heeft hij uiteindelijk erkend, nadat hij reeds zorg gedragen had voor diens opleiding. Eveneens een sterke band had hij met zijn meest getalenteerde leerling en naaste medewerker, de Benedictijnse monnik Benedetto Castelli. Deze woonde bij Galilei in en functioneerde min of meer als een lid van het gezin.

De grote doorbraak van Galilei vond plaats in 1610. Zijn plotselinge roem dankte hij niet zozeer aan zijn werkzaamheden op het gebied der bewegingsleer als wel aan een astronomisch werkje. Hij had geruchten vernomen over een nieuwe Hollandse vinding bestaande uit een buis met twee lenzen, die ook op grote afstanden als een soort vergrootglas werkte. Deze ontdekking van de verrekijker wordt doorgaans toegeschreven aan de Middelburgse lenzenslijper Hans Lipperhey. Al spoedig construeerde Galilei zelf telescopen die het origineel in hoge mate overtroffen. Belangrijker nog was dat hij er een originele toepassing voor vond. Hij richtte de telescoop namelijk op de nachtelijke hemel. Dat resulteerde in tal van ontdekkingen, zoals de aanwezigheid van bergen en 'zeeën' op de maan, talloze nieuwe sterren, en bovenal de vier satellieten van Jupiter.

ARISTOTELISCHE KOSMOLOGIE EN PTOLEMEÏSCHE ASTRONOMIE

Dit was op zich al spectaculair genoeg, maar deze ontdekkingen werden extra dramatisch doordat ze zich moeilijk lieten rijmen met het klassieke wereldbeeld van Aristoteles. Volgens Aristoteles en praktisch iedereen na hem bevond de zware massieve aarde zich onbeweeglijk in het middelpunt van een compacte bolvormige wereld. Rondom de aarde bevond zich een om zijn as wentelende hemelbol waarin de maan was ingebed, de zogenaamde maansfeer. Deze sfeer verdeelde de wereld in twee volstrekt verschillende compartimenten, namelijk het ondermaanse, oftewel het aardse domein en het bovenmaanse, oftewel het hemelse domein. Deze bestonden uit verschillende substanties en werden geregeerd door verschillende wetten.

Het ondermaanse is de chaotische, vergankelijke wereld, opgebouwd uit de vier elementen 'aarde', 'water', 'lucht' en 'vuur'. Deze elementen bezitten alle hun natuurlijke plaats in het ondermaanse; het zware aardse element in het midden der wereld, het lichte vuurelement direct onder de maansfeer, en water en lucht daar tussenin. In afwezigheid van belemmeringen en storende invloeden zullen zij zich, indien uit deze posities verwijderd, er rechtlijnig heen bewegen.

Het bovenmaanse is de volmaakte, onveranderlijke wereld, bestaande uit de hemelse substantie 'ether'. De verschillende hemellichamen, zoals de zon en de planeten, waren alle ingebed in elkaar insluitende bollen die om hun as roteren. Hier is dus niet de begrensde rechtlijnige, maar de eeuwige cirkelbeweging de natuurlijke beweging. Op de buitenste bol bevonden zich de zogenaamde vaste sterren. Hoewel de status van de verschillende bollen in de Oudheid niet altijd duidelijk was, werden ze in de Middeleeuwen en de Renaissance beschouwd als werkelijk bestaande kristallijne bolschalen.

De aristotelische kosmologie gaf dan wel rekenschap van de ordening van de wereld en van de natuurlijke bewegingen der verschillende onderdelen, het wierp weinig licht op de exacte details van de planetenbeweging. Deze leken zich soms nauwelijks bewust van hun hemelse natuur, gezien de

vele onregelmatigheden in hun beweging. Reeds in de Oudheid waren deze bewegingen nauwkeurig geobserveerd en had men geavanceerde wiskundige modellen ontworpen, waarmee het zelfs mogelijk was de posities van zon, maan en planeten te voorspellen.

In de wiskundige theorie van de Griekse astronoom Ptolemaeus bewegen de planeten niet in cirkels rond het middelpunt van de wereld, oftewel de aarde, maar in kleine cirkeltjes, bijcirkels genaamd, rond een punt dat zelf weer een grote cirkel, de draagcirkel, doorliep rond een buiten de aarde gelegen punt. Om de zaak nog ingewikkelder te maken is de beweging langs de draagcirkel niet eenparig ten opzichte van het middelpunt, maar ten opzichte van weer een ander punt, het vereffeningspunt.

Het zal geen verbazing wekken dat men in de Middeleeuwen aan dergelijke gekunstelde constructies geen werkelijkheidswaarde toekende. Men beschouwde ze primair als wiskundige rekenmethodes voor het opstellen van astronomische tabellen. Die waren op hun beurt van belang voor astrologische bepalingen, en voor het maken van kalenders, kortom voor allerlei praktische doeleinden. De discrepantie tussen de filosofische en de wiskundige benadering van hemelse processen gold niet als verontrustend. De filosofie bezat de verheven taak om rekenschap te geven van de essentiële eigenschappen van de dingen. De praktisch gerichte wiskunde daarentegen, hield zich enkel bezig met bijkomstige eigenschappen der dingen, bepaald door maat en getal. Het wezen van een groot mens wordt niet bepaald door zijn lengte of gewicht, maar door zijn verheven karaktertrekken.

COPERNICUS EN TYCHO

Nu had in de eerste helft van de zestiende eeuw een Poolse kerkbestuurder, genaamd Copernicus, een nieuwe wiskundige theorie ontwikkeld die naar zijn mening superieur was aan die van Ptolemaeus. Ook deze theorie maakte gebruik van bijcirkels en excentrische draagcirkels, maar bevatte als eigenaardigheid dat hier niet de aarde maar de zon in het middelpunt van de wereld stond. De zware, massieve aarde daarentegen bewoog, en wel op drie verschillende manieren tegelijk. In 24 uur draaide de aarde om haar as, daarnaast doorliep onze planeet in een jaar haar baan rond de zon en daarbij kwam dan nog een eveneens in een jaar doorlopen tolbeweging van de aardas.

Deze benadering bezat volgens Copernicus een aantal voordelen. Hij kon met minder bijcirkels toe, het systeem bezat naar zijn mening een grotere samenhang, en bovenal waren anders dan bij Ptolemaeus alle cirkelbewegingen werkelijk eenparig. Daarnaast wees hij op pythagoreïsche precedentes wat betreft de beweging van de aarde en stelde hij dat voor een verheven lichaam als de zon, die de gehele kosmos belichtte en activeerde, het middelpunt van de wereld de meest natuurlijke positie was. Zoals deze argumenten suggereren ging het hem om meer dan enkel een alternatieve rekenmethode. Zijn filosofische pretenties werden in zijn aan de paus opgedragen boek, *Over de omwentelingen der hemelse sferen*, echter gedeeltelijk teniet gedaan door de voor de publicatie verantwoordelijke lutheraan Osiander. In een door deze toegevoegd voorwoord werden dergelijke pretenties met klem tegengesproken.

Veel beroering veroorzaakte het boek van Copernicus hoe dan ook niet. Dit geldt zowel voor kerkelijke als voor 'wetenschappelijke' kringen. Sommige astronomen gebruikten de wiskundige constructies van Copernicus als rekenmethode, maar voor 1600 was er eigenlijk maar een handjevol astronomen dat het nieuwe wereldbeeld serieus nam. Nu waren er ook goede argumenten om dat niet te doen. Het streed regelrecht met alle bestaande filosofische inzichten van die tijd. Zo ging het in tegen de gangbare bewegingsleer en streed de theorie met het traditionele onderscheid tussen het ondermaanse en bovenmaanse. En in een bepaald opzicht is het ingewikkelder dan het oude

wereldbeeld, Daar bewegen alle hemellichamen rond het middelpunt van de wereld. Bij Copernicus is er een uitzondering op deze regel, namelijk de maan, die immers rond de bewegende aarde beweegt.

Bovendien waren er ook astronomische bezwaren tegen de dubbele beweging van de aarde. Als de aarde daadwerkelijk in een baan rond de zon zou bewegen dan zouden wij gedurende het jaar de vaste sterren vanuit een andere positie en dus onder een andere hoek moeten waarnemen. Een dergelijke variatie in de positie van de sterren was echter niet waargenomen. Nog problematischer was de dagelijkse beweging van de aarde. Volgens de leer van Copernicus zou het aardoppervlak met een snelheid van bijna tweeduizend kilometer per uur naar het oosten bewegen. Het is wel erg merkwaardig dat we daar niets van merken. Eigenlijk zouden we onmiddellijk van de aarde moeten worden weggeslingerd. En als je een steen een recht omhoog gooit zou die honderden meters verderop neer moeten komen, Immers voordat de steen de grond raakt is het aardoppervlak onder de steen honderden meters weggedraaid.

Anderzijds ontstonden er ook een aantal problemen voor het aristotelische wereldbeeld. Deze hadden niet zozeer betrekking op de bewegingstoestand van aarde en zon als wel op de veronderstelde onveranderlijkheid van het bovenmaanse. Zo had de vermaarde Deense astronoom Tycho Brahe in de tweede helft van de zestiende eeuw de verschijning van een nieuwe ster aan de hemel waargenomen. Ook gaf hij een aantal krachtige empirische argumenten voor de bovenmaanse beweging van kometen. Zijn waarnemingen impliceerden dat de kometen verschillende kristallijne sferen moesten doorkruisen. Tycho zelf zag wel iets in de wiskundige theorie van Copernicus, maar verwierp om genoemde redenen de beweging van de aarde. Zijn eigen wereldbeeld is een handig compromis tussen Copernicus en Aristoteles. De aarde staat stil in het middelpunt van de wereld. Om de aarde draait de zon en om de zon draaien de andere planeten. Voor wat betreft de bewegingen van zon, maan en planeten geeft dit model exact dezelfde uitkomsten als het model van Copernicus, maar alle problemen ten gevolge van de dagelijkse en jaarlijkse beweging van de aarde worden hierbij vermeden. In de zeventiende eeuw zou deze theorie met name in kerkelijke kringen een zekere populariteit genieten.

