

# Het proportiesysteem van Jacques van den Bosch

Een herwaardering van de Quadratuur

Jacques van den Bosch<sup>1</sup> was in 1900 één van de oprichters van de 'N.V. tot het ontwerpen, vervaardigen en verkopen van huisraad, Het Binnenhuis'. Andere betrokkenen waren de architect H. P. Berlage, de directeur van een atelier voor kunstnijverheid Hoeker en, als geldschieder, Carel Henny. Doel van de N.V. was het volk opvoeden tot goede smaak door het op de markt brengen van speciaal ontworpen meubelen tegen betaalbare prijzen. Het ideaal van die goede smaak lag in de sfeer van ambachtelijk vervaardigde degelijke spullen van 'eenvoudige lijn', dus zonder al te veel ornament.

Door allerlei verwickelingen is de onderneming, die tot ca. 1914 een redelijke bloei doormaakte, al snel geworden tot een atelier voor dure meubelen, dat volledig draaide om de figuur van Van den Bosch. Jarenlang was hij directeur en ontwierp hij alle opdrachten alleen, terwijl de uitvoering in eigen werkplaats gebeurde door werknemers. Het ideaal van een coöperatieve kunstenaarswerkplaats met goede en goedkope produkten heeft niet lang stand gehouden<sup>2</sup>.

Op een aantal van de honderden ontwerptekeningen die Jacques van den Bosch naliet<sup>3</sup> heeft hij in potlood aangegeven hoe hij zijn meubelontwerpen dimensioneerde met behulp van een verhoudingensysteem<sup>4</sup>. Toen hij in 1937 zijn autobiografie op schrift stelde, heeft hij daarin enkele pagina's gewijd aan het gebruik en de bete-

kenis van en zijn ervaringen met dat systeem<sup>5</sup>. De tekst in de autobiografie is vaak bijzonder warrig. Dat kan te wijten zijn aan de omstandigheden van het ziekbed waarop het werd geschreven en aan de tijdsperiode van ruim 30 jaar tussen het gebruik van het systeem door Van den Bosch en zijn beschrijving ervan. De tekst wemelt van vaag uitgewerkte verwijzingen naar allerlei esoterische ideeën zoals die rond 1900 in kringen van Amsterdamse kunstenaars bekend waren<sup>6</sup>. Verklaringen voor het ontwerpsysteem vanuit de Vrijmetselarij, de Theosofie en de Kabbalistiek komen diverse malen terug, maar er spreekt slechts zelden een helder begrip voor die materie uit.

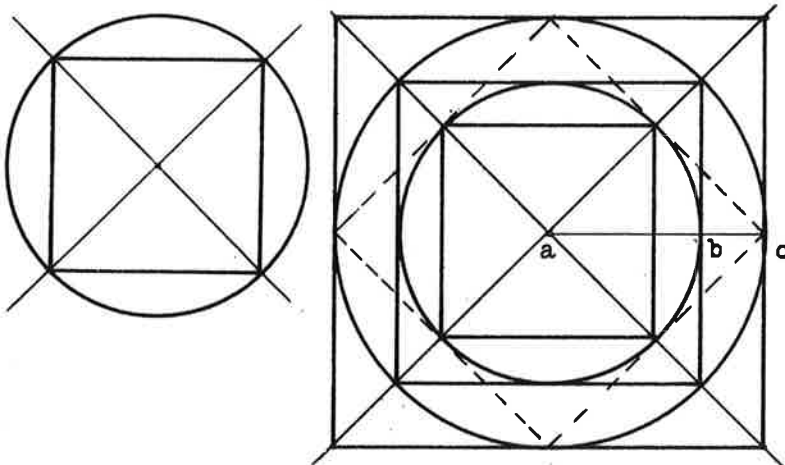
Het is niet de bedoeling hier een poging tot verklaring van de esoterische achtergronden van het betreffende proportiesysteem te ondernemen. Het lijkt in eerste aanzet voldoende interessant de herkomst van het systeem in de geschiedenis te traceren.

Het proportiesysteem gaat uit van een meetkundige figuur. (afb. 1). Rond een gegeven vierkant wordt de omgeschreven cirkel getrokken. Deze cirkel wordt op zijn beurt de ingeschreven cirkel van een daaromheen beschreven vierkant, dat weer een omgeschreven cirkel krijgt, enzovoort. De verhoudingen van de opeenvolgende vierkanten kunnen ook worden bereikt door steeds binnen een gegeven vierkant overhoeks een kleiner vierkant te beschrijven, waarvan dan de hoekpunten liggen op de middens van de zijden van het eerste vierkant (afb. 2).

Met betrekking tot de grootte van alle elkaar in grootte opvolgende vierkanten (afb. 2) of cirkels (afb. 1) geldt nu, dat deze zich verhouden als 1 : 2. Dat wil zeggen: het oppervlak van ingeschreven cirkel of vierkant is de helft van het oppervlak van omgeschreven cirkel of vierkant. Of, bij afb. 1: het oppervlak van een ring is even groot als dat van de door die ring omsloten cirkel. Voor elke lineaire relatie, dat wil zeggen een verhouding van lijnstukken van zijden en middellijnen, geldt een verhoudingsgetal gebaseerd op  $\sqrt{2}$ . In afb. 1 bijvoorbeeld: afstand  $a-b = 0,5 \sqrt{2}$  van  $a-c$ .

