

Mededelingen van de Afdeling Letterkunde, Nieuwe Reeks, Deel 61 no. 6

Deze Mededeling werd in verkorte vorm uitgesproken in de vergadering van de Afdeling Letterkunde, gehouden op 9 maart 1998

J. MANSFELD

Pappus, mathematicus en een beetje filosoof

KONINKLIJKE NEDERLANDSE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN, 1998

ISBN 90-6984-220-3

Copyright van deze uitgave © 1998 Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen,
Postbus 19121, 1000 GC Amsterdam

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van
druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestem-
ming van de rechthebbende, behoudens de uitzonderingen bij de wet gesteld.

Soms komen gewetensvragen met de post. Mij is gevraagd, ik citeer uit de ferme brief van het bestuur om, ‘terwille van de toegankelijkheid, de plaats van mijn wetenschappelijk werk in de brede context van mijn vakgebied kort toe te lichten’. Een uitnodiging die ik aanneem, omdat zo óók duidelijk wordt waarom ik af en toe er toe kom met een scheef oog om mijn esoterische leest heen te kijken, in het onderhavige geval, het zij uitdrukkelijk gezegd, naar wiskundige uiteenzettingen zonder over toereikende kennis van wiskunde te beschikken.

Mijn brede maar beperkte vakgebied is de geschiedenis van de wijsbegeerte van de Grieks-Romeins-Griekse oudheid. Mijn vak is de interpretatie van teksten uit die lange periode. De bibliotheken staan vol met primaire en vooral moderne vakliteratuur. De nog altijd aanzwellende stroom van publicaties, waarvan sommige zich overigens eerder op elkaar dan op de bronnen betrekken, verhult het gegeven dat we relatief weinig van de antieke wijsbegeerte kunnen weten, omdat zoveel primaire literatuur verloren is gegaan. Goed, we hebben het oeuvre van Plato, een aanzienlijke hoeveelheid geschriften van Aristoteles, het oeuvre van Plotinus en duizenden pagina’s van Proclus, om maar de meest bekende voorbeelden te noemen. Maar in vele andere gevallen ben je, ook voor het gedachtegoed van grote filosofen, aangewezen op antieke auteurs van de tweede of derde garnituur (daaronder reken ik in dit opzicht ook Cicero), die uit hun werk citeren, erover refereren, hun thesen bestrijden of althans kritisch bekijken. Deze polemieken, referaten en citaten noemt men fragmenten, en men heeft ze verzameld in op individuele filosofische persoonlijkheden afgestemde fragmentuitgaven, bijvoorbeeld van de voorsocratici: eerst Thales, dan Anaximander, eerst Heraclitus, dan Parmenides, enzovoort. Sommigen van mijn collegae beschouwen deze verzamelingen als plaatsvervangende primaire literatuur, en zij gaan over tot de interpretatie van de dag, overigens vaak met opmerkelijke resultaten.

Zelf ben ik ook ooit, gewapend met een schaar, naïef met de voorbereidingen voor zo’n fragmenteditie begonnen. Terwijl ik daaraan werkte drong het tot mij door dat het onontbeerlijk was na te gaan naar aanleiding waarvan, met welk oogmerk, en hoe geciteerd, gepolemiseerd, en gerefereerd werd; waarom en in welke perioden eventueel voor sommige filosofen belangstelling bestond, en voor andere niet of minder, en waarom en voor welke onderdelen van hun werk de belangstelling gold. Daar komt bij dat discussies over filosofische aangelegenheden doorgaans probleemgericht waren, zodat vaak de uiteenlopende meningen van verschillende filosofen over hetzelfde probleem samen aan bod kwamen. De schaar die in zulke passages knipt en de fragmentverzamelaar behulpzaam is bij een persoonsgerichte selectie uit het materiaal verwoest de samenhang die in de bron aanwezig is. Ik beweer niet dat nooit naar de problematiek van de overlevering gekeken is, maar heb moeten constateren dat zelfs exemplarische exercities uit de vorige eeuw, die voor het huidig onderzoek even bepalend zijn als zij vergeten zijn, aan een revisie toe zijn. Bovendien zijn er perioden waarvoor zij nagenoeg ontbreken.

Wijzgerige historiografie in onze zin van het woord, dat wil zeggen een zoveel mogelijk onvooringenomen rapportage, bestond in de Oudheid niet. Als ergens het adagium *quidquid recipitur ad modum recipientis recipitur* opgaat, dan is het voor antieke auteurs van het zoveelste plan die ons over filosofen berichten, of voor antieke filosofen die ons over andere antieke filosofen iets te melden hebben. Bestudering en interpretatie van de antieke wijsbegeerte is daarom voor een belangrijk deel een poging tot reconstructie van originele thesen die ons in een verscheidenheid van collages, brekingen en vertakkingen bereikt hebben, en dat wil zeggen dat men moet beginnen met het karteren van die *Wander*-collages en breuklijnen zelf. Dit is het aspect van het vak waartoe ik mij meer en meer aangetrokken voelde. Plato, Aristoteles, Plotinus, Proclus – ik laat ze goeddeels maar aan anderen over. Liever volg ik het pythagoreisch voorschrift de hoofdwegen te mijden, hoewel ik de kaart wel enigzins ken.

Ik ben mij daarom gaan bezighouden met wat men tradities van receptie, discussie en presentatie kan noemen. De vragen die zich opdrongen waren: wat zijn tradities, wat zijn er voor tradities, en hoe komen ze tot stand? Eén van mijn conclusies is – ik maak een lang verhaal kort – dat ons begrip van traditie, althans het begrip ervan dat ik in de brede context van mijn vakgebied pleeg tegen te komen, in sterke mate door de ontwikkelingsgedachte bepaald wordt – een suggestie trouwens die door vele antieke auteurs wordt aangereikt. Maar dat is niet het hele verhaal. Zeker, Socrates gewon Plato, en Plato gewon Aristoteles. Maar er was het een en ander in Socrates waar Plato creatief bij kon aanknopen, en het een en ander in Plato waarbij Aristoteles al dan niet kritisch kon aanknopen. Vaak ontwikkelen tradities zich niet op de wijze waarop een embryo zich ontwikkelt, maar worden zij met terugwerkende kracht geconstrueerd. Dat geldt niet alleen voor de Oudheid zelf, maar in belangrijke mate ook voor de moderne historiografie. In de Oudheid werden voorgangers en autoriteiten gemaakt en geselecteerd. Met een eerbiedige buiging naar Darwin kan men hier van *cultural selection* spreken. *The fittest* onder de grote antieke filosofen waren min of meer bij toeval reeds in een zodanige staat, dat ze – zij het met de nodige, soms drastische, ingrepen en aanvullingen – ook in een veranderd milieu konden blijven voortbestaan.