Het is niet geheel duidelijk op welk moment Galilei het copernicanisme omarmd heeft. De vroegste aanwijzingen voor zijn copernicanisme dateren van 1596. In dat jaar ontving hij van de astronoom Kepler een exemplaar van diens *Mysterium Cosmographicum*, een openlijk pleidooi voor het copernicaanse systeem. Galilei schreef daarop aan Kepler eveneens copernicaan te zijn en zelfs talloze bewijzen voor het heliocentrische systeem te hebben gevonden. De angst om weggehoond te worden belette hem tot nog toe deze resultaten te publiceren. Op Keplers vraag naar die bewijzen en het aanbod deze in Duitsland te publiceren kwam echter geen enkele reactie.

Overdrijving was Galilei nooit vreemd, maar één bewijs meende hij inderdaad te bezitten. Dit bewijs was niet van astronomische aard, maar hing direct samen met Galilei's grote belangstelling voor de bewegingsleer. In zijn ogen bood het systeem van Copernicus de enige mogelijke verklaring voor de getijdenbeweging. Door de dubbele beweging van de aarde werd het zeewater in de oceaانبassins heen en weer geschud, hetgeen zich manifesteerde als de voortdurende afwisseling van eb en vloed. Waar astronomische verschijnselen niet of nauwelijks konden onderscheiden tussen de systemen van Tycho en Copernicus, leek deze theorie een krachtig argument te zijn voor de juistheid van de laatste. Overigens heeft Galilei in het systeem van Tycho nooit een serieus alternatief willen zien voor het copernicaanse en het ptolemaeïsche systeem.

HET TOSCAANSE HOF

Nu terug naar Galilei's astronomische ontdekkingen van 1609. Zoals gezegd lieten deze zich nauwelijks rijmen met de aristotelische kosmologie. De maan van Galilei was niet de volmaakte glatte,

etherische bol van Aristoteles, maar eerder een klein soort aarde. En de manen van Jupiter ondermijnden het anti-copernicaanse argument dat rond bewegende planeten roterende hemellichamen ondenkbaar zijn. De talrijke nieuwe sterren ondersteunden tenslotte de copernicaanse these dat het universum veel groter was dan aanvankelijk gedacht werd. Overigens werd de copernicaanse kwestie in het boek nauwelijks aangeroerd. Galilei's *Siderius Nuncius*, oftewel *De Sterrenboodschap*, veroorzaakte hoe dan ook dan ook nogal wat commotie in astronomische kringen.

Galilei gebruikte zijn opzienbarende ontdekkingen onmiddellijk voor het verbeteren van zijn maatschappelijke positie. Reeds lange tijd had hij zijn hoop gevestigd op een betrekking aan het Toscaanse hof. Zowel voor het behoud van zijn positie in Padua als voor de gewenste verhogingen van zijn karige salaris was Galilei afhankelijk van een groot aantal beschermheren uit de Venetiaanse adel, die in zijn belang moesten interveniëren bij de autoriteiten. Het onderhouden van al deze connecties was een tijdrovende en onzekere bezigheid. Het dienen van één rijke en machtige vorst leek een aantrekkelijk alternatief. Zeker als dat gepaard zou gaan met het verlies van zijn omvangrijke onderwijsverplichtingen. Vanaf 1605 bracht hij de zomervakanties door in Florence waar hij de kroonprins, Cosimo, privélessen in de wiskunde gaf. In 1609 volgde Cosimo de overleden groothertog Ferdinand op en solliciteerde Galilei openlijk naar een positie aan het hof. Het hof reageerde echter ontwijkend en een jaar lang hoorde Galilei weinig meer uit Florence.

De telescoop zorgde voor een dramatische verandering in deze situatie. Nadat Galilei de Doge een van zijn telescopen aangeboden had, droeg de geïmponeerde Venetiaanse regering de bestuurders van de universiteit op om Galilei een levenslange aanstelling te bezorgen tegen een verdubbeld salaris. Maar ook Florence toonde belangstelling voor deze nieuwe vinding waaraan grote militaire betekenis werd toegeschreven. Het was echter vooral de ontdekking van de vier satellieten van Jupiter die zijn lot bezegelde. Galilei vernoemde de vier manen naar het Toscaanse vorstenhuis - hij doopte ze de Mediceïsche sterren - en droeg zijn boek op aan Cosimo. De Medici, van oorsprong rijk geworden kooplieden en bankiers, zaten als alle jonge vorstenhuizen voortdurend verlegen om dynastieke legitimiteit. Het gegeven dat de familie nu een hemelse tegenhanger bezat in gelijknamige hemellichamen kon worden gezien als een soort kosmische sanctie van hun heerschappij. Via de nodige bemiddeling resulteerde Galilei's geschenk in een aanstelling als hofwiskundige en -filosoof tegen een comfortabel stipendium, en daarnaast als hoogleraar aan de universiteit van Pisa zonder onderwijsverplichting.

Het feit dat hij, op eigen verzoek, tevens als filosoof werd aangesteld was niet onbelangrijk. Immers deze nieuw verkregen status verschaftte hem juist die autoriteit op natuurfilosofisch gebied die hij als louter wiskundige ontbeerd had. De traditionele universitaire filosofen konden zijn iconoclastische visies niet langer negeren. Het hof bood aldus een mogelijkheid om aloude academische hiërarchieën te doorbreken en vormde daardoor vaak een belangrijk podium voor de verbreiding van nieuwe ideeën. Het is in dit verband interessant om te constateren dat ook Tycho en Kepler een positie aan het hof bekleed hadden.

Vlak na de verhuizing naar zijn geboorteland deed Galilei een nieuwe ontdekking met zijn kijker. Hij constateerde dat de planeet Venus net als de maan voortdurend van vorm veranderde, en wel van een bijna ronde schijf tot een smalle sikkel en weer terug. Galilei schreef deze faseverandering toe aan de wisselende zichtbaarheid vanaf de aarde van het door de zon belichte gedeelte van de planeet. Bevindt Venus zich schuin achter de zon, dan is de belichte helft bijna geheel zichtbaar; bevindt de planeet zich tussen de aarde en de zon dan kijken we tegen de schaduwzijde aan. Dit verschijnsel was eenvoudig te verklaren met behulp van het copernicaanse stelsel (en dat van Tycho), maar slechts moeizaam binnen het aristotelische/ptolemaïsche paradigma, volgens welke Venus zich altijd tussen de aarde en de zon bevond.

Galilei's astronomische waarnemingen waren overigens niet onomstreden. Het vergde enige trouwdheid met de gebrekkige eerste telescopen om tot goede resultaten te komen. Bovendien wist iedereen dat een lens een beeld behoorlijk kan vervormen, dus een waarneming door een buis met maar liefst twee lenzen kom op voorhand op enige scepsis rekenen. Dat sommige geleerden in Italië weigerden om door Galilei's telescoop te kijken is dan ook niet zo vreemd. Maar anderen die dat wel deden zagen lang niet altijd wat Galilei meende te hebben waargenomen. De astronoom Magini, hoogleraar wiskunde in Bologna, slaagde er ondanks een langdurig bezoek van Galilei niet in om de satellieten van Jupiter te zien. Bijval kreeg Galilei van Kepler, die onmiddellijk een werkje publiceerde waarin hij Galilei's claims volledig onderschreef.

Galilei kreeg daarnaast steun van astronomen uit de orde der jezuïeten, waaronder de beroemde Clavius. Deze wiskundige en astronoom was verantwoordelijk voor de kalenderhervorming eind zestiende eeuw. Hij was verbonden aan het prestigieuze Collegio Romano, de in Rome gevestigde jezuïetenschool die universitaire status genoot. Onderwijs was uitgegroeid tot een van de speerpunten van deze in de zestiende eeuw opgerichte orde. Mede onder invloed van Clavius kreeg de wiskunde een steeds belangrijker positie in het door jezuïetenscholen verzorgde onderwijs. Sommige historici menen dat de jonge Galilei's sterk beïnvloed is door Clavius en diens medestanders.

In 1611 bezocht Galilei Rome, de hoofdstad van de pauselijke staat die toen nog een aanzienlijk deel van Italië besloeg. Hij werd hier met veel egerds ontvangen, ondermeer door diverse kardinalen en paus Paulus V zelf. Het Collegio Romano organiseerde een speciale bijeenkomst te zijner ere gewijd aan zijn ontdekkingen. Een vooraanstaande edelman, prins Federico Cesi, maakte Galilei lid van zijn eigen *Accademia del Lincei* (Academie van de lynx) Deze pas opgerichte intellectuele broederschap vormde een van de eerste genootschappen voor kunsten en wetenschappen. Het zou een groot aantal van Galilei's latere boeken publiceren.

