

Vitruvius in de middeleeuwen: een verkenning

Steven Surdèl

Inleiding*

Van Vitruvius' *Tien Boeken over de bouwkunde*, verschenen tegen het jaar 25 v. Chr., zijn maar liefst 78 (meest laat-)Middeleeuwse handschriften bewaard. Dat mag een aanzienlijke hoeveelheid heten, nog afgezien van een onbekend aantal dat in de loop der eeuwen verloren is gegaan.¹ Bovendien is dit geschrift zowel naar inhoud als naar omvang het belangrijkste in zijn genre dat uit de Klassieke (lees: Romeins-Hellenistische) Oudheid bewaard is gebleven. Vergelijkbare teksten van andere schrijvers zijn óf alleen in naam bekend, óf blijken in hun beknoptheid sterk verwant te zijn aan het gedachtengoed van Vitruvius.² Kortom, *De architectura* moet 'de' Middeleeuwers de moeite waard hebben geleken. Aan ons de vraag, waaruit die waarde kan hebben bestaan.

Het geven van een antwoord is bepaald niet eenvoudig, vooral dankzij het geringe aantal mededelingen uit de Middeleeuwen zelf: het aantal afschriften van *De architectura* overtreft verre een ontmoedigend kleine hoeveelheid aan directe en indirecte verwijzingen. Opmerkingen van geleerden als verzameld door Schanz en Manitius getuigen bovendien zelden van technische belangstelling of een helder begrip: zelfs bij de knapste koppen zetten retoriek, onhandige scherts of een algemene indruk de toon.³

Met uitzondering van de filologie is een studie naar 'Vitruvius in de Middeleeuwen' dan ook nog steeds pionieren. Wat vooral ontbreekt is een uitgebreide en kritische vergelijking tussen de vitruviaanse ontwerpelaar en de Middeleeuwse adviezen voor bouwkundig ontwerpen, een vergelijking die in algemene zin zowel premature, agnostische als sceptische uitspraken heeft opgeleverd.⁴ Toch hoop ik met dit essay aan te tonen dat zo'n vergelijking op zichzelf veel minder geforceerd is dan men op grond van de verschillen tussen de Klassieke en de Middeleeuwse bouwkunst zou denken.

Om dan meteen de indruk weg te nemen dat men voor een betoog als dit te weinig houvast zou hebben, bied ik eerst een beknopte synthese van wat nog tastbaar vóór ons ligt: de manuscripten, opmerkingen van geleerden en de boekenlijsten van bibliotheken. Daarna volgen enige beschouwingen over de plaats van 'de' architectuur binnen de Middeleeuwse kennispraktijk, alsmede een poging die groep mensen onder de loep te nemen, die op grond van hun relatie tot de bouwwereld een aanleiding kunnen hebben gehad om *De architectura* te bestuderen. Pas dan mag de hamvraag worden gesteld, of

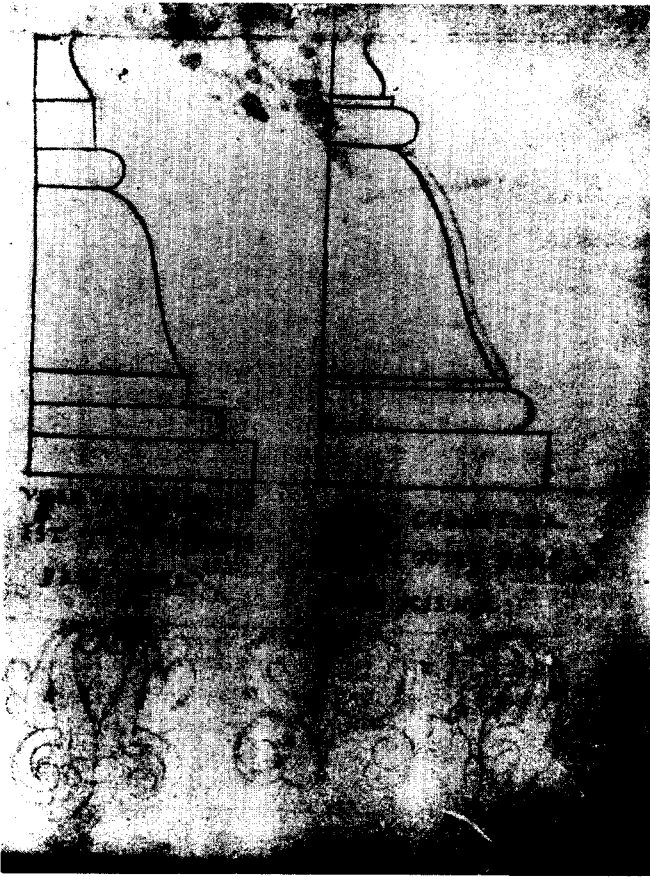
een thematische analyse van Middeleeuwse bronnen voor het bouwkundig ontwerpen voldoende aanwijzingen biedt voor het niveau waarop *De architectura* toegankelijk – en eventueel van invloed – kan zijn geweest. Dat het totaalbeeld uit fragmenten bestaat ligt niet alleen aan de huidige stand van mijn onderzoek; het is het lot van velen die afhankelijk zijn van Middeleeuws bronnenmateriaal.

Taal en teken van de geleerden

Een belangrijke barrière voor een goed begrip van *De architectura* was gelegen in de taal en het idioom waarin Vitruvius schreef.⁵ Echt makkelijk kan deze taal nooit zijn geweest voor mensen die het Latijn niet als moedertaal, maar in een klooster- of kathedraalschool geleerd kregen; een taal doorspekt bovendien met velerlei technische termen, die Vitruvius zelfs voor een deel vanuit het Grieks als neologismen in het Latijn heeft ingevoerd.⁶ Zonder moeite kan men zich dan ook de problemen voorstellen van gewezen oblaten, die het Latijn vooral hadden geleerd met het oog op de psalmen, de gebeden en de lezingen tijdens de liturgie en misschien nog voor een bescheiden omschrijving van de cijnsinkomsten.⁷

Een treffend voorbeeld van zulke problemen vinden wij in een brief van de monnik Einhard, een geleerd organisator van de kerk en tevens 'hofbiograaf' van Karel de Grote: in het eerste kwart van de negende eeuw stuurt hij een van zijn leerlingen in het klooster te Fulda een lijstje met *verba et nomina obscura ex libris Vitruvii*, hopen dat een vergelijking met andere geschriften uitkomst zal bieden. Hoe 'obsuur' deze werk- en naamwoorden hem moeten zijn voorgekomen, toont zijn voorstel om voor de term *scaenographia* (waarmee Vitruvius een tekening in perspectief bedoelt) eens te rade te gaan bij Vergilius, in wiens *Georgica* hij het woord *scaena* (lett: 'toneelscène') is tegengekomen. Helemaal mank gaat deze vergelijking overigens niet, want wat Vergilius heeft beschreven treft men in *De architectura liber V* aan als *περίακτοι* ('periaktoi'): draaibare panelen, opgenomen in Romeinse toneelwanden om naar believen 'doorzicht' te bieden in voorstellingen van paleizen of landschappen; iets wat Einhard niet meer gekend kan hebben en wat hij blijkens zijn vraag ook niet echt heeft begrepen.⁸

Wat een goed begrip van *De architectura* nog eens extra moeilijk maakte, was het ontbreken van de oorspronkelijke tekeningen. Vitruvius heeft er op diverse plaatsen naar ver-



Afb. 1. Vitruvius' *De architectura*, pentekening van een 'Ionisch' en een 'Korinthisch' basement. *Sélestat ms.17. s.X.* (Bischoff, *Die Überlieferung der technischen Literatur*)

wezen, maar ze moeten naar verhouding al in een vroeg stadium van de overlevering verloren zijn gegaan.⁹ Men kan dit min of meer afleiden uit een vergelijking van een drietal handschriften (één uit de tiende en twee uit de vijftiende eeuw) waarin een paar lege perkamentbladen zijn gebruikt voor architectuurtekeningen met bijschriften (afb. 1 en 2). Wat meteen opvalt is de nogal onwennige hand en de sterke onderlinge gelijkenis: men zou – met enige voorbarigheid – denken aan een paar slordige, relatief late derivaten, die duidelijk op een gemeenschappelijk voorbeeld moeten teruggaan. Een versie van *De architectura* ligt echter niet zonder meer voor de hand, omdat architectuurtechnische bijschriften als *fronticulus* en *ovatum* in het vocabulaire van Vitruvius niet voorkomen. Een plausibele verklaring voor de herkomst ervan is aangereikt door de bekende paleograaf en codicoloog Bernhard Bischoff, die gewezen heeft op een architectuurtekening met identieke bijschriften in een twaalfde-eeuws manuscript over (land-)meetkunde: een deels verwant, maar van *De architectura* onafhankelijk geschrift, waarvan de kern volgens de wiskundehistoricus Folkerts terug moet gaan tot het midden van de vijfde eeuw.¹⁰ Maar ook met deze weten-

schap kan men niet veel meer dan aannemen, dat er op een bepaald moment blijkbaar een kopiist is geweest die vond dat dit boek geschikt materiaal bevatte om het ontbrekende bij Vitruvius deels aan te vullen. Of hier nog méér is beoogd dan een soort getekende glossen, wordt ons helaas niet meege-deeld.

Een nader onderzoek van kanttekeningen in de tekstmarges kan soms aardige indicaties opleveren voor de waardering voor Vitruvius' werk. Zo bijvoorbeeld in een opmerking (uit ca.1000 n.Chr.) aan het slot van de oudste Vitruviuscodex (ca.800 n.Chr.), waar een dankbare lezer laat weten: (vert.:) *'Mijn wens is vervuld, vermits ik erachter ben gekomen waar constructies en gebouwen op gebaseerd zijn.'*¹¹ Maar daarbij blijft het dan, en de hoopvolle onderzoeker blijft eenzaam achter met zijn vraag, of hier iemand aan het woord is geweest die op een of andere manier betrokken was bij de praktijk van het bouwen. Was het Goderamnus, de proost van Sankt-Pantaleon te Keulen, die door de ambitieuze bouwheer-bisschop Bernward in het begin van de elfde eeuw naar Hildesheim werd gehaald? De kans is groot, maar een afdoend bewijs ontbreekt.¹²

Toch zijn er in de tekstpassages die Manitius heeft verzameld meer uitgesproken meningen aan te wijzen. Zo bijvoorbeeld van de wiskundige Hermannus Contractus ('de Lamme'), werkzaam in de abdij van Reichenau (1013-54). In een verhandeling over het gebruik van zonne- en sterrenwijzers – zeer belangrijk voor de Kerk wegens de tijdrekening en de liturgische dagindeling – zegt hij onder meer geleerd te hebben van Vitruvius: (vert.:) *'Aan eenieder die zich in deze kleine verhandeling wil verdiepen beveel ik, met het oordeel der wijzen, het boek ofwel de regels aan van Ptolemeus of Vitruvius – vermits deze rijkelijk beschrijvingen van uurwerken bijeenbrengt – zolang als dit alles de Heilige Kerk maar voldoende aanschouwelijk moge zijn.'*¹³

De Architectura binnen de 'artes'

De voorwaarde die Hermann hier uitspreekt confronteert ons terloops met een vrij algemene vingerwijzing van (vroeg-) Middeleeuwse auteurs bij het lezen van schrijvers over de zogeheten *artes mechanicae*: met name sinds de boeken van Martianus Capella en Augustinus (bei den Va) stond deze 'instrumentele', voor latere generaties deels duistere – en daarom soms verdachte – kennis niet echt meer in hoog aanzien, omdat zij als 'aards-onwaardig' en 'niet geestelijk-verheffend' niet gericht zou zijn op het wezenlijke van de mens in zijn relatie tot God. Een ideologische bagatellisering mag men wel zeggen, die ons heden ten dage vreemd voorkomt en die pas in de dertiende eeuw door een man als Roger Bacon zou worden genuanceerd.¹⁴

Met deze optiek in gedachten zal het dan ook geen verbazing wekken dat er geen Middeleeuwse verhandelingen bekend zijn van geleerden die op zichzelf misschien bekwaam genoeg zouden zijn geweest om contemporaine architectuurtheorie te verwoorden buiten de 'vrije' meet- en rekenkunde om: wat op schrift is overgeleverd bestaat uit "een platte

reeks instructies” op ambachtelijk niveau (zoals men ze trouwens ook in *De architectura* aantreft). Dit neemt echter niet weg dat deze instructies – zeker die uit de late Middeleeuwen – aanwijzingen bevatten voor het bestaan van mondeling overgeleverde, weldoordachte visies op het bouwen, die best een predikaat ‘theorie’ zouden verdienen; in de slotparagraaf zal op deze hypothese nader worden ingegaan.¹⁵

Toch is het in de hoek van de *artes mechanicae* waar men ‘de’ Middeleeuwse interesse voor *De architectura* zal moeten zoeken.¹⁶ Vitruvius’ Tien Boeken mogen dan wel in hoofdzaak spreken van een laathellenistische bouwkunde, maar zij moeten voor geïnteresseerde *litterati* (lees: latinisten!) toch op zijn minst van enig nut zijn geweest. Benevens het uitgesproken respect van iemand als Hermann de Lamme voor de beschrijvingen van zonnewijzers wijst de schriftelijke overlevering namelijk ook op een anonieme, moeilijk te plaatsen interesse voor de juiste verhoudingen van zuilen en van het menselijk lichaam, of voor de beste samenstelling van mortel, of voor funderingen van gebouwen en van brugpijlers. Zonder uitzondering betreft het korte en bondige instructies uit laatromeinse vakliteratuur, ooit bedoeld voor de praktijk

en in de eeuwen daarna al dan niet deskundig afgeschreven; als *Fremdkörper* treft men ze nogal eens aan in alchemische en schilderkundige ‘receptenboeken’ uit de Middeleeuwen zelf.¹⁷

Aan een heuse vaktechnische interesse zou men dan weer gaan denken bij de monnik Eadwin van Canterbury, die rond 1150 op perkament een overzicht tekende van het domcomplex, met daarop aangegeven de loop van de leidingen voor de watervoorziening; voor technische aanwijzingen hierover kan hij (of een van de andere monniken) heel goed zijn licht hebben opgestoken in boek VIII van *De architectura*, dat blijkens een boekvermelding uit 1124 in een plaatselijke kloosterbibliotheek voorhanden was.¹⁸

En tenslotte mag het meer dan toeval heten, dat men *De architectura* meermaals in één band vindt opgenomen met laatromeinse compilaties over landbouw, toegepaste meetkunde en krijgskunde: thema’s die Vitruvius – waarschijnlijk vanuit zijn persoonlijke ervaring als legeringenieur – onder meer heeft behandeld in het zesde en het tiende boekdeel, waar hij respectievelijk adviezen geeft voor de aanleg van hereboerderijen en de constructie van werptuigen en hijskranen.¹⁹

De rol van de ‘architecti’

Maar hoe kunnen de kansen hebben gestaan voor de specifieke architecturaanwijzingen die Vitruvius heeft beschreven? Aansluitend op het Heerlense congres in oktober 1995 dient immers de vraag te worden gesteld, of zijn vele raadgevingen en stellingen op een of andere manier zijn opgenomen in het Middeleeuwse gedachtengoed over het bouwen.²⁰ Mocht dit daadwerkelijk het geval zijn geweest – wat wij voorlopig, zoals mag blijken, alleen als een hypothese kunnen formuleren – dan moeten de zojuist genoemde, in de klooster-, hof- en kathedraalscholen opgevoede *litterati* als doorgeefluik hebben gefungeerd. Zij waren het immers die omwille van de ‘vrije’ kunsten, de liturgie, de kerkelijke en de wereldlijke administratie Latijn geleerd kregen, zij het van zeer wisselend niveau.²¹ Handwerkslieden zoals bouwvakkers daarentegen leerden voor het merendeel tot in de 13de, 14de eeuw weinig of nauwelijks lezen en schrijven: visuele en mondelinge aanwijzingen op de werf maakten dan ook traditioneel deel uit van de scholing van een gezelschap. Dat meester-metselaars en werkmeesters met hun grotere ervaring en verantwoordelijkheden toch minstens iets moesten kunnen lezen en schrijven is niet meer dan een logisch vermoeden, ook waar het enige kennis van het Latijn betrof.²² Hetzelfde geldt ten aanzien van een geregelde communicatie tussen de meester-bouwers en de in het Latijn geschoolde – meest kerkelijke – opdrachtgevers. Men mag dit een natuurlijke vorm van contact noemen, maar behoedzaam onderzoek van eigentijdse berichtgeving zal meer details aan het licht moeten brengen.²³

Wie deze latinisten waren en tot welke relaties hun positie leidde, is in veel Middeleeuwse bronnen meer dan vluchtig opgetekend.²⁴ Maar ook dan nog verneemt men zelden in detail wat zij aan theoretische kennis hebben kunnen bijdragen.