Dat wij Plato's oeuvre nog hebben, komt omdat in de late Oudheid het platonisme, dat overigens al vrij vroeg veel gedachtegoed uit andere filosofieën had ingelijfd, de enig overgebleven filosofische stroming was. De andere scholen sterven in de derde eeuw af. Maar Plato werd nog steeds gedoceerd. Een aantal van Aristoteles' geschriften was in die cursus opgenomen. Plotinus en Proclus zijn over omdat zij als gezaghebbende en verder voerende exegeten van vooral Plato golden. Ik wil niet ontkennen dat pure kwaliteit ook een rol gespeeld heeft, maar zij is niet de enige factor. Er is veel geschreven over de geschiedenis van het zich in toenemende mate intellectualiserende christendom in zijn pagane context, maar er is voor zover ik weet amper aan-

dacht besteed aan de positie van de in culturele enclaves teruggedrongen pagane filosofie in een christelijk geworden omgeving. Het intellectuele christendom had aardig wat pagane, met name platonische filosofie opgezogen. Blijkbaar was het sterk religieus getinte platonisme (of neoplatonisme, zoals wij tegenwoordig zeggen) de enige filosofische stroming die de concurrentie nog een paar eeuwen kon volhouden. Wat betreft de onloochenbare kwaliteit van Plato en Aristoteles als oorzaak van behoud kan als tegenvoorbeeld naar grote filosofen als Democritus of Chrysippus verwezen worden, van wier talrijke werken slechts schamele resten over zijn, aan te vullen met berichten uit de zoveelste hand.

Voor onze kennis van de antieke wijsbegeerte zijn wij dus goddeels aangewezen op een verscheidenheid van elkaar over en weer beïnvloedende tradities en literaire genres. Iedere informatie is welkom, maar zij dient wel in het web van haar traditie-historische context geplaatst te worden. Wij zijn daarbij niet alleen aangewezen op wat er rest aan antieke secundaire literatuur van filosofische aard. Nogal wat gegevens zijn bewaard in wat ik nevenliteratuur zou willen noemen, bijvoorbeeld in de kolossale hoeveelheid geschriften van christelijke auteurs die op serieuze of minder serieuze wijze ook aan filosofie deden. Een ander voorbeeld van nevenliteratuur die ons wat riemen om mee te roeien in de hand geeft is de minder omvangrijke maar wellicht nog indrukwekkender mathematische literatuur uit de Oudheid. Van enig belang hierbij is op te merken dat ook op het gebied van de mathematische studiën, net als op dat van de filosofie of van de geneeskunde, in de Oudheid meer en meer de weg van het onderwijs in en de exegese van de grote klassieken werd ingeslagen, waarbij tradities van exegese en soms eeuwen aanhoudende polemieken ontstonden, vaak zonder noemenswaardige wijziging van de over en weer gehanteerde argumenten. Nu hebben van oudsher de Griekse filosofen, althans in meerderheid, zich gespiegeld aan de wiskunde, bijvoorbeeld aan de methoden van bewijsvoering en heuristische technieken die door wiskundigen waren uitgevonden. Omgekeerd is er bij sommige mathematici, neem de grote mathematische astronoom Ptolemaeus (Boll 1893, Taub 1993), sprake van een opmerkelijke beïnvloeding door de filosofie. In de late Oudheid lijkt het onderwijs in de wiskundige klassieken trouwens helemaal in handen van de filosofen te zijn gevallen.

Hiermee ben ik aangeland bij mijn onderwerp van vanmiddag: *Pappus van Alexandrië, mathematicus en een beetje filosoof*, een casestudy, zo u wilt, op het terrein van de traditiesgeschiedenis van, ditmaal, het platonisme. Omdat Pappus een op 18 oktober 320 te Alexandrië door hem waargenomen zonsverduistering noemt kunnen we hem in de eerste helft van de vierde eeuw na Christus dateren.¹ Overgebleven zijn van hem: (1) enkele boeken van zijn Commentaar op Ptolemaeus' astronomische hoofdwerk; (2) 'fragmenten' van zijn Commentaar op de rond 300 v.Chr. geschreven *Elementen* van Euclides alsmede, in Arabische

¹ Voor een eerste oriëntatie zie Bulmer-Thomas (1974).

vertaling, zijn zeer interessante Commentaar op het tiende boek daarvan, en (3), zij het incompleet, zijn zogenoemde *Sunagogè*, *Collectio*, *Verzameling*: vermoedelijk een verzameling van zijn *Kleine Schriften*, die hij wel begonnen is te redigeren maar waarvan hij de redactie zo te zien niet heeft kunnen voltooien.² De verschillende boeken van deze *Sunagogè* zijn aan uiteenlopende onderwerpen gewijd: boek VII, bijvoorbeeld, behandelt de geometrische analyse, dat wil zeggen biedt in hoofdzaak samenvattingen van, commentaar op en aanvullingen bij overigens goeddeels verloren gegane werken van klassieke auteurs op dat gebied. Boek I en een flink stuk van boek II zijn verloren gegaan; van boek VIII, dat over mechanica handelt en apart gecirculeerd moet hebben, is het laatste gedeelte alleen in het Arabisch bewaard.

Over Pappus' *Synagogè* bestaat een fraaie literatuur, geschreven door historici van de wiskunde. Bij deze categorie benijdenswaardig knappe onderzoekers is er in wezen alleen belangstelling voor de – inderdaad de hoofdmoot uitmakende – mathematische aspecten van het werk. Door historici van de filosofie is er, voorzover ik weet, nauwelijks enige aandacht aan geschonken, en ook ik ben er maar bij toeval toe gekomen. De Commentaar op boek X van de *Elementen* van Euclides wordt door historici van de wiskunde doorgaans afgedaan als mathematisch oninteressant en, nu komt het, gericht op een publiek met neoplatonische, dus specifiek filosofische, interesses. Men spitst zijn oren als men zo'n oordeel leest. Niettemin hebben historici van de filosofie, enkele incidentele uitlatingen daargelaten, zich er niet mee ingelaten. In de oorspronkelijke versie van deze mededeling was een vrij lange passage aan deze Commentaar gewijd, maar om het niet te ingewikkeld te maken heb ik die sterk bekort, en in mijn *précis* meer beloofd dan ik nu waarmaak.³

Zodoende beperk ik mij in hoofdzaak tot enige door de historici van de filosofie verwaarloosde passages uit de *Sunagogè* die, althans naar mijn mening, duidelijk maken dat het beeld dat wij zo in het algemeen hebben van de geschiedenis of ontwikkeling of tradities van het platonisme in de keizertijd een versimpeling is. Een vrij populaire voorstelling van zaken is dat er door wat men de midden-platonici noemt (waarbij de term midden-platonici al een evaluatie inhoudt: je kunt alleen van midden-platonici spreken als je ook van neoplatonici spreekt) – dat er door die midden-platonici als het ware naar het neoplatonisme van Plotinus is toegewerkt (*Vorbereitung des Neuplatonismus*), hoewel wordt toegegeven dat er ook minder succesvolle nevenopvattingen waren. Het *vae victis* geldt echter soms ook in de historiografie. Deze constructie van een als het ware teleologisch tot het ingewikkeld gelaagde systeem van Plotinus (met als eerste beginsel het nagenoeg ongrijpbare Éne aan de top) voerende hoofdlijn, is evenwel een moderne constructie achteraf, mede bevorderd door wat ik eerder *cultural selection* noemde.

² Edities: Rome (1931), Jones (1986), Hulstsch (1876-8); vertaling van de *Sunagogè* door Ver Eecke (1933). Een database van de 'fragmenten' is er niet.

³ De betreffende uiteenzetting zal apart gepubliceerd worden.