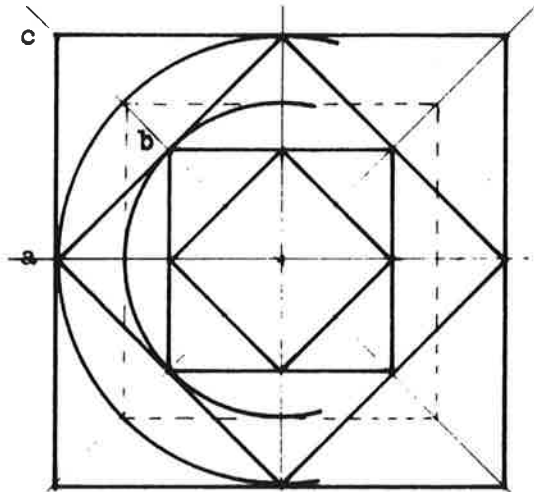
Het gebruik van deze wiskunstige stelsels om kasten te timmeren verliep als volgt (afb. 3)<sup>7</sup> De ontwerper Van den Bosch kiest een aantal cirkels voor hoogte (hier:

1. Het proportiesysteem van Jacques van den Bosch



4), breedte (hier: 3) en diepte (hier: 1) van een meubel (hier: een salonkast). De verhoudingen van het volume zijn dan dus 4 : 3 : 1 modulaire eenheden. Elk van de cirkels wordt vervolgens onderverdeeld in concentrische kleinere cirkels op boven verklearde wijze. Nu worden raaklijnen aan een aantal van deze cirkels omgehaald naar het onder te verdelen vlak (hier: de voorzijde van de kast) om daar de plaats van laden, deuren, panelen, lat-ten, richels en andere in het oog lopende onderdelen te bepalen. Merk op hoe bijvoorbeeld de dikte van de lat onder de glazen bovendeurtjes uit de buitenste ring van de tweede cirkel van boven is afgeleid.

Hier en daar onttrekt zich de gewenste afmeting van een



2. Het proportie systeem van Jacques van den Bosch

onderdeel aan de rigide orde van de cirkelverdelingen, maar dat wordt opgelost door een extra cirkeltje in het diagram toe te voegen of door die maat te ontlenen aan een halve ringbreedte (vergelijk de dikte van de lat links en rechts boven de laden).

Zulke maten missen natuurlijk wel de aansluiting met het meetkundig systeem, maar dit kan worden gezien als een correctie op het systeem vanuit de intuïtie van de kunstenaar. De grote lijnen echter worden ontleend aan de schema's van boven en naast elkaar geplaatste cirkels en vierkanten.

In de autobiografie noemt Jacques van den Bosch dit systeem 'Een Sfeeren-systeem'. Hij beschrijft hoe hij zelf tot dit systeem gekomen is en hoe hij er met Berlage<sup>8</sup> over heeft gesproken. Dan vervolgt hij: 'Met groote belangstelling luisterde Berlage naar mijn uiteenzetting en bekeek, wat ik daarvan genoteerd had. Ik had een paar meubelontwerpen op dat 'sfeeren'-systeem gemaakt en (het) ook toegepast op reeds eerder gemaakte ontwerpen - die mij nogal goed van verhouding voorkwamen, . . . en merkwaardigerwijze, paste het verhoudingssysteem daarop als een bus. Een en ander was een 'ontdekking' waarmede men niet alleen op het artistieke gevoel voor verhoudingen was aangewezen, doch nu met besliste zekerheid te werk kon gaan. Toen vertelde mij Berlage, dat ook hij met een dergelijk zoeken bezig was . . .' Het nut van het werken met zo'n systeem is in deze regels aangegeven: het systeem is een extern controle-

middel tegen artistieke aberraties. Die externe factor moest er voor waken dat de ontwerpen niet louter individuele grillen zouden zijn, maar zich zouden voegen in een groter geheel. Ze moesten als het ware deel worden van de hele schepping, van de kosmos, door ze hun basis te geven in dezelfde onveranderlijke wetten die de hele schepping hebben bepaald en die besloten zouden liggen in de wiskunde. Zo wordt de noodzaak tot het toepassen van meetkundige systemen in het eigen werk bepaald door de opvatting dat meetkundige wetten tot de essentie van de kosmos behoren<sup>9</sup>.

Dat het hier een 'ontdekking' van Jacques van den Bosch zelf zou betreffen, zal niet alleen worden betwijfeld door



3. Jacques van den Bosch, uitgevoerd salonkastje.

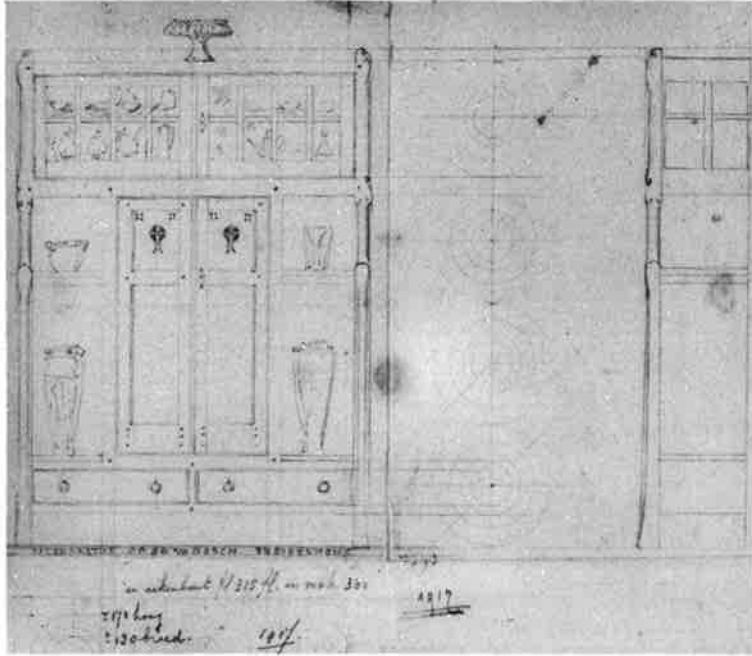
diegenen die in deze gedachten de echo's van vroeger eeuwen menen te horen.

