

De toren als theoretisch probleem in de classicistische bouwkunst

Een verkenning in de hoogte

Thomas H. von der Dunk

'An den Werken der gothischen Baukunst erblickt man überall Genie, an den Werken der neuern nur Regeln'

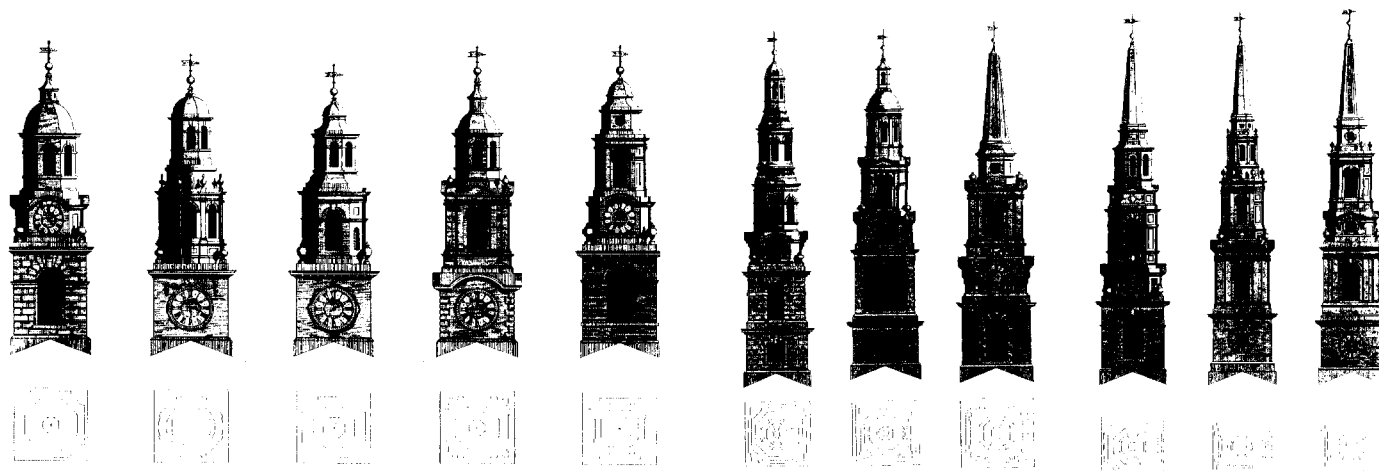
Jakob Asmus Carstens (1754-1798)

»An den Werken der neueren Baukunst erblickt man nur Regeln«. – Kernachtiger kan men de afkeer van de individualistisch ingestelde Romantiek van het academische classicisme welhaast niet formuleren. Als er iets geweest is, dat de architectuur van de Nieuwe Tijd wezenlijk onderscheidt van die uit de Middeleeuwen, is het wel het streven naar een theoretisch fundament voor de bouwpraktijk, voortvloeiend uit een overheersende behoefte aan universeel hanteerbare mathematische regels en het geloof dat de beginselen van de ware schoonheid noch aan tijd, noch aan plaats gebonden zijn, maar het gevolg van getrouwe navolging van compositiewetten die altijd en overal geldigheid bezitten.

Dit geloof spreekt duidelijk uit de geschriften van de belangrijkste theoretici van de Italiaanse renaissance, die zich daarvoor trachtten te baseren op de enige antieke auteur over bouwkunst wiens boek de voorafgaande vijftien eeuwen overleefd had: Vitruvius. Vitruvius werd de norm voor allen en alles. Als bevlogen bijbelexegeten beijerden de Palla-