In de late Oudheid lijkt een corpus van kennelijk voldoende interessante platonici uit de eeuwen vóór Plotinus aangelegd te zijn. Hiertoe behoort onder andere een inleiding in Plato van een overigens onbekend auteur genaamd Alkinoös, recent vertaald onder de bizarre titel *The Handbook of Platonism* (Dillon 1993). Kenmerkend voor dit zogenaamde handboek, en voor het gedachtegoed van andere prominente platonici uit deze midden-periode, is onder meer de gelaagdheid van de metafysica. Plato had in zijn kosmologische dialoog *Timaeus* de kosmos laten fabriceren door een godheid, Demiurg dat wil zeggen ambachtsman of producent genaamd, een goddelijk Intellect⁴ dat orde aanbrengt in de weerbarstige materie door daaraan secundaire vormen op te leggen, vormen afgeleid uit de door hem ten voorbeeld genomen transcendente vormende beginselen (dat wil zeggen: de zintuigelijke waarneming en de materiële wereld te boven gaande vormende beginselen): de zogenoemde platonische Ideeën.

Een aantal latere Platonici plaatsten deze transcendente Vormen, of Prototypen, in het goddelijk Intellect zélf, wat er tussen haakjes oorzaak van is dat het woord 'idee', oorspronkelijk gestalte, type of vorm van iets uitwendigs betekenend, de betekenis heeft gekregen die wij er thans nog aan hechten. Maar zo'n goddelijk Intellect dat de Ideeën in zich heeft doet zelf niets: de aanmaak van de kosmos wordt door deze midden-platonici overgelaten aan een tweede Intellect of tweede God, die zich door de autistische nummer één laat inspireren. Systemen als deze preluderen achteraf gezien duidelijk op dat van de neoplatonicus Plotinus in de derde eeuw, dat nog een heel stuk ingewikkelder is. Een en ander speelt zich dus ruim vóór de levensperiode van Pappus af, die, zoals gemeld, in de eerste helft van de vierde eeuw gedateerd moet worden. Niettemin is het, als je Pappus leest, alsof deze ontwikkeling niet heeft plaatsgevonden. Hadden we alleen Pappus, ons beeld zou een heel ander zijn.

Dat blijkt op drie plaatsen in de *Sunagogè*. Eerst de eerste. In de inleiding (hfdst. 19) op de tweede helft van boek v, waarin het over regelmatige veelvlakken gaat, schrijft Pappus het volgende:

'De filosofen zeggen dat de Eerste God en Demiurg (maker, producent) van alle dingen naar alle waarschijnlijkheid de kosmos de vorm van een bol heeft opgelegd, daarbij de fraaiste van alle figuren uitkiezend. Zij noemen de natuurlijke eigenschappen van de bol, en voegen daar nog aan toe dat de bol van alle driedimensionale lichamen die dezelfde omtrek hebben de grootste is (dat wil zeggen de grootste inhoud heeft). De overige eigenschappen die zij aan de bol toeschrijven liggen voor de hand en behoeven nauwelijks adstruatie. Echter, dat de bol groter is dan de andere (ingeschreven) figuren, dat bewijzen de filosofen niet: ze beweren het alleen maar. Het is niet eenvoudig dat te adstrueren zonder verdergaand onderzoek.' Pappus zegt vervolgens dat hij in het voorafgaande bewezen heeft dat van alle regelmatige figuren in

⁴ *Timaeus* 39c.

het platte vlak (de gelijkzijdige driehoek, het vierkant, enzovoort) met dezelfde omtrek de omschreven cirkel de grootste is, en dat in wat nu komt hij een overeenkomstig bewijs voor de bol zal leveren. Daarbij dienen alle regelmatige veelvlakken betrokken te worden. ‘Dit zijn (ik vervolg het citaat) niet alleen de vijf figuren die men bij de allergoddelijkste Plato aantreft’ – dat wil zeggen het viervlak (pyramide), zesvlak (kubus), achthoek, en twintigvlak die de bouwstenen van de vier fysieke elementen vuur, aarde, lucht en water zijn, en het twaalfvlak dat als het ware als een voetbal opgepompt kan worden tot de allesomvattende bol⁵ –, maar ook de liefst dertien overige regelmatige veelvlakken die door Archimedes geconstrueerd zijn.⁶ Archimedes, zoals u weet, is zo’n anderhalve eeuw na Plato te dateren, dus zo’n vijf en een halve vóór Pappus. Opgemerkt zij nog dat Euclides, in boek XIII van de *Elementen* waar de regelmatige veelvlakken behandeld worden, de stelling opneemt en bewijst dat er niet meer dan vijf kunnen zijn.⁷ Archimedes’ bewijsvoering, waarvoor Pappus onze belangrijkste bron is, schiep dus een probleem voor platonici die zouden menen dat Euclides het *nec plus ultra* geboden had. Dit lijkt het geval geweest te zijn, omdat Hero mechanicus, te dateren in de eerste eeuw na Christus, in een niet geheel correcte (of niet geheel correct overgeleverde) passage verwijst naar auteurs die poneerden dat Plato van Archimedes’ dertien er al twee kende.⁸

Pappus’ uiteenzetting, een Doornroosje onder de testimonia, zal ik proberen wakker te kussen. In de eerste plaats: iemand die zegt: ‘de filosofen bewijzen niet, ze beweren⁹ alleen maar wat’ – een opmerking, die vele filosofen nog altijd in hun zak kunnen steken – laat daarmee merken dat hij zichzelf niet als filosoof ziet. Dat is van belang, omdat Pappus later het epitheton ‘filosoof’ draagt, duidelijk een anachronisme. Van de andere kant blijkt hij wel degelijk op de hoogte van wat er zoal bij filosofen omgaat, en geeft hij blijk van grote bewondering voor Plato: ‘de allergoddelijkste Plato’, zegt hij. Hij weet dat in de kosmologie van diens *Timaeus* de vijf regelmatige veelvlakken, die de vier elementen en het uitspannel constitueren, een cruciale rol spelen. Nog interessanter echter, tenminste dat vind ik, is (in de derde plaats) dat hij zegt dat *de filosofen* beweren dat de Eerste, dat wil zeggen hoogste, God tevens als Demiurg, als vervaardiger van de kosmos optreedt. Dat klopt voor Plato zelf, in de kosmologische dialoog *Timaeus*, maar niet voor midden-platonici met een tweetal Goden van wie de hoogste en eerste niets doet dan

⁵ *Timaeus* 54c-55c. Voor het opblazen van een dodekaëder tot een bal zie Plato, *Phaedo* 110b.

⁶ Dat wil zeggen 13 semi-reguliere veelvlakken: nog 1 ander achthoek, 3 viertienvlakken, 2 zesentwintigvlakken, 3 tweëndertigvlakken, 1 achtendertigvlak, 2 tweeëntwintigvlakken, en 1 tweëndertigvlak.

⁷ Dem. 18, epimetricum, 113 e.v., 135 e.v. De tekortkoming van dit bewijs is het ontbreken van de hulpstelling dat in elk hoekpunt evenveel zijvlakken moeten samenkomen.

⁸ *Definitiones* 104.

⁹ Parallelen voor de tegenstelling beweren/bewijzen: Plutarchus, *Platonicae quaestiones* 1006C, Sextus Empiricus, *Adversus mathematicos* 8.15, Origenes, *Contra Celsum* 3.73, Ioannes Chrysostomus, *De paenitentia* Migne PG 49, p. 340.11-3, Simplicius, in *Aristotelis de Caelo* p. 678.21-2.

bestaan en de Prototypen in zich heeft, en alleen de tweede iets uitvoert, zoals in *The Handbook of Platonism* uiteengezet, en al helemaal niet voor Plotinus en wie hem volgen. Er is wel een frappante overeenkomst met een studiegenoot van Plotinus, Origenes, van wie vermeld wordt dat volgens hem de eerste God de Demiurg is.¹⁰ Overeenkomstige opvattingen vindt men ook bij Alexander van Lycopolis (Van der Horst en Mansfeld 1974), een platonicus die rond 300 n.Chr. gedateerd kan worden en, al wordt dat tegenwoordig op grond van het ontwikkelingsmodel bestreden (door Hadot 1978), bij een andere te Alexandrië werkzame platonicus, Hierocles, die nog later is dan Pappus. Pappus' testimonium over *de filosofen* past daar goed tussen en bevestigt, dat men in de vierde eeuw in Alexandrië een actueel standpunt kon citeren dat volgens huidige opvattingen allang verouderd was.