Afb. 2. Vitruvius' *De architectura*, pentekeningen van een 'Ionisch' en een 'Korinthisch' basement, twee hoofdgestellen en een 'Dorisch' en 'Ionisch' kapiteel. Florence Cod. Magl. XVII. 1453. (Scaglia, *A Translation of Vitruvius...*)

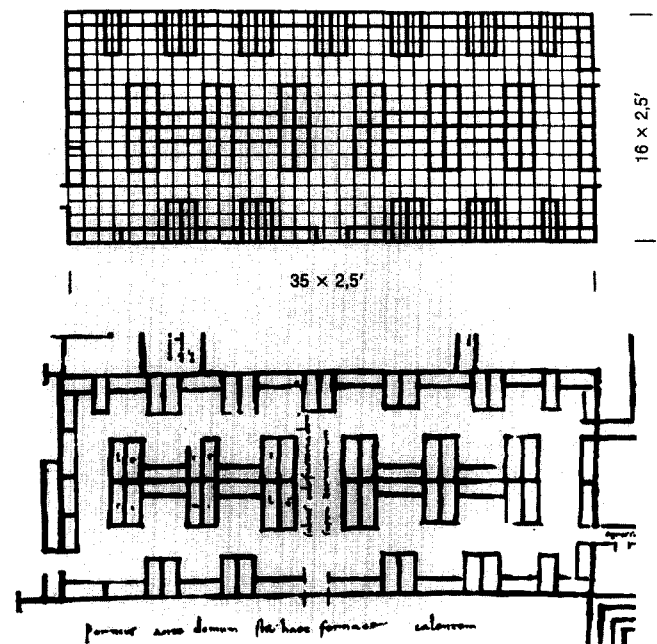
Tot de twaalfde-eeuwse opkomst van de stadsscholen moeten het voornamelijk geestelijken zijn geweest, die naast hun verplichte grammaticale en theologische curricula belangstelling hadden ontwikkeld voor andere *artes liberales*, zoals meetkunde, muziekleer en sterrenkunde. Het zojuist geschetste voorbehoud ten aanzien van de *artes mechanicae* speelde hier nauwelijks een rol: de 'vrije', niet aan het 'aardse' gebonden disciplines van het 'trivium' (*grammatica, rhetorica* en *dialectica*) alsook die van het 'quadrivium' (*arithmetica, geometria, astronomia* en *musica*) werden een 'man van het ambt' voldoende waardig geacht en stonden dan ook hoog aangeschreven in theoretische verhandelingen over de hiërarchie van de menselijke kennis.²⁵ Verrassenderwijs was ook een typische *ars mechanica* als de *architectura* geoorloofd, en wel dankzij het meetkundig karakter ervan. De 'hogere' waardigheid van deze kunde leek namelijk gelegitimeerd in Oudtestamentische passages zoals de bekende Spreuk van koning Salomon, over wie men leerde dat hij de Tempel te Jeruzalem had laten bouwen; 'parallel aan God' om zo te zeggen, die als "architect van het universum" "alles naar maat, getal en gewicht heeft geordend"²⁶. Een gelijkenis waar vele voorafstaande geestelijken zich aan gespiegeld hebben, getuige het grote aantal tekstpassages waarin zij als *architectus* ten tonele zijn gevoerd.²⁷

Dit typische beeld vormt dan wel een serieuze hindernis voor wie de taakverdeling binnen het toenmalige bouwvak wil onderzoeken: men ziet zich maar al te vaak gedwongen in het midden te laten, of een benaming als *architectus* of *architector* in Bijbelse dan wel in vaktechnische zin is bedoeld. Een gedetailleerde context is voor een beoordeling dan ook onontbeerlijk, temeer omdat *architecti* nogal eens geprezen werden met een suggestief *epitheton* of standaardadjectief, dat bij tekstvergelijking betrekking blijkt te hebben op activiteiten van zeer uiteenlopende aard. In teksten uit de tiende tot en met de twaalfde eeuw vindt men bijvoorbeeld – in navolging van de "wijze architect der Kerk" Paulus de apostel – *sapiens architectus* (m.b.t. abt Ratger van Fulda, bisschop Evraclus van Luik en de bisschoppen Gerardus I en II van Kamerijk, in 992), *devotus architectus* (bisschop Rudolf van Halberstadt, gest. 1149, alsook abt Hugo van Lacy, in de 12de e.), *fidelis architectus* (bisschop Burckhardt van Halberstadt, gest. 1088), *bonus architectus* (abt Saracho van Corvey, in 1059) en *prudens architectus* (de heilige Cuthbert –sic!–, in de 12de e.). De typische combinatie van een stichtende en een 'mechanische' activiteit vinden wij bij een *in fundandis et reparandis monasteriis theoreticus architectus* als bisschop Eathelwold van Winchester (gest. 984) die onder meer als bronswerker ten tonele is gevoerd: (vert.:) "...hij maakte eigenhandig twee kerkklokken..."²⁸ Activiteiten als *construere* ('bouwen'), *fundare* ('grondvesten') of *reparare* ('herstellen') zullen in de meeste gevallen dan ook in kerkelijk-ambtelijke zin moeten worden opgevat: het was een oud litterair gebruik om de gezamenlijke activiteiten van een groep toe te schrijven aan de eerste in de hiërarchie.²⁹

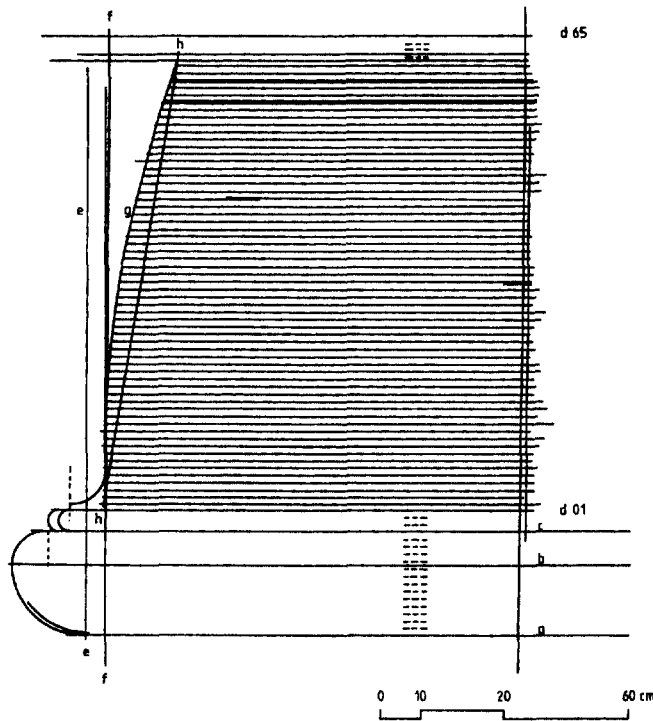
Toch vindt men ook beweringen dat het voor hooggeplaatste geestelijken en edellieden niet ongebruikelijk was

om zich meer intensief met de werkzaamheden te bemoeien, waarbij dan vooral het uitzetten of uitmeten van de plattegrond (*fundamenta*) wordt genoemd. Van een abt als Willem van Hirsau (XIe) verneemt men bijvoorbeeld, dat hij (vert.:) "...eigenhandig, omdat hij in een dergelijk werk zeer bedreven was, het klooster begon uit te meten en de overige dienstgebouwen, zoals men ze vandaag de dag kan zien, op een fraaie en verstandige manier begon uit te zetten..."³⁰ Hetzelfde deed abt Berengar van Sankt-Blasien (gest. ca. 1045), die (vert.:) "...met grote welwillendheid heel zijn labyrint aanlegde, door meetkundig het fundament te leggen voor alle kloostergebouwen, zoals het paste bij de bewoning..."³¹

Omschrijvingen als deze impliceren dat degenen die als – of namens – de opdrachtgever optraden een verregaande invloed konden hebben op de opzet, de afmetingen en de decoratie van hetgeen zij beoogden (al dan niet op grond van specifieke meet- of rekenkundige kennis). De technische uitwerking daarentegen zullen hooggeplaatste lieden als dezen – voorzover zij er zelf al de tijd, de geneigdheid of de bekwaamheid voor hadden – toch wel hebben moeten overlaten aan specifieke vakmensen als de *magister*, de *artifex*, of de *caementarius*.³² Daar komt bij, dat men ook bij een meer uitgesproken activiteit als het 'meten' steeds rekening dient te houden met het zojuist geschetste, Oudtestamentische beeld van de 'scheppende bouwer': waar weinig of geen details zijn vermeld kan er in werkelijkheid wel eens niet méér hebben plaatsgevonden dan de rituele vastlegging van een afgepaalde plattegrond met het slaan van een kruis over de assen, een gebruik dat terugreikte tot de tijd van de Romeinse *augures*.³³



Afb. 3. Détail van de kloosterplattegrond van Sankt-Gallen: het dormitorium met de bedden voor de monniken, met het 'onderliggende' rasterpatroon. Tussen 826 en 830. (Hecht, *Der St. Galler Klosterplan*)



Afb. 4. Werkuitslag in het adyton van de Apollotempel van Didyma: een Ionisch zuilbasement op ware grootte met een verkort profiel voor de schacht. Illm v.C. (Heisel, *Antike Bauzeichnungen*)

Vitruviaanse en Middeleeuwse 'architectuurtheorie'

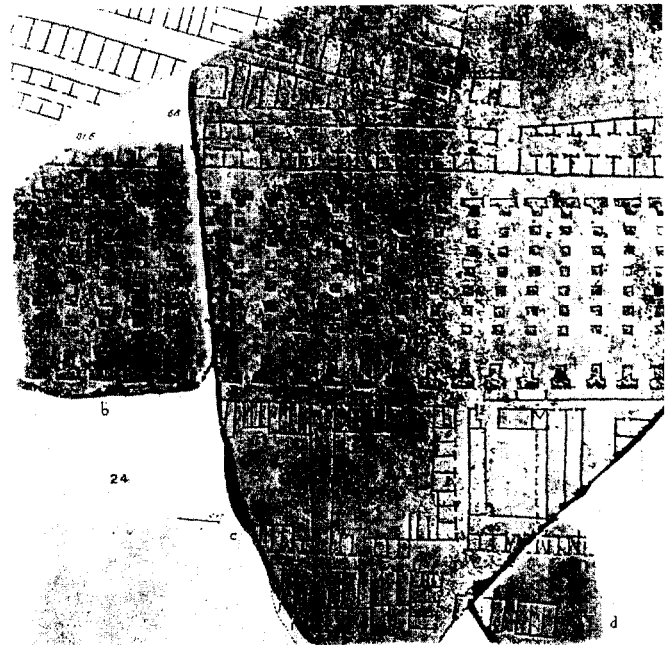
Laten wij echter uitgaan – wat veel tekstbronnen ons willen doen geloven – van een meer intensieve bemoeienis van een groep toegewijde *litterati* met de eigenlijke ontwerpfase. De vraag rijst dan, of de meetkundige kennis die hen is toegeschreven een helder begrip van een geschrift als *De architectura* mogelijk gemaakt kan hebben. Proefondervindelijk toetsen op basis van beknopte mededelingen als de bovenstaande is dan weinig verkieslijk, al was het maar omdat een Bijbelse optiek steeds een rol kan hebben gespeeld bij de woordkeuze.

Vandaar dat in dit essay een meer indirecte, maar tegelijk ook meer concrete invalshoek is gekozen: die van de bouwpraktijk. Tastbare sporen van die praktijk stellen ons immers in staat om onbevangen – zij het noodgedwongen – principes en methoden te vergelijken uit duizend jaar Middeleeuwen en de laatste drie eeuwen vóór Christus waarover Vitruvius spreekt. Dat de omstandigheden over zo'n lange periode natuurlijk niet dezelfde bleven zal duidelijk zijn, maar bij alle cultuurverschillen tussen de vroege en de latere Middeleeuwen kan het nooit kwaad dit grondig te benadrukken. Specialisten in de geschiedenis van het bouwambacht zijn dan ook de mening toegedaan dat zaken als scholing, kennisniveau en de sociale status van een 'werkmeester' vóór de twaalfde eeuw eenvoudiger en minder 'mondain' waren dan in de eeuwen van de Gotiek: het zou naïef zijn om a priori uit het con-

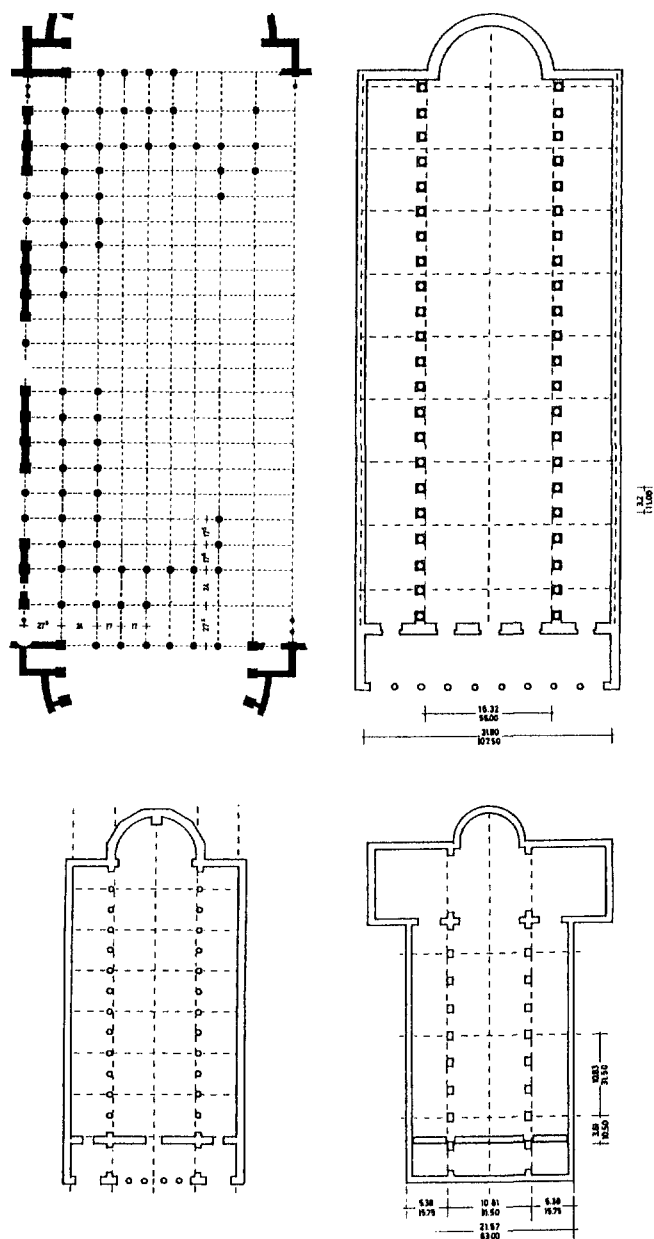
ventionele karakter van de bouwwerken te willen afleiden dat kennis en methoden overal op gelijk niveau werden toegepast.³⁴

1. schaaltekeningen

Om te beginnen maakt het zojuist aangehaalde citaat over abt Willem van Hirsau (XId) duidelijk, dat bouwen 'op papier' vooral een kwestie was van zorgvuldig meten ('*metiri*'). De eenheden waarin dit doorgaans werd uitgedrukt kan men onder meer terugvinden in een tweetal contemporaine maatbeschrijvingen, die achtereenvolgens betrekking hebben op de abdijkerk voor St. Bénigne te Dijon (ca. 1060) en de zogenaamde 'tweede' abdijkerk van Cluny (ca. 1050).³⁵ Wie zich er in verdiept vindt jammer genoeg niet de naam van Vitruvius, maar wel een groot aantal doodgewone maten in hele, soms eenvoudig gedeelde voeten of ellen, wat wijst op overwegend *rekenkundig* werk (hier bedoeld in tegenstelling tot puur meetkundige constructies met behulp van instrumenten als een passer). Bovendien kan men uit beide tekstbronnen opmaken, dat een groot deel van de maten betrekking moet hebben op iets dat nog gebouwd moest worden. Gedetailleerde teksten als deze kan men zich dan ook eigenlijk niet voorstellen zonder dat de schrijvers gebruik hebben kunnen maken van zoiets als contracten of schriftelijke toelichtingen bij ontwerp- of bestektekeningen. Dit moet bijvoorbeeld het geval zijn geweest bij een bekende tekening als de kloosterplattegrond van Sankt-Gallen, waarin kort na voltooiing een paar afwijkende hoofdmaten werden ingeschreven voor een kloosterkerk van kleinere afmetingen: een oorspronkelijk niet