Nu is het, dunkt mij, met de hulp van Van den Bosch' eigen aantekeningen eenvoudig om zijn versluisde bronnen te ontdekken. In de autobiografie verhaalt hij, na het boven aangehaalde citaat, hoe hij met Berlage op bezoek ging bij J. H. de Groot, wiskundige en architect, leraar aan de Quellinusschool in Amsterdam<sup>10</sup>. De Groot heeft een aantal publicaties op zijn naam over tekenen op basis van toegepaste meetkunde<sup>11</sup>.

Het bezoek van de beide ontwerpers aan De Groot (tegen betaling overigens, want deze wilde zijn 'geheimen' niet zó maar kwijt!) moet hebben plaatsgehad

vóór de publicatie van diens serie artikelen in het tijdschrift *Architectura* (jaargang 1900) onder de titel 'Iets over Ontwerpen in de Architectuur'<sup>12</sup>.

In deze artikelen en het later daarvan gecompileerde boek legde De Groot het bestaan en de werking van het zelfde proportiesysteem uit. Hij noemt het systeem bij de historische benaming 'Quadratuur' en spreekt daarnaast ook wel van 'sfeersysteem'<sup>13</sup>. Hij is naast Van den Bosch de enige die die benaming gebruikt en het ligt niet voor de hand te veronderstellen dat De Groot de term van Van den Bosch zou hebben geleerd; het omgekeerde is waarschijnlijker.

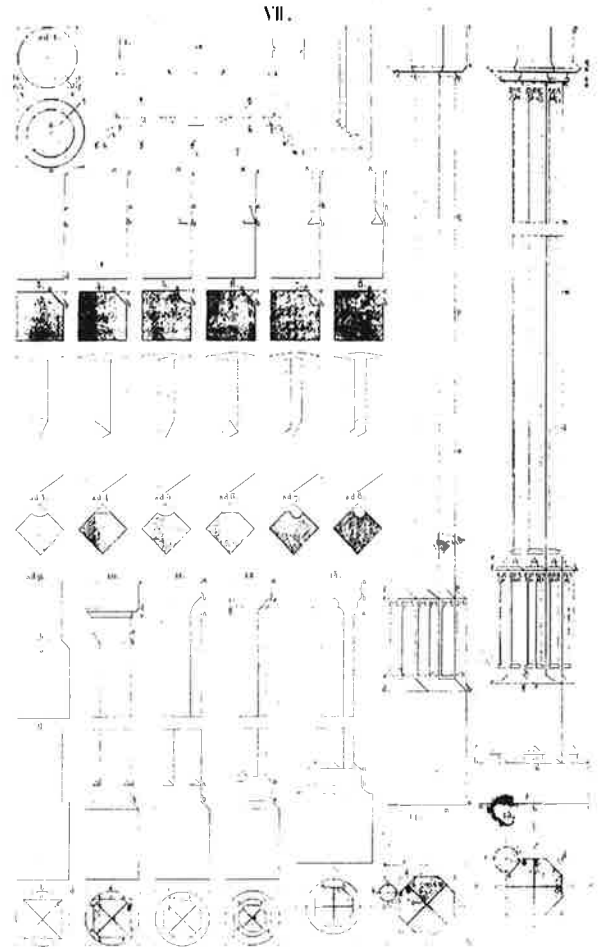


3. Jacques van den Bosch, ontwerp voor een salonkastje, 1903. Inkt en potlood op papier. (Den Haag, RKD)

Het betoog van De Groot is helder en historisch onderbouwd en het lijkt erop dat hij lang op de materie heeft gestudeerd. In het voorbericht van het boek uit 1900 schrijft hij, dat hij tijdens zijn onderzoek naar een theoretische basis voor het ontwerpen was gestuit op een boekje van Matthias Roriczer uit 1486<sup>14</sup>. Dat gaf naar zijn idee in de beschrijving van de constructie van een gotische pinakel tegelijkertijd het systeem voor de proportionering van zuilen zoals gebruikt in de renaissance. Bij verder speuren vond hij tot zijn verrassing het systeem ook bij de Duitse auteur Hoffstadt in diens *Gothisches ABC-buch* uit 1840<sup>15</sup> (afb. 4). Ook Hoffstadt haalt Roriczer als bron aan; enkele afbeeldingen uit zijn boek lijken te zijn overgenomen uit Roriczer, terwijl afbeeldingen van De Groot weer op Hoffstadt lijken terug te gaan<sup>16</sup>.

In het voorbericht uit 1900 zegt De Groot verder, dat de vondst van het systeem bij Hoffstadt hem duidelijk maakte dat hij 'in die richting' verder niet meer behoefde te zoeken. Dat wil zeggen: in de richting van de gotiek: daar lijkt het gebruik van het Quadratuur-systeem hem afdoende aangetoond. Hij vervolgt: 'doch des te ijveriger begon ik een en ander over de renaissance na te sporen

en ik vond toen 'quadratura' terug bij de Italiaanse meesters: Alberti en Serlio'<sup>17</sup>. De Groot zag veel in het systeem van de oude meesters: 'De Quadratuur is dus als schaal te gebruiken voor plattegrond en opstand. Het is een middel om in alle deelen een zelfde proportie door te voeren'. Het voordeel is, zo meent hij, dat we nu plattegrond en opstand in één figuur kunnen tekenen<sup>18</sup>. Dat maakt het mogelijk 'dat alles uit den plattegrond kan worden afgeleid'<sup>19</sup>. Zo lijkt het er nog op, dat één van de paradigma's van het Nieuwe Bouwen, namelijk dat de opstand van een gebouw moet worden bepaald vanuit de plattegrond, in dit soort teksten een voorloper heeft gehad. (afb. 5).