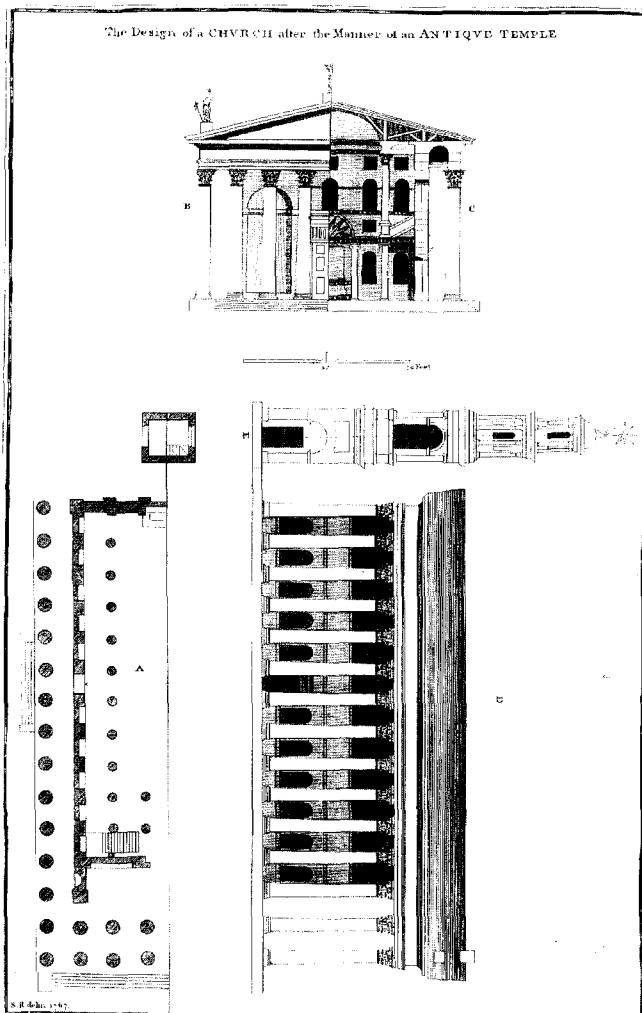
dios's en Vignola's zich om uit Vitruvius' *De Architectura* het geheim van de eeuwige schoonheid van de klassieke bouwkunst op te diepen en in regels te vangen, om deze dan naar de eigen tijd te vertalen. Het is deze opvatting dat schoonheid een objectief meetbare constante vormt, niet onderhevig aan modegrillen of persoonlijke smaak, die de bouwkunst van de 16de en 17de, en ook nog een groot deel van de 18de eeuw, aaneensmeedt tot wat, met verwijzing naar de bron, wel eens als het »Vitruviaanse tijdvak« wordt aangeduid.¹

Zeker hadden ook voordat de Franse abt Marc-Antoine Laugier in 1753 met zijn befaamde *Essai sur l'Architecture* definitief de bijl aan de wortels van dit systeem legde, enige kritische geesten daarbij reeds de nodige kanttekeningen geplaatst, vooral toen bij steeds nauwgezet archeologisch onderzoek bleek dat de Vitruviaanse regels zelden met de Romeinse ruïnes correspondeerden. En zeker had er eveneens tezelfdertijd altijd een forse kloof gegaapt tussen de ideële theorie en de feitelijke praktijk, die zich grotendeels aan de gestaag groeiende regelgeving onttrok. De klassieke canon bood immers al spoedig een opeenhoping van onderling botsende voorschriften, die de ontwerper slechts hinderlijk in zijn vrijheid belemmerden en waarmee op de bouwlocatie weinig



Afb. 1. Ontwerpen voor torenbekroningen van James Gibbs.

Uit: J. Gibbs, *A book of Architecture containing designs of buildings and ornaments*, London 1728 (reprint New York 1968).



Afb. 2. Ontwerp voor een kerk in de vorm van een antieke tempel.
Uit: S. Riou, *The Grecian Orders of Architecture delineated and explained from the antiquities of Athens*, London 1768, plaat 1.
Foto Rijksmuseum Amsterdam.

was aan te vangen. Het was veelal onmogelijk om zich aan alle proportie- en schoonheidswetten tegelijk te houden, temeer wanneer er van de toepassing van het klassieke ordenapparaat sprake was.

Deze onmogelijkheid dwong zo reeds van nature tot selectieve adaptatie van de regels, en menig minder belezen bouwmeester zag daarom gemakshalve van de adaptatie van *elke* regel maar af. Dit was vooral zo in de ambachtelijk ingestelde Nederlandse Republiek, en dit was zo veelal ook elders. Desondanks echter bleven de tractaatschrijvers op hun aambeeld hameren, en streefden zij er als advocaten van de academische leer van universele waarden naar om door steeds verfijndere maatregelen de mazen van het theoretisch net rond de kunstenaar te sluiten.