Afb. 5. Een detail van de Forma Urbis Romae, een stadsplattegrond van het antieke Rome in marmer, 203 - 211 n.C. (Dilke, *The Roman Land Surveyors*)



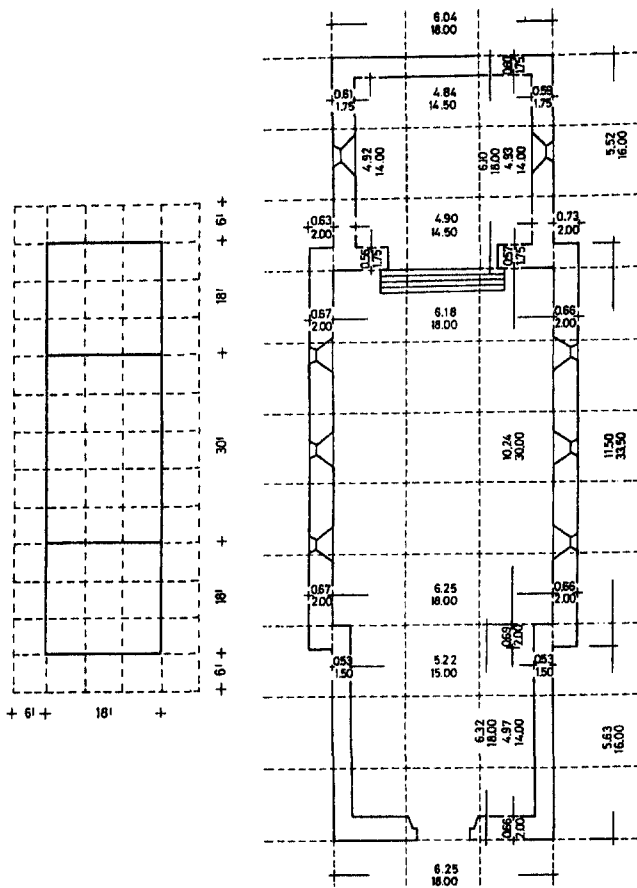
Afb.6. Opgemeten rasterverhoudingen in plattegronden. (boven) Trajanus' Basilica Ulpia te Rome (s.IIa) en Sta. Maria Maggiore te Rome (432 - 440); (onder) S. Apollinare Nuovo te Ravenna (s.VIa) en de Karolingische adbijkerk te Seligenstadt (s.IXa). (Hecht, *Der St. Galler Klosterplan*)

voorzien correctie, die Walter Horn en Konrad Hecht een onschatbare dienst bewees bij het reconstrueren van de schaal en het raster die aan de tekening ten grondslag liggen (afb. 3).³⁶

Ten tijde van Vitruvius waren bestekken, al dan niet als bijlage bij een maattekening, een vertrouwd fenomeen. Enkele eeuwen eerder al werden ze door de Grieken συγγραφαί

(‘syngraphai’) genoemd, wat ook op contracten en beschrijvingen van bouwprojecten kon slaan.³⁷ Bewaard is bijvoorbeeld het bestek van het marine-arsenaal van Piraeus bij Athene, opgesteld rond 340 v.Chr. door Philo van Eleusis: het bevat zoveel maten en details dat menig onderzoeker zich aan een reconstructie van het eindresultaat heeft gewaagd.³⁸ Toch komt een woord als ‘syngraphè’ niet in *De architectura* voor, ofschoon Vitruvius veel termen aan Griekse auteurs heeft ontleend. Wat men wel vindt is *descriptio*, een term die hij niet alleen heeft gebruikt in de zin van een letterlijke ‘beschrijving’, maar ook en vooral voor een ‘tekening van de contouren’ (wel te vergelijken met een uitslag).³⁹ Zo bijvoorbeeld in boek III,5,14, waar wordt toegelicht hoe men de typische zwelling van een Ionische zuil *ex descriptione* kan leren. Het geluk wil dat wij ons hier een goede voorstelling van kunnen maken, en wel dankzij een uitslag in het adyton van de ruïne van de Apollotempel te Didyma (Z.W.-Turkije, III m v.C., afb. 4). Terwijl het basement van de zuil op ware grootte is ingekerfd, ziet men de zwelling van de schacht sterk verkort weergegeven en wel door een kromme over een reeks van 65 ‘daktyloi’ (het zestiende deel v.e. Griekse voetmaat), die elk voor één voet in werkelijkheid staan. Een schaaltekening dus, met een gecombineerd ‘onderliggend’ raster voor verhoudingen van 1 : 1 en 1 : 16. Ook hier dus een voorbeeld van *rekenkundig* weergegeven maatwerk, zij het dat vooraf enige geometrische hulplijnen moeten zijn getrokken.⁴⁰ Dat een dergelijk tekenen op schaal op een oude traditie berustte, toont Joachim Heisels recente studie van Antieke bouwtekeningen: de inwoners van Mesopotamië en het Egypte der farao's waren er al mee vertrouwd.⁴¹

De kunst om met behulp van een raster (een soort schaakbordpatroon) op schaal en op de bouwplaats maten uit te zetten werd ook door de Romeinen wijd en zijd toegepast: landindeling, stedenbouw en legerkampen waren er op gebaseerd.⁴² Waar Vitruvius met het Griekse begrip *ichnographia* een schaaltekening in het platte vlak definieert is het dan ook zo goed als zeker dat hij zich onder meer deze methode heeft voorgesteld, die in een mondelinge traditie van vuistregels een eeuwenlang leven moet hebben geleid.⁴³ Nadat de drager van een ontwerp – een te beschrijven vlak – eenmaal over gelijke intervallen was verdeeld in een patroon van vierkanten en/of rechthoeken, werden de contouren van de plattegrond vooreerst éénlijnig aangegeven; men wil dit althans – mijns inziens op goede gronden – afleiden uit bewaarde voorstellingen van plattegronden en de ‘regelmaten’ van een aantal betrouwbaar gebleken opmetingstekeningen (afb. 5 en 6). Snijpunten van het raster konden desgewenst dienen als uitgangspunt voor *kleinere* delen die in eerste instantie *meetkundig* werden getrokken, zoals halve cirkels of veelhoeken bij een absis of een centraalbouw, of ook om de stelling van zuilen of een aantal intercolumniën te markeren. Op het bouwterrein werd het geheel vervolgens op ware grootte uitgezet en zo goed mogelijk nagemeten, waarna men kon beginnen met het afperken van het muuroppervlak en het leggen van de funderingen (zie afb. 7).⁴⁴ Neemt men daarbij de instructies van Vitruvius aan als een weerslag van het werk op de werf, dan



Afb. 7. Snoeruitslag en plattegrond van de Silvesterkapel te Goldbach. S.Xa. (Hecht, *Der St. Galler Klosterplan*)

houdt dit volgens mij in dat de maten voor de plattegrond en het opgaande werk *in bepaalde volgorden en verhoudingen* op elkaar werden afgestemd.⁴⁵ Bij de toenmaals toegepaste vuistregels kon dit tot delingen leiden die niet meer in een geheel (lees: eindig) getal zijn uit te drukken; een probleem waar wij dadelijk op terugkomen.

Dit 'instrumentele', uit de praktijk voortgevloede meet- en rekenwerk, dat niet per se om een theoretisch bewijs vroeg, moet in de kloosters van de (vroeg) Middeleeuwen meer dan normale belangstelling hebben genoten, wat vooral het zogeheten *Corpus agrimensorum* illustreert: een als leerboek bedoelde compilatie uit de vroege zesde eeuw van Romeinse geschriften over (land-)meetkunde, waarvan – naast vele verwante teksten – een zestal afschriften is bewaard uit de zesde tot en met de elfde eeuw; vóór de hernieuwde kennismaking dus met de theoretische meetkunde van Euclides. Men vindt er onder meer de nodige rasterpatronen met loodrecht gekruiste hoofdassen, die de indeling van steden en legerkampen bepaalden; dezelfde assen zogezegd, waarlangs hoge Romeinse en Middeleeuwse priesters het uitgemeten werk ritueel plachtten vast te leggen (afb. 8). Curieus genoeg

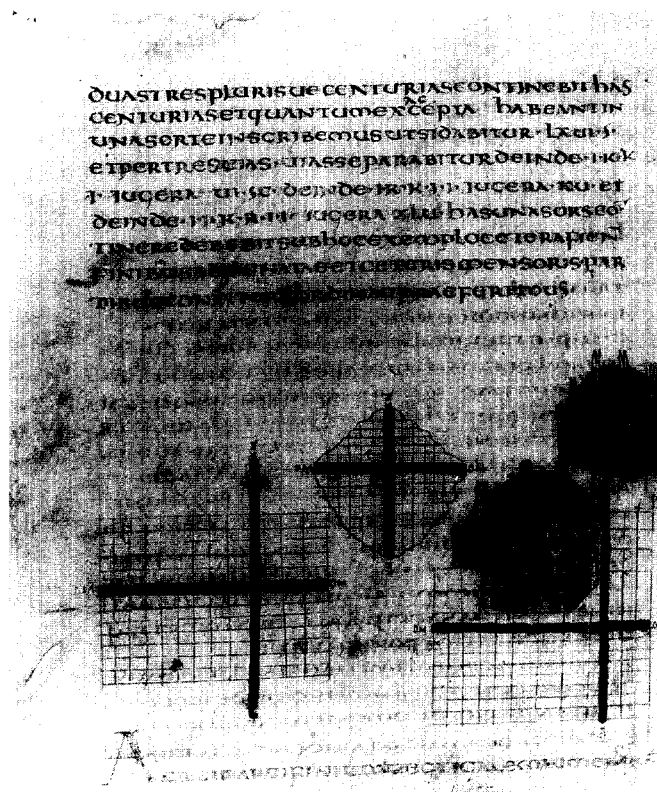
staat één van de teksten, die louter en alleen over meetkunde gaat, op naam van twee schrijvers die in een laat, zogeheten 'vulgar' Latijn de namen *Aprofiditus* en *Bertrubus Rufus architecton* hebben gekregen; een verbastering waarschijnlijk van 'Epaphroditus' en 'Vitruvius Rufus de architect', hetgeen door kenners van de tekst steeds is opgevat als een retorische verwijzing naar legendarisch naklinkende namen uit een ver, niet echt meer gekend verleden.⁴⁶

Wat het bouwvak betreft mag men na een minutieus onderzoek inmiddels wel aannemen, dat óók een Karolingische modelplattegrond als die van Sankt-Gallen geheel in deze landmeetkundige rastertraditie moet worden gezien. Zowel Walter Horn als Konrad Hecht konden namelijk onderbouwen, dat hier consequent moet zijn getekend over een met de loodstift uitgezet vierkantsraster, met één vakje voor elke *gradus* van $2\frac{1}{2}$ voet; een wijdmazige variant, om zo te zeggen, van ons moderne millimeterpapier. De voor ons onlogische schaalverhouding van 1 : 192 berust daarbij op 1 voet van 12 duim, met 16 'lijnen' voor elke duim (afb. 3).⁴⁷ Afbeeldingen en tekstbronnen uit de eeuwen van de Gotiek wijzen sterk op een vergelijkbare traditie: op het eerste gezicht kan men het al vermoeden bij de kleine plattegronden uit het tekenboek van Villard de Honnecourt (XIIIb), de plattegrond van het koor van Notre-Dame te Parijs (XIII) en de gecombineerde plattegrond met opstand van San Petronio te Bologna (XIVd) (afb. 9 en 10).⁴⁸ Uitslagen in schaal 1 : 1 zijn eveneens rijklijk bewaard, zoals de fraaie reeks buiten boven de kooromgang van de kathedraal van Clermont-Ferrand (XIIIc, afb. 11).⁴⁹ Zorgvuldig metrologisch onderzoek kan in veel gevallen dan ook goede hypothesen opleveren – maar ook niet meer dan dat – voor wat er aan rekeneenheden en ontwerpmaten bij de oorspronkelijke bestektekeningen heeft gehoord.

2. 'praktische' geometrie

Zoals gezegd leidden de gebruikelijke vuistregels voor het afleiden van ontwerpmaten ertoe, dat voortgaande delingen of meetkundig uitgezette verhoudingen niet meer in gehele getallen konden worden beschreven; binnen de theoretische meetkunde spreekt men dan van 'irrationele' of 'incommensurabele' verhoudingen. Tijdens de Klassieke Oudheid en de Middeleeuwen, toen dit dilemma óók bekend was, wist men niet anders dan te werken met verhoudingen in gehele getallen waarvan men vermoedde dat ze de werkelijke waarden zo goed als maar mogelijk *benaderden*. Deze ambachtelijke of 'toegepaste' meet- en rekenkunde had daarmee het praktisch voordeel, dat men er op de werf snel en vrij eenvoudig maten voor relatief kleine onderdelen mee kon berekenen, wat het uitzetten van contouren voor de mallen aanzienlijk vergemakkelijkte.⁵⁰

Het Romeinse *De architectura* en een tiental Zuidduitse *werkmeester- en modellenboeken* uit de vijftiende en zestienste eeuw lopen hier voor een belangrijk deel keurig parallel.

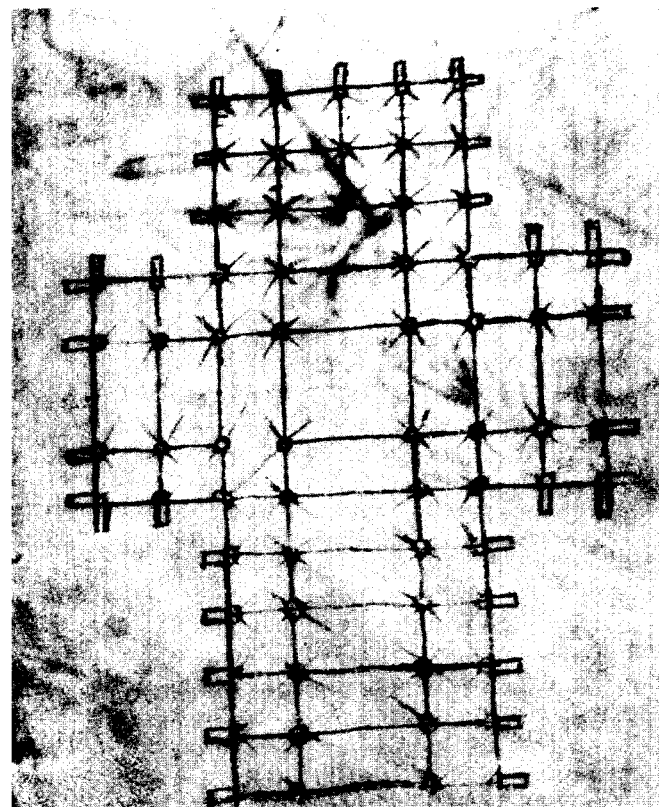


Afb. 8. Drie rasterplattegronden voor steden in het *Corpus agrimensorum romanorum*. Wolfenbüttel Cod. Guelf. 36.23A, wrsch. naar s.II. (ed. Butzmann)