4. Friedrich Hoffstadt, *Gothisches ABC-Buch*, plaat VII. De Quadratuur toegepast op de proportionering van schachten met biljoen, op basis. Niet alleen de breedtematen worden aan de grondvorm ontleend, maar ook de hoogtematen (vergelijk de letters).

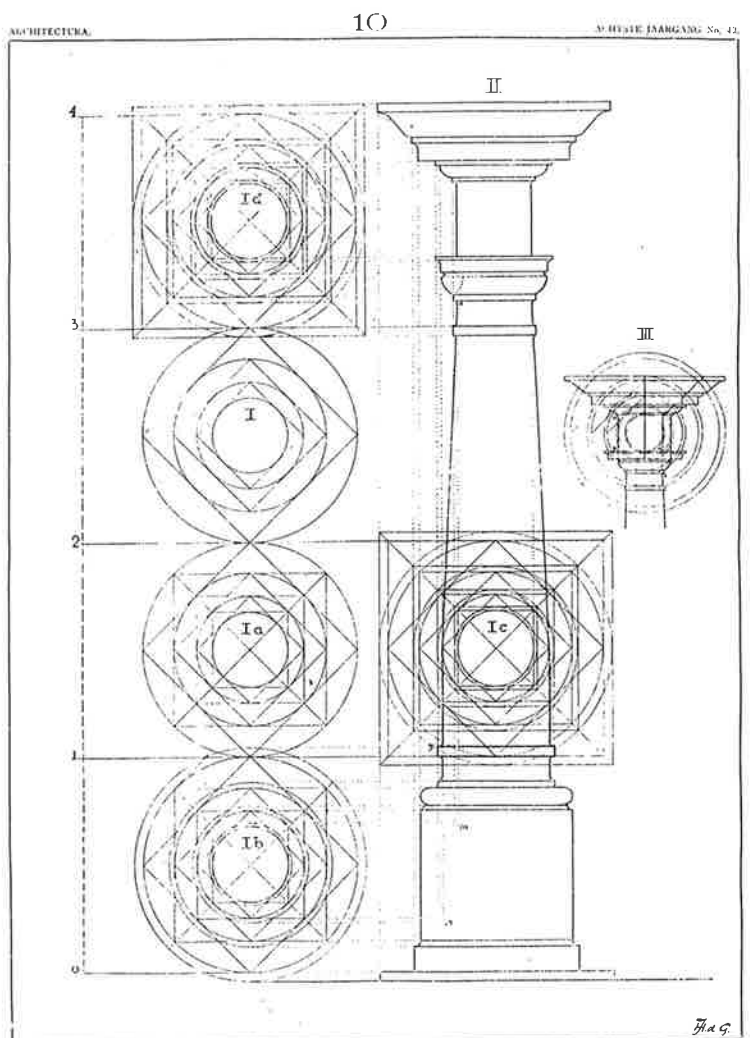
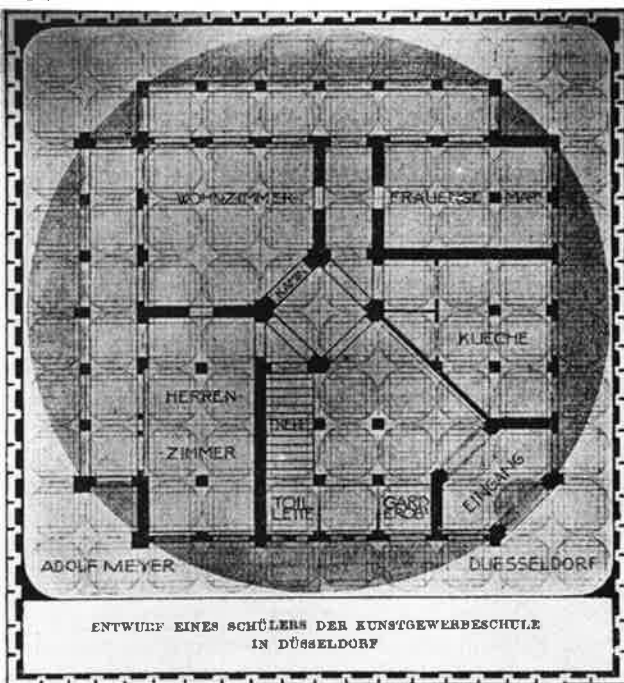
Van den Bosch liet zich over de voordelen van het systeem in dezelfde bewoordingen uit als De Groot.

De Groot slaagde er dus in, door studie aan te tonen dat het gebruik van de Quadratuur als proportiesysteem een vaste traditie is geweest sinds op zijn minst Roriczer in 1486. Nog vroegere vermeldingen zijn te vinden bij Dürer en Villard d'Honnecourt<sup>20</sup>. Uit dezelfde tijd als Villard's vermelding (rond 1240) dateert de toepassing van het systeem voor de Liebfrauenkirche in Trier, zoals

beschreven door Ernst Gall<sup>21</sup>. Het lijkt geen twijfel dat het systeem ook vroegere antecedenten zal hebben. Het kan worden gezien als een stukje praktische traditie, dat werd overgedragen via bouw- en werkplaatsen. Met graagte spreekt men in de late 19e eeuw wat dat betreft over 'gildegeheimen' of 'de geheimen van de gildemeesters'<sup>22</sup>. De hernieuwde interesse in die tijd voor zulke systemen hangt nauw samen met de neogotische stroming in de kunsten. Zo zal de Quadratuur bijvoorbeeld zeker het atelier Cuypers niet onbekend zijn geweest, zal het door De Groot op de Quellinus-school als één van de tekensystemen zijn gedoceerd en komt het verder voor in de college-diktaten van de hoogleraararchitect Jacob F. Klinkhamer voor de Polytechnische School in Delft, kort na 1900<sup>23</sup>. Onbekend is het systeem in Nederland rond 1900 dus zeker niet op de plaatsen waar architecten en kunstenaars werden gevormd<sup>24</sup>.