DE EERSTE SCHERMUTSELINGEN

Minder goed dan zijn toenmalige relaties met de kerk, waren die met een aantal universitaire hoogleraren in de filosofie, die vasthielden aan het aristotelische gedachtegoed. De aristotelische oppositie werd geleid door ene Ludovico delle Colombe, zelf overigens geen hoogleraar. Colombe schreef in 1611 een boek getiteld *Tegen de beweging van de aarde*, waarin hij met name veel nadruk legde op bijbelcitaten die leken te strijden met de beweging van de aarde. Hij voegde daaraan toe dat, waar mogelijk, bijbelteksten letterlijk geïnterpreteerd dienden te worden. Blijkbaar was hij bereid een religieus schandaal te creëren om het aristotelisme te redden. Een onmiddellijk effect had het boek niet, maar geleidelijk aan zou dit thema steeds meer aandacht gaan trekken.

In 1612 volgde een nieuwe aanval op het copernicanisme, dit keer afkomstig van een dominicaanse priester genaamd Lorini. In een in Florence gehouden preek zette deze zich op scherpe toon af tegen de theorie van 'Ipernicus' (!), die in zou druisen tegen de bijbel. Enkele dagen later voelde hij zich echter geroepen om Galilei zijn verontschuldigen aan te bieden voor deze beschuldigingen.

Intussen, het jaar is 1613, was Galilei verzeild geraakt in een heftige polemiek met de jezuit Scheiner over de door beiden geclaimde ontdekking der zonnevlekken en de interpretatie hiervan. Waar Scheiner dacht aan planeten, om zodoende het aristotelische dogma van de onveranderlijkheid en perfectie van de zon te redden, meende Galilei dat hier sprake was van verschijnselen binnen de zonne-atmosfeer. Het debat resulteerde in een nieuw boek, getiteld *Brieven over de zonnevlekken*, waarin hij niet alleen het aristotelische wereldbeeld aanviel, maar ook voor het eerst onverholven propaganda maakte voor de copernicaanse visie.

In 1614 volgde een tweede publieke aanval op Galilei van kerkelijke zijde. In een kerk in Florence viel de Dominicaan Caccini Galilei rechtstreeks aan in zijn preek. Hij verwees naar de bijbeltekst in het boek Jozua waar de zon gemaand wordt stil te staan bij Gibeon, hetgeen impliceert dat dit hemellichaam doorgaans in beweging verkeert. Deze uitbarsting had echter geen consequenties. Een hoge Dominicaanse prelaat uit Rome verontschuldigde zich tegenover Galilei voor het voorval. Hij schreef onder andere dat het helaas tot de onaangename kanten van zijn positie behoorde om verantwoording af te leggen voor de stompzinigheden van enkele van zijn tienduizenden broeders. Caccini kreeg een ernstige vermaning en daarmee was de kous af. Achteraf bleek dat hij gelieerd was aan de Colombe-groep.

Maar de directe aanleiding tot Galilei's eerste confrontatie met de kerk was een discussie tijdens een diner bij de groothertog Cosimo in december 1613. Hierbij aanwezig waren de moeder van Cosimo, de groothertogin Christina, een filosoof van de universiteit van Pisa genaamd Boscaglia, en Galilei's volgeling Castelli, inmiddels hoogleraar wiskunde in Pisa. Boscaglia wees Christina op de discrepantie tussen Galilei's theorie van een bewegende aarde en een aantal bijbelteksten. Castelli reageerde daarop met enkele theologische scherpzinnigheden, die de groothertog overtuigden. Christina wenste het thema echter verder te bespreken en dit resulteerde in een uitgebreide gedachteswisseling, waar Boscaglia zich overigens buiten hield.

Castelli rapporteerde dit gesprek aan Galilei, die daarop een zeer lange brief terugzond waarin hij zijn opvattingen over de relatie tussen geloof en wetenschap en over bijbelinterpretaties uitgebreid uiteenzette. Castelli circuleerde kopieën van deze brief onder zijn vrienden. Het expliciet aanroeren van de kwestie van bijbelinterpretaties was echter niet ongevaarlijk, omdat juist dit een van de wrijvingspunten tussen katholieken en protestanten was, en daardoor een van de meer gevoelige punten in de contrareformatie. Dit geloofspolitieke aspect verdient een nadere beschouwing.

HET CONCILIE VAN TRENTE EN DE CONGREGATIE VAN DE INDEX

De grondslagen voor het conflict tussen Galilei en de kerk werden voor een belangrijk deel gelegd in de periode direct voorafgaand aan zijn geboorte. Een aantal kerkelijke maatregelen en decreten uit deze tijd vormden de noodzakelijke randvoorwaarden voor de uiteindelijke veroordeling van Galilei. Deze maatregelen vormden op hun beurt weer een reactie op het algehele verval binnen de Rooms-katholieke kerk, de vroeg-zestiende-eeuwse reformatie van Luther en Calvijn en de politieke crisis in Italië, dat in toenemende mate onder Spaanse invloed kwam te staan.

De kerkelijke autoriteiten in Rome voelden de noodzaak om de talrijke wereldse uitwassen binnen de kerk te bestrijden en om in geloofszaken orde en duidelijkheid te scheppen. In 1545 belegde paus Paulus III, degene aan wie Copernicus zijn boek had opgedragen, een concilie in Trente dat met de nodige onderbrekingen tot 1563 zou duren. Aldaar werd vastgesteld dat bijbelinterpretaties die afweken van die der kerkvaders als ketters moesten worden verworpen. Bijbels onderricht door onbevoegde leken werd evenzeer strafbaar gesteld. De contra-reformatie ging eveneens gepaard met een reorganisatie van de kerkelijke bureaucratie. Zo werden verschillende commissies ingesteld, bestaande uit kardinalen en belast met specifieke kerkelijke aangelegenheden. De bekendste voorbeelden zijn de Congregatie van het Heilige Officie, beter bekend als de inquisitie, en de Congregatie van de Index, belast met censuur van in katholieke landen verschijnende geschriften. Hoewel al deze maatregelen primair gericht waren tegen vermeende dwalingen op het gebied van het geloof en de moraal werden zij ook gebruikt ter bestrijding van daarmee geassocieerde filosofische stromingen. Met name het in Italië opgang makende (neo-)platonisme werd aan het eind van de eeuw krachtig onderdrukt.

Het copernicanisme was echter al die tijd geen punt van aandacht geweest voor de kerkelijke

autoriteiten. Desalniettemin begaf Galilei zich met de kwestie der bijbelinterpretaties op glad ijs. Immers de kerkvaders waren unaniem in hun letterlijke interpretatie van die bijbelteksten die betrekking hadden op de bewegingstoestand van aarde en zon. Galilei bracht hier tegenin dat de kerkvaders de kwestie niet grondig besproken hadden en andere interpretaties niet expliciet hadden verworpen. Bovendien ging het hier niet om een zaak van geloof of moraal en juist daarop waren de decreten gericht. Deze argumenten waren echter beide aanvechtbaar.

Galilei was vast van plan alles op alles te zetten om een veroordeling van het copernicanisme door de kerk te voorkomen. Daartoe wilde hij zijn brief aan Castelli omwerken tot een uitvoerig traktaat. Castelli raadpleegde een bevriende priester met betrekking tot uitlatingen van Augustinus en andere kerkvaders die Galilei's bijbelinterpretaties zouden kunnen ondersteunen. Maar uit Rome maande Prins Cesi Galilei tot voorzichtigheid. Hij had van kardinaal Bellarmino gehoord dat het copernicanisme een ketterij was. Deze jezuïet was een vooraanstaand lid van de Inquisitie en voormalig hoofd van het Collegio Romano. In zijn jongere jaren had hij ooit zelf astronomie gedoceerd in Bologna. Hij gold als de meest invloedrijke theoloog in Rome. Cesi drukte Galilei dan ook op het hart om de zaak op zijn beloop te laten teneinde nu geen slapende honden wakker te maken. Maar het proces was buiten Galilei om al in beweging gezet.

AANKLACHT

Galilei's brief aan Castelli was in handen gevallen van de eerder genoemde Lorini, die het document in februari 1615 doorzond naar een lid van de inquisitie in Rome. Galilei vreesde dat Lorini middels enkele kleine wijzigingen de brief zou hebben veranderd in een belastend document. Hij zond daarom een kopie van de brief aan zijn vriend de aartsbisschop Piero Dini, met het verzoek dit document aan Bellarmino, een van de belangrijkste leden van de inquisitie, te tonen. Niet veel later schreef Dini Galilei dat Bellarmino terughoudend gereageerd had. Zo zou hij hebben gezegd dat men voorzichtig moest zijn met stellige uitspraken ten aanzien van de juistheid van het copernicaanse standpunt, maar evenzeer moest waken voor snelle veroordelingen op dit gebied.

Maar kort daarop moest Bellarmino zich opnieuw met de kwestie bezighouden. De aanleiding was het verschijnen van een boek van een karmelietenbroeder genaamd Foscarini, waarin deze beweerde dat het copernicaanse systeem filosofisch gezien het enige juiste was. In een uitgebreide reactie, die vermoedelijk ook voor Galilei bestemd was, benadrukte Bellarmino dat het beter was de copernicaanse theorie enkel 'hypothetisch' te behandelen. Men kon gerust stellen dat de copernicaanse theorie veel beter rekenschap gaf van de verschijnselen, zolang men maar niet de gevolgtrekking maakte dat daarmee de juistheid van de theorie bewezen was. Het weerspreken van de unanieme visie van de kerkvaders en alle latere commentatoren kon slechts worden verantwoord in het geval van absolute zekerheid. Die was er in dit geval niet en daarom moest hier terughoudendheid betracht worden. Dat het hier niet om een geloofskwestie zou gaan bestreed hij. Het simpele feit dat het in de Bijbel stond maakte het eenvoudigweg tot een geloofskwestie.