Maar er is nog meer, en hiermee kom ik aan mijn vierde punt. Wie zijn *de filosofen* waar Pappus het over heeft? In de eerste plaats Plato zelf, goddelijk of niet; in de tweede plaats, durf ik te poneren, auteurs van inleidingen in Plato, verder commentatoren op Plato en Aristoteles, die Pappus gelezen of gehoord zal hebben maar wier werk wij niet meer bezitten. Ik stel deze gedeeltelijke hypothese op omdat vaker is aangetoond dat men bij late, wél behouden gebleven commentatoren een verduidelijking vindt van een op het eerste gezicht raadselachtige passage bij een vroegere auteur. Er waren, zoals al eerder opgemerkt, nu eenmaal tradities van exegese en discussie. In het onderhavige geval kunnen wij terecht bij de neoplatonische Proclus († 17 juli 485) in zijn commentaar op de meergemelde *Timaeus* van Plato, en bij de neoplatonische Aristoteles-commentatoren Philoponus en Simplicius in de eerste helft van de zesde eeuw.

De neoplatonische Iamblichus, ongeveer een generatie vroeger dan Pappus, kan niet onder *de filosofen* gerekend worden die menen dat de eerste God als Demiurg optreedt; zijn systeem is veel ingewikkelder en gelaagder. Bovendien is onzeker of Pappus zijn werk kende. Proclus citeert Iamblichus' argumenten (uit diens verloren *Timaeus-Commentaar*) voor de bolvorm van de kosmos, het vierde waarvan kaalweg luidt:¹¹ 'bovendien, zoals het intelligibele Levende Wezen'¹² alle (andere) intelligibele levende wezens omsluit, zo omsluit ook de kosmos, gelijkgemaakt aan het Prototype, alle binnen-kosmische figuren op grond van zijn bolvorm; want alleen de bol heeft het vermogen alle elementen [dat wil zeggen vier van de vijf platonische figuren] te omsluiten.' Iamblichus is dus niet op de hoogte van Archimedes' ontdekking of negeert deze eenvoudig, ondanks het feit dat uit de geciteerde passage bij Heron blijkt dat al eerder pogingen waren ondernomen om aan te tonen dat Plato

¹⁰ Boektitel *Alleen de Koning is Maker* geciteerd door Porphyrius, *Vita Plotini* 3. Voor deze Origenes zie Weber (1962). Identificatie met Origenes de Christen onzeker, en door Weber bestreden.

¹¹ Proclus, in *Timaeum* p. 2.72.31-73.3. Proclus' uittreksel lijkt de originele terminologie goed gehandhaafd te hebben.

¹² Het Prototype, nl. de door de Demiurg ten voorbeeld genomen complexiteit van transcendenten Ideeën (de 'andere levende wezens').

wel degelijk op zijn minst enkele van Archimedes' semi-regelmatische veelvlakken kende. Maar voor Iamblichus blijven de regelmatige veelvlakken beperkt tot de platonische lichamen.

We kunnen evenwel ook het een en ander vinden bij nog vroegere auteurs. Er is een zeer compacte passage in Alkinoös' al genoemde *Handbook of Platonism*, dat vermoedelijk ruim vóór Pappus te dateren is, en een zowel compacte als bizarre parallel in het over Plato handelende boek III van Diogenes Laërtius' handboek met de titel *Over de levens en uitspraken der grote filosofen en de leerstellingen van de scholen*, dat vermoedelijk ergens in het begin van de derde eeuw gedateerd moet worden en in ieder geval vroeger is dan Pappus' werk. Bovendien is er een passage in de rond 200 n.Chr. te dateren Commentaar van de aristotelicus Alexander van Aphrodisias op Aristoteles' *Topica*, de vroegste die ik gevonden heb. Daarin wordt ten behoeve van een discussie als these gesteld dat de kosmos de vorm van een bol moet hebben: het meest volmaakte lichaam moet de meest volmaakte vorm hebben, de kosmos is het meest volmaakte lichaam, de meest volmaakte vorm is de bol omdat die alle andere vormen in zich heeft.¹³

In de dialoog *Timaeus* stelt Plato dat de Demiurg, de maker, aan de kosmos de vorm gaf die gepast was, dat wil zeggen de vorm die alle andere vormen in zich op kan nemen, dus de bolvorm, de meest gelijkmatige en volmaakte van alle vormen.¹⁴ Het is de formule 'die alle vormen in zich op kan nemen', een duistere bewering bij Plato, die bovendien de (uiteraard onmathematische) vormen van de levende wezens uitdrukkelijk noemt en meetelt,¹⁵ zonder enig spoor van bewijs neergeschreven, die de mathematicus niettemin onmiddellijk doet denken aan het gegeven dat men alle regelmatige veelvlakken binnen een omschreven bol kan construeren, waarbij de bol dus de grootste figuur is. Nu bevat Alkinoös' *Handbook* een kosmologie, die een up-to-date gemaakt uittreksel uit de *Timaeus* is. Hier wordt dit element uit Plato's uiteenzetting aldus samengevat, alweer zonder enig bewijs:¹⁶ 'hij (de Demiurg) gaf de kosmos de vorm van een bol, de meest welgevormde, grootste inhoud hebbende (*poluchorótatos*) en beweeglijkste van alle vormen'.¹⁷ De term *poluchorótatos*,

¹³ Alexander, in *Aristotelis Topica* p. 76.9-16.

¹⁴ *Timaeus* 33b.

¹⁵ Een halve uitweg (door sommige commentatoren ook wel aarzelend ingeslagen) zou zijn op te merken dat de lichamen van de levende wezens en ook alle andere dingen zijn samengesteld uit de elementen, die op hun beurt zijn samengesteld uit regelmatige veelvlakken.

¹⁶ *Didascalicus* 12.3, p. 67.46-168.2 Hermann.

¹⁷ Bij Plato wordt niet van de bol maar van de tetraeder (element vuur) gezegd dat deze de 'beweeglijkste (*eukinētōtaton*) vorm' heeft (*Timaeus* 56a3 & 7), een passage waarnaar Simplicius, in *de Caelo* p. 459.6 e.v. verwijst. Dit zijn de enige plaatsen bij Plato waar het adjectief voorkomt. Aristoteles zegt dat volgens Democritus de ziel uit zeer kleine vuuratomen bestaat en dat deze de beweeglijkste zijn door hun *bolvorm*, *de Anima* 405a10-3; zie Philoponus *ad loc.*, p. 67.12 e.v. Aristoteles *de Caelo* 306b32-4 en 307a3-8 heeft kritiek te dezen op zowel Plato als Democritus; zie ook Simplicius in *de Caelo* 662.9 e.v. In de pseudo-aristotelische *Mechanica*, 851b16-7, is echter wel sprake van de betere beweeglijkheid van ronde vormen.