Verskillende architecten pasten Quadratuur toe bij architectonische ontwerpen: Lauweriks<sup>25</sup> en zijn Duitse leerlingen<sup>26</sup>, Walenkamp<sup>27</sup>, Kromhout<sup>28</sup> en vooral ook Berlage. Van zijn bekendheid met het systeem werden we door Van den Bosch al op de hoogte gebracht. Er zijn diverse ontwerpen van zijn hand bekend die op Quadratuur zijn gebaseerd<sup>29</sup>. Daarnaast heeft hij er vrij nadrukkelijk over geschreven in het boekje *Grundlagen* uit 1908 dat, voor wat dit onderwerp betreft, onder andere is geïllustreerd met zo'n ontwerp voor een buffet. Voorts drukt Berlage hier een plaat af die afkomstig is uit De Groot's *Iets over Ontwerpen in de Architectuur* uit 1900<sup>30</sup>. Hij toont zich goed bekend met diens werk, noemt diverse publicaties van De Groot en enkele van zijn bronnen zoals Hoffstadt en 'Dr. Alhan von Drach'<sup>31</sup>. Hij vindt De Groot's voorbeelden van veel nut, 'Da sie auf der bekannten Quadratur basieren

6. Adolf Meyer, plattegrond woonhuis. (afgebeeld in: H. P. Berlage, *Grundlagen* (etc.) 1908, 56.)



5. Plaat 10 uit J. H. de Groot, 'Iets over Ontwerpen in de Architectuur', *Architectura* 1900, 342: 'Een ontwerp voor een kolom met pedestal en hoofdgstel geeft fig. II (. . .)' Alles is afgeleid uit den plattegrond, die door quadratuur is samengesteld. Het ontstaan van den plattegrond is achtereenvolgens aangegeven in de figuren I, Ia, Ib, Ic. De breedtematen van den kolom zijn ontleend aan plattegrond Ic; de hoogtematen aan plattegrond Ib en Id, zooals de stippellijnen aangeven'.

und zeigen, wie ein Körper in seinen Verhältnissen gänzlich aus einer solchen geometrischen Figur entnommen werden kann; d.h. wie infolge der Uebereckstellung von Quadraten und der Ergänzung dieser Figur durch die parallelen Kreise, die durch deren Schnittpunkte gezogen sind, ein progressives System entsteht, mit dem bekannten Verhältnis  $1 : \sqrt{2}$ , woraus sich die Grundriss- sowie die Aufrissmasse ergeben; daraus folgt, dass Grund- und Aufriss durcheinander gezeichnet werden können, was natürlich nicht nötig ist, aber den Beweis liefert, wie innerhalb dieses Systems Grund- und Aufriss einander gewissermassen durchdringen, und daher eine grosse Harmonie zwischen beiden existieren muss<sup>32</sup>. De voordelen van het systeem verklaart Berlage dus in dezelfde termen als De Groot en Van den Bosch. In zo'n systeem ligt volgens hem de kiem voor de 'Eenheid in Veelheid'<sup>33</sup>.

Het zal nu duidelijk zijn dat rond 1900, in de tijd dat Jacques van den Bosch de Quadratuur als proportiesysteem hanteerde, dit in Nederland of althans in

Amsterdam, wel gesneden koek was. Met het gebruik van het systeem toonde Van den Bosch zich een kind van zijn tijd en voegde hij zich in een eeuwenlange traditie die kort daarvoor versterkt naar voren gekomen was.

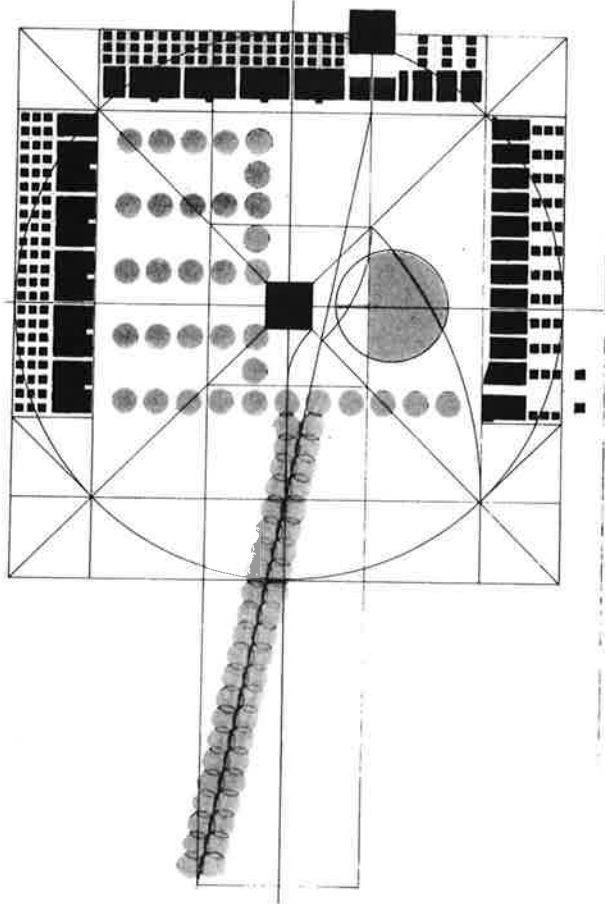
Na het begin van de eeuw is over de Quadratuur niet veel meer gepubliceerd. Walenkamp en Kromhout gebruiken het systeem in elk geval nog lang: de een tot in de twintiger jaren, de laatste zeker tot WO I. In de literatuur wordt het systeem (met andere verhoudingsstelsels) vooral door de Duitsers geëvalueerd<sup>34</sup>.