Inmiddels was Caccini naar Rome afgereisd om een aanklacht in te dienen tegen Galilei. Niet alleen beschuldigde hij deze ervan copernicaanse overtuigingen te bezitten, hij suggereerde tevens dat zowel Galilei als zijn leerlingen ook op geloofszaken diverse onorthodoxe ideeën verkondigden. Het kostte de inquisitie enkele maanden om vast te stellen dat de voornaamste beschuldigingen van Caccini een deugdelijke grondslag ontbeerden. Het enige wat nog resteerde was de copernicaanse kwestie. Tegen het advies van zijn aanhangers, ten minste drie kardinalen en de Toscaanse gezant in Rome besloot Galilei in december 1615 naar Rome te gaan om het copernicanisme persoonlijk te bepleiten. In zijn optimisme meende hij de kwestie met enkele scherpzinnige argumenten, waaronder zijn getijdentheorie, te kunnen beslechten.

VEROORDELING VAN HET COPERNICANISME

Het was rond deze tijd dat hij tevens zijn traktaat, later gepubliceerd als *Brieven aan de Groot-hertogin Christina*, voltooidde. Hierin ging hij nogmaals uitvoerig in op zijn visie op bijbelinterpretaties. Omdat, zo meende hij, zowel de bijbel, oftewel Gods woord, als de natuur, oftewel Gods schepping, een zelfde goddelijke oorsprong bezaten, was enige tegenspraak tussen beide onmogelijk. Bijbelstudie en studie der natuur moesten in eenzelfde waarheid resulteren. Schijnbare tegenstellingen konden enkel ontstaan door hetzij foute wetenschappelijke waarnemingen of conclusies of door onjuiste bijbelinterpretatie. Indien dan ook een wetenschappelijke uitspraak onweerlegbaar bewezen was, diende de interpretatie van de betreffende bijbeltekst zodanig te zijn dat er geen wrijving tussen beide kon ontstaan, zelfs wanneer dit impliceerde dat van een letterlijke interpretatie van de tekst moest worden afgezien.

Daar kwam bij, zo merkte Galilei op, dat bijbelteksten hier en daar zijn aangepast aan het taalgebruik van gewone volk en dat de bijbel in de eerste plaats gericht is op ons zieleheil. Hierbij refereerde Galilei aan het bekende bon mot van een vroegere kardinaal: de bijbel leert ons 'hoe naar de hemel te gaan, niet hoe de hemelen gaan.' De uitspraken van het concilie van Trente waren duidelijk enkel gericht op zaken van het geloof en de moraal. En gaven niet alle theologen toe dat bijbelpassages waarin aan God lichamelijke attributen en menselijke emoties werden toegeschreven als metaforisch moesten worden beschouwd?

In Rome maakte Galilei zijn opwachting bij een groot aantal kardinalen en andere hoogwaardigheidsbekleders. In februari berichtte hij dat zijn naam gezuiverd was, maar dat hij in Rome moest blijven om er het copernicanisme te verdedigen. Hij slaagde er in de jonge kardinaal Orsini te overreden om zijn bewijs aan Paulus V voor te leggen. Dit werkte echter averechts. De Paus was allerm minst overtuigd en legde de zaak voor aan de inquisitie. Deze stelde een commissie van deskundigen in die zich over de kwestie van het copernicanisme moest buigen.

Opvallend is de summiere, van desinteresse getuigende behandeling van de zaak. De commissie was binnen vier dagen klaar met haar advies. Zij veroordeelde onomwonden het heliocentrische standpunt, d.w.z. de stelling dat de zon stilstaat in het midden van de wereld, als zijnde in filosofisch opzicht onjuist en zelfs stompzinnig en in theologisch opzicht ketters en in strijd met ware geloof. De stelling dat de aarde niet in het middelpunt staat en beweegt was volgens het oordeel filosofisch gezien even fout en dwaas als de vorige stelling, en theologisch gesproken op zijn minst een dwaling in het geloof.

Een en ander resulteerde in twee door de inquisitie ingestelde maatregelen. Bellarmino kreeg de opdracht om zich met Galilei over de kwestie te onderhouden. Als deze zijn Copernicaanse geloof niet af wilde zweren moest Bellarmino hem officieel verbieden de theorie op welke wijze dan ook te doceren of zelfs maar te bespreken. Bij nog een weigering volgde gevangenisstraf. Zover kwam het uiteraard niet. Galilei werd op de hoogte gesteld van het besluit van de Congregatie van de Index, maar hij werd op geen enkele wijze berispt of gestraft. Hem werd enkel verboden vast te houden als een ware theorie of deze als zodanig te doceren. Galilei vroeg en kreeg zelfs een schriftelijke bevestiging van deze gang van zaken. Enkele dagen later kreeg hij een audiëntie bij de paus, die hem vertelde dat hij nog steeds in hoge achting stond en niets te vrezen had.

De tweede en belangrijker maatregel was een officieel decreet van de Congregatie van de Index waarin de copernicaanse leer fout, in strijd met de bijbel en een bedreiging van het katholieke geloof werd genoemd. Foscarini's boek werd op de lijst van verboden boeken geplaatst en het boek van Copernicus werd tijdelijk verboden hangende enkele correcties. Zo werd bijvoorbeeld de zinsnede in de inleiding geschrapt waarin Copernicus beweerde dat zijn theorie in

overeenstemming was met de bijbel

Galilei zelf werd opvallend genoeg nergens bij name genoemd, en geen van zijn boeken werd verboden of zelfs maar gecorrigeerd. Vermoedelijk wilde men hem en de Groot-Hertog deze vernedering besparen. Mogelijk hebben sommige Galilei-goedgezinde kardinalen hierbij een rol gespeeld. Daarnaast moet worden benadrukt dat een decreet van de Index niet dezelfde status bezat als een officiële uitspraak van de paus ex cathedra of van een kerkelijk concilie, of zelfs maar een decreet van de Inquisitie. Galilei zal hoe dan ook met gemengde gevoelens zijn teruggekeerd.

BARBERINI EN DE *DIALOGO*

Galilei heeft zich vervolgens een aantal jaren rustig gehouden. Maar zijn hoop keerde terug toen in 1623 de paus overleed en een voormalige bewonderaar, de eveneens Toscaanse Barberini, benoemd werd tot de nieuwe paus Urbanus VIII. Barberini, evenals Galilei lid van de Academia del Lincei, had ooit een lofdicht gewijd aan Galilei's astronomische ontdekkingen. Galilei meende zich daardoor te mogen verheugen in een beschermheer wiens rijkdom en macht die van de Toscaanse vorst nog ruimschoots overtrof. Dit was des te opportuner want Cosimo was inmiddels overleden en opgevolgd door de 10 jaar oude Ferdinand II, die pas in 1627 de macht werkelijk in handen zou nemen. Eveneens overleden was zijn oude vriend en beschermheer Sagredo.

Zoals immer wanneer een goede gelegenheid zich voordeed, verscheen ook nu een nieuwe publicatie van zijn hand, ditmaal handelend over kometen. Ook hierbij ging het om een controverse met een vooraanstaande astronoom uit de orde der jezuiten, namelijk ene Orazio Grassi van het Collegio Romano. Het onderwerp betrof dit keer de banen en de aard van kometen. Het begon met een anoniem traktaatje van Grassi over drie in 1618 verschenen kometen. Grassi, en aanhanger van het systeem van Tycho, meende evenals Tycho Brahe dat de afwezigheid van een zichtbare parallax er op wees dat kometen buiten de maansfeer bewogen. Hij wees op het nut van de telescoop voor het onderzoek van kometen.

Galilei werd geattendeerd op dit werkje en hoorde tevens dat sommige mensen in Rome er een krachtig argument tegen het copernicanisme in zagen. Galilei vermoedde onmiddellijk een tegen hemzelf gerichte aanval. Galilei reageerde daarop met een boek, dat verscheen onder de naam van een vriend genaamd Guiducci. Hij wees erop dat het niet zeker was dat kometen werkelijk materiële objecten waren. Wellicht ging het hier om een vergelijkbaar verschijnsel als de regenboog of het noorderlicht, een door Galilei gekoesterde opvatting. In dat geval was het onmogelijk om uit parallax metingen conclusies te trekken. Daarnaast bekritiseerde hij Grassi's gebruik van de telescoop en het systeem van Brahe.

De Jezuiten waren beledigd, en Grassi schreef een reactie onder de naam van zijn leerling Sarsi, waarin hij Galilei's opvattingen aanviel, overigens op een tamelijk waardige wijze. Daarop verscheen echter Galilei zelf ten tonele, met zijn boek *Il Saggiatore* (De Keurmeester). Dit was een uiterst polemisch geschrift, waarin hij alle registers open trok om zijn tegenstander genadeloos te fileren. Het boek werd als gebruikelijk gepubliceerd door de Academia del Lyncei, en door de leden bejubeld vanwege de retorische hoogstandjes. Het is overigens in dit boek dat het beroemde citaat voorkomt dat het boek der natuur geschreven is in de taal der wiskunde, en dat men zonder kennis van de wiskunde er geen woord van begrijpt.

Uiteraard wijdde hij het in 1623 verschenen werk aan de nieuwe machthebber in Rome. In 1624 reisde hij af naar Rome voor een onderhoud. Daar werd hij als een vorst ontvangen, en door de paus, die hem liefst zes audiënties toestond, met geschenken overladen. Een kardinaal, genaamd Hohenzollern, werd wederom bereid gevonden de copernicaanse zaak bij de paus te bepleiten. De

paus antwoordde dat het copernicanisme niet door de kerk als ketters was veroordeeld en dat dit ook nooit zou gebeuren. De theorie was enkel 'onbezonnen en vermetel'. Hij zou later laten doorschemeren weinig gelukkig te zijn met het decreet van 1616.