‘grootste inhoud hebbende’, is een mathematische vakterm, terwijl de supreme bewegelijkheid van de bol een aristotelisch element toevoegt: in zijn werk *Over de hemel*¹⁸ stelt Aristoteles dat de gelijkmatige beweging van de buitenste hemel de snelste is; de snelste gelijkmatige beweging is de kortste, dat wil zeggen is in de rondte. De hemel moet volgens Aristoteles dus de vorm van een bol hebben. Die snelste beweging vindt men niet bij Plato, althans niet expliciet; volgens hem beweegt de hemel in de rondte omdat dat de beste van alle mogelijke bewegingen is.¹⁹

In het op wat andere manier up-to-date gemaakte excerpt uit de *Timaeus* in Diogenes Laërtius’ compilatie, lezen we dat de kosmos bolvormig is omdat ook de maker ervan die vorm heeft.²⁰ Hier wordt dus van het product naar de producent geredeneerd. De maker, zegt Diogenes, omvat de andere levende wezens; dat moet wel betekenen dat de Demiurg (door Diogenes eerder een Intellect genoemd)²¹ de prototypische Ideeën in zich heeft. En de kosmos, zegt Diogenes, bevat van al die wezens de figuren. Weer dus een bol die alle figuren omsluit. Deze passage wekt de indruk een voorloper van de exegese van Iamblichus weer te geven.

In wezen zijn Plato, Aristoteles, Alexander van Aphrodisias, de bron van Diogenes Laërtius en het *Handbook* van Alkinoös al voldoende om enige van van Pappus’ filosofen te identificeren. Maar er is meer.²² In zijn uitvoerige toelichting²³ op de duistere frase in Plato’s *Timaeus* zegt Proclus in zijn Commentaar daarop dat men Plato’s uitspraak op drie manieren kan bewijzen: door een filosofische, dat wil zeggen (neo)platonische bewijsvoering, door een fysische bewijsvoering, en door een mathematische bewijsvoering. De fysische bewijsvoering is aan Aristoteles ontleend; ik laat die nu buiten beschouwing. De mathematische bewijsvoering valt uiteen in twee delen, namelijk een astronomisch deel dat ik laat voor wat het is, en een geometrisch deel.²⁴ Correct geeft Proclus in hoofdlijnen aan waar de geometrische bewijzen op neerkomen, hij geeft toe dat er volgens de deskundigen meer gelijke omtrek hebbende regelmatige veelvlakken zijn dan Plato aangaf, en merkt op dat men de betreffende bewijsvoeringen bij Euclides en Archimedes kan vinden. De laatste, zoals u zich herinnert, wordt ook door Pappus genoemd en wordt nu door Proclus simpelweg ingelijfd, dus geneutraliseerd. Hij, Proclus, zal die bewijzen hier niet geven, hij schrijft tenslotte voor een publiek dat voldoende mathematisch geschoold is, maar hij belooft dat hij voor de liefhebbers in een

¹⁸ *De caelo* 2.4, 287a23-6.

¹⁹ *Timaeus* 34a.

²⁰ Diogenes Laërtius 3.72.

²¹ Diogenes Laërtius 3.69.

²² Zie ook Damascius, in *Phaedonem versio* 1 516 en de minder uitvoerige *versio* 2 117. Westerink *ad loc.* merkt op dat Damascius niet veel meer biedt dan een uittreksel uit Proclus’ *Timaeus*-commentaar, maar hij voegt er, althans in terminologische zin, nog wel wat aan toe.

²³ Proclus, in *Timaeum* p. 2.68.7 e.v.

²⁴ Voor deze passage zie Proclus, in *Timaeum* p. 76.7-29.

aanhangsel (hij noemt dit een *sunagogè*, denk aan Pappus' titel) alle mathematische gegevens zal verzamelen die voor de bestudering van de dialoog *Timaeus* van nut zijn. Die appendix bezitten wij niet, en het is de vraag of Proclus die geschreven heeft.

Philoponus komt over deze kwestie te spreken in zijn Commentaren op Aristoteles' logische en fysische geschriften: *Analytica posteriora*, *De anima*, *Physica*; Simplicius in zijn Commentaren op twee fysische geschriften: *Physica* en *De caelo*. Er zijn tweeërlei soorten passages bij Aristoteles waaraan een en ander in de late Commentaren wordt aangehangen. Aristoteles zegt in verschillende van zijn geschriften dat er een verschil in competentie is tussen beoefenaren van de filosofie en beoefenaren van de vakwetenschappen. In het tweede hoofdstuk van boek II van zijn *Physica* spreekt hij bijvoorbeeld over overeenkomst en verschil tussen fysica en mathematica (lees: mathematische astronomie), en stelt dat de filosofische fysicus en de mathematicus het over dezelfde onderwerpen kunnen hebben, bijvoorbeeld over de vraag of de kosmos de vorm van een bol heeft of niet, maar dat zij dit doen vanuit verschillend gezichtspunt. In zijn Commentaar hierop verwijst Simplicius onder andere naar wat hij noemt de fysische argumenten van Aristoteles in diens geschrift *Over de hemel* en van Plato in de *Timaeus* (door ze 'fysisch' te noemen, mathematische kritiek bij voorbaat ontzenuwend), en zegt hij ook dat de mathematische astronoom werkt met de these dat de bol van alle figuren met gelijke omtrek de grootste inhoud heeft.²⁵ Meer informatie vinden we, zoals al aangeduid, in Aristoteles' *Over de hemel* zelf, waarin de bolvorm van de kosmos en van de hemellichamen op velerlei manieren beargumenteerd wordt, en in Simplicius' Commentaar daarop. Eén van Aristoteles' argumenten is al genoemd: de gelijkmatige beweging van de buitenste hemel is de snelste, dus de kortste, dus cirkelvormig, de hemel is dus een bol. Simplicius verwijst nu naar de wiskundige bewijzen betreffende de bol als figuur met de grootste inhoud;²⁶ enerzijds, beweert hij, waren die al vóór Aristoteles bekend, omdat deze ze als bewezen vooronderstelt, anderzijds is een en ander in den brede uitgewerkt door onder andere Archimedes. Weer Archimedes. Even later zegt Simplicius dat deze these platonisch is, en dat Aristoteles haar accepteerde. Plato heeft namelijk gezegd dat de bol alle lichamen kan bevatten – een duidelijke verwijzing naar de duistere *Timaeus*-passage die ik heb aangehaald. Nagenoeg dezelfde argumentatie vindt men enige malen in Philoponus' Commentaren, inclusief de verwijzing naar Plato's duistere formule.²⁷

Uit deze door mij drastisch verkort weergegeven uiteenzettingen van de late neoplatonische commentatoren, Proclus, Philoponus en Simplicius, blijkt dat zulke inderdaad om exegese vragende passages bij Plato en Aristoteles inzet van een discussie waren, waarin traditionele argumenten van verschil-

²⁵ in *Physica* p. 290.19-21 en 291.13-20.

²⁶ in *De caelo* p. 412.6-17 en 414.12-7.