Hun ideologische hegemonie hield tot ver in de achttiende eeuw stand en dus trachtten de meer gewetensvolle classicisten de aan de architectuur van het oude Rome ontworpen opvattingen toe te passen op, en aan te passen aan, de vele nieuwe typen gebouwen die sindsdien waren ontstaan: stadhuisen, scholen, schouwburgen. Kerken bovenal. De Christelijke eredienst had immers na afloop van de Oudheid nieuwe eisen gesteld en nieuwe bouwvormen met zich meegebracht: koor, crypte, kapellen, kruisgang.

Ook de toren hoort min of meer in dit rijtje thuis, als misschien één van de meest karakteristieke verschijnselen van de postantieke bouwkunst, met name de sacrale. En als er juist één middeleeuwse 'vondst' was die na 1500 van de regelzucht van de Vitruvianen het slachtoffer dreigde te worden, was het wel de toren, een tot dan toe onlosmakelijke ledemaat van het kerkgebouw. Met dit genus, door veelvuldig gebruik ingeburgerd maar vanwege zijn extreem eenzijdige proportiëring zo in strijd met alle voortaan heersende opvattingen over regelmaat en harmonie, hebben de theoretici weinig weten aan te vangen. De toren leek als gothisch specimen bij uitstek niet in de klassieke proportieschema's in te passen,² en evenmin met behoud van integriteit als zelfstandig bouwstuk met de heidense antieke tempel – *het* architectonisch ideaal tussen Renaissance en Romantiek – te combineren, die een dergelijke hemelwaartse eruptie dan ook niet kende.

Het kan derhalve niet verbazen dat noch Vignola noch Palladio er enige aandacht aan heeft besteed,³ daarmee de inheemse Italiaanse traditie, waarin torens ook een minder vooraanstaande rol speelden, in zekere zin weerspiegelend. Anderzijds stak Alberti zijn liefde voor torens niet onder stoelen en banken, al laakte hij met klem de neiging tot familiale imponeerarchitectuur bij de middeleeuwse geslachtstogens als een betreurenswaardige infectie.⁴ Conform deze voorliefde leverde hij in zijn in 1485 uitgegeven tractaat een eigen torenmodel. En ook zijn tijdgenoot Filarete, van alle auteurs nog het meest een 'Middeleeuwer', vulde zijn architectuurroman over de imaginaire ideaalstad Sforzinda met tal van zelfbedachte torens.⁵

Het waren evenwel vooral Duitse auteurs die de toren propageerden en dus onvermijdelijk met het probleem van een door de antieke bouwkunst te legitimeren opzet worstelden. En tevens met de integratie van deze klassieke toren in een klassieke kerk. Zij moesten niet alleen de toren zelf klassiek verantwoord opzetten, maar ook op klassiek verantwoorde wijze in zijn bouwkundige biotoop integreren. De invloedrijke theoreticus Nikolaus Goldmann (1611-1665) kwam bij zijn project voor een Domkerk met de zeker originele oplossing de toren in het midden van een kruis van vier gelijke basilicale kerksheden te plaatsen, maar deze stond zover van de liturgische realiteit af, dat van enige invloed op de bouwpraktijk nauwelijks sprake zal zijn geweest.⁶

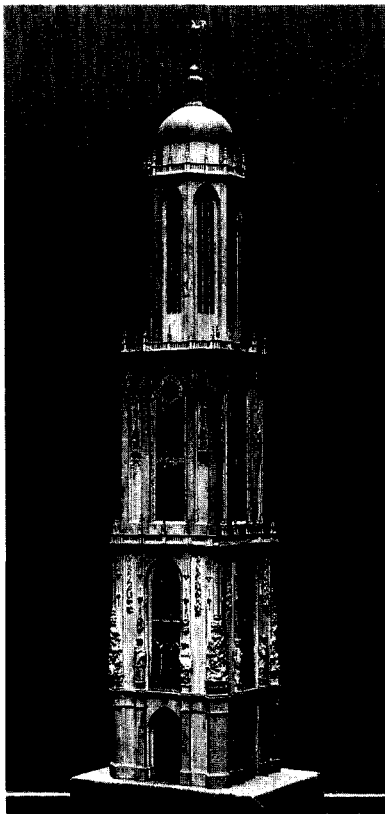
Men moest dus verder zoeken naar een bevredigende oplossing, temeer daar Goldmann in zijn torens *zelf* weinig antieks verwerkt had. Het was niet voor niets, dat James Gibbs (1682-1754) in zijn architectuurboek in 1728 alsmat met bekroningsvarianten experimenteerde in een poging het ver-