Zo adviseert Vitruvius, in de typische taal van een man van de praktijk, er gebruik van te maken bij het uithollen van de cannelures voor een Dorische zuil: (vert.:) *'De zuilen moeten met 20 stroken geribd worden. Wanneer die (stroken) vlak worden, moet men de 20 hoekcanten aftekenen. Worden zij echter uitgehoud, dan behoort men de mal op zo'n manier te maken, dat men op de maat van de strookbreedte een vierkant beschrijft met gelijke zijden, de passerpunt in het midden van het vierkant plaatst en een cirkel beschrijft, die door de hoekpunten van het vierkant gaat. Zoveel als aan kromming aanwezig is tussen de cirkel en (de eerste zijde van) het beschreven vierkant, zoveel zal men naar die mal moeten uithollen.'* (Vitr.IV,3,9, zie afb. 12). De verhouding van deze bekende, eenvoudig uit te zetten figuur, waarbij de diagonaal van een vierkant de zijde wordt van een nieuw vierkant met dubbele oppervlakte, kan naar de eisen van de theoretische meetkunde niet in een geheel, 'meetbaar' getal worden uitgedrukt: de zijde verhoudt zich namelijk tot de diagonaal als $1 : \sqrt{2}$ (of decimaal als $1 : 1,4142\dots$). In de Klassieke Oudheid en de Middeleeuwen plachtte men dit in praktische omstandigheden dan ook te omzeilen met een verhouding als $5 : 7$, of ook $7 : 10$, wat bij relatief kleine maten een miniem, met het

blote oog nauwelijks zichtbaar verschil oplevert (resp. $1 : 1,4000$ en $1 : 1,4285$). Dat benaderingen als deze bij het werken over grote afstanden daarentegen onwerkbaar afwijkingen zouden hebben veroorzaakt, hoeft wel geen betoog: men denke alleen al aan het natuurlijke 'doorhangen' van meetlinten. Bij enigszins *grotere* maten vindt men in de bronnen dan ook steeds *rekenkundig* beschreven waarden.⁵¹

Nu zijn er jammer genoeg geen directe bewijzen dat de zojuist genoemde *Werkmeister* een boek als Vitruvius' *De architectura* hebben gekend, ofschoon er naar verhouding veel – voornamelijk in Italië vervaardigde – handschriften uit de veertiende en vijftiende eeuw zijn bewaard.⁵² De eerste van wie wij het zeker weten was Albrecht Dürer (1471 - 1528), die er naar heeft verwezen in zijn verhandelingen over meetkunde, vestingbouw en de proporties van het menselijk lichaam uit de jaren '20 van de zestiende eeuw.⁵³ Maar voor vergelijkbare ideeën over benaderde meetkunde in (kerk-)gebouwen kan men heel goed terecht bij een man als Lorenz Lechler (c.1460 - 1538), die in het 'leerboek' voor zijn zoon Moritz uit 1516 uitlegt hoe men mallen 'construeert' voor traditionele en moderne vensterstijlen: (vert.:) *'...opdat je dit makkelijker zult begrijpen: de traditionele vensterstijl heeft (een doorsnede van) zeven delen, en de moderne vensterstijl (een doorsnede van) vijf delen. En om nu de moderne stijl uit de traditionele stijl af te passen moet je, nadat je het vierkant*



Afb. 9. Villard de Honnecourt, plattegrond van een 'église carrée'. Parijs ms.fr. 19093, c. 1235-1250. (ed. Hahnloser)

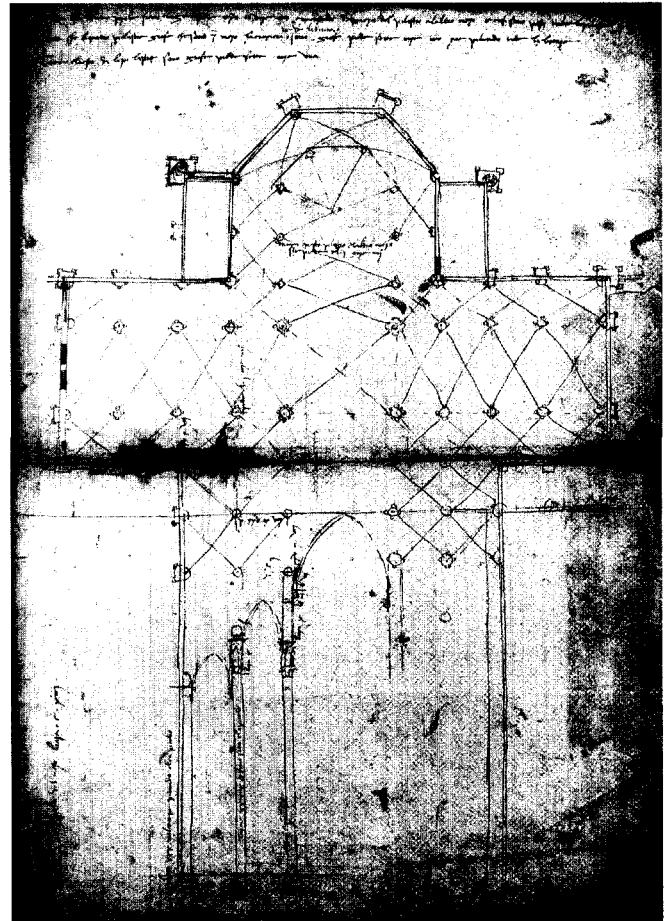
(overlangs) in drie delen hebt verdeeld, twee keer een ander vierkant overhoeks uitzetten in het grote vierkant; zo krijg je (de verhouding van) de breedte en de lengte.⁵⁴

Wat hiermee is bedoeld ziet men op afbeelding 13, die de twee overhoeks geplaatste vierkanten toont. Eén ervan, die Lechler met de zijde 3 gelijk heeft gesteld aan een muurdikte van drie voet, is ingedeeld in negen kleinere, waarvan de zijde telkens twaalf duim bedraagt ofwel één voet (het onderschrift luidt, in vert.: 'Dit is de voet met de (indeling in) duimen bij het vierkant van waaruit je alle mallen vindt'.)⁵⁵ In het middelste vierkant ziet men Vitruvius' constructie voor de mal van een cannellure tweemaal uitgezet; een tweede tekening toont dan Lechlers eigen, benaderde verhouding van 5 : 7, maar nu vergroot en aangevuld met de contouren van de mallen voor de vensterstijlen. Dat het hier geen uitzondering maar een traditioneel toegepast kneepje van het vak betrof blijkt uit de andere werkmeesterboeken, waarin dezelfde methode wordt geadviseerd voor de 'constructie' van koorsluitingen, steunberen, vensterstijlen en pinakels.⁵⁶ Ofschoon een rechtstreeks teruggrijpen op *De architectura* hier dus niet kan worden aangetoond, mag toch verrassenderwijs worden vastgesteld dat de toepassing van deze praktische meetkunde bij de werkmeesters uit de eeuwen van de Gotiek *niet wezenlijk anders* was dan bij een Romein als Vitruvius. Of dit op eenzelfde omvattende schaal gebeurde als wel wordt aangenomen voor de Hellenistische bouwkunde, kan mijns inziens uit Middeleeuwse bronnen niet worden opgemaakt zonder de wens als vader van de gedachte.⁵⁷

3. van 'quantitas' tot 'symmetria'

Maar er zijn méér overeenkomsten aan te wijzen. Zo stellen de laatgotische werkmeesters met hun nadruk op het begrip *gerechtigheid* (de 'terechte', passende maat) ons in staat om een boeiende vergelijking te maken met een Hellenistisch ontwerpprincipe als *symmetria*, wat Vitruvius soms in *commensus* vertaalt.⁵⁸ De oningewijde lezer doet er goed aan hier méér onder te verstaan dan de noodzakelijke twee helften, die zich tot elkaar verhouden als een spiegelbeeld. Veeleer gaat het om de eis, de maten van de delen tot elkaar en tot het geheel op de juiste rekenkundige manier op elkaar af te stemmen.

Bij een speurtocht naar het voortleven van *De architectura* is het belangrijk zich te realiseren, dat wij deze op harmonie gerichte maatvoering *alleen* kunnen vergelijken in een taalgebruik, dat vaak eerder verhalend dan strikt technisch is: vrij onverhuld laat Vitruvius doorschemeren, dat hij zich behalve tot zijn broeders in het vak ook richt tot een ontwikkeld publiek van intellectuelen en potentiële opdrachtgevers, met als doel het 'handmatige' bouwvak tot een respectabele *ars* te verheffen.⁵⁹ Kritische lezing laat dan ook zien dat zijn liefste wens niet de meer in het oog springende – en de praktijk weerspiegelende – *symmetria* was, maar veeleer de ietwat opgelegde, theoretisch geformuleerde *eurythmia*.⁶⁰ Betreft het eerste de juiste maatkalkeringen of 'maatverwantschap' van de delen afzonderlijk, dan wordt het tweede pas bereikt wan-



Afb. 10. Antonio de' Vincenti, plattegrond gecombineerd met opstand van San Petronio te Bologna. 1389-1390. (Siebenhühner, *Deutsche Künstler am Mailänder Dom*)

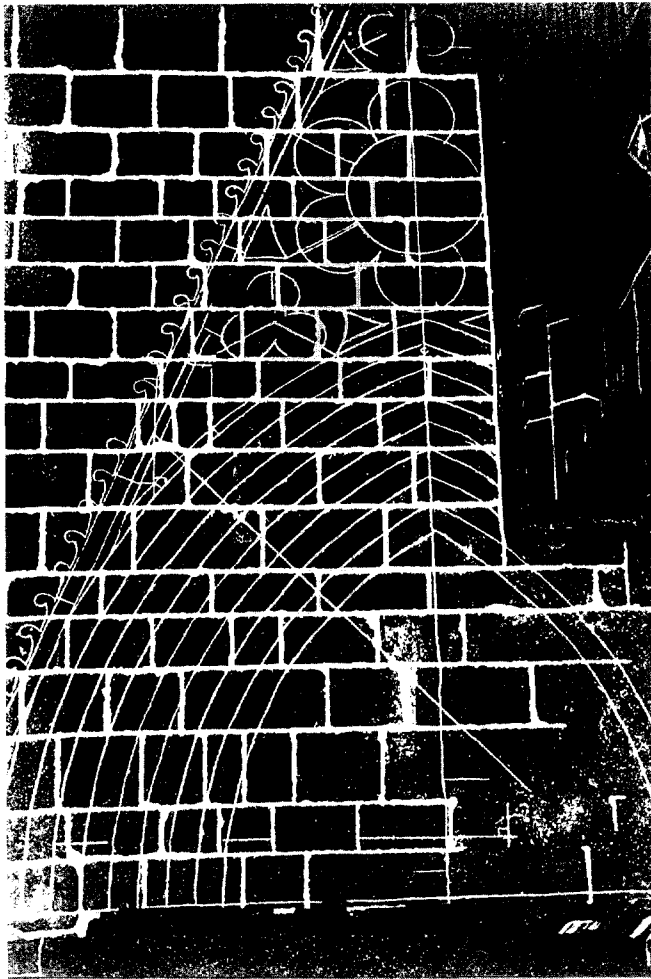
neer alle delen van het geheel harmonisch beantwoorden aan de eigen, passende 'symmetrie'. Volgens de schrijver was dit een absolute voorwaarde voor stevige, doelmatige en mooie architectuur (*firmitas, utilitas en venustas*).

Zoals reeds gezegd meenden hij en zijn Hellenistische leermeesters uit de derde en tweede eeuw v.Chr. dit op de werf te realiseren door ontwerpmaten al naar gelang het bouwtype in bepaalde volgorden en verhoudingen uit elkaar af te leiden: het vitruviaanse uitgangspunt *quantitas*. Voor het berekenen van elke maat kon dan ofwel een verhouding tot de voorgaande maat uit een *serie* worden gekozen, ofwel tot de *modulus*, een uit een deel van het gebouw gekozen 'sleutelmaat' (bijv. de onderste diameter van een zuilschacht). Op basis van deze functionele esthetiek krijgt men dan min of meer canonieke – of eerder: exemplarische – systemen voorgehouden voor een Dorische, een Ionische, een Etruskisch-italische tempel alsook voor basilicae; een combinatie van zowel rekenkundig als meetkundig gekozen maten wordt aanbevolen voor het Griekse en het Latijnse theater.

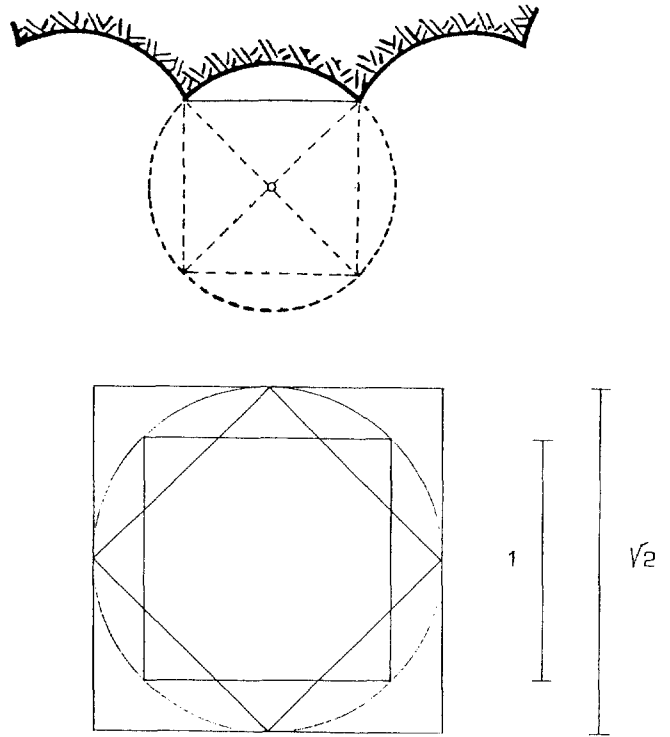
Dat deze procedure op het theoretisch niveau van de *eurythmia* niet moet worden gezien als een soort 'optelsom' maar als een wederkerig coördineren, is recent nog bepleit door Geertman.⁶¹

Hoe verrassend veel deze Hellenistische *symmetria* lijkt op de *gerechtigheit* uit de eeuwen van de Gotiek wordt meteen duidelijk, indien men Vitruvius' praktische maat-instructies in volgorde van uitvoering schematisch weergeeft en vervolgens naast de richtlijnen legt van zijn Middeleeuwse confrater Lorenz Lechler (afb. 14 a - d en 15). Beiden blijken dan uit te gaan van *seriële* en *modulaire* koppelingen, waarbij de binnenwerkse breedte en de muurdikte van het koor bij Lechler als het ware de *moduli* vormen voor het grootste deel van de overige maten. De andere werkmeesterboeken, die minder volledige informatie bevatten, liggen methodisch in dezelfde lijn.