Recente literatuur over de Nederlandse architectuur rond 1900 heeft veel aandacht geschonken aan de Triangulatuur (proportiestelsels op basis van driehoeken zoals vooral gepropageerd door Viollet-le-Duc), maar de Quadratuur is, ondanks het wijde verspreidingsgebied, verwaarloosd<sup>35</sup>. Misschien is deze eenzijdige interesse een gevolg van het vóórkomen van Triangulatuur in de 'Beurs van Berlage'.

Reinink vermeldt wel dat Roriczer en Hoffstadt 'beide over 'Quadratuur' handelen, maar een verklaring of voorbeelden ontbreken.

Trappeniers weet met betrekking tot Lauweriks te melden (afb. 6)<sup>36</sup> dat de grondtekening voor het ontwerpen

7. Jan Hoogstad, ontwerp stadsplein Nieuwegein, 1981/82. De gevels van de drie blokken die het plein omgeven, zijn in de tekening achterover geklapt naar het grondvlak. Hun hoogte werd bepaald door de Quadratuur toe te passen op het pleinvierkant. (afb. uit: *De Architect* nr. maart 1982, 63)



bij deze architect werd bepaald door 'het kwadraat als maateenheid' (sic) te nemen. Inderdaad pleitte Lauweriks op praktische gronden voor het indelen van de plattegrond in vierkanten<sup>37</sup>. Dat hij vervolgens die vierkanten met behulp van Quadratuur onderverdeelt en aan elkaar relateert, is in de beschouwingen over Lauweriks niet vermeld.

Opvallend lijkt me dat verzuim bij Nic. Tummers, die zoveel over Lauweriks publiceerde dat hij zelfs diens 'structuurbladen' uitgaaf<sup>38</sup>. Het proportiesysteem op die bladen is veelal de Quadratuur, maar nergens heeft de schrijver hiervan melding gemaakt<sup>39</sup>.

Uit de voorbeelden blijkt dat proportiesystemen geen gemakkelijk studie-object zijn. Van den Bosch heeft zich blijkens zijn Autobiografie in de achtergronden van het door hem gehanteerde stelsel totaal verloren. De hier vermelde moderne auteurs hebben de problemen rond de stelsels van de door hen beschreven kunstenaars (zoals juiste identificatie van het betreffende proportiesysteem, de geschiedenis daarvan, de wijze waarop de kunstenaar het gebruikte) veelal ontweken.

Zeer onlangs, tenslotte, zijn alle voetangels en klemmen rond proportiesystemen in het algemeen weer actueel gemaakt door de Rotterdamse architect Jan Hoogstad. In zijn recent ontwerp voor een stadsplein in Nieuwegein is een toepassing van Quadratuur te vinden (afb. 7)<sup>40</sup>. Hier wordt de hoogte van de omsluitende blokken van het plein bepaald door de verhoudingen van een Quadratuur-figuur. Hoogstad is een architect met een heel verhaal over het 'wetenschappelijk' funderen van de architectuurtheorie<sup>41</sup>, een verhaal dat vooralsnog resulteert in het zich voegen in de hier beschreven traditie door het gebruiken van zulke proportiesystemen. Desgevraagd wees Hoogstad erop dat zo'n systeem een heel logisch hulpmiddel is om de individuele artistieke grillen ondergeschikt te maken aan de wetten van enig groter geheel. Men vergelijk de bedoelingen van Van den Bosch! Ook in het onderwijs aan de Academies van Bouwkunst steekt de Quadratuur af en toe de kop op in de vormstudies op basis van geometrie, die vooral aan de Amsterdamse Academie een centrale plaats innemen. Het proportiesysteem van Jacques van den Bosch heeft dus niet alleen een respectabele geschiedenis vóór hem, maar blijkt ook ná hem niet uitgestorven. □

#### Noten:

1. Jacob Pieter van den Bosch; 1868 - 1948. Scholing: Teekenschool voor Kunstambachten, Quellinusschool, Rijkschool voor Kunstnijverheid. Werk: Meubeltekenaar, Beschilderingen in 'Nederlanden van 1845' Muntplein, Handelsreiziger keramiekkabriet 'Holland' Utrecht (waarvoor ook tegelontwerpen), in 1900 oprichting van 't Binnenhuis.

2. Voor 't Binnenhuis: zie Tent. Cat. Haarlem 1976, *Jacques van den Bosch en de Vernieuwing van Het Binnenhuis*; E. en H. van den Bosch, *Gedenboek Een kleine Biografie*, Hilversum 1979 (part. uitgave).

3. Coll. Rijksbureau voor Kunsthistorische Documentatie (RKD) Den Haag.

4. De meeste tekeningen zijn gesigneerd en gedateerd, maar vooral van een aantal tekeningen met Quadratuur lijkt de date-

ring naderhand te zijn aangebracht en minder betrouwbaar. Voor de datering is ook bruikbaar het zgn. *Opusboek* van 't Binnenhuis dat zich echter in bezit van de familie bevindt en dus niet eenvoudig met de tekeningen in de coll. RKD is te vergelijken.