trouwe gothische pyramidale torensilhouet in een klassiek equivalent om te zetten door middel van telkens nieuwe combinaties van rondtempeltjes, tussenkoepeltjes en obelisksen, in totaal zeker een dozijn (afb. 1).⁷ 'Steeples', zo verduidelijkte de auteur zijn voor een classicist ongebruikelijke passie, 'are indeed of a Gothick Extraction, but they have their Beauties, when their Parts are well dispos'd, and when the Plans of the several Degrees and Orders of which they are compos'd gradually diminish, and pass from one Form to another without confusion, and where every Part has the apperance of a proper Bearing'.⁸ Aan een antieke opbouw van de romp kwam hij dan nog niet eens toe, en zijn bij de Londense St. Martin-in-the-Fields (1721-'26) voor het eerst gerealiseerde oplossing voor het samengaan van toren en tempel – eenvoudigweg *op* elkaar – zou buiten Engeland pas in de 19de eeuw echt school maken,⁹ in Nederland voor het eerst met het katholieke kerkje van Rijsenburg (1809-'10).

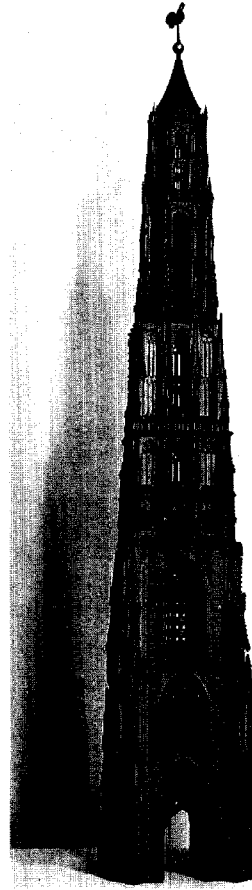
Maar zonder torens kon ook voordien de gemiddelde burger en bouwer van Nieuwromeins Europa niet gelukkig door het leven. Menige bouwlustige instantie verlangde voor bedehuis of stedehuis nog immer zo'n onmogelijk hoog geval, en dat betekende dat de ingehuurde ontwerper net als Gibbs naar een acceptabele oplossing had te zoeken die zowel aan de eisen van de klassieke leer als aan die van het minder klassieke leven voldeed.

Zelden is de radeloosheid in dit opzicht beter verbeeld dan juist door zijn landgenoot Stephan Riou (1720-1780), toen

deze in 1768 een eigen kerkontwerp naar Grieks model presenteerde (afb. 2). De onvermijdelijke klok-toren werd hier, onder nadrukkelijke afwijzing van de door hem ongepast geoordeelde vondst van Gibbs, als een ongewenste indringer in het klassieke schoonheidsdomein op het achtererf van het kerkerrein opgeborgen, zodat dit noodzakelijk kwaad bij frontaal aanzicht van het neoantieke tempelcomplex door het



Afb. 3. Amsterdam, Nieuwekerkstoren, zgn. 'Palladiaanse' model. Collectie Amsterdams Historisch Museum. Foto Rijksmuseum Amsterdam.



Afb. 4. Amsterdam, Nieuwekerkstoren, zgn. 'Gothische' model. Collectie en Foto Amsterdams Historisch Museum.

hoge dak van de Korinthische peripteros aan mogelijk misprijzende blikken ontrokken werd en de esoterische sfeer van esthetische perfectie niet wreed zou verstoren.¹⁰