Ondanks de fundamentele formele verschillen tussen de Klassieke en de Middeleeuwse bouwkunst gaat de vergelij-



Afb. 11. Uitslag van een wimberg, buiten(!) boven de kooromgang van Noire-Dame te Clermont-Ferrand. s.XIIIc. (Conrad, Kirchenbau im Mittelalter)



Afb. 12. Vitruvius' meetkundige oplossing voor de uitholling van Dorische zuilcannelures. c.25 v.C. (boven) en dezelfde figuur in verhouding (onder) Miälaret, Vitruvius' bouwkunst en v.d. auteur)

king dus merkwaardig goed op waar het 'de platte reeks instructies' in de maatvoering betreft. Wil dit nu ook zeggen dat wij achter diezelfde reeks instructies bij de werkmeesters een meer theoretische ontwerpleer mogen veronderstellen? De enkele losse mededelingen doen het wel degelijk vermoeden. Zo lijkt Lorenz Lechler zich toch minstens in deze zin te hebben uitgelaten als hij zegt: (...) *darumben so Nemedt eigent lichen achtung auf mein Lehr (...)*.⁶² Maar de onbekende schrijver van het verloren gegane *Von des Chores Maß und Gerechtigkeit* uit ca. 1500 biedt ons, hoe beknopt ook, regelrecht wat wij zoeken:

(in transcr., ca.1820:) *'Das Gebäu hat seine gar genauen Regeln und gesetzte Eintheilungen, da sich alle Glieder nach dem Werke und das ganze Werk wiederum nach den Gliedern richten muß.'*⁶³

En wat hier achter zit spreekt uit deze kenschets van Ulrich Coenen, die alle werkmeesterboeken in samenhang heeft bestudeerd:

'In diesem Entwurfssystem beziehen sich alle Abmessungen aufeinander und in den umfassenden Büchern direkt oder indirekt auf das Grundmaß der lichten (d.i.: binnenwerkse) Chorweite. Dies ist von künstlich-ästhetischer Be-

*deutung und bewirkt eine Harmonie des Bauwerks. Gleichzeitig stellen die Abhängigkeiten der verschiedenen Maße statische Gesetzmäßigkeiten dar.'*⁶⁴

Of – mutatis mutandis – in de woorden van Vitruvius zelf:

(vert.): 'Quantitas is de afleiding van maateenheden uit de onderdelen van het bouwwerk (...) alsmede de uit die (...) maateenheden voortvloeiende samenhang in het totaalontwerp.' (I,2,2)

'Symmetria is een algehele overeenstemming die voortkomt uit de onderdelen van het bouwwerk (...) een betrokkenheid, via een rekeneenheid, van de afzonderlijke delen op (...) het ontwerp als geheel.' (I,2,4)

'Eurythmia is het fraaie uiterlijk (van het geheel) en het in de samenstellingen van de onderdelen evenwichtige voorkomen. Het wordt bewerkstelligd (...) wanneer alle delen beantwoorden aan de eigen symmetria.' (I,2,3)

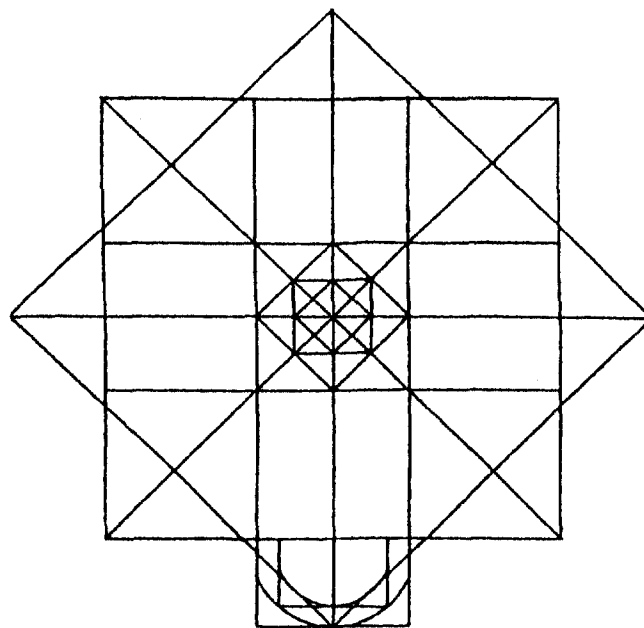
'Al deze werken moeten zodanig worden uitgevoerd, dat met de stevigheid, de doelmatigheid en de schoonheid rekening wordt gehouden.' (I,3,2)⁶⁵

Wie dit leest zal het des te spijtiger vinden dat wij niet aan de hand van uitgesproken berichten kunnen nagaan of een sterk in de praktijk gevestigde traditie ooit ingrijpend is beïnvloed door een geschrift als *De architectura*. Maar dat de richtlijnen van de Romeinse architect en de (laat-)gotische werkmeesters minstens op ambachtelijk niveau dezelfde weg volgen en gelijk van strekking zijn, wil ik aannemen. Het verschil openbaart zich vooral in een abstract theoretisch idioom, dat de Middeleeuwse bronnen nu eenmaal ontberen. Ter afsluiting mag dan ook gesteld worden dat de grote afstand in tijd en ruimte tussen Vitruvius en Lorenz Lechler veel en veel kleiner wordt waar het hun metrologische ambities betreft. Neemt men daarbij nog in aanmerking hun gemeenschappelijke werkzaamheid als militair ingenieur, dan zou een fictieve dialoog tussen beiden – verondersteld in de uniforme taal van het hiernamaals – toch werkelijk op weinig barrières mogen stuiten ...

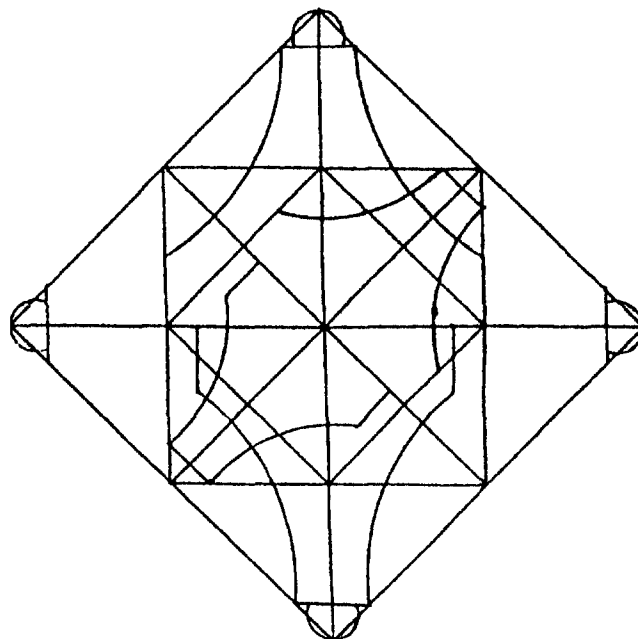
Wetens en niet-wetens

Ondanks dit alles moet men toegeven dat dit verhaal blijft steken in onzekerheid. De vraag is ook, of toekomstig bronnenonderzoek veel meer zal toelaten: wij kunnen de tijdgenoten immers niet meer vragen of zij naïef naar het geloof, feitelijk naar de daad of bewust vanuit propaganda hebben geschreven. En bij een vergelijking van appels en peren past ook méér dan een nuance: immers, de *rijzende* jonkvrouw van Chartres is toch iets anders dan de *rustende* deernes van Paestum.

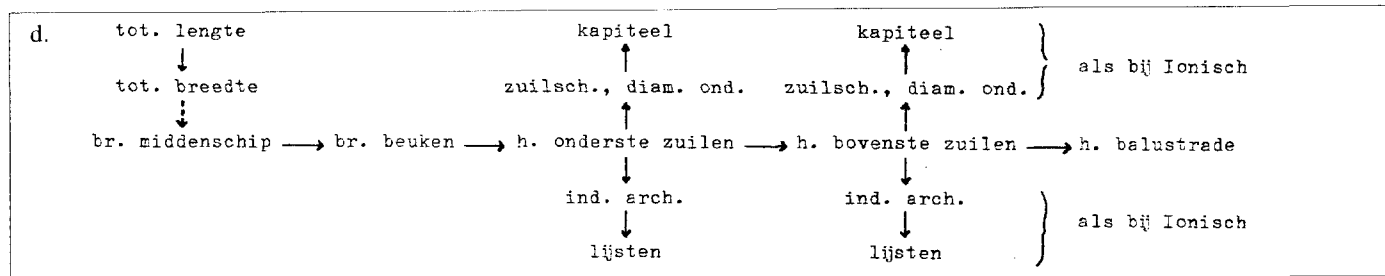
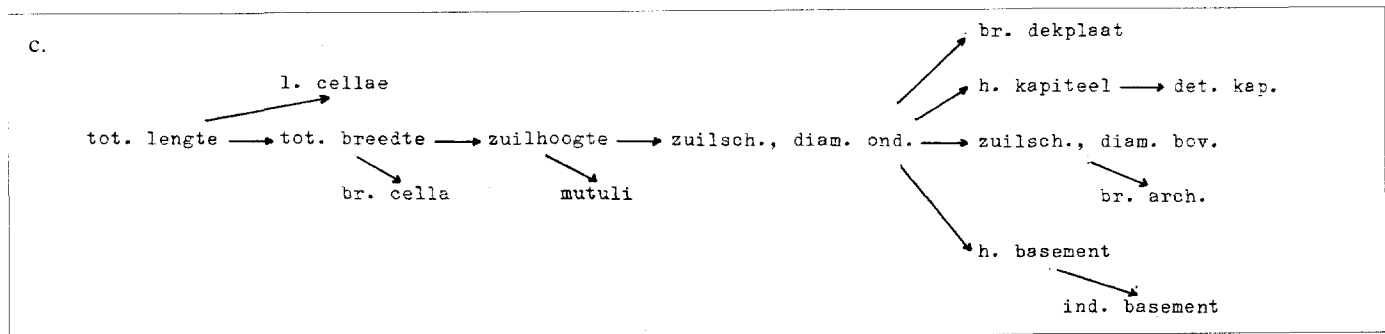
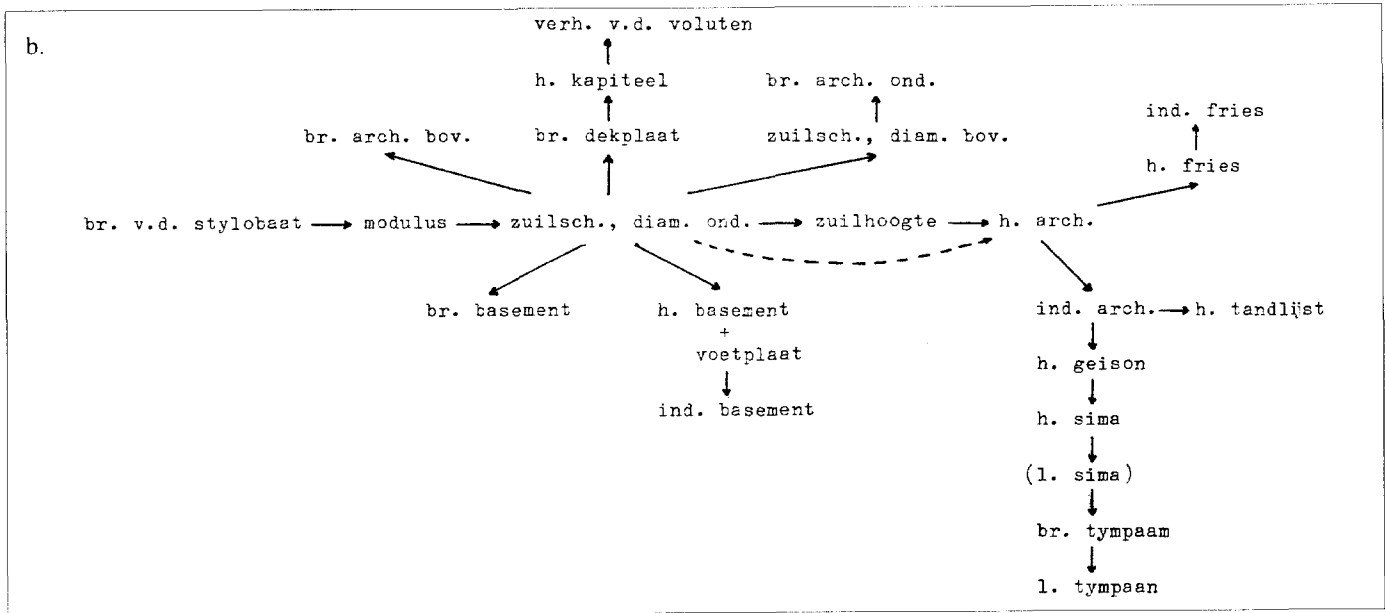
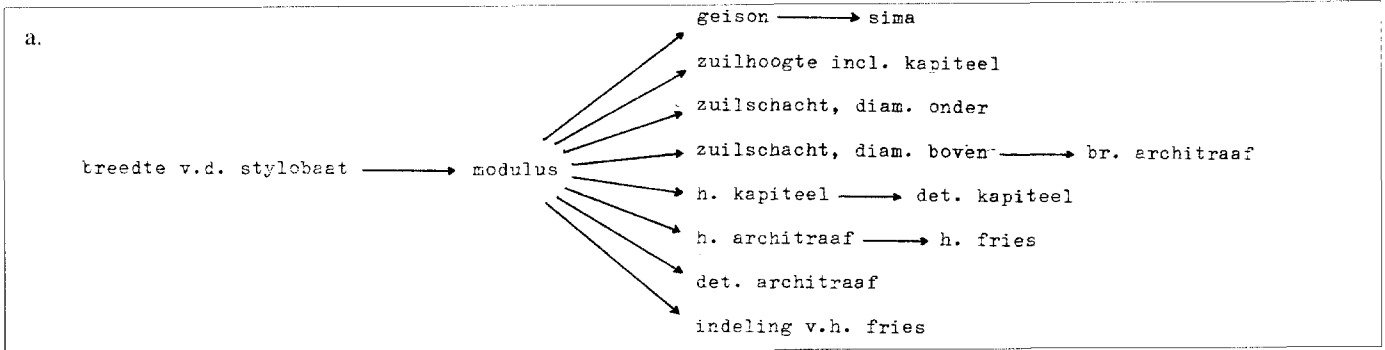
Maar in ieder geval kan men aantonen dat belangrijke richtlijnen van Vitruvius' ontwerpleer – al dan niet bewust – ook tijdens 'de' Middeleeuwen werden toegepast, vooralsnog in het midden latend waar en wanneer dit precies het geval was. Daarenboven zouden zoniet de vaktermen dan toch min-

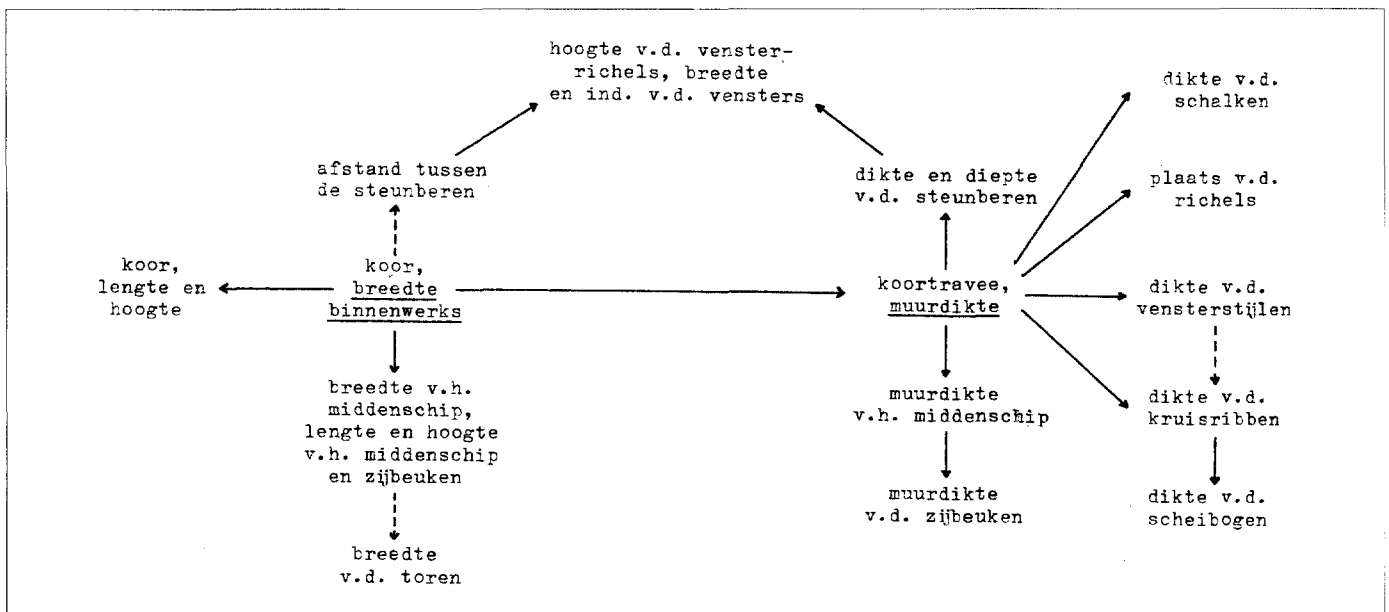


—————
 - Das ist die Maß der Säulen die die Pfeiler
 in der Höhe der Säulen sind.



Afb. 13. Lorenz Lechler, meetkundige uitslag voor het uitzetten van maten voor mallen (boven) met een détail in doorsnee van de contouren voor de vensterstijlen (onder). 1516. (Hecht, *Maß und Zahl in der gotischen Baukunst*)





Afb. 15. Lorenz Lechler, afgeleide maatreeks voor een Gotische kerk. (v.d. auteur)

stens de *portée* van menige tekstpassage op een redelijk niveau toegankelijk moeten zijn geweest voor kleine, welingelichte groepen van bouwers, ontwerpers en beoefenaars van de toegepaste meet- en rekenkunde, zoals die door Boëthius, de *agrimensores* en hemzelf was beschreven. Wie hiervoor het meest in aanmerking komen kunnen wij alleen achterhalen met een scherp oog, omzichtig te richten op alle *architecti*, hun *artifices*, de *magistri operis* en de 'terechte maat' van hun "Scone Werc".