²⁷ Bijvoorbeeld Philoponus, in *de Anima* p. 56.4-21 en 139.5-9.

lende aard, of zo u wilt standing, tegen elkaar worden afgewogen maar soms ook min of meer met de haren er worden bijgesleept. Er is een dossier. Kennelijk is ook Pappus van de ingrediënten van deze discussie, die met name bij Plato's duistere opmerking in de *Timaeus* aansluit, op de hoogte. Met een zeker goedertieren *dédain* laat hij wat Proclus de filosofische bewijsvoeringen noemt in hun waarde, al stelt hij wel dat ze, voorzover ze zich op het vlak van de wiskunde begeven, geen bewijskracht hebben maar slechts beweerkraft. Bovendien vindt hij de goddelijke Plato onvoldoende geïnformeerd voor wat het aantal van de regelmatige veelvlakken betreft, en blijkbaar geldt deze kritiek ook andere filosofen die onvoldoende kennis hebben van de verworvenheden van latere mathematici zoals Archimedes. Proclus vangt deze, of liever soortgelijke, kritiek (want dat hij de *Synagogè* kende is allerm minst zeker) op door het filosofisch bewijs harder te maken zowel via verwijzing naar oude en dus eerbiedwaardige filosofische en poëtische hantering en van de bolvorm (daarmee een traditie construerend die tot Plato voert), als met behulp van het zware geschut van de neoplatonische metafysica. Simplicius' attitude is neutraler. Hij hoefde tenslotte niet Plato's these veilig te stellen en kon zich ertoe beperken te beweren dat Aristoteles wel degelijk in mathematicus au courant was.

Nu de tweede passage uit Pappus' *Synagogè*. Het is Pappus' praktijk veelvuldig terug te grijpen, in instemmende of kritische zin, op voorgangers die onderwijs in de door hem behandelde mathematische literatuur of onderwerpen hebben gegeven, of erover hebben geschreven. Doorgaans blijven deze anoniem. Er zijn echter uitzonderingen, waaronder één zeer opvallende. Ook hier geldt trouwens dat men, voor zover ik weet, aan de betreffende passage niet de voor de hand liggende conclusies heeft verbonden.

In de hoofdstukken 12 tot 17 van boek III van de *Synagogè* behandelt Pappus drie soorten van evenredigheden tussen drie kwantiteiten, namelijk de arithmetische, de geometrische en de harmonische.²⁸ In hoofdstuk 18 vervolgt hij:

'Aangezien Nikomachos de pythagoreeër en enkele anderen niet alleen gesproken hebben over de eerste drie middenevenredigheden, die van het grootste nut zijn voor de bestudering van de Ouden, maar ook over drie andere middenevenredigheden die men bij de Ouden vindt, en aangezien meer recente auteurs er nog vier bij ontdekt hebben, zullen we proberen ook over deze overige middenevenredigheden duidelijker te handelen.'

Wie deze Nikomachos is weten wij: Nikomachos van Gerasa, ergens in de eerste-tweede eeuw te dateren, wiens indertijd als aantrekkelijk en gezagheb-

²⁸ In alle gevallen geldt dat $a > b > c$. Bij de arithmetische evenredigheid geldt dat $a - b = b - c$, bijvoorbeeld $3 - 2 = 2 - 1$. b , gespecificeerd als 2, staat in het midden; daarom worden dergelijke proporties ook wel *mesotètes*, middenevenredigheden genoemd. De geometrische evenredigheid kan worden geïllustreerd door de vorm $a/b = b/c$, bijvoorbeeld 4 gedeeld door 2 = 2 gedeeld door 1. De harmonische evenredigheid kan worden geïllustreerd met getallen waarvan de middelste $1/3$ van de eerste groter is dan de eerste en $1/3$ van de derde kleiner dan de derde, bijvoorbeeld 3 : 4 : 6.

bend beschouwde *Introductio arithmetica* of *Inleiding in de getallenleer* over is, zoals ook een *Harmonisch handboekje*, en een aantal fragmenten uit een ambitieuzer geschrift. Nikomachos, zo blijkt uit die *Introductio*, is eerder een platonicus dan een pythagoreër, of liever: voor hem is Plato een volgeling van Pythagoras, zodat hij Plato's filosofie en zelfs die van Plato's leerling Aristoteles in een (uiteraard met terugwerkende kracht geconstrueerde) pythagoreïsche traditie kon plaatsen. De Ouden, dat is voor Nikomachos de lijn Pythagoras – Plato – Aristoteles. Frappant genoeg is deze passage uit Pappus een cento, een collage, en wel een parafraserende combinatie van twee passages uit Nikomachos' *Introductio*. Deze zegt²⁹ dat de 'behandeling van de evenredigheden van groot nut is ondermeer voor de bestudering van de Ouden', en even later³⁰ dat 'de eerste evenredigheden, waarover bij alle Ouden, Pythagoras en Plato en Aristoteles, overeenstemming bestaat, zijn: drie allereerste, de arithmetische, geometrische en harmonische, en nog drie andere (...). Daarna ontdekken meer recente auteurs er nóg vier'. Hij voegt hieraan nog toe dat met $3 + 3 + 4$ het volmaakte pythagoreïsche getal 10, de *tetraktus*, bereikt wordt.

De grote historicus van de antieke wiskunde Sir Thomas Heath zegt dat het evident is dat Pappus het werk van Nikomachos minachtte (Heath 1921, p. 1.99). Ik denk dat het tegendeel juist is. In het genoemde gedeelte van boek III van de *Sunagogè* behandelt Pappus, zij het op andere, namelijk niet arithmetische maar strikt geometrische wijze, precies hetzelfde onderwerp als Nikomachos aan het eind van zijn *Introductio*, en hij sluit zich *disertis verbis* bij hem aan. Zijn expliciete verwijzing naar Nikomachos *cum suis* past in ruimere zin trouwens uitstekend bij zijn opmerking over *de filosofen die van mening zijn dat de eerste God tevens de Demiurg, de maker van alle dingen is*. Want dat is ook de opvatting van Nikomachos in de *Introductio*. Pappus, zo mogen wij uit de geciteerde passages concluderen, is op de hoogte van en staat zelfs sympathiek tegenover tradities van Plato-interpretatie die, of zij zich nu pythagoreïsch noemen of niet, veel nauwer bij de letter van Plato's dialoog *Timaeus* aansluiten dan die, welke men bij bepaalde midden-platonici en eigenlijk alle neoplatonici vindt. Mijn conclusie, zoals ik al aankondigde, is dat lange tijd vormen van platonisme naast elkaar hebben bestaan die men op grond van hun respectieve metafysica's geneigd zou zijn diachroon te ordenen, als vroeger en later te zien. Van dit soort gelijktijdigheden bestaan allicht meer voorbeelden.

In hoofdstuk 18, hierboven al eerder aangehaald, van Pappus' boek III over de middenevenredigheden vinden we tenslotte ook onze derde passage, ditmaal een verwijzing naar de kosmologie van de dialoog *Timaeus* in de vorm van een cento van reminiscenties:³¹ 'daar de geometrische middenevenredig-

²⁹ *Introductio* 2.21.1.

³⁰ *Introductio* 2.22.1.