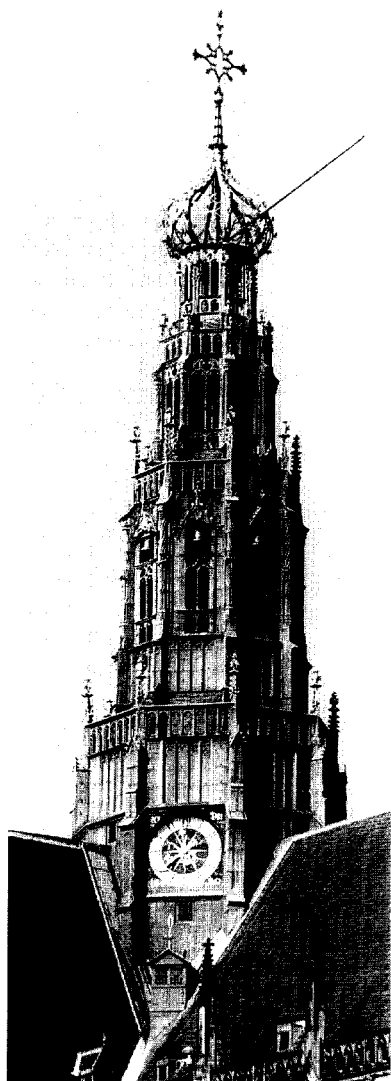
Ook in de kunstgeschiedenis lijkt men de toren uit het tijdsbeeld van deze eeuwen weg te willen drukken.¹¹ Er lijkt onderhuids de opvatting te circuleren dat een gothische toren 'meer' toren is dan een classicistisch exemplaar, dat een echte toren middeleeuwen

zij, of niet zij. Men proeft de gedachte, dat een 'klassieke' toren een *contradictio in terminis* is, omdat een toren voor alles verticaal en de antieke architectuur in haar wezen horizontaal gericht is.

Toch heeft de bouwkunst van renaissance, barok en classicisme talloze torens voortgebracht. Er moet dus getracht zijn traditie en theorie met elkaar te verzoenen. Het opvallende is echter, dat deze gespannen verhouding nooit expliciet onderzocht is. Studies over klassieke torens beperken zich grotendeels tot letterlijk oppervlakkige aspecten als de stilistische ontwikkeling, en men verdrinkt dan ook al snel in de details en de ornamentiek. De theoretische zijde van de zaak, het theoretisch conflict dat hier bevroed en soms ook wel met zoveel woorden aangeduid wordt, komt zelden aan bod: het conflict tussen een gothische traditie, die een toren verlangde, en een klassieke leer die deze als in strijd met de meest fundamentele eigen principes moest afwijzen. Hoe trachtte men met de elementen van de horizontale species »tempel« het weerbarstigste verticale fenomeen »toren« vorm te geven?

Met dit opstel wil ik een eerste poging doen in deze leemte te voorzien, door een nadere bestudering van de bronnen, die dienaangaande het beste uitsluitsel kunnen geven: de architectuurtractaten van de belangrijkste Vitruviaanse theoretici zelf.¹² Welke regels van relevantie formuleren zij voor de verticale compositie van gebouwen, en hoe passen zij deze

Afb. 5. Haarlem,
St. Bavo. Foto auteur.



vervolgens eigenhandig in eigen torenvoorbeelden toe? Valt hiervan bovendien ook in de alledaagse Nederlandse praktijk nog iets terug te vinden, bijvoorbeeld in het werk van Hendrick de Keyser of Lieven de Key?

Centraal staat daarbij uiteraard de klassieke ordeleer. Bij alle pennestrijd hebben deze auteurs namelijk één ding gemeen: de keuze voor een bepaalde orde, of het nu een zuil, half-zuil of pilaster betreft, is beslissend voor alle proporties. Zij is ook, waar het de problematiek van kolossale orden en superpositie betreft, van bijzonder belang voor gebouwen die uit een groot aantal verdiepingen zijn opgebouwd, waartoe de toren vrijwel per definitie behoort.¹³ Vi-

truvius gold daarbij als onaantastbare autoriteit. Een verhandeling over de toepassing van de theorie op de toren zou derhalve bij hem moeten beginnen.

Alleen bleek men aan hem in deze weinig te hebben. Eén paar onduidelijk geformuleerde zinsnedes als enig houvast vermocht ingeval van superpositie slechts één handregel te leveren, ofschoon dit niet verhinderd heeft dat er halve boekdelen aan de correcte interpretatie zijn gewijd.

De verticale kant van de ordeleer

Vitruvius heeft zelf, voorzover bekend, geen torens ontworpen; althans, in zijn boek is niets dat daarop duidt.¹⁴ Hij heeft wel enige bouwstenen geleverd voor de regels, die later aan de theorievorming ten grondslag liggen. Een vijftal uitgangspunten gingen daarbij overigens in later eeuwen aan de concrete invulling van de ordeleer nog vooraf.