5. *Autobiografie*, 36-40. Het origineel is familiebezit, een handgeschreven copie bevindt zich in de coll. RKD.

6. Zie hiervoor o.a. A. W. Reinink, *K. P. C. de Bazel - architect*, Leiden 1965. Het vierde hoofdstuk uit dit boek is nog steeds de meest fundamentele studie over proportiestelsels in Nederland rond 1900.

7. Salonkastje eikenhout Opus 98, tekening gesigeneerd en gedateerd 1903, ca. 200 x 300 mm; opschrift duidt op nabestelling in 1917 en prijsopgave: in eikenhout f 315,- in mahonie f 380,-. Tek. en foto RKD, foto coll. Vrije Universiteit Amsterdam.

8. Hij kende Berlage persoonlijk sinds 1893; zie *Autobiografie* en lit. o.c. (n. 2).

9. Voor een uitgebreidere verhandeling over deze ideeën zie o.a. Reinink o.c. (n. 6); Rudolf Wittkower, *Architectural Principles in the Age of Humanism*, z.p. (USA) 1971 en vooral: A. Tzonis, *Het Architectonies denken*, Nijmegen 1982 (SUN 189).

10. Jan Hessel de Groot, 1865 - 1932. Als docent was hij Berlage's collega van 1893 - 1896. Singelenberg noemt het 'plausible' dat Berlage en De Groot contact met elkaar zouden hebben gehad over het ontwerpen op systeem. Net als bij A. Martis betreft die veronderstelling een datum vóór 1896. Als de gegevens van Van den Bosch juist zijn, dan heeft De Groot echter vóór ca. 1898 niet zoveel losgelaten over zijn 'systemen' en was zijn relatie met Berlage, gezien de geëiste betaling, niet direct erg nauw. P. Singelenberg, *H. P. Berlage, Idea and Style*, Utrecht 1972, 108; A. Martis, 'Het Ontstaan van het Kunstnijverheids-onderwijs in Nederland en de Geschiedenis van de Quellinusschool in Amsterdam (1879-1924)' in: *Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek XXX* (1979), Haarlem 1980, noot 211.

11. *Driehoeken bij het Ontwerpen van Ornament*, Amsterdam 1896 (met J. de Groot); *Iets over Ontwerpen in de Architectuur*, Maassluis 1900; *Iets over Evenwicht in de Architectuur*, Amsterdam 1909; *Kleurharmonie*, Amsterdam 1911; *Vormharmonie*, Amsterdam z.j. (1912); e.a.

12. De datum van het bezoek valt bij benadering te reconstrueren uit gegevens in de *Autobiografie*. De serie artikelen werd later in hetzelfde jaar 1900 als boek uitgegeven.

13. De Groot 1900 o.c. (n. 11), 6 opm. III.

14. Matthias Roriczer, *Das Büchlein von der Fialen Gerechtigkeit* (etc.), Regensburg 1486; Herdruk Trier 1845 en Facsimile Wiesbaden 1965. De Groot spelt de naam abusievelijk Noriczer.

15. Friedrich Hoffstadt, *Gothisches ABC-Buch, Zirkels, Kunst und Gerechtigkeit, on Gott Niemand us leit*, Frankfurt/Main 1840, in het bijzonder de platen VII en XXI. Franse uitgave: *Principes du Style Gothique exposés d'après des Documents Authentiques du Moyen-Age*, Luik z.j. (Beide uitgaven in de OLB Prinsengracht Amsterdam, afkomstig uit de collectie van het Museum voor Kunstnijverheid Haarlem).

16. Vgl. Roriczer o.c. (n. 14), p. 10r met Hoffstadt o.c. (n. 15), pl. VII en De Groot 1900 o.c. (n. 11), pl. X.

17. Alberti, *l'Architecture ou l'Art de bien Bastir* (etc.), Paris 1533 o.a. 8e boek 3e hfdst. afb. 164r bij tekst 163 vó; P. Coecke van Aelst, *Den Eerste Boeck van Architecture Sebastiani Serlii/Tracteerende van Geometrie*, Amsterdam 1606 fol. III vó: 'Trectmen binnen een viercant eenen cirkel die de vier syden genaken/ en trectmen buyten dat viercant noch eenen cirkel/ die de vier hoecken A.B.C.D. genaken/ zoo sal den buytensten cirkel noch zoo groot syn als den binnensten/ want maectmen buyten om den grootsten cirkel noch een viercant C.D.E.F. zoo sullen die twee viercanten den anderen voorgetoonde viercanten ghelijcformich syn (. . .)'. Vgl. ook 2e boek 3e hfdst. fol. 9r over de constructie van basis en kapiteel van een zuil m.b.v. Quadratuur en idem 4e boek 5e hfdst. fol. 4r voor de projectie van een kolom vanuit de plattegrond en ibidem 8e hfdst. fol. 45r; Ook in De Groot 1912 o.c. wordt naar Alberti en Serlio verwezen. (Deze tractaten door mij geraadpleegd in de bibliotheek van het Rijksmuseum, Amsterdam).

18. De Groot 1900 o.c. (n. 11), 4 bij pl. VII.

19. Ibidem, 7 opm. IV bij pl. XV.

20. Albrecht Dürer, *Unterweysung der Messung*, in: Th. Besterman (ed.), *The Printed Sources of Western Art* dl. 4, Portland (Oregon) 1972; Voor Villard: H. R. Hahnloser, *Villard d'Honnecourt*, Graz 1972, tafel 39 q en tekst p. 112-113 en Nachträge 1971 N. 56 op p. 364.