Uit zijn eigen gesprekken met de paus had Galilei de overtuiging opgedaan dat hij zonder problemen zijn lang voorgenomen boek over het copernicanisme kon schrijven, zolang hij dit maar de vorm gaf van een niet bindende vergelijking tussen de verschillende systemen. Terug in Florence begon Galilei aan zijn boek. Inmiddels ging Galilei steeds meer gebukt onder een slechte gezondheidstoestand, in het bijzonder een steeds weer opspelende hernia. Eind 1625 had hij naar eigen zeggen het manuscript bijna gereed. Maar de uiteindelijke voltooiing liet nog vier jaar op zich wachten.

Het boek was geschreven in de volkstaal, en had de vorm van een dialoog tussen drie heren, twee geleerden en een leek, over de systemen van Ptolemaeus en Copernicus. Dat van Tycho werd wijselijk genegeerd. Een van de geleerden, genaamd Salviati, een vroegere vriend van Galilei, verdedigde het standpunt van Galilei, de andere, Simplicio genaamd, dat van Aristoteles. De leek en gastheer, Sagredo, fungeerde dus min of meer als een soort van arbiter. Mogelijk dacht Galilei dat de dialoogvorm het boek door de kerkelijke censuur zou loodsen, omdat de auteur zelf buiten schot blijft. In de praktijk resulteerde deze keuze in buitengewoon effectieve propaganda voor het copernicanisme. De arme Simplicio dolf, zoals te verwachten was, van begin af aan het onderspit. Weliswaar zwakte Galilei hier en daar de dwingende argumentatie wat af door uiteindelijk toch voor de weerlegde positie te kiezen, dergelijke wendingen misten elke overtuigingskracht.

De dialoog was verdeeld over vier dagen. Tijdens de eerste dag werd de aristotelische kosmologie grondig weerlegd. Vervolgens werden gedurende de tweede en derde dag de gebruikelijke argumenten tegen zowel de jaarlijkse als de dagelijkse beweging van de aarde uit de weg geruimd. Op de vierde dag, tenslotte, speelde Galilei zijn troefkaart uit: zijn theorie der getijden. Daarmee leek het definitieve bewijs voor de beweging van de aarde geleverd. De voorlopige titel van het werk luidde, niet toevallig, *Over de eb en vloed der zee*.

In mei 1630 arriveerde hij met het manuscript in Rome, om kerkelijke toestemming te verkrijgen voor de publicatie. Hij wilde het boek zoals gebruikelijk door de Academia del Lincei laten publiceren. De kerkelijke vertegenwoordiger Niccolo Riccardi, een vriend van Galilei, gaf een voorlopige toestemming af, maar eiste een paar toevoegingen in het voorwoord en de conclusie, om aldus de boodschap van het boek wat af te zwakken. De paus zelf bleek nogal ongelukkig met het getijdenargument en stond erop dat in ieder geval in de titel geen directe verwijzing naar de getijdentheorie zou voorkomen.

Tot op zekere hoogte is Galilei aan de eisen tegemoetgekomen. De titel werd veranderd in *Dialoog over de twee voornaamste wereldsystemen*. In het voorwoord stelde hij dat het boek bedoeld was om aan te tonen dat de kerkelijke afwijzing van het copernicanisme niet het gevolg was van Italiaanse onwetendheid, maar enkel gebaseerd was op theologische overwegingen. Weliswaar was de theorie van Copernicus op veel punten superieur aan de geocentrische theorie, maar bewezen was de theorie niet, en daarom moest men gezien de bijbeltekst en de mening van de kerkvaders de voorkeur geven aan de laatste theorie.

Aan het eind van het boek, zwakte hij zijn bewijs voor het copernicanisme af met een argument dat van Barberini zelf afkomstig was. Ook al leverde de door Copernicus veronderstelde dubbele beweging van de aarde de enige denkbare verklaring voor de getijdenbeweging, dan betekende dit op zich nog maar weinig. Immers de almachtige God kon, zo Hij wilde, dit verschijnsel ook op tal van andere wijzen bewerkstelligen die ons verstand verre te boven zouden gaan. Ongelukkigerwijs legde hij deze woorden in de mond van Simplicio. Een kwaadwillend lezer zou hieruit kunnen opmaken dat

Simplicio een karikatuur van de paus zelf voorstelde. Zulke beschuldigen zouden dan ook spoedig na de verschijning van het werk opduiken.

PUBLICATIE EN VEROORDELING

Met de publicatie wilde het niet vlotten. In augustus 1630 overleed prins Cesi, waardoor de academie feitelijk ophield te bestaan en bovendien brak er een epidemie uit die het reizen tussen Florence en Rome bemoeilijkte. Door al het oponthoud wilde Galilei het boek in Florence laten drukken. Uiteindelijk leek Riccardi hierin toe te stemmen want hij stuurde de nodige instructies naar Florence. Na toestemming van de Florentijnse inquisiteur ging het boek in 1631 naar de drukker om in februari 1632 te verschijnen. De uitgave bevatte merkwaardig genoeg Riccardi's imprimatur. Deze officiële goedkeuring was formeel slechts voorbehouden aan in Rome gedrukte boeken.

Al spoedig deden verschillende verdachtmakingen de ronde. Galilei zou gemaakte afspraken geschonden hebben, zijn boek bevatte openlijke propaganda voor het copernicaanse standpunt, en de paus zou in het boek worden geridiculiseerd. In augustus 1632 werd het boek op last van de paus verboden, hangende verder onderzoek. De paus stelde een speciale commissie in om zowel het werk zelf als de aan de publicatie voorafgaande gebeurtenissen te onderzoeken. De situatie was op dat moment nog volkomen onduidelijk. De cruciale vraag was of de zaak aan de inquisitie zou worden overgedragen, of dat de kwestie in de minne geschikt kon worden. Maar deze laatste optie leek al spoedig kansloos. Op 4 september had de Toscaanse gezant een audiëntie bij de Paus, waar hij naar eigen gezeggen het gevoel had gekregen dat de wereld op instorten stond. Hij verdedigde Galilei zo goed mogelijk, maar de paus was kwaad en nauwelijks aanspreekbaar. Hij had onmiskenbaar het gevoel door Galilei, Riccardi en Ciampoli te zijn bedrogen.

Het decreet van 1616 fungeerde als voornaamste toetsteen voor de commissie. Een bijkomend probleem voor Galilei was een document dat plotseling opdook. Volgens dit geschrift zou het Galilei in 1616 uitdrukkelijk verboden zijn *op welke wijze dan ook* de leer van Copernicus aan te hangen, te verdedigen of te onderwijzen. Het document was niet door Galilei of Bellarmine ondertekend en de authenticiteit is dan ook enigszins twijfelachtig. Helaas was Bellarmine, de enige die Galilei had kunnen vrijpleiten, al lang overleden. De commissie betwijfelde overigens of Galilei's handelingen zelfs maar te rijmen waren met het *publieke* decreet.

In september werd de zaak door de paus inderdaad overgedragen aan de inquisitie. Deze sommeerde Galilei naar Rome te komen. Een attest van drie Florentijnse artsen dat Galilei te ziek was om te reizen mocht niet baten. De inquisitie, onder voorzitterschap van de paus zelf, besliste dat hij goedschiks of kwaadschiks in Rome diende te verschijnen. Venetië, waar de paus geen macht kon doen gelden, bood hem nog bescherming aan, maar op advies van de Groothertog gehoorzaamde Galilei aan het kerkelijke bevel. In Rome verbleef hij in de Toscaanse ambassade, ziek en bijna zeventig jaar oud.

Tijdens de eerste ondervraging op 12 april 1633 presenteerde Galilei een kopie van de door Bellarmino ondertekende brief, waarin enkel sprake was van een verbod op het aanhangen en verdedigen van de copernicaanse doctrines, niet op het *onderwijzen* ervan *op welke wijze dan ook*. Hij herinnerde zich niets van eventuele toevoegingen, en claimde zelfs dat het boek goedbeschouwd een weerlegging van het copernicaanse standpunt bevatte. In hun kort daarop voltooide rapportage kwamen de geconsulteerde deskundigen tot een geheel andere conclusie. Unaniem waren zij van mening dat het werk nauwelijks verholen propaganda voor het copernicaanse standpunt bevatte.

Indien Galilei volhardde in zijn ontkenningen zou de situatie uit de hand kunnen lopen. Om dit te voorkomen werd een informeel gesprek tussen Galilei en het hoofd van de commissie ingelast.

Uiteindelijk gaf Galilei toe dat hij, uit behoefte om zijn brillen te etaleren, wellicht de copernicaanse zaak wat al te krachtig bepleit had, alhoewel hij er zelf niet in geloofde. Hij bood aan om te doen wat hij kon om zijn fouten recht te zetten en vroeg zijn rechters om zijn leeftijd, gezondheidstoestand en goede naam in overweging te nemen.

In juni ontving de paus het eindrapport van de commissie. Dit was een beknopte weergave van de gang van zaken sinds 1615 en met name van het recente verhoor. Het rapport ging uit van de authenticiteit van het omstreden document. Bij een volgende ondervraging bleef Galilei volharden in zijn bewering dat hij na 1616 de copernicaanse leer niet langer was toegedaan, zelfs nadat men hem onder dreiging met marteling bezworen had de waarheid te spreken.