1. Men dient de gevel van een gebouw symmetrisch op te zetten, zodat beide helften elkaars spiegelbeeld vormen.

2. Er bestaat een fundamenteel onderscheid tussen dragende en lastende delen, tussen zuil en architraaf, of, vertaald naar het zeventiende-eeuwse heden: tussen staande wand en liggend dak. De eerste moet, om werkelijk stabiel te kunnen dragen, volkomen loodrecht zijn, en er dus ook zo uitzien. Het tweede moet voor een zakelijke afsluiting van het bouwwerk zorgen. Steunberen die bij torens deze scheiding tussen tors en top verdoezelen, en in de gothiek een vloeiend pyramidaal silhouet bewerkstelligden, zijn dus in beginsel ongewenst. Ook schuine spitsen zijn moeilijk inpasbaar, daar zij op willekeurige wijze nodeloze extra hoogte aan het bouwlichaam toevoegen. Een koepel, als afgeleid van de perfecte geometrische vorm, de bol, ligt meer voor de hand.

De beide houten maquettes, die voor de in 1647 begonnen, maar nooit voltooide gothische Amsterdamse Nieuwekerkstoren vervaardigd zijn, kunnen welhaast als demonstratiemodellen voor deze tegenstelling dienen: tegenover het zogenaamde 'Gothische' model (afb. 4), met een pyramidale contour t.g.v. geleidelijk slinkende steunberen, tussen de etages bemiddelende pinakels en een korte spits, staat het zogeheten

'Palladiaanse' model (afb. 3) met een hoekiger silhouet t.g.v. een krachtig gelede opbouw in drie koud op elkaar geplaatste kubische blokken met afsluitend koepeltje.¹⁵

Meer in algemene zin valt dan ook in Nederland met de inburgering van classicistische normen en waarden een geleidelijke, maar vrijwel onvermijdelijke metamorfose van het ene naar het andere type waar te nemen, speciaal in de opzet van de hier zo rijk ontwikkelde houten torenbekroningen. In een anderhalve eeuw durend proces werden vanaf het vroegste optreden van het nieuwe renaissanceornament rond 1500

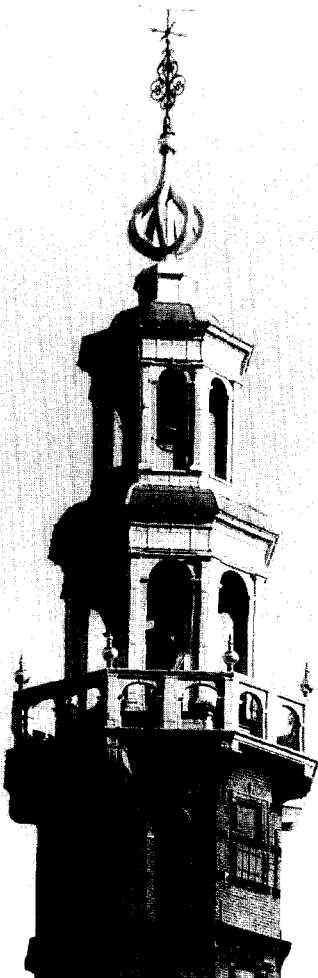


Afb. 6. Amsterdam,
Oude Kerk. Foto auteur.

de geijkte gothische naaldspitsen als bij de Bavo in Haarlem (1518) (afb. 5) als het ware in meerdere elk voor zich afzonderlijk taps toelopende delen gebroken, de aldus ontstane verdiepingen vervolgens, als bij Bilhamers Amsterdamse Oudekerkstoren (1565) (afb. 6), door concave of convexe dakvlakken gescheiden, daarop als bij het Haagse Stadhuis (1608) (afb. 7) de hoekstijlen van de tussenverdiepingen rechtgezet, en tenslotte, gelijkop met het schrappen van allerhande postgothische tierelantijntjes, de tussendakjes vereenvoudigd of weer geheel weggelaten.