Op titel geciteerde congresbundels

- *Arts libéraux et philosophie au Moyen-Âge* (ed.Etienne Gilson), Actes du quatrième congrès international de philosophie médiévale. Université de Montreal. 27 août - 2 septembre 1967. Montréal/Parijs 1969.
- *Vitruv-Kolloquium* (eds.Heiner Knell & Burkhardt Wesenberg), 17./18. Juni 1982. Technische Hochschule Darmstadt. Darmstadt 1984 (= Schriften des deutschen Archäologen-Verbandes, Bd. VI-II).
- *Bauplanung und Bauphysik der Antike* (eds.Wolfram Höpfner & Ernst Ludwig Schwandner), Kolloquium veranstaltet vom Architekturreferat des Deutschen Archäologischen Instituts in Berlin vom 16.11. bis 18.11.1983. Berlin 1984 (= Diskussionen zur archäologischen Bauforschung 4).
- *Le dessin d'architecture dans les sociétés antiques* (ed. Jean-

François Bommelaer), Actes du colloque de Strasbourg, 26 - 28 janvier 1984. Leiden 1985 (=Travaux du Centre de Recherche sur le Proche-Orient et la Grèce antique de l'Université de Strasbourg 8)

- *Les traités de l'architecture de la Renaissance* (ed.Jean Guillaume), Actes du colloque tenu à Tours du 1er au 11 juillet 1981. Parijs 1988.
- *Artistes, artisans et production artistique au Moyen-Âge* (ed.Xavier Barral i Altet), Colloque international du Centre National de la Recherche Scientifique. Université de Rennes II - Haute Bretagne, 2 - 6 mai 1983. 3 dln. Parijs (vol.I: *Les hommes* 1986, vol.II: *Commande et travail* 1987, vol.III: *Fabrication et consommation de l'oeuvre*. 1990).
- *Munus non ingratum* (eds.Herman Geertman & Jan Jochum de Jong), Proceedings of the International Symposium on Vitruvius' De architectura and the Hellenistic and Republican Architecture. Leiden 20 - 23 January 1987. Leiden 1989 (= BABesch. Bulletin Antieke Beschaving. Annual Papers on Classical Archeology. Supplement 2).
- *Le projet de Vitruve. Objet, destinataires et réception du 'De architectura'* (ed.Pierre Gros), Actes du colloque international organisé par l'École française de Rome, l'Institut de recherche sur l'architecture antique du CNRS et la Scuola normale superiore di Pisa. Rome, 26-27 mars 1993. Rome 1994 (= Collection de l'École française de Rome 192).
- *Vitruviuscongres 1995* (ed.Rudi Rolf), Heerlen-Vitruvianum en Maastricht 13,14,15 en 24 oktober 1995. Heerlen 1997.

Afb. 14. Vitruvius, afgeleide maatreeksen voor een a) Dorische tempel b) Ionische tempel c) Etruskisch-Italische tempel d) basilicae. (v.d. auteur) (zie pag. hiernaast)

Noten

* De tekst van dit essay, dat in goede herinnering wordt opgedragen aan Onno Kneepkens en Coen Temminck Groll, vormt de neerslag van een lezing in oktober 1995, gehouden tijdens een congres aan het Euregionaal Architectuurinstituut Vitruvianum te Heerlen. Hij wordt hier aangeboden als voorzet op een proefschrift, dat op termijn zal worden verdedigd aan de Rijksuniversiteit te Leiden (ref.: A.J.J.Mekking).

Curieus genoeg vormde 'Vitruvius in de Middeleeuwen' in 1983 het onderwerp van twee doctoraalscripties: één van mijzelf voor een bijvak Middeleeuws Latijn aan de Katholieke Universiteit Nijmegen (destijds C.H.Kneepkens), de andere van drs. Tanja Ledoux voor het hoofdvak Kunstgeschiedenis van de Middeleeuwen aan de Rijksuniversiteit Utrecht (destijds A.J.J.Mekking). Pas in 1991 kwam het tot een kennismaking, waarbij wij op gemeenschappelijke thema's onafhankelijk van elkaar tot vergelijkbare conclusies bleken te zijn gekomen. Ofschoon het sindsdien bij dit ene contact is gebleven, wil ik mej.Ledoux op deze plaats nogmaals in het bijzonder dankzeggen voor de collegiale inzage in haar werk. Behalve Aart Mekking geldt mijn dank ook Herman Geertman en Anton Peters, die bereid waren tot een leerrijke toelichting op Vitruvius' spraakgebruik, alsmede Elisabeth den Hartog en Dik Berends, die in een vroeg stadium als meelezers optraden.

1 Voor een overzicht van de handschriften, zie: Carol Herselle Krinsky, 'Seventy-Eight Vitruvius Manuscripts', *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, vol.30 (1967), pp. 36-70.

Een stemma van de zestien oudste handschriften geeft: J.P. Chausserie-Laprée, 'Un nouveau stemma vitruvien', *Revue des Études littéraires* 47 (1969), pp. 347-377, met een verwijzing naar de uitgebreide studie van: Pierre Ruffel en Jean Soubiran, 'Recherches sur la tradition manuscrite de Vitruve', *Pallas* 9 (1960), pp. 5-154. Oudere opvattingen hierover zijn samengevat in de tweetalige tekstuitgave van: Curt Fensterbusch, *Vitruvii de architectura libri decem / Vitruv. Zehn Bücher über Architektur*. Edidit et annotavit Dr.C.F. Darmstadt 1981(3), pp. 11-13.

Vermeldingen van *De architectura* in catalogi van Middeleeuwse bibliotheken vindt men in: Max Manitius, *Handschriften antiker Autoren in mittelalterlichen Bibliothekskatalogen*. Hrsg. von Karl Manitius. Leipzig 1935, (= 67. Beiheft zum Zentralblatt für Bibliothekswesen), pp. 82-83.

De beste uitgave van *De architectura* is zonder twijfel verschenen in de zogenaamde 'Budé-reeks' (uitg. Les Belles Lettres, Parijs) en bevat naast de Latijnse tekst een Franse vertaling en een bijzonder uitvoerig, weldoordacht en deels geïllustreerd commentaar; aan elk van Vitruvius' toen boeken is één band gewijd. Wie het Frans niet machtig is kan terecht bij twee Nederlandstalige uitgaven: De oudste is van de architect J.H.A.Miälaret, *Vitruvius' bouwkunst*. Maastricht 1914 en de jongste, zeer recente, is van de classicus Anton Peters, *Vitruvius. Handboek bouwkunde*. Amsterdam 1997. Beide uitgaven bevatten alleen de vertaling en zijn, elk gemeten naar de tijd van verschijnen, voortreffelijk geïllustreerd.

2 De belangrijkste vergelijkbare geschriften zijn respectievelijk van: Sextus Iulius Frontinus (c. 35-103/104), *De aquis urbis Romae* (over de waterhuishouding van de stad Rome); Marcus Cetus Faventinus (IIIa), *De diversis fabricis architectonicae* (een excerpt uit *De architectura* over de particuliere woningbouw); Palladius Rutilius Taurus Aemilianus (IV), *De agricultura* (over de landbouw) en Flavius Vegetius Renatus (IVB-VA), *Epitome rei militaris* (over de oorlogvoering). Voor gegevens over deze auteurs, zie: Martin Schanz en Carl Hosius, *Geschichte der römischen Literatur* I-III. München 1922-'35.

3 Zie: Schanz-Hosius II (noot 2) pp. 392-395 alsook: Max Manitius, *Geschichte der lateinischen Literatur des Mittelalters* I-III. München 1911-'31, passim.

4 Voor literatuurhistorische samenvattingen van het Middeleeuwse Nachleben van Vitruvius, zie: Hanno – Walter Kruft, *Geschichte der Architekturtheorie. Von der Antike bis zur Gegenwart*. München 1991(3), pp. 31-43, met een goede bibliografie, en: Georg Germann, *Einführung in die Geschichte der Architekturtheorie*. Darmstadt 1980, pp. 29-38 (nota ed.3a 1993). Nog altijd bruikbaar, maar deels prematuur of achterhaald zijn: Herbert Koch, *Vom Nachleben des Vitruv*. Baden-Baden 1951 (= Deutsche Beiträge Zur Altertumswissenschaft, H.1); Carol Heitz, 'Vitruve et l'architecture du Haut Moyen-Âge'. In: *La cultura antica nell'occidente latino dal VII all'XI secolo*. Spoleto 1975, pp. 725-757, alsook: Kenneth John Conant, 'The After-Life of Vitruvius in the Middle Ages', *Journal of the Society of Architectural Historians* vol.XXVII (1968), pp. 33-38, een veelbelovende titel, waarachter hoofdzakelijk een – nogal tendentieuze – geometrische interpretatie schuilgaat van de derde abdijkerk van Cluny, 12e.e.). In Nederland verscheen een korte samenvatting van: Ed Taverne, 'De reputatie van Vitruvius in de Oudheid en de Middeleeuwen'. In: H. de Boer e.a., *Bouwvoorschrift. Een expositie van Vitruvius' geschriften over bouwkunde*. Rijksuniversiteit Groningen 1978, pp. 3-9.

Het voorliggende essay onderscheidt zich van de hier genoemde publicaties niet alleen door een consequente, op de praktijk gerichte vergelijking tussen de Middeleeuwse en de Hellenistische ontwerpleer, maar ook door een gerichte overweging bij het referentiekader van het veronderstelde lezerspubliek.

5 Zie de opmerkingen hierover in: Fensterbusch 1981(3) (noot 1) pp. 10-12.

6 Een overzicht van de – deels in het Latijn getranscribeerde – Griekse woorden vindt men in het uitgebreide naslagwerk van: Louis Callebaut e.a. (eds.), *Vitruve. De architectura. Concordance*. 2 dln. Hildesheim/Zürich/New York 1984, spec.dl.I, p.XLIX-LIV en dl.II, pp. 1381-1383. Daarnaast is er de oude maar best nog bruikbare index van: Hermann Nohl, *Index vitruvianus*. Confecit H.N. Leipzig 1876 (fotomech.herdr. Darmstadt 1980) spec. p. 146 en passim.

7 Zie hiervoor de interessante bundel onder redactie van R.E.V. Stuijp en C. Vellekoop, *Scholing in de Middeleeuwen*. Hilversum 1995 (= Utrechtse bijdragen tot de Mediëvistiek 13), in het bijzonder de bijdragen van: Mayke de Jong, 'De school van de dienst des Heren: kloosterscholen in het Karolingische Rijk' en van: Marco Mostert, 'Kennisoverdracht in het klooster: over de plaats van lezen en schrijven in de vroegmiddeleeuwse monastieke opvoeding', respectievelijk op pp. 57-86 en 87-126, met veel literatuurverwijzingen. Tenslotte mag zeker worden gerefereerd aan de vele publicaties van Bernhard Bischoff en Pierre Riché.

8 Hierover het meest uitvoerig: Koch 1951 (noot 4) pp. 14-15. Zie ook: Heitz 1975 (noot 4) pp. 726-727.

9 De tekstuitgave van Fensterbusch bevat aan het slot een twintigtal tekeningen bij passages uit *De architectura* (noot 1). Dit neemt niet weg dat Vitruvius hooguit tien keer naar een verklarende tekening heeft verwezen, zie: Lothar Haselberger, 'Die Zeichnungen in Vitruvs *De architectura*. Zur Illustration antiker Schriften über das Konstruktionswesen'. In: *Munus non ingratum*. Leiden 1989, pp. 69-70. Zie ook de opmerkingen van: Pierre Gros, in de paragraaf 'Note sur les illustrations du *De architectura*'. In: *Les traités d'architecture de la Renaissance*. Parijs 1988, pp. 57-59. Interessant in deze bundel zijn de vele, deels op *De architectura* gebaseerde tekeningen.

10 Het betreft respectievelijk een exemplaar van Vitruvius' *De architectura*, s.X (Sélestat, Bibliothèque et archives municipales, ms.17 ex-1153bis, fol.35r-36v), van Buonaccorso Ghiberti's *Zibaldone*, s.XV (Florence, Biblioteca Nazionale, Codex Banco Rari 228, fol.45r-46r) en wederom van Vitruvius' *De architectura*, 1453 (Florence, Biblioteca Nazionale, Codex Magliabecchiano XVII, fol.5). De 12e-eeuwse verzameling landmeetkundige teksten is: Londen, British Museum, ms. Additional 47679 (a-1), met de afbeelding apart op fol.53r.