Daartoe kwam het gelukkig niet. In de kort daarop door de inquisitie uitgesproken veroordeling werd zijn respons als 'katholiek' omschreven. Maar men liet er geen twijfel over bestaan dat Galilei het aan hem gerichte bevel met voeten getreden had middels de publicatie van zijn *Dialogo*. Het uiteindelijke oordeel was dat Galilei zich *in hevige mate van ketterij verdacht* had gemaakt. Anders dan deze formulering suggereert was dit de officiële benaming voor een concreet vergrijp, en wel het zwaarste na *ketterij* zelf. Het vonnis luidde als volgt: Galilei moest de copernicaanse leer 'afzweren, vervloeken en verafschuwen', zijn boek werd verboden, en hij werd veroordeeld tot een formele gevangenisstraf in het Heilig Officie en tot het wekelijks reciteren van de zeven boetsalmen gedurende de eerste drie jaar van zijn straf. Aldus knielde de 69-jarige Galilei op 22 juni voor zijn rechters en zwoer hij de copernicaanse leer en andere ketterijen af.

DE DISCORSI

Van een daadwerkelijke gevangenisstraf was overigens geen sprake. Op 6 juli reisde Galilei terug naar Toscane. Een half jaar lang genoot hij de gastvrijheid van Piccolomini, de aartsbisschop van Siena. Dankzij diens goede zorgen herstelde Galilei voldoende om zich weer aan zijn boek over de bewegingsleer te wijden. In december van dat jaar kreeg hij toestemming terug te keren naar zijn villa in Arcetri, nabij het klooster waar zijn dochters waren ondergebracht. Wel werd hem te verstaan gegeven dat hij niet zonder toestemming van de inquisitie Florence mocht bezoeken. Zelfs werd hem in 1634 op bruuske wijze het recht ontzegd in Florence een arts te bezoeken toen zijn gezondheidstoestand weer verslechterde. Aan het verbod gasten te ontvangen werd overigens nauwelijks de hand gehouden.

Hier in Arcetri voltooide hij zijn belangrijkste werk, de *Gesprekken en wiskundige bewijzen betreffende twee nieuwe wetenschappen*. Een van die wetenschappen was de bewegingsleer. Galilei's opvattingen op dit gebied vormden een doorbraak die in de handen van geleerden als Descartes, Huygens en Newton uiteindelijk zou resulteren in een geheel nieuwe benadering van het verschijnsel beweging. In de *Discorsi* treffen we wederom de drie gesprekspartners Salviati, Sagredo en Simplicio. Maar de dialoogvorm maakt naarmate het boek vordert steeds meer plaats voor technische wiskundige uiteenzettingen, waarbij het Toscaanse dialect plaats maakt voor het geleerde Latijn.

Het manuscript werd het land uitgesmokkeld naar het protestantse Nederland, waar het in 1638 door Lodewijk Elzevir in Leiden werd uitgegeven. De kerk negeerde dit vergrijp wijselijk, temeer daar dit wiskundige boek geen zichtbare bedreiging vormde voor kerkelijke dogma's. Gemakshalve accepteerde men Galilei's twijfelachtige verhaal dat het aan een vriend overhandigde manuscript buiten zijn medeweten gedrukt was. Zelf heeft Galilei het werk niet meer kunnen lezen. Toen hij in de loop van het jaar een exemplaar ontving was hij al vrijwel blind.

Op 8 januari 1642 overleed Galilei. Ondanks zijn faam werd hij op uiterst discrete wijze begraven in de Sante Groce in Florence. Men hoedde zich ervoor de kerkelijke autoriteiten te

provoceren. Onder druk van de paus zag de Groot-Hertog bovendien af van de constructie van een praalgraf tegenover dat van Michelangelo. Uiteindelijk zou het graf er toch komen, zij het pas in 1737. Bij het overbrengen van de stoffelijke resten naar de nieuwe rustplaats maakten enkele aanwezigen zich meester van een aantal wervels en vingerkootjes, die als relikwieën gekoesterd werden. Eén vingerkootje kan nog steeds bewonderd worden in het wetenschapshistorisch museum te Florence. In 1758 herriep Benedictus het anticopernicaanse decreet van 1616, maar eerst in 1838 werd de *Dialogo* van de index afgevoerd. Volledig eerherstel voor Galilei volgde pas in 1992, nadat Johannes Paulus II in 1981 een onderzoekscommissie in het leven had geroepen.

EVALUATIE

Er is eindeloos gespeculeerd over de diepere oorzaken van de noodlottige affaire, die zowel de wetenschap als de kerk zoveel schade heeft toegebracht. De volgelingen van Galilei hadden weinig moeite de ware boosdoeners te identificeren: door rancune en jaloezie gedreven jezuïeten. Zij zouden de paus tegen Galilei hebben opgezet. Galilei's schermutselingen met enkele vooraanstaande jezuïeten zullen zijn zaak zeker geen goed hebben gedaan. Daarbij komt dat zij in de katholieke wereld gezien werden - en zich zelf zagen - als de hoeders der wetenschap. Zij wisten zich uiteindelijk niet alleen voorbijgestreefd, maar tevens geridiculiseerd door een buitenstaander, die als begunsteling van wereldlijke vorsten en kerkelijke prelaten onaantastbaar leek. We moeten echter niet vergeten dat zij aanvankelijk Galilei enthousiast steunden en dat het in eerste instantie dominicanen waren die Galilei met religieuze argumenten in diskrediet trachten te brengen.

Anderen zoeken de voornaamste oorzaak in Galilei's temperament. Met zijn polemische uithalen naar zijn opponenten en zijn vileine spot maakte hij velen van hen tot onverzoenlijke vijanden. Door te hameren op het primaat van het natuuronderzoek bij de interpretatie van op natuurverschijnselen betrekking hebbende bijbelteksten joeg hij ook menig theoloog tegen zich in het harnas. Daarnaast miste hij de tact en het geduld om te voldoen aan de kerkelijke eis om het copernicaanse wereldbeeld slechts als een uiterst succesvolle hypothese te behandelen. Zijn behoefte om voortdurend te schitteren speelde hem bij het schrijven van zijn *Dialogo* duidelijk parten. Met een meer voorzichtige benadering was de kans op een relatief vroege acceptatie van het copernicanisme door de kerk, zij het dan niet tijdens Galilei's leven, mogelijk vergroot. Sommigen wijzen er daarbij nog op dat het bewijs dat Galilei meende te bezitten er goed beschouwd niet was. In dit anti-Galilei kamp vinden we onder anderen de Franse wetenschapshistoricus Pierre Duhem en de Amerikaanse schrijver Koestler.

De historicus Richard Westfall ziet daarnaast een bijzondere rol weggelegd voor kardinaal Bellarmino. In zijn ogen was hij de man die van begin af aan de ontwikkelingen resulterend in het decreet van 1616 regisseerde. Eerder dan andere kerkelijke prelaten zou hij de copernicaanse leer als een serieuze bedreiging voor het ware geloof hebben beschouwd. Als gezaghebbend theoloog en deskundige op het onderhavige gebied zou hij de hoofdverantwoordelijke zijn met betrekking tot het kerkelijke standpunt inzake het copernicanisme. In zijn oprechte poging het geloof te beschermen tegen gevaarlijke dwalingen zou hij een overhaaste beslissing van de kerk hebben afgedwongen met alle tragische gevolgen van dien.

Andere historici kennen de hoofdrol in het drama toe aan paus Urbanus. Ongetwijfeld speelde deze een essentiële rol in de uiteindelijke veroordeling. Zo was hij, meer dan enig ander, bij machte geweest de affaire een andere wending te geven. In dit verband is wel gewezen op de politieke omstandigheden die de paus tot een krachtadig optreden noopten. Sinds een aantal jaren was Duitsland het toneel van een bloedige godsdienstoorlog waarbij Spanje en de keizer van

het Heilige Roomse Rijk, beide deel uitmakend van de Habsburgse dynastie, het opnamen tegen een aantal noordelijke protestantse staten.

De paus, die zich bedreigd voelde door de toenemende Spaanse invloed in Italië, ondersteunde heimelijk de anti-Habsburgse politiek van de Fransen en weigerde om die reden zich achter de katholieke zaak in de Duitse oorlog te scharen. De irritatie hierover aan de Spaanse kant vermeerderde snel toen in de beginjaren 1630 het protestantse kamp steeds grotere successen boekte. In 1632, toen de Zweedse Gustav Adolf met zijn troepen voor de Alpen stond, zag de paus zich zelfs geconfronteerd met beschuldigingen dat hij de protestantse zaak gesteund zou hebben. Er gingen geruchten over een op handend zijnd onderzoek en zelfs over mogelijke afzettingsprocedures. Het was onder deze omstandigheden dus geraden dat de paus zijn autoriteit zou laten gelden en dat hij de buitenwacht zou tonen een goed katholiek te zijn. Daar kwam nog bij dat Toscane zelf intensieve banden onderhield met de verfoeide Spanjaarden, zodat de paus weinig redenen had om de Groothertog, immers Galilei's beschermheer, te ontzien.

PATRONAGE

Het is de eerder genoemde Westfall die in de jaren tachtig betoogde dat Galilei's leven en werken nauw samenhangen met de toen vigerende patronageverhoudingen. Meer recent heeft de historicus Biagioli in het voetspoor van Westfall nieuw licht geworpen op de breuk tussen Urbanus en Galilei. Hij interpreteert het voorval als een typisch voorbeeld van een veel voorkomend verschijnsel aan de Europese hoven van die tijd: de val van de favoriet. Biagioli's benadering vindt zijn uitgangspunt in de Italiaanse hofcultuur van de late renaissance en met name in het daarmee verbonden zijnde patronagesysteem. Iedere nieuwe vorst omringde zich aan het hof met een grote groep beschermelingen. Deze hovelingen fungeerden zelf ook weer als beschermheer van een groep cliënten. Een carrière aan het hof bestond dus in het beklimmen van deze patronageladder om zo mogelijk in de directe gunst van de vorst, dat wil zeggen als een van zijn favorieten, te eindigen.