Heel fraai kan men deze ontwikkeling ook volgen aan de hand van de torens van De Keyser, die dan ook op de drempel van gothiek naar klassiek staan: zijn Montalbaanstoren (1606) (afb. 8) vormde nog één van de laatste voorbeelden van 'gothisch' convergerende hoekstijlen, bij zijn Zuiderkerkstoren (1614) (afb. 9) had de bouwmeester één en ander al rechtgezet. Wat voorheen bekroning was is nu een volwaardige 'boventoren' geworden, wat eens diagonaal, en daarmee wand noch dak was, is nu duidelijker ontleed in horizontalen en verticalen – wand én dak – en daarmee verantwoord klassiek. Is het toeval dat Salomon de Bray in 1631 in

zijn *Architectura Moderna* de Montalbaanstoren niet meer opnam, en de Zuiderkerkstoren daar in volle glorie prijkte?¹⁶ De eerste was inmiddels ongetwijfeld te ouderwets geworden, de tweede daarentegen kon als fraai specimen van de tot nieuw leven gebrachte antieke bouwkunst gelden. Eens te meer, daar het bij de Zuiderkerk door deze 'rechtzetting' tevens voor het eerst mogelijk was geworden op om de hoeken van het onderste torenoctagon door vazen bekroonde vrijstaande zuilen te plaatsen, die dezelfde optische functie vervulden als ooit de gothische steunberen en fialen, maar, uit academisch



Afb. 7. 's-Gravenhage, Stadhuis. Foto auteur.



Afb. 8. Amsterdam, Montalbaanstoren. Foto auteur.

oogpunt beschouwd, de overgang van vier- naar achtkant op een veel bevredigender wijze tot stand brengen dan met behulp van de nog bij de Oude Kerk gehanteerde driehoekige schuine dakvlakken direct boven de trans mogelijk was.

Vanaf het midden van de zeventiende eeuw mondt dit veelal uit in het wat bloedeloze Peperbusmodel van Zutphen (1637) en Vlaardingen (1744), of het klassiek keurige kubbussen stapelen van de Amsterdamse Westertoren (1638) (afb. 16) en – nog sterker – de Friese dorpskerktorens van Lemmer (1716), Hinde-

loopen (1724) en Oldeboorn (1737) (afb. 10),¹⁷ die in hun telescopische opzet verlate navolgers waren van de top van de Martinitoren in Groningen (1545-'54).¹⁸

Alleen stadsbouwmeester Albert Meyer wist hier met zijn nieuwe A-Kerktoren (1710-'18) (afb. 11) een geheel van gothicisismen gevrijwaarde bekroning te creëren zonder in een dergelijke optelsom van prisma's van afnemende grootte te vervallen. Door gebruik te maken van aan de onderzijde concaaf uitlopende, als geblokte lisenen vormgegeven en door kleurstelling geaccentueerde steunberen, welke in essentie op reconstructies van de Tempel van Jerusalem terugtevoeren zijn,¹⁹ slaagde hij erin om op elegante wijze de drie etages plus de korte spits zelf van trans tot kroon in één vloeiende barokke contour te vatten zonder de classicistische axioma's inzake wand en dak aan te randen.²⁰

3. Men dient altijd het zwaardere onder het lichtere te plaatsen, en de schijn van het tegendeel te vermijden, opdat het nooit kan lijken alsof het sterke door het zwakke gedragen wordt. In combinatie met de tweede regel gedemonstreerd bij een klassiek bouwwerk: een zuil draagt een boog of architraaf, terwijl een boog of architraaf geen zuil kan dragen.²¹ Vertaald naar het classicistische heden: een ongeleed,

massief stuk muur boven een opening is daarmee uit den boze. En een dak draagt geen wand, zoals Bilhamer zich nog meende te kunnen veroorloven (afb. 6).

4. Het voorgaande betekent daarmee dat zuilen boven zuilen, vensters boven vensters, muurdammen boven muurdammen geplaatst moeten worden, waarbij de assen van de openingen over de verschillende verdiepingen altijd op elkaar aansluiten:²² axialiteit is een basisvoorwaarde. En daarmee ook, bij gelijkblijvende breedte, een gelijk aantal openingen. In de ene verdieping één, in de volgende drie vensters en in de daaropvolgende weer wat anders is dus uitgesloten. Een geleidelijke verjonging van het torenlichaam door insprinking – karakteristiek voor de gothiek – wordt zodoende echter ook problematisch.