- Zie achtereenvolgens: Karl-August Wirth, 'Bemerkungen zum Nachleben Vitruvs im 9. und 10. Jahrhundert und zu dem Schlettstädter Vitruv-Codex', *Kunstchronik* 20 (1967), pp. 281-296; Bernhard Bischoff, 'Die Überlieferung der technischen Literatur'. In: *Artigiana-to e tecnica nella società dell'alto medioevo occidentale*. Spoleto 1971 (= Settimane di studio del Centro italiano di studi sull'alto medioevo 18), pp. 267-296; Gustina Scaglia, 'A Translation of Vitruvius and Copies of Late Antique Drawings in Buonaccorso Ghiberti's Zibaldone'. *Transactions of the American Philosophical Society* vol.69-1 (1979), pp. 3-30; Menso Folkerts, "Boëthius" *Geometrie II. Ein mathematisches Lehrbuch des Mittelalters*. Wiesbaden 1970, pp. 27-29.
- 11 *Compos voti factus sum qui cognoverim, quae sunt in structuris et aedificiis adservanda*. Zie: Bischoff 1971 (noot 10), p. 274.
 - 12 Het handschrift is: Londen, British Museum, ms. Harley 2767. Naar de opmerking op het laatste blad verwijst: Bischoff 1971 (noot 10) p. 274. Een overzicht van de literatuur bij: Krinsky 1967 (noot 1) p.51-52.
Op een van de laatste bladzijden, de verder lege foliant 145v, staat links van een kruis een naam ingeschreven, waarschijnlijk van de toenmalige eigenaar: *Goderamn(us) p(ro)posit(us)*. Deze Goderamus is door Manitius geïdentificeerd met de gelijknamige proost van Sankt-Pantaleon te Keulen, die aan het begin van de elfde eeuw door bisschop Bernward naar Hildesheim werd gehaald (Manitius II (noot 3) p.275). Hetzelfde deed Hans Roggenkamp, die meteen een direct verband legde tussen (o.a.) *De architectura* en de dispositie van Bernwards St.Michaëlskerk (zie: Hartwig Beseler en H.R., *Die Michaeliskirche in Hildesheim*. Berlijn 1954, spec. p. 148).
 - 13 *Quod opusculum cuilibet complicare libro sive canonibus Ptolomei sive Vitruvio, quia ipse affluenter descriptiones horologiorum assequitur, sapientum commendo censurae, dum illud sanctae ecclesiae representare sufficiat*. (Manitius I (noot 3), pp. 756-765, spec. pp. 763 en 765).
 - 14 De genoemde geschriften zijn respectievelijk: Martianus Capella (VA), *De Nuptiis Philologiae et Mercurii*; Aurelius Augustinus (354-430), *De civitate Dei* en *De doctrina christiana*; Roger Bacon (1212-1294), *Opus maior*.
Deze en andere schrijvers vindt men besproken in de boeiende studie met uitvoerige bibliografie van: Elspeth Whitney, 'Paradise Restored. The Mechanical Arts from Antiquity through the Thirteenth Century', *Transactions of the American Philosophical Society* vol. 80-1 (1990) spec.pp.58-60 (Martianus), 26 en 52-53 (Augustinus), 125-126 en 142-145 (R.Bacon).
 - 15 De uitdrukking 'een platte reeks instructies' is van Herman Geertman en verwoordt mijns inziens treffend de vaak uiterst beknopte, receptuurachtige toon waarin de meeste verhandelingen binnen de *artes mechanicae* zijn gesteld, bv. "Zó maak je...", of "Als je dit wilt..., doe het dan 'zus of zo'...". Ook de ontwerpleer van Vitruvius is er niet vrij van, zij het dat deze dermate theoretisch is gemotiveerd dat menig onderzoeker dit aspect heeft onderschat of veronachtzaamd. Zie: Herman Geertman, 'De architectura als archeologische bron'. In: *Vitruvius congres 1995*, pp. 17-24.
 - 16 Hier wil ik beslist verwijzen naar het grondige overzicht van: Tanja Ledoux, *Vitruvius in de Middeleeuwen, in het bijzonder in Italië*. Doctoraalscriptie Rijksuniv. Utrecht 1983 (destijds A.J.J.Mekking), spec. pp. 49-66. (niet in druk)
 - 17 Wat deze interpolaties betreft heeft Victor Mortet rond het begin van deze eeuw baanbrekend werk verricht. Bij de huidige stand van onze kennis echter mogen sommige van zijn interpretaties wel prematuur heten, hetgeen ik in een komend artikel zal toelichten.
Zie verder: K.W.Grandsen, 'The Interpolated Text of the Vitruvian Epitome', *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes*, vol.20 (1957), pp. 370-372, alsook de belangrijkste studie van een vroegmiddeleeuws schilder kunstig 'receptenboek' met enige interpolaties: Cyril Stanley Smith en John G.Hawthorne, 'Mappae clavicula. A Little Key to the World of Medieval Techniques.' *Transactions of the American Philosophical Society* vol. 64-4 (1974), met goede bibliografie.
 - 18 Manitius 1935 (noot 1) p. 83 (bibliotheek van St.Augustine, d.d. 1124). De tekening (Cambridge, Trinity College, Canterbury Psalter, ms. R 17, 1, fol.258) is onder andere afgebeeld met commentaar in: Wolfgang Braunfels, *Abendländische Klosterbaukunst*. Keulen 1976(2), afb.23; vervolgens, met handige toelichting bij de illustratie in: Frances en Joseph Gies, *Cathedral, Forge and Waterwheel. Technology and Invention in the Middle Ages*. New York 1994, p.189 en als natekening met commentaar in: Konrad Hecht, *Der St.Galler Klosterplan*. Sigma ringen 1983, p. 100.
 - 19 Waar *De architectura* samen met andere teksten in een verzameling of convaluut is opgenomen, vindt men dit aangegeven in: Krinsky 1967 (noot 1) passim.
Biografische gegevens over Vitruvius vindt men bij: Paul Thielscher, 'Vitruvius'. In: *Pauly's Realenzyklopädie der classischen Altertumswissenschaft*. Zweite Reihe, Siebzehter Halbband. Stuttgart 1961, kol.419-489, met een stevige aantekening hierbij van: Pierre Gros, in: *Le projet de Vitruve. Objet, destinataires et réception du 'De architectura'*. Rome 1994, p.4. Zie verder: Schanz-Hosius II (noot 2) pp. 386-387 en: Fensterbusch 1981 (noot 1) pp. 1-8.
 - 20 Het architectuurtheoretische Nachleben van *De architectura* komt uitgebreid aan bod in de bundel: *Vitruviuscongres 1995*, in het bijzonder in de destijds gehouden kaderrede van: Georg Germann, 'Vitruv heute', pp. 8-16.
 - 21 Ter inleiding leze men de betreffende pagina's in de uitvoerige studie van: Günther Binding, *Der früh- und hochmittelalterliche Bauherr als sapiens architectus*. Darmstadt 1996, pp. 123-127.
 - 22 Over de geletterdheid meer in het algemeen, zie de thematische inleiding van: Mayke de Jong, 'Geletterd en ongeletterd: zin en onzin van een tegenstelling'. In: R.E.V. Stuij en C. Vellekoop (eds.), *Oraliteit en schriftcultuur*. Hilversum 1993 (= Utrechtse bijdragen tot de Mediëvistiek 12), spec. pp. 15-32. Terecht bekend is: Herbert Grundmann, 'Litteratus-illitteratus. Der Wandel einer Bildungsnorm vom Altertum zum Mittelalter', *Archiv für Kulturgeschichte* 40 (1958), pp. 1-65. Pionierswerk op dit moeilijke terrein werd verricht door Pierre Riché, wiens belangrijkste artikelen zijn gebundeld in: *Instruction et vie religieuse dans le Haut Moyen-Âge*. Londen 1981.
Wat de geletterdheid binnen het bouwvak betreft vindt men de meest genuanceerde – en dus behoedzame – hypothesen in: John Harvey, *The Mediaeval Architect*. Londen 1972, spec. pp. 87-89, 148, 170 en 173; van dezelfde auteur: *Mediaeval Craftsmen*. Londen/Sydney 1975, spec. pp. 43-46, 85, 148, 183. Zie tevens de belangrijke studie van: Ulrich Coenen, *Die spätgotischen Werkmeisterbücher in Deutschland. Untersuchung und Edition der Lehrschriften für Entwurf und Ausführung von Sakralbauten*. München 1990, spec. p. 44. Compact geschreven met een goede bibliografie is: Dietrich Conrad, *Kirchenbau im Mittelalter. Bauplanung und Bauausführung*. Leipzig 1990, spec. het hoofdstuk over de scholing van de werkmeeesters van de laatantieke tijd tot en met de Renaissance op pp. 47-72. Zie ook Joseph Rykwert, 'On the Oral Transmission of Architectural Theory'. In: *Les traités d'architecture de la Renaissance*, pp. 31- 48. Een goede 'case-study' is: Marie-Odile Terrenoire, 'Villard de Honne-court, culture savante, culture orale?'. In: *Artistes, artisans et production artistique au Moyen-Âge I: Les hommes*, pp. 163-182.
 - 23 Intrigerend is bijvoorbeeld de suggestie die de laatgotische werkmeeester Matthes Roriczer wekt, als hij in 1486 (of 1488) een boek met richtlijnen opdraagt aan bisschop Wilhelm van Eichstätt, vergezeld van een lovende karakterschets: (...) *der freyen kunst geometrien Nit allain bishere ein liebhaber vnd furdrer Sunder auch das die in der herzen vernunft vnd verstantnusz kome* (...) (zie: Coenen 1990 (noot 2) spec. pp. 311-312).
Bij een onderzoek naar de bronnen voor dit soort relaties heeft men in eerste instantie de beschikking over een bijzonder groot aantal

- tekstpassages over de Middeleeuwse kunstwereld, die in de eerste helft van deze eeuw bij elkaar zijn gezocht.
- Bij al deze tekstpassages heeft de kunsthistorische invalshoek bij het selecteren ertoe geleid, dat de inhoud ervan automatisch werd onttrokken aan telkens wisselende literaire genres (kloosterkronieken, heiligenlevens, contracten etc.); het is dus zaak bij een verdergaande uitleg de optiek van de Middeleeuwse schrijvers in acht te nemen en realiteit en fictie – indien mogelijk – van elkaar te scheiden. Een in dit opzicht ambitieuze, maar tevens omstreden studie is: Martin Warnke, *Bau und Überbau. Soziologie der mittelalterlichen Architektur nach den Schriftquellen*. Frankfurt a.M. 1976 en 1984(2), met een recensie van: Joachim Wollasch, in: *Kunstchronik* 1977, pp. 269-273.
- 24 Zie in het algemeen: Jacques Le Goff, *Les intellectuels au Moyen-Âge*. Parijs 1986(2) (in het Nederlands vertaald als: *De intellectuelen in de Middeleeuwen*. Amsterdam/Kapellen 1989).
- Als basis voor een zestal 'case-studies' naar de relaties van stichterbisschoppen uit de (vroeg-)romaanse stijlperiode zou men kunnen uitgaan van Günther Binding, *Beiträge über Bauführung und Baufinanzierung im Mittelalter*. Keulen 1974. In Binding 1996 (noot 21) komen enkele van deze fascinerende persoonlijkheden opnieuw aan bod: 'Einhard', 'Bruno von Köln', 'Bernward von Hildesheim', 'Meinwerk von Paderborn' en 'Benno II. von Osnabrück'. Zie aan Franse zijde: Jacques Hourlier, 'Saint-Odilon bâtisseur', *Revue Mabillon. Archives de la France Monastique* 51 (1961), pp. 303-324, en: Louis Grodecki, 'Guillaume de Volpiano et l'expansion clunienne', *Centre International d'Études Romanes* 1961-2, pp. 21-31.
- Veel materiaal kan men vinden in de uitgebreide tentoonstellingscatalogi rond de bisschoppen Bernward van Hildesheim (noot 12) en Anno van Keulen: *Monumenta Annonis. Köln und Siegburg. Weltbild und Kunst im hohen Mittelalter* (eds. Anton von Euv e.a.), Eine Ausstellung des Schnütgen-Museums der Stadt Köln. april-juni 1975. Keulen 1975.
- Voor de tijd van de Gotiek vindt men menig interessant gegeven in het standaardwerk van: Dieter Kimpel en Robert Suckale, *Die gotische Architektur in Frankreich, 1130 - 1270*. München 1985, passim.
- Als basis voor een 'case-study' kan nog altijd worden verwezen naar: Erwin Panofsky, *Abbot Suger. On the Abbey Church of St. Denis and its Art Treasures*. Second revised Edition by Gerda Panofsky-Soergel. Princeton 1979, met over deze uitgesproken bouwheer tevens: Paula Lieber Gerson (ed.), *Abbot Suger and Saint-Denis*. New York 1986. Zie tevens het hoofdstuk: 'Bouwheren en gebouwen'. In: Dirk Jan de Vries, *Bouwen in de late Middeleeuwen. Stedelijke architectuur in het voormalige Over- en Nedersticht*. Diss. Rijksuniversiteit Leiden (ref. A.J.J. Mekking). Utrecht 1994, p.163 vv.
- 25 Over de rol van de *artes liberales* tijdens de Middeleeuwen (en de Klassieke Oudheid) verscheen in 1969 een uitvoerige congressbundel: *Arts libéraux et philosophie au Moyen-Âge* (zie de literatuur vóór de noten). Binding 1996 (noot 21) heeft in zijn studie over de bouwheren uit de (vroeg-)romaanse stijlperiode uitvoerig aandacht besteed aan de *artes liberales* en de *artes mechanicae*, zie pp. 161-214.
- 26 Zie hiervoor de hoofdstukken *Sapientissimi Salomonis exemplum* en *Omnia mensura et numero et pondere disposuisti*, in: Binding 1996 (noot 21), pp. 337-344 en 407-419.
- 27 Zie hierover als eerste: Nicolaus Pevsner, 'The Term "Architect" in the Middle Ages', *Speculum. A Journal of Mediaeval History* 17 (1942), pp. 549-562. Recenter zijn: Joachim Gaus, 'Weltbaumeister und Architekt'. In: Binding 1974 (noot 22) pp. 38-67; Wolfgang Giese, 'Zur Bautätigkeit von Bischöfen und Äbten des 10. bis 12. Jahrhunderts', in: *Deutsches Archiv für Erforschung des Mittelalters* 38, H.2 (1982), pp. 388-438, en: Rykwert 1988 (noot 20) spec. pp. 45-47. Zie verder de betreffende pagina's in: Günther Binding e.a., *Baubetrieb im Mittelalter*. Darmstadt 1993, pp. 16-22 en van dezelfde auteur zijn belangrijke studie over de bouwheren als genoemd in noot 21, spec. pp. 241-270. Eerder ook: Pierre du Colombier, *Les chantiers des cathédrales. Ouvriers - Architectes - Sculpteurs*. Parijs 1973(2), pp. 61-66.
- Ter vergelijking met de betekenis van het woord *architectus* in de Romeinse tijd leze men het recent verschenen standaardwerk van: James C. Anderson, *Roman Architecture and Society*. Baltimore en Londen 1997, spec. pp. 3-67.
- Op grond van eigen studie van de literatuur onder noot 23 kwam ik op hoofdlijnen tot de volgende conclusie: wordt er in teksten uit de 13e-15de eeuw vrij consequent onderscheid gemaakt tussen de *magister operis* (de eigenlijke 'werkmeester' of ingenieur, die zorg draagt voor de technisch-ambachtelijke inbreng) en de *magister fabricae* of *gubernator* (de 'fabrieks-' of 'bouwmeester', verantwoordelijk voor de logistiek en de beloning), dan gaat dit niet op voor de Romaanse en voorromaanse stijlperioden: de term *magister operis* wisselt dan af met vele alternatieven, waaronder *artifex*, *magister lathomorum* of *magister caementariorum* het meest voorkomen (zie de compilaties onder noot 23). Maar gelijke taakomschrijvingen van *architecti* en *magistri operis* komen óók voor, zie: Binding 1996 (noot 21), pp. 264-268.
- 28 ... *fecit duas campanas propriis manibus...* (Lehmann-Brockhaus 1935 (noot 23), p. 41, nr. 1178).
- 29 Zie wederom als eerste: Nicolaus Pevsner, 'Terms of Architectural Planning in the Middle Ages', *Journal of the Warburg and Courtauld Institutes* 5 (1942), pp. 232-237. Ook hier weer recent: Binding 1993 (noot 27) passim en: Binding 1996 (noot 21), pp. 271-302, waar speciale aandacht is gegeven aan de middeleeuwse interpretatie van het *fundare*.
- 30 ... *propriis manibus, quia in tali negotio peritissimus erat, coepit monasterium metiri et ceteras officinas, ut hodie cernuntur, pulchre et prudenter disponere...* (Lehmann-Brockhaus 1938 (noot 23) nr.1582).
- 31 ... *omnem labyrinthum suum cum magna benevolentia ordinavit, geometrice omnia habitacula claustralia in habitatione congrua fundamentum ponendo...* (Lehmann-Brockhaus 1938, nr.173).
- 32 Zie: Conrad 1990 (noot 22) pp. 48-50, en meer uitvoerig: Giese 1982 (noot 27).
- 33 Voor meer details en literatuurverwijzingen, zie: von Naredi-Rainer 1982 (noot 12), pp. 68-69 (nota 2e herz.dr.1996). Voor de kruiszegeining gekoppeld aan de eerste steenlegging, zie het uitvoerige archiefonderzoek in: De Vries 1994 (noot 24), pp. 109-111 vv.
- 34 Niet-ingewijde lezers wil ik ter illustratie wijzen op de bekende uitspraken van de Parijse priester – en latere bisschop van Akkra – Jacques de Vitry en de dominicanermonnik Nicolas de Biard, die rond 1260 hun spot en gram uitten over de toenmaals ontstane situatie: *Bij die grote gebouwen heeft men tegenwoordig een meester die hen alleen maar aanwijzingen geeft met de mond maar zelf zelden of nooit een hand uitsteekt...* (N.de B.) en: *Die meester- metselaars, met de maatstok in de hand en met handschoenen aan, zeggen tegen de anderen: 'Zó, kap dit voor me'. Ze werken nooit, desondanks ontvangen ze een veel grotere vergoeding; iets wat veel van die moderne prelaten ook doen...* (J.de V.) (aangehaald in: du Colombier 1973 (noot 27) pp. 66-67).
- De gewijzigde verhoudingen waar deze citaten op neerkomen lijken duidelijk: met name bij grotere bouwprojecten was de taak van de oorspronkelijke 'meester-metselaars' dermate geëvolueerd en gespecialiseerd in de beheersing van materialen en de controle van het ontwerp, dat zij als 'werkmeesters' niet meer toekwamen aan de – volgens beide kritikasters – 'eerlijke' werkzaamheden van hun leerjaren als loopjongen en gezel.
- Men zie verder: du Colombier 1973(2) (noot 27) pp. 66-71; Warnke 1984(2) (noot 23) pp. 128-146; Dieter Kimpel, 'Die Entfaltung der gotischen Baubetriebe. Ihre sozial-ökonomischen Grundlagen und ihre ästhetisch-künstlerischen Auswirkungen'. In: Friedrich Möbius en Ernst Schubert (eds.), *Architektur des Mittelalters. Funktion und Gestalt*. Weimar 1983, pp. 246-272, spec. p. 249, n.13; van dezelfde au-