21. Ernst Gall, 'Die Masse der Liebfrauenkirche in Trier' in: *Form + Inhalt* (Festschrift Otto Schmitt), Stuttgart 1950, 97-104.

22. Vgl. o.a. de lezing van De Groot voor het genootschap 'Architectura et Amicitia' onder de titel 'Geheimen', *Architectura* 1896, 67.

23. In het Cuypers-archief (coll. SAM/NDB) zijn diverse voorbeelden van het systeem te vinden uit uiteenlopende jaren,

echter steeds toegepast op het klassieke probleem van het proportioneren van kapiteel en basis van een zuil t.o.v. de schachtdikte. Ik heb echter niet het hele archief doorgenomen! Dictaten Klinkhamer in archief Klinkhamer coll. SAM/NDB.

24. Bepaald curieus is de vermelding van het systeem bij J. D. Ros, *Het Ontwerpen van Vlakornament*, Rotterdam 1905, 58. Ros rekent de figuur tot een serie Japanse inventies (fig. 60 + 61): 'Sommige der cirkel-indelingen zijn bepaald vernuftig en zij getuigen van (. . .) den geestigen gedachtengang van dat volk'.

25. Zie o.a. onderleggers in coll. SAM/NDB en ontwerptekeningen voor Schuurman-meubilair in dezelfde collectie.

26. Met name Adolf Meyer. Zijn ontwerp voor een woonhuis werd afgebeeld in: Berlage, *Grundlagen und Entwicklung der Architectur*, Rotterdam z.j. (1908), 56; idem bij M. Trappeniers, 'Matthieu Lauweriks als leraar in het Kunstnijverheids-onderwijs' in: *Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek XXX* (1979), Haarlem 1980, 178 en fig. 2; ook in Nic. Tummers, 'J. L. M. Lauweriks' in: *Bouwkundig Weekblad*, 1967, 178.

27. Diverse tekeningen in coll. SAM/NDB, afb. in Tent. Cat. Amsterdam 1975 *Architectura*, 55.

27. O.a. in ontwerp raadhuis Rotterdam 1912 coll. SAM/NDB. Hier wordt niet gestreefd naar een uitputtende opsomming; het is niet onwaarschijnlijk dat in andere archieven in de Coll. SAM/NDB voorbeelden bij nog meer architecten te vinden zijn.

29. Ik noem stoel-ontwerp 1906 coll. SAM/NDB, afb. in Fanelli, *Moderne Architectuur in Nederland 1900-1940*, Den Haag 1978, 33 afb. 39; ontwerp buffet idem, afb. in Berlage 1908 o.c. (n. 26), 50; ontwerp kroonluchter 'Discomedusa' 1905 coll. SAM/NDB, afb. in Fanelli o.c., 34 afb. 42.

30. Vgl. Berlage 1908 o.c. (n. 26), 46 met De Groot 1900 o.c. (n. 11) pl. VII (ook in *Architectura* sept. 1900 nr. 36).

31. Berlage bedoelt hier: Dr. C. Alhard von Drach, *Das Hüttengeheimnis vom Gerechten Steinmetzen-Grund* (etc.), Marburg 1897.

32. Berlage 1908 o.c. (n. 26), p. 48.

33. Zie over dit begrip Reinink o.c. (n. 6) en vooral Singelenberg o.c. (n. 10).

34. Vgl. bijv. Theodor Fischer, *Zwei Vorträge über Proportionen*, München/Berlin 1933; Walter Thomae, *Das Proportionswesen in der Geschichte der Gothischen Baukunst und die Frage der Triangulation*, Heidelberg 1933; recenter van een student van Fischer: Albrecht Kottmann, *Das Geheimnis romanischer Bauten*, Stuttgart 1971.

35. Reinink o.c. (n. 6); Singelenberg o.c. (n. 10); Tummers o.c. (n. 26); idem, *Der Hagener Impuls*, Hagen 1972; idem, *Enige Structuurbladen van de Architect Lauweriks*, Hoensbroek z.j.; Martis o.c. (n. 10); Trappeniers o.c. (n. 26); Tent. Cat. Den Haag 1975 *Berlage*; Tent. Cat. Amsterdam 1975 *Architectura*; enz. Berlage zelf heeft overigens al opgemerkt: 'Neben den Triangel kommt als bedeutendste Figur das Quadrat in betracht, und daher neben der Triangulation die Quadratur' (*Grundlagen* (etc.) 1908, 27).

36. Vgl. noot 26, Trappeniers fig. 2.

37. Citaat Lauweriks in Berlage 1908 o.c. (n. 26): 'Es wird bei einer Grundrisseinteilung immer praktisch erweisen, vom Quadrat aus zu gehen und daher den Grundriss in Quadraten einzuteilen'.

38. Tummers, Hoensbroek z.j., o.c. (n. 35).

39. Van Lauweriks wordt door o.a. Tummers verondersteld dat hij zo niet een pionier, dan toch wel dé grote apostel is geweest op het gebied van 'ontwerpen op systeem'. Er zou zeer nauwgezet onderzoek nodig zijn naar de situatie in Amsterdam m.b.t. deze materie in de jaren 1890-1900 om de rol van verschillende personen en van bijvoorbeeld de ateliers Cuypers vast te stellen en om de invloed vanuit het buitenland aan het licht te brengen. Pas in die context is de positie van Lauweriks goed te evalueren.

40. Egbert Koster, 'Ontwerpen en Theorie van Jan Hoogstad' in: *De Architect* 1982/3, 54-63.

41. Ibidem; zie ook: Jan Hoogstad, 'De Noodzaak van 'n Architectuurtheorie' in' *Plan* 1980-12, 21; idem, 'Architectuur als Wetenschap' in: *Plan* 1981/5, 27.