³¹ Met name *Timaeus* 24c, 29c, 30a 31b--32c (de voornaamste passage), 41c, 42c, 80b. Eigenzinnige collages als deze gaan met grote waarschijnlijkheid terug op de commentaar-traditie, waarin het gangbaar was Plato uit Plato te verklaren, waarbij enige verdraaiingen niet geschuwd werden

heid haar eerste oorsprong vindt in de *gelijkheid*, en zowel zichzelf als de andere middenevenredigheden constitueert, toont zij, zoals de allergoddelijkste Plato zegt, aan dat de evenredigheid voor alle dingen de oorsprong is van hun harmonie en van hun rationeel en geordend ontstaan; hij (Plato) zegt namelijk dat de goddelijke natuur van de evenredigheid de unieke band is van alle mathematische entiteiten, en oorzaak is van het ontstaan, en binding, voor alle dingen die worden.³² Pappus is hier een stuk uitvoeriger dan Nikomachos, die in zijn hoofdstuk over de geometrische evenredigheid echter in ieder geval naar de belangrijkste passage uit de *Timaeus* verwijst. Pappus blijkt Plato's opmerking dat de geometrische evenredigheid constitutief is³² als een programmatische aanwijzing te beschouwen en op te vatten in de zin dat zij de overige evenredigheden constitueert, en hij werkt dit programma uit en af, ook voor evenredigheden die Plato en Aristoteles nog niet kenden. De deels traditonele exegese, die evenredigheden opspoorde en toevoegt, neemt haar onverbidde lijnen op. De door Plato gepropageerde kosmologische functie van de in de evenredigheid vervatte proportionele *gelijkheid* en de daarmee aan de dingen opgelegde rationele ordening tenslotte accepteert Pappus volmondig.

Tot slot nog een passage genomen uit de inleiding van Pappus' Commentaar op boek x van de *Elementen* van Euclides. Dit werk bestaat uit twee boeken: een algemeen-filosofisch geïnteresseerd eerste, en een meer mathematisch gericht tweede boek. Boek x van Euclides, nog door Simon Stevin, die het weer van Petrus Ramus had, *la croix des mathématiciens* genoemd, handelt over irrationale dat wil zeggen incommensurabele of asymmetrische grootten. Pappus gaat uitvoerig op het verschijnsel van de incommensurabiliteit in, dat niet optreedt bij getallen die volgens de traditionele antieke arithmetica immers door een gemeenschappelijke maat, de 1, gemeten worden, maar wel bij lijnen, die tot in het oneindige deelbaar zijn. Niettemin kan men op eenvoudige wijze lijnen construeren die wél commensurabel zijn, evenals men op verantwoorde wijze verschillende klassen van incommensurabele lijnen kan definiëren en construeren. Ook hier dus ordening.

In die eerste paragraaf van boek 1 van de Commentaar vinden we een historiserende terugblik. Daarin wordt aandacht geschonken aan de, in de antieke literatuur algemeen aan de Pythagoreeërs, of zelfs aan Pythagoras zelf, toegeschreven ontdekking van de incommensurabiliteit of, zoals Dijksterhuis liever zegt, asymmetrie. De oude Pythagoreeërs maten lijnen door in éénheden te tellen, en zij kwamen volgens de overlevering in moeilijkheden toen bleek dat de hypotenusa van een rechthoekige driehoek incommensurabel is met de rechten, dat wil zeggen niet met dezelfde éénheidsmaat te meten. Denkt u maar aan wat nog altijd de stelling van Pythagoras heet. Pappus zegt dat het onderwerp van boek x van de *Elementen* op de Pythagoreeërs terug-

³² *Timaeus* 31c.

gaat, en dat het door anderen verder ontwikkeld is.³³ Euclides heeft een en ander in een helder en sluitend systeem gebracht. En deze behandeling heeft een duidelijk *nut*. Ik vertaal nu een deel van deze passage:

‘De sekte der Pythagoreeërs was zo vervuld van ontzag voor deze dingen, dat bij hen het gezegde in omloop kwam dat hij, die als eerste de kennis van incommensurabele grootten aan de massa openbaar maakte, de verdringsdood stierf. Naar alle waarschijnlijkheid is dit een parabel waarmee zij trachtten hun overtuiging kenbaar te maken dat het, in de eerste plaats, beter is iedere irrationale lijn in het universum verborgen te houden, en in de tweede plaats dat een ziel die door dwaling of onachtzaamheid iets van deze aard, dat in haarzelf of in de wereld is, ontdekt vervolgens ronddoelt op de zee der ongelijkheid, opgenomen in de stroom van ontstaan en vergaan,³⁴ waar iedere maat om mee te meten ontbreekt.’

Pappus interpreteert hier op traditioneel-allegorische wijze de bekende anekdotische geschiedenis van het ellendig lot van de man die zijn mond niet kon houden, en hij neemt deze interpretatie onmiskenbaar voor zijn rekening. Door het ontbreken van de mogelijkheid te meten of gelijkheden te onderkennen, is de cognitief ontoegankelijke stroom van het worden, een ware *sea of troubles*, de welbekende platonische versie van de aan Heraclitus toegeschreven immerdurende beweging en verandering van alle dingen (het *panta rhei*, zoals het in de late Oudheid heet), welke vervolgens op de oude Pythagoreeërs werd teruggeprojecteerd. Zo creëert men een eerbiedwaardige traditie. Maar de gevaren waaraan de hulpeloze en onervaren ziel blootstaat kunnen, naar Pappus in het vervolg van zijn Commentaar uitvoerig aantoon, worden bezworen door kennisneming van Euclides’ bewijsvoeringen, waarin wordt gedemonstreerd op welke wijze en vooral tot op welke hoogte (zoals trouwens ook Plato in de *Timaeus* al leerde) gelijkheid, bepaaldheid en cognitieve betrouwbaarheid aan de materiële dingen kunnen worden opgelegd en verleend. Euclides vervolmaakte volgens Pappus wat bij Plato al aanwezig is, maar liet die platonische inspiratie niet doorschemeren. Het is blijkbaar de taak van de commentator deze aan het licht te brengen door middel van een creatieve exegese, en hij doet daarbij op verschillende van Plato’s geschriften een beroep, verrassend genoeg zelfs op de moeilijke dialoog *Parmenides*. Het is overigens niet zo dat deze exegese neoplatonisch is.

De gedachte dat dit gedeelte van Pappus’ grote Commentaar op de *Elementen* bedoeld is voor een publiek met filosofische interesses blijft aantrekkelijk, maar ik zie mij gehouden aan te nemen dat hij, zijn incidentele gevoe-

³³ De Athener Theaetetus, zoals blijkt uit Plato’s naar hem genoemde ‘boek’ (de dialoog *Theaetetus*) en de grote mathematicus Apollonius van Perga (ca. 200 v.Chr.). Pappus ontleent bovendien enige verdere informatie over Theaetetus aan Eudemos’ *Geschiedenis van de geometrie*.

³⁴ Voor deze beeldspraak (de ‘stroom’) zie Plato, *Theaetetus* 152c, een bekende passage, geciteerd door o.a. Eusebius, *Praeparatio evangelica* 14.4.1 en Stobaeus, *Eclogae physicae* 1.19.9. Verder Plotinus, *Enneaden* 3.6.6, Simplicius, in *Categorias* p. 354.27, in *Physica* p. 77.32-5, 789.19-20, 1313.8-9. Voor de ‘zee’ zie Olympiodorus, in *Gorgiam* 47.6.7-9.

lens van distantie ten spijt, deze interesses wel degelijk deelde. In de eerste plaats is hij mathematicus, een mathematicus aan wie men vakkennis al evenmin kan ontzeggen als solide eruditie. Maar ook in filosofisch opzicht heeft hij beslist enige allure.