Niet iedere vorst was even aanzienlijk. Qua macht, omvang en rijkdom overschaduwde het hof in Rome dat van de Medici in Florence. Gezien zijn tomeloze ambities was het dan ook niet verwonderlijk dat Galilei na het aantreden van de nieuwe paus zich steeds meer op Rome richtte en zijn nieuwe boek aan Urbanus opdroeg. Daar kwam nog bij dat na de dood van Cosimo, Galilei's positie aan het Toscaanse hof danig verzwakt was. Het hof in Rome vertoonde een veel grotere dynamiek dan die der dynastieke vorstenhuizen. Doordat pausen hun regeerperiode doorgaans op hogere leeftijd begonnen, regeerden zij korter dan wereldlijke vorsten en met iedere nieuwe paus kwam een geheel nieuwe familie aan de macht, die zich onmiddellijk omringde met haar eigen beschermelingen. In Rome werden bliksemcarrières gemaakt.

De keerzijde hiervan was de geringe stabiliteit van een eenmaal verworven positie. Gunstelingen van de paus konden plotseling uit de gratie raken, hetgeen veelal resulteerde in een vrije val. Dit veel voorkomende verschijnsel was in zekere zin nog functioneel ook. Het stelde de paus in de gelegenheid zijn autoriteit te doen gelden, waarbij hij bovendien liet zien zelfs zijn eigen vrienden niet te sparen. Daarnaast werden op deze wijze voortdurend openingen gecreëerd aan de top van de piramide, hetgeen de doorstroming bevorderde. Omgekeerd maakte deze competitieve sfeer Rome tot een slangenkuil waarin geruchten en beschuldigingen voortdurend opdoken.

Gezien vanuit dit perspectief was het geval Galilei niets bijzonders. Hij was slechts een van de velen die hoog hadden ingezet en uiteindelijk verloren. Kort voor zijn val was de pauselijk secretaris en vertrouweling Ciampoli, tevens een vriend van Galilei, naar de een uithoek van Italië

verbannen vanwege zijn al te goede relaties met de Spaanse kardinaal Borgia. Het was deze Borgia, tevens de Spaanse ambassadeur in Rome, die openlijk geprotesteerd had tegen de opstelling van de Paus in het conflict tussen Frankrijk en de Habsburgers. Urbanus maakte daarop onmiddellijk schoon schip met de (vermeende) Spaansgezinden aan het hof.

Ook in een ander opzicht werpt de beschouwing van het Italiaanse patronagesysteem licht op de Galilei-affaire. De retorische hoogstandjes in Galilei's uiterst polemische boeken kwamen niet louter voort uit zijn persoonlijkheidsstructuur, hoewel die zich daar goed voor leende. Dergelijk vertoon van brillen was hij ook min om meer verplicht aan zijn beschermheren. Deze waardeerden hem niet primair vanwege de wetenschappelijke merites van zijn werk, maar bovenal vanwege de virtuositeit van zijn argumentatie en de soepelheid waarmee hij zijn tegenstanders verpletterde. Toen zijn reactie op een boek van Grassi in het kometendebat jarenlang uitbleef, begon prins Cesi aan te dringen op een passend antwoord. Grassi en de zijnen zouden eens mogen denken dat zij de slag gewonnen hadden. Met het vernietigende *// Saggiatore* consolideerde Galilei zijn reputatie en daarmee zijn positie.

Zo gezien was zijn copernicaanse propaganda niet enkel doel, maar tevens middel. De kosmologie vormde bij uitstek een gebied waarop hij zich sterk wist en waarop hij kon schitteren. Ook in Toscane werd op dit gebied het een en ander van hem verwacht. Vlak nadat in 1629 de jonge Ferdinand eindelijk de regering op zich nam, ontstond er in Pisa gemor over het feit dat Galilei's aanstelling aan de universiteit niet gepaard ging met zelfs maar de geringste onderwijsverplichting. Is het toeval dat juist op dat moment Galilei zich aan de voltooiing van zijn aan de Groot-Hertog opgedragen *Dialogo* zette? Evenzo zijn er aanwijzingen dat de paus zelf in eerste instantie Riccardi middels Ciampoli opdroeg de officiële goedkeuring af te geven. Zijn eigen inspanningen voor Galilei zullen zijn latere woede over vermeende spot en bedrog enkel vergroot hebben.

EUCCHARISTIE

De meest originele visie op de Galilei-affaire is afkomstig van de historicus Redondi. Volgens Redondi was de gehele procesvoering over de copernicaanse kwestie niets meer dan een bewust geconstrueerde façade, bedoeld om de werkelijke problemen te verhullen. De betreffende aanklacht kwam niet voort uit Urbanus' woede over de *Dialogo*, maar uit diens pogingen Galilei's huid te redden, en daarmee ook zijn eigen positie. Het werkelijke schandaal is het door Galilei in de *Saggiatore* beleden atomisme. Waar Aristoteles de uiterlijke kenmerken van een voorwerp als werkelijk bestaande, accidentele eigenschappen zag, meende Galilei het hier slechts om subjectieve gewaarwordingen ging. In wezen is ieder voorwerp niets anders dan een conglomeraat van kleine, onzichtbare materiedeeltjes. Door de interactie van deze deeltjes met onze zintuigen ontstaan gewaarwordingen als kleur, smaak, geur, klank, warmte, vochtigheid, ruwheid enzovoort.

Het problematische van deze visie was dat het regelrecht leek te strijden met de katholieke leer van de transsubstantiatie als onderdeel van de Eucharistie. Dit sacrament speelde een centrale rol in de katholieke geloofsbeleving en vormde een van de punten waarop de protestanten met de moederkerk gebroken hadden. Tijdens de Eucharistie wordt de substantie van het brood omgezet in het lichaam van Christus. In Aristotelische termen veranderen de substantiële eigenschappen, terwijl de accidentele eigenschappen - het uiterlijk, de smaak en de geur van het brood - behouden blijven. Deze uitleg verliest echter alle betekenis binnen de corpusculaire visie van Galilei. In een reactie op de *Saggiatore* liet Grassi niet na om op dit punt de aandacht te vestigen.

In de archieven van het Vaticaan ontdekte Redondi een document dat precies deze aanklacht tegen Galilei's *Saggiatore* bevat. Volgens Redondi was de auteur niemand minder dan Grassi. Indien

het Vaticaan serieus werk zou hebben gemaakt van deze aanklacht, dan was een veroordeling wegens ketterij volgens Redondi vrijwel onvermijdelijk geweest. Voor de Paus, aan wie het boek was opgedragen en die zijn enthousiasme voor het werk niet onder stoelen of banken had gestoken, zou dit een ernstig gezichtsverlies hebben betekend. Teneinde Galilei en zichzelf te redden was vervolgens op initiatief van de paus een showproces opgevoerd.

Het boek van Redondi heeft veel terechte lof ontvangen, maar dat neemt niet weg dat het eindoordeel van de critici over de centrale these negatief is uitgevallen. Misschien wel het grootste probleem voor Redondi's visie is het simpele gegeven dat uit alle bronnen het beeld oprijst van oprechte toorn bij Urbanus. De Toscaanse gezant die zich voorafgaand aan het proces sterk maakte voor Galilei berichtte zijn vorst over de herhaalde woedeaanvallen waaraan hij tijdens zijn gesprekken met de paus werd blootgesteld. Sterker nog, uit alles blijkt dat die onverzoenlijke houding van de paus aanhield tot het einde van Galilei's leven en zelfs daarna.

Maar zelfs bij afwijzing van deze theorie moge duidelijk zijn dat de dingen in die tijd niet altijd waren wat ze nu lijken en dat bij historische generalisaties inzake de relatie tussen Christelijk geloof en opkomende natuurwetenschap enige voorzichtigheid geboden is. Het lijkt zinvoller om deze dramatische gebeurtenis toe te schrijven aan diverse historische omstandigheden dan aan een bovenhistorisch intrinsiek conflict tussen volledig geabstraheerde en tegenover elkaar geplaatste categorieën als 'geloof' en 'wetenschap'. Laten we niet vergeten dat Galilei een gelovig katholiek was en dat de Jezuïetenorde in de zeventiende eeuw misschien wel de voornaamste patroon van de nieuwe natuurwetenschap vormde. Evenzo moeten we ons realiseren dat de hardnekkigste tegenstanders van Galilei's nieuwe ideeën te vinden waren binnen de universiteiten.

En ook als we het begrip 'geloof' vervangen door bijvoorbeeld 'Rooms katholieke kerk', gezien als een concrete institutie, dan moeten we ons realiseren dat de beslissingen en handelingen van de kerk in wezen beslissingen en handelingen van individuen representeren. Dit alles neemt natuurlijk niet weg dat het diezelfde kerk fraaier gestaan had, als haar vertegenwoordigers wat eerder en ruitelijker afstand hadden genomen van de veroordeling van Galilei. Aan de recente rehabilitatie hing toch wel sterk de geur van het schoongewassen eigen straatje.