- teur: 'La sociogenèse de l'architecte moderne'. In: *Artistes, artisans et production artistique au Moyen-Âge I: Les hommes* pp. 135-162; Kimpel en Suckale 1985 (noot 24) pp. 225-226; Conrad 1990 (noot 22) pp. 48-55; Binding 1993 (noot 27) pp. 236-241. Een rijkelijk zicht op de verspreide en hooggeschatte werkzaamheden van laat-middeleeuwse werkmeesterfamilies bieden deel 3 van de bekende catalogus onder redactie van: Anton Legner e.a., *Die Parler und der Schöne Stil 1350 - 1400. Europäische Kunst unter den Luxemburgern*. Keulen 1978, alsmede: H.Janse e.a. (eds.), *Keldermans. Een architectonisch netwerk in de Nederlanden*. 's Gravenhage 1987 (spec.op pp. 183-190; R. Meischke, 'Rondreizende bouwmeesters en Brabantse handelsgotiek').
- 35 (abdij v.Dijon:) Dijon, Bibliothèque Municipale, ms.591, fol.41r vv.; afgedrukt in: Wilhelm Schlink, *St.Bénigne in Dijon. Untersuchungen zur Abteikirche Wilhelms von Volpiano (962-1031)*. Berlijn 1978 (= Frankfurter Forschungen zur Architekturgeschichte. Hrgs. von Harald Keller, Bd.5), pp. 172-179 (tekst) en 188-190 (comm.). (abdij v.Cluny:) Rome, Bibliotheca Apostolica Vaticana, ms. Vaticanus latinus 6808, fol.78v vv.; afgedrukt in: Petrus Dinter (ed.), *Liber tramitis aevi odilonis abbatis*. Siegburg 1980 (= Corpus consuetudinum monasticarum, tomus X), pp.XLIII-XLIV (comm.) en 203-206 (tekst).
Ter inleiding, zie: Steven Surdèl, 'Het "Boek van de Ladder", met een 'bestek' uit de elfde eeuw', in: *Jaarboek Monumentenzorg* 1996, pp. 179-186, met verwijzingen naar oudere literatuur.
- 36 "Nach alldem steht fest: In den St.Galler Plan ist das Fußmaß einzuführen, das Karl der Große in seiner Maßreform zu 34,32 cm festgesetzt hat", zie: Konrad Hecht, *Der St.Galler Klosterplan*. Sigmaringen 1983, p.47, passim. Tot dezelfde voetlengte geraakte: Walter Horn, 'The "Dimensional Inconsistencies of the Plan of St.Gall and the Problem of the Scale of the Plan', in: *The Art Bulletin* 48 (1966), p.285, zij het met een klein deels afwijkende rasterindeling.
- 37 Voor meer informatie, zie: Wolfgang Müller-Wiener, *Griechisches Bauwesen in der Antike*. München 1988, pp.20 en 28-34, en vooral ook: J.J. Coulton, *Ancient Greek Architects at Work*. Oxford 1988(2), p.54.
- 38 Voor de tekst met vertaling en commentaar, zie: Jos de Waele, 'Het scheepsarsenaal van Philon in Piraeus, IG II(2) 1688'. In: *Noctes noviomagenses J.C.F. Nuchelmans ab amicis oblatae*. Weesp 1985, pp. 150-170. Voorbeelden van reconstructies vindt men bij: Coulton 1988, p.54, en bij: A.W. Lawrence, *Greek Architecture*. Harmondsworth 1973(3) (Pelican History of Art), p.260. Zie ook: Matthias Untermann, 'Neues zur Skeuothek des Philon'. In: *Bauplanung und Bautheorie der Antike*. pp. 81-88.
- 39 Callebat e.a. 1984 (noot 6) dl.1, pp. 278-279; Nohl 1876 (noot 6) p. 38.
- 40 Het 'meetbaar' maken van een zuilcurve door de kromme over regelmatige afstanden en in relatie tot een rechte lijn in ongelijke 'reepjes' te verdelen, doet sterk denken aan de *scamilli impares* die Vitruvius in boek III,4,5 noemt bij de curvatuur van de stylobaat (d.i. het platform waarop de zuilen rusten). *Scamillus* zou dan zowel verwant kunnen zijn aan *scamnum* (een term die door de Romeinse landmeters werd gebruikt voor de breedte van een areaal) als aan *scannelum*, dat letterlijk een '(voeten-)bankje' betekent; 'ongelijke bankjes' zou dan heel goed kunnen slaan op het trapsgewijze verloop dat door het uitzetten van op- en aflopende maten zou ontstaan (zie hiervoor: Alexander Souter, *A Glossary of Later Latin to 600 A.D.*. Oxford 1949, p.366). Ter inleiding raadplege men de betreffende passage met commentaar bij: Fensterbusch 1981 (noot 1), pp. 154-155 en 545. De etymologie in deze kwestie dank ik aan Anton Peters, vertaler van *De architectura* (noot 1).
- 41 Joachim Heisel, *Antike Bauzeichnungen*. Darmstadt 1993, een voorreffelijke inventaris met uitvoerige bibliografie; de uitslag voor de Ionische zuil te Didyma vindt men als natekening besproken op pp. 170-172. Zie voor Egyptische werkwijzen: Somers Clarke en R. Engelbach, *Ancient Egyptian Construction and Architecture*. New York 1990(2), spec. het hoofdstuk 'Preparations before building' op pp. 46-68. Het werken met rasterpatronen is, van Mesopotamische tot en met Middeleeuwse voorbeelden, in samenhang besproken door: Hecht 1983 (noot 18), pp. 188-202.
- 42 Voor een goede inleiding kan nog altijd worden verwezen naar: O.A.W. Dilke, *The Roman Land Surveyors. An Introduction to the Agrimensores*. Newton Abbot 1971, alsook naar: Ursula Heimberg, *Landvermessung. Limitatio*. Stuttgart 1977.
- 43 Vitruv. *De arch.* I,2,9 : *Ichnographia est circini regulaeque modice continens usus, e qua capiuntur formarum in solis arearum descriptiones* (vert. Fensterbusch 1981 (noot 1) p.37: "Ichnographia ist der unter Verwendung von Lineal und Zirkel in verkleinertem Maßstab ausgeführte Grundriß, aus dem (später) die Umrisse der Gebäudeteile auf dem Baugelände genommen werden"; vert. Geertman in: *Vitruviuscongres 1995* (noot 15) p.23: "Ichnographia (plattegrond) is het op schaal beperkend aanwenden van passer en lineaal, waaraan op het grondvlak van de bouwterreinen de omtrekken van de bouwvormen worden ontleend").
- 44 Bij gebrek aan voldoende contemporaine werktekeningen is de geschetste procedure vooralsnog niet meer dan een aanname.
Voor maatindelingen over gelijke intervallen op basis van opmetingstekeningen, zie: Hecht 1983 (noot 18), pp. 193-197. Zie ook: Jan de Jong, *De wiskundige grondslagen van de Griekse en Romeinse tempelarchitectuur in theorie en praktijk tussen de 4e en 1e eeuw voor Christus*. Diss. Rijksuniv.Leiden 1994, p. 32, die van een hypothese uitgaat dat Griekse tempels vóór ca.400 alleen rekenkundig of aritmetisch werden ontworpen en na deze tijd bovendien meetkundige of geometrische verhoudingen vertonen.
Voor éénlijnige tekeningen (eerst met loodstift, dan met inkt) ter voorbereiding op een 'snoeruitslag', zie: Heisel 1993 (noot 41) p. 201, en: Hecht 1983 (noot 18) pp.199-202. Bezitten wij als Middeleeuwse documenten de éénlijnige plattegrond van St.Gallen (ca.826-830) en de pentekeningen van Villard de Honnecourt (ca.1235-1250), dan is het nog altijd moeilijk om te bewijzen dat Romeinse tekeningen zonder meer op dezelfde manier werden vervaardigd: wat bewaard is aan – bijvoorbeeld – plattegronden is doorgaans in marmer gekapt en draagt veeleer een administratief/representatief i.p.v. een ontwerptechnisch karakter. Zie tevens: Henner von Hespberg, 'Römische Grundrißpläne auf Marmor'. In: *Bauplanung und Bautheorie der Antike*, pp. 120-136.
- 45 "Confrontatie van Vitruvius' voorschriften met de gebouwde werkelijkheid van zijn tijd en kort daarvoor toont dat zijn voorschriften rechtstreeks voortkomen uit wat in de beroepspraktijk gebruikelijk was en dat Vitruvius in de presentatie (...) simplificerend en concreterend te werk gaat. (...) De taal was die van de geometrische leer van de evenredigheden. Vitruvius geeft ons daarvan in zijn voorschriften alleen de rekenkundige uitkomsten, die hij als normatieve en absolute waarden presenteert. De platte reeks van instructies en regels biedt geen inzicht in het systeem. Zij biedt echter voldoende kenmerken om terugkoppeling naar de gebouwde werkelijkheid mogelijk te maken en vanuit deze operatie de aard van het achterliggende systeem te identificeren" (Geertman in: *Vitruviuscongres 1995* (noot 15) p. 22).
- 46 Van het *Corpus agrimensorum romanorum* zijn zes handschriften bewaard, die kort besproken zijn in: Dilke 1971 (noot 43), pp. 128-130. De oudste en meest complete, in Noord-Italië geschreven versie (de zgn.'Archerianus' A) bevindt zich, net als een tweetal andere, in de Herzog-August Bibliothek te Wolfenbüttel (Codex Guelferbutanus 36.23A); in 1971 is hij uitgegeven in de reeks *Codices Graeci et Latini photographice depicti* als dl.XXII, met een inleiding van: H.Butzmann, Leiden 1971. De namen *Aprofiditus* en *Bertrubus Rufus architecton* staan op fol.6r, met de interpretatie van Butzmann e.a. op p.10 van de inleiding.
Wie in dit document is geïnteresseerd wil ik verder verwijzen naar

- Florentine Mütterich, 'Der karolingische Agrimensoren-Codex in Rom', *Aachener Kunstblätter* 45 (1974), pp. 59-74. Men vindt er een bespreking van ms. Palatinus Vaticanus Latinus 1564 uit de negende eeuw, net als de overige handschriften bestaat het uit compilaties van Romeinse schrijvers over (land-)meetkundige, kadastraal-juridische en waterbouwkundige vraagstukken. Gemeenschappelijk zijn ook de nodige slijtageplekken en achteraf ingeschreven kanttekeningen in de marges, wat volgens de meeste onderzoekers wijst op een gebruik voor het onderwijs (zie de inl.v. Butzmann, passim).
- 47 Zie noot 36, spec. bij: Hecht 1983 (noot 18) pp. 25-56. Mijn opinie over de plattegrond in relatie tot de *Forma urbis Romae* en de tekeningen van Romeinse landmeters wordt gedeelt door: O.A.W. Dilke, *Greek and Roman Maps*. Londen en New York 1985, pp. 176-177. Een voorkeur voor schaaltekenen in 1:192 vindt men ook in het laatgotische werkmeesterboek van Lorenz Lechler, die verder nog schaalverhoudingen van 1:4, 1:16, 1:22, 1:36, 1:72, en 1:144 noemt. Het *Wiener Werkmeisterbuch* (XVA) noemt verhoudingen van 1:3, 1:4, 1:10, 1:18, 1:36, 1:72, 1:144, 1:216 en merkwaardigerwijs zelfs een uiterst gecompriëerde schaal als 1:5184 – het kwadraat van 1:72 – waarvan het gebruik niet nader is toegelicht (zie: Coenen 1990 (noot 22) pp. 125-127).
- 48 Terecht is Coenen 1990, p.8 sceptisch over de pogingen om plattegronden en opstanden een regelmatigheid toe te schrijven door het intekenen van geometrische rasterpatronen. Zie vooral het fundamentele onderzoek van: Konrad Hecht, *Maß und Zahl in der gotischen Baukunst*. Hildesheim/Zürich/New York 1979 (eerder verschenen als: *Abhandlungen der Braunschweigischen Wissenschaftlichen Gesellschaft*, Bd. XXI (1969), XXII (1970) en XXIII (1971)) en een tweetal besprekingen hiervan door: Steven Surdèl, 'Met passer en winkelhout. De mythe van de Middeleeuwse 'Bageometrie'. *Jaarboek Monumentenzorg* 1993, pp. 15-35, en: Wim Denslagen, 'Geometrie in de Gotische bouwpraktijk', *Bulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* (1982), pp. 131-147.
- 49 Zie vooral: Wolfgang Schöller, 'Ritzzeichnungen. Ein Beitrag zur Geschichte der Architekturzeichnung im Mittelalter', *Architectura. Zeitschrift für Geschichte der Baukunst / Journal of the History of Architecture* (1989), pp. 36-61.
- 50 Zie in relatie tot de pure wiskunde: Heath 1981 (noot 45) pp. 84-93, en met betrekking tot het bouwvak in de Oudheid en de Middeleeuwen respectievelijk: de Jong 1994 (noot 44) pp. 14-16, en: Coenen 1990 (noot 22) p. 137.
- 51 Zie ook: Coenen 1990 (noot 22) p. 136. Zoals gezegd gaat de Jong bij de Griekse tempelbouw uit van een rekenkundige ontwerpmethodede vóór ca.400 v.C., gevolgd door een gecombineerde aritmetisch-geometrische methode (deels gepresenteerd in benaderde waarden) in de Hellenistische periode. In navolging van de Jong meen ik daarbij te moeten wijzen op de 'onhandige' en inconsequente wijze waarop Vitruvius de stelling van Pythagoras en de verhouding $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ heeft beschreven: Geertman deelde mij desgevraagd mee, dat hier niet zozeer onkunde in het spel is als wel een vereenvoudigd taalgebruik, dat niet alleen gericht was op een specifiek publiek van specialisten (cf. de Jong 1989 (noot 44) pp. 101-102.)
- 52 Zie: Krinsky 1967 (noot 1) passim.
- 53 Zie: Elisabeth Hemfort, 'Albrecht Dürer "Unterweisung der Messung"', In: Hubertus Günther e.a., *Deutsche Architekturtheorie zwischen Gotik und Renaissance*. Darmstadt 1988, pp. 58-68.
- 54 ...auf das du das der Leichter verstehn magst, so hat der alt Pfoest siben teill, vnd der lung Pfoest fünff teill, vnd wirt der lung Pfoest aus dem alth Pfoesten genommen, wan du die fierung in drey teil geteilet hast, so reiszt ein Andere fierung durch die grosse fierung vber Orth durcheinander zweimall so hastu breide und lenge. Het handschrift is: Keulen, Historisches Archiv der Stadt Köln, W * 276, met het citaat op fol. 43v-44r (zie: Coenen 1990 (noot 22) pp. 179-180).
- 55 *Daß ist der schuh mitt den zollen zue d(er) fierung darauff du alle pretter findest.*
- 56 Één van deze werkmeesterboeken, het zgn. *Fialenbüchlein* of 'pinaakboekje' van Hanns Schmuttermayer uit ca. 1485, bevat in het voorwoord een duidelijke verwijzing naar de traditie waaruit de richtlijnen voor de maatvoering voortkwamen: (...) *Und nit vmb meiner eygen Ere willen. Sunder mer zupresse rum vnd lob der alten vnnser vorgeer seczer* (lett: 'steenzetters') *vn(d) vinder diser hohe(n) kunst des pauwercks ...* (zie: Coenen 1990 (noot 22) p.353, spec. ook pp. 63-64).
- 57 Hetgeen beschikbaar is aan bronnenmateriaal maakt dat de ontwerpleer van Middeleeuwse bouwprojecten alleen waarneembaar is in tekeningen, schaarse maatbeschrijvingen en richtlijnen voor werkmeesters. Een nadere kijk op deze bronnen heeft mij bijzonder sceptisch gestemd over een consequent volgehouden geometrie bij de keuze van ontwerpmaten (zie: Surdèl 1993 (noot 48) passim).
- 58 (...) *darumben so wil ich Erstlich anfangen, vnd weissen, wie du khantz Maß gerechtigkeit, von anfang biß zu endt auß dem viel andern gepey Iren grundt vnd Maß habendt (...)* (Lorenz Lechler, *Unterweisungen*. Oorspr.1516. Keulen, Historisches Archiv der Stadt Köln, W * 276, fol.43r); *Wilt dv ain grvndt reysse(e)n czw ainer vialen: nach staimmeezi scher art: avsz der rechten geowetrey (...)* Matthes Roriczer, *Büchlein von der fialen Gerechtigheit*. 1486-'88. Würzburg, Universitätsbibliothek, I.t.q. XXXX, fol.3r.
- 59 Vergelijk noot 52. Volgens mij is deze ambitie, theoretisch onderbouwd, een van de belangrijkste redenen dat *De architectura* tijdens de Renaissance (lees: onder de nieuwe verhoudingen van een concurrerend stadsmacenaat) zoveel adepten heeft gekregen.
- 60 Geertman, in: *Vitruviuscongres 1995*, p. 20 (zie ook noot 45).
- 61 Geertman, in: *Vitruviuscongres 1995*, p. 20. Hiertegen bijvoorbeeld: Edmond Frézouls, 'Vitruve et le dessin d'architecture'. In: *Le dessin d'architecture dans les sociétés antiques*, spec. p. 217.
- 62 Coenen 1990, p. 178.
- 63 Coenen 1990, p. 273.
- 64 Coenen 1990, p. 137.
- 65 Geertman, in: *Vitruviuscongres 1995*, p. 20.