VOORNAAMSTE GERAADPLEEGDE EDITIES EN LITERATUUR

- Bertier, J., (vert.). (1978). Nicomaque de Gérase. *Introduction arithmétique*, met inleiding, noten & indices, Hist. Doctr. Ant. Class. 2. Paris.
- Brinkmann, A. (1895). *Alexandri Lycopolitani Contra Manichaei opiniones disputatio*, Bibl. Teubn. Stuttgart, herdr. 1989.
- Boll, F. (1894). Studien über Claudius Ptolemäus. Ein Beitrag zur Geschichte der griechischen Philosophie und Astrologie, *Jahrb. Class. Phil. Suppl.* 21, 49-244.
- Bulmer-Thomas, I. (1974). Pappus of Alexandria in Gillispie C. C. (ed.), (1970-90), *Dictionary of Scientific Biography*, 10.293-304. New York.
- Burnet, J. (ed.). (1902). en latere herdr. *Platonis opera t. iv tetralogiam viii continens*. Oxford, waarin de *Timaeus*
- Cornford, F. M. (1937 en latere herdr.). *Plato's Cosmology. The Timaeus of Plato translated with a running commentary*. London
- D'Ooge, M. L. (vert.). (1926). *Nicomachus of Gerasa. Introduction to Arithmetic*. With Studies in Greek Arithmetic by Robbins, F. E. and L. C. Karpinski. London, herdr. New York/London 1972.
- Diehl, E. (ed.). (1903-6). *Procli Diadochi in Platonis Timaeum commentaria*, 3 dln. Bibl. Teubn. Leipzig, herdr. Amsterdam 1965.
- Diels, H. (ed.). (1882). *Simplicii in Aristotelis Physicorum libros 1-IV commentaria*, CAG IX. Berlin
- Dijksterhuis, E., J. (1929-30). *De Elementen van Euclides*. 1: *De ontwikkeling der Griekse wiskunde voor Euclides*. Boek 1 der Elementen; 2: *De boeken 11-XIII der Elementen*, 2 dln. in 3. Groningen.
- Dillon, J. M. (1973). *Iamblichus Chalcidensis in Platonis dialogos commentariorum fragmenta*, ed. with transl. and comm., Philos. Ant. 23. Leiden.
- Dillon, J. M. (1977). *The Middle Platonists. A Study of Platonism 80 B.C. to A.D. 220*. London, rev. ed. with new afterword 1996.
- Dillon, J. M. 1993). *Alcinous. The Handbook of Platonism*, transl. with introd. & comm. Oxford, herdr. 1995.
- Dorandi, T. (1994). La tradizione papiracea degli 'Elementi' di Euclide, in *Proceed. 20th Intern. Congr. Papyrol.* Kopenhagen, 307-11
- Festugière, A.-J. (1967). *Proclus. Commentaire sur le Timée*, trad. et notes, t. 3 - *livre III*. Paris.
- Hadot, I. (1978). *Le problème du Néoplatonisme alexandrin: Hiéroclès et Simplicius*, Ét. Augustin. Paris.
- Hayduck, M., ed. (1897). *Ioanni Philoponi in Aristotelis De anima libros commentaria*, CAG XV. Berlin.
- Heath, T. L. (1921). *A History of Greek Mathematics* 2 dln. Oxford, herdr. New York 1981.
- Heiberg, J. L., ed. (1883-8). *Euclidis Elementa* 5 dln. in 6, met Latijnse vert. van de *Elementen* (niet van de scholia in dl. 5)
- Heiberg, J. L., ed. (1894). *Simplicii in Aristotelis De caelo commentaria*, CAG VII. Berlin.
- Heiberg, J. L., ed. (1912). *Heronis Alexandrini Opera quae supersunt omnia* dl. 4, *Heronis Definitiones cum variis collectionibus Heronis quae feruntur Geometrica*, met Duitse vert., Bibl. Teubn. Leipzig, herdr. Stuttgart 1976.
- Hicks, R. D., ed. (1925 en latere herdr.). *Diogenes Laertius. Lives of Eminent Philosophers* dl. 1, met Engelse vert. London/Cambridge MA.
- Hoche, R., ed. (1866). *Nicomachi Geraseni Pythagoraei introductionis arithmeticae libri duo*, Bibl. Teubn. Leipzig
- van der Horst, P. W. en Mansfeld, J. (1974). *An Alexandrian Platonist against Dualism: Alexander of Lycopolis' treatise 'Critique of the Doctrines of Manichaeus'*, vert. met inl. & noten. Leiden.
- Hultsch, F., ed. (1876-8). *Pappi Alexandrini Collectionis quae supersunt* 3 dln., met inleid. & Latijnse vert. Berlin, herdr. Amsterdam 1965.

- Jones, Alex. (1986a). Pappus of Alexandria. *Book 7 of the Collection*, Pt. 1. *Introd., Text & Transl.*; Pt. 2, *Comm., Index & Figures*. Stud. Hist. Mathem. & Phys. Sc. 8. New York/Berlin/Heidelberg/Tokyo.
- Junge, G. en Thomson, W. (1930). *The Commentary of Pappus on Book x of Euclid's Elements*, Arabische tekst en Engelse vert. door Thomson, inleid., noten & glossarium van techn. termen door Junge en Thomson. Harvard Semitic Series 8 (Cambridge MA)
- Rome, A., ed. (1931). *Commentaires de Pappus et de Théon d'Alexandrie sur l'Almageste t. 1: Pappus: Commentaire sur les livres 5 et 6 de l'Almageste*, texte établi et annoté. Studi e Testi 54. Rome, herdr. Città del Vaticano 1967.
- Sachs, E. (1917). *Die fünf platonischen Körper. Zur Geschichte der Mathematik und der Elementenlehre Platons und der Pythagoreer*. Berlin, herdr. New York 1976.
- Taub, L. C. (1993). *Ptolemy's Universe. The Natural Philosophical and Ethical Foundations of Ptolemy's Astronomy*. Chicago/La Salle, herdr. 1994.
- Treweek, A. P., ed. (1950). *A Critical Edition of the Text of the Collection of Pappus of Alexandria, Books III to V* (handgeschreven diss. London, microfilm)
- Ver Eecke, P. (1933). *Pappus d'Alexandrie. La Collection mathématique*, vert., inl. & noten 2 dln. Paris/Bruges, herdr. Paris 1982.
- Wallies, M., ed. (1891) *Alexandri Aphrodisiensis in Aristotelis Topicorum libros octo commentaria*, CAG II.2. Berlin.
- Wallies, M., ed. (1909) *Ioannis Philoponi in Aristotelis Analytica Posteriora commentaria cum Anonymo in librum II*, CAG XIII.3. Berlin.
- Weber, K. O. (1962). *Origenes der Neuplatoniker. Versuch einer Interpretation*, met uitg. van de fragmenten, Zetemata 27. München.
- Wehrli, F., ed. (1969). *Eudemos von Rhodos. Schule des Aristoteles H. 8*. Basel, 2^e ed.
- Westerink, L. G., ed. (1977). *The Greek Commentaries on Plato's Phaedo* dl. 2: *Damascius*, Verh. KNAW Afd. lett. N. R. 93. Amsterdam/Oxford/New York.
- Whittaker, J., en Louis, P., ed. (1990). *Alcinoos: Enseignement des doctrines de Platon*, met inleid., franse vert. & noten, Coll. Budé (Paris)

Bovendien veroorloof ik me te verwijzen naar mijn artikel 'Doxographical studies, *Quellenforschung*, tabular presentation and other varieties of comparativism', te verschijnen in Burkert, W. & al., ed. (1998), *Fragmentsammlungen philosophischer Texte der Antike*, Aporemata 3 (Göttingen), ook voor verder voerende literatuurverwijzingen.