GELOOF EN WETENSCHAP

Nu zal het bovenstaande sommigen voorkomen als een dooddoener. Zeker, de Galilei-affaire was een complexe aangelegenheid, en natuurlijk, met begrippen als 'geloof' en 'wetenschap' is enige voorzichtigheid geboden, maar wanneer je alles in detail gaat uitrafelen kom je nooit tot historische generalisaties en gaan de bomen het zicht op het bos belemmeren. Zelf al is de botsing tussen Galilei en de kerk niet volledig te herleiden tot een historische spanning tussen wetenschap en geloof, die dimensie is daarom nog niet volstrekt afwezig. Een significante reeks van dergelijke voorvallen zou de conflictthese onmiskenbaar voeding geven. Is het vanuit een bredere historische visie mogelijk om tot algemene uitspraken te komen over de relatie tussen geloof en wetenschap?

Het is onloochenbaar dat de rol en betekenis van de wetenschap in onze samenleving sinds de Middeleeuwen spectaculair is gegroeid, en dat omgekeerd die van de kerk even dramatisch is afgenomen. Voor maatschappelijke problemen gaan wij vandaag de dag liever bij de wetenschap dan bij de kerk te rade. Waar de autoriteit van de ene institutie is toegenomen is die van de andere bijna verdwenen. Het ligt voor de hand om hier een directe relatie te zien. De wetenschap heeft zo gezien simpelweg terrein gewonnen op de kerk, die dat terrein niet zonder verzet heeft prijsgegeven.

Laten we deze visie nog wat verder uitspitten. In de Middeleeuwen werd het intellectuele leven in Europa volledig gedomineerd door het christendom. Er was toen eenvoudigweg geen ruimte voor een

onafhankelijke, seculiere wetenschap, zoals wij die vandaag de dag kennen. Het magische en religieuze wereldbeeld van die tijd heeft inmiddels plaats gemaakt voor een door de moderne natuurwetenschap gedicteerd rationeel en naturalistisch wereldbeeld. Natuurverschijnselen worden niet langer toegeschreven aan bovennatuurlijke oorzaken. Impliceert dit alles niet op voorhand de juistheid van de conflictthese?

Zoals iedere beginnende student statistiek leert impliceert een correlatie nog geen oorzakelijke relatie. De vraag is of de wetenschap een essentiële rol heeft gespeeld in het rationaliserings- en seculariseringsproces dat onze westerse maatschappij sinds de Middeleeuwen heeft ondergaan. Anders gezegd: was de nieuwe rationaliteit een gevolg van de opkomende natuurwetenschap, of werd wellicht de opkomst van de natuurwetenschap mogelijk gemaakt door een nieuwe rationaliteit? Het is bijvoorbeeld denkbaar dat die rationaliteit haar wortels veeleer vindt in maatschappelijke verschuivingen die samenhangen met de Europese verstedelijking, de opbloeiende handel en het ontstaan van een geldeconomie.

Inderdaad waren er zowel binnen als buiten de kerk duidelijke seculariseringstendenzen zichtbaar tijdens de Renaissance, dat wil zeggen voorafgaand aan de zeventiende-eeuwse opkomst van de moderne natuurwetenschap. Voor de hand liggende voorbeelden zijn het humanisme met haar fascinatie voor de klassieke 'heidense' auteurs en de mens in al zijn hoedanigheden en de reformatie die een einde maakte aan het geestelijke machtsmonopolie van de rooms-katholieke kerk en de rol van leken binnen de kerk vergrootte.

Andersom was de opkomst van het nieuwe mechanistische wereldbeeld, dat brak met animistische verklaringen en de wereld veranderde van een organisch verband in een mechanisch uurwerk, mede gestimuleerd door religieuze motieven. Organismes ontstaan op 'natuurlijke' wijze uit een of andere kiem, uurwerken daarentegen zijn door een klokkenmaker volgens een plan gecreëerd. Organismes beschikken zelf over het vermogen te bewegen en te handelen, uurwerken behoeven een of andere vorm van aandrijving. Aldus onderstreepte het nieuwe wereldbeeld de noodzaak van een Schepper die zijn schepping voortdurend onderhield en aandreef.

Deze visie versterkte de aloude gedachte dat studie van Gods werken (de natuur) een belangrijke ingang vormde voor inzicht in Gods almacht, wijsheid en goedheid. Vrome wetenschappers en met name meer rekkelijke theologen propageerden op deze gronden natuurstudie en creëerden een nieuw literair genre, de zogeheten fysicotheologie, dat tot ver in de negentiende eeuw een grote populariteit kende.

Veel vroege aanhangers van de nieuwe leer zagen geen discrepantie tussen natuurwetenschappelijke verklaringen en religieuze duidingen. Een aardbeving of komeetverschijning was in hun ogen zowel een natuurverschijnsel dat een natuurlijke verklaring behoefde als een vermaning Gods. God bewerkstelligde dergelijke natuurverschijnselen in deze optiek niet direct, maar via secundaire oorzaken of door Hem geïnstitueerde natuurwetten. Geleidelijk aan verdween deze religieuze duiding, maar zoals uit het bovenstaande volgt is dat verdwijnen niet noodzakelijk een gevolg van wetenschappelijk inzicht in natuurlijke oorzaken.

Met de professionalisering van de natuurwetenschappen in de loop van de negentiende eeuw marginaliseerde de fysicotheologie. In hun gevecht om maatschappelijke erkenning en beloning en in hun streven naar maximale autonomie begonnen sommige wetenschappers zich af te zetten tegen metafysische of religieuze duidingen van wetenschappelijke inzichten. Darwins afstammingsleer, de nieuwe wet van behoud van energie, en het atomisme werden daarbij veelal als wapens gehanteerd. Deze aanvallen wekten overigens niet alleen verzet in religieuze kringen, maar evenzeer onder vooraanstaande wetenschappers die hun collegae beschuldigden van materialisme en atheïsme.

Omgekeerd schaarden sommige theologen zich achter nieuwe en radicale visies op het geloof en de rol van God in de wereld.

Compromissen bleven ook nu mogelijk. Zelfs sommige meer orthodoxe gelovigen aanvaardden probleemloos de gedachte dat God zich bij de schepping bediend had van het mechanisme der natuurlijke selectie. Dit leek enkelen zelfs meer gepast dan een afzonderlijke schepping van iedere individuele soort. Anderen wezen erop dat energiebehoud niet impliceerde dat er niet langer ruimte was voor een God die sturend optrad in de materiële wereld, of voor een vrije wil tot uiting komend in lichamelijke handelingen.

De laatnegentiende-eeuwse schermutselingen waren zo gezien wellicht eerder bijverschijnselen van het wetenschappelijk professionaliseringsproces, dan gevolgen van de onverenigbaarheid van nieuwe wetenschappelijke inzichten met specifieke geloofsartikelen. Zo plotseling als de storm opkwam ging deze ook weer liggen. Eenmaal geprofessionaliseerd voelden wetenschappers geen behoefte meer om zich af te zetten tegen kerk of religieuze dogmatiek. De kerk op haar beurt had zich mede op grond van interne ontwikkelingen steeds meer teruggetrokken op het domein van de moraal. De conflicthese was overigens zelf een typisch product van deze fase in het laatste kwart van de negentiende eeuw. Natuurlijk zijn er ook vandaag de dag nog spanningshaarden. De problemen in Nederland rond de examinering van de evolutieleer op de middelbare school spreken wat dat betreft boekdelen. Maar dit was voor een belangrijk deel een typisch Nederlands probleem, dat in andere Europese landen niet speelde. Het Amerikaanse creationisme is een geval apart. Dit betrof niet zozeer een directe en natuurlijke reactie op het Darwiniaanse gedachtegoed, maar een eigensoortige beweging die pas in de twintigste eeuw opkwam en naast een religieuze, tevens een duidelijke politieke agenda hanteerde.

Resumerend kunnen we weinig meer dan concluderen dat de historische relatie tussen geloof en wetenschap een boeiend schouwspel biedt, dat echter nauwelijks generalisaties toelaat zoals die welke aan de conflicthese ten grondslag liggen. En hetzelfde geldt overigens voor de eveneens bestaande werken waarin beargumenteerd wordt dat de moderne Westerse wetenschap goed beschouwd een product is van het christendom. De geschiedenis toont zich ook hier weer van haar grillige en onvoorspelbare kant.

Frans van Lunteren is hoogleraar Geschiedenis van de Natuurwetenschappen aan de Vrije Universiteit Amsterdam en de Universiteit Leiden.

LITERATUUR

Over Galilei

- M. Biagioli, *Galileo, courtier* (Chicago 1993)
M.A. Finocchiaro, *The Galileo affair: A documentary history* (Berkeley 1989)
A. van Helden & E. Burr, *The Galileo Project*, <http://es.rice.edu/ES/humsoc/Galileo/>
P. Machamer (red.), *The Cambridge companion to Galileo* (Cambridge 1998)
P. Redondi, *Galileo, heretic* (London 1988)
M. Sharratt, *Galileo, decisive innovator* (Oxford 1994)
R. Westfall, *Essays on the trial of Galileo* (Notre dame 1989)

Over de relatie geloof-wetenschap

- J.H. Brooke, *Science and Religion: some historical perspectives* (Cambridge 1991)
D.C. Lindberg (red.), *God and nature: historical essays on the encounter between Christianity and science* (Berkeley 1986)
C.A. Russell, *Cross-currents : interactions between science and faith* (Leicester 1985)
R. Vermij, 'Wetenschap en geloof: licht en duisternis?' in: Theunissen en Hakfoort (red.), *Newtons God en Mendels Bastaarden: nieuwe visies op de "helden van de wetenschap"* (Amsterdam 1997)
G.B. Ferngren (red.), *The history of science and religion in the Western tradition: an encyclopedia* (London & New York 2000)