Het Gothische model voor de Amsterdamse Nieuwekerkstoren (afb. 4) deugde in dit opzicht dus van geen kanten, en ook De Key's Haarlemse Nieuwekerkstoren (1613) en Zijkloostertoren (rond 1613) vallen in dit opzicht als ongeschoolde arbeid door de mand.²³ Maar zelfs De Keyser had met de romp van zijn Westertoren voor een streng theoreticus nog aanleiding gegeven tot een negatieve beoordeling. De Italiaanse ingenieur Alessandro Pasqualini kende dan, blijkens de toren van IJsselstein (1532-'35) (afb. 13) met zijn keurig over alle drie verdiepingen volgehouden driedeling een eeuw eerder zijn klassieken reeds beter.²⁴

5. Elke tempel bezit aan de voorzijde een even aantal zuilen, omdat men – i.v.m. de axiaal te plaatsen ingang – in de

as geen zuil mag aantreffen. Alberti had daarvoor indertijd de natuur als getuige aangeroepen, waar immers ook geen dier op drie poten rondloopt.²⁵ Van zuil en intercolumnium overgezet naar muur en venster betekent dit: een muurdam in het midden is tegen de regels, en daarmee is een oneven aantal ramen verplicht.²⁶

Er zijn evenwel weinig Nederlandse torens uit de zestien- de tot achttiende

eeuw die aan dit eenvoudige basisaxioma voldoen. Niet alleen De Key en De Keyser, ook Emond Hellenraet met de Wijnhuistoren in Zutphen (1620-'27) (afb. 17),²⁷ de niet met zekerheid bekende ontwerper – Evert Rijnvisch? – van de romp van de Nieuwe Toren in Kampen (1649-'53)²⁸ en Arent van 's-Gravesande met de toren van de Grote Kerk van Maassluis (1648-'50), alsmede Van der Helm met zijn project voor de Leidse Waardkerk uit 1663 (afb. 12),²⁹ waren voor dit examenonderdeel gezakt. Andermaal vormde Pasqualini één van de weinige gunstige uitzonderingen.

De ordeleer stelde daarenboven grenzen aan de verticale maatvoering per torengleding, en dit heeft nog wel de grootste complicaties opgeleverd, in samenhang met de mate waarin de diverse etages dan ten opzichte van elkaar in hoogte mogen of moeten afnemen, speciaal bij superpositie. De ordeleer voegde zo aan de zoëven gegeven grondregels nog vijf andere van relevantie toe.

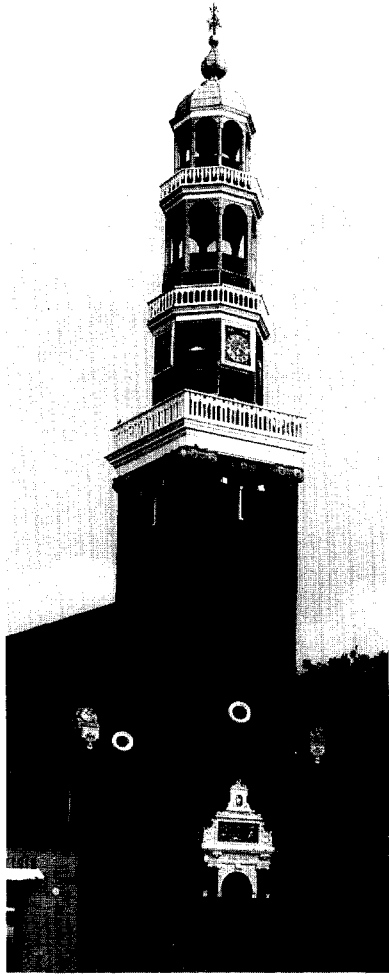
6. Er zijn vijf klassieke zuilenordes, waarbij voor elk de hoogte in een vaste verhouding staat tot de doorsnee van de zuilschacht bij de voet (de moduul), namelijk, naar oplopende lengte en daarmee oplopende trede op de hiërarchie: Toscaans, Dorisch, Ionisch, Korinthisch en Compositet. Daarbij was overigens de volgorde van de laatste twee ordes variabel; de hier gegeven is die van ondermeer Serlio, Vignola en Palladio, bij Scamozzi was deze net andersom.³⁰ De exacte proporties van de diverse ordes kunnen daarbij van boek tot boek nogal uiteenlopen, maar een vaststaand gegeven is dat de zuilen naar boven toe smaller worden, oftewel: zich verjongen.

7. De klassieke ordes kunnen in de vorm van vrijstaande zuil, muurzuil, halfzuil of pilaster toegepast worden, waarbij zij per orde aan zekere proportieregels onderworpen zijn. Hun hoogte beweegt zich meestal in de omvang van 7 tot 10 maal de doorsnee. De kolossale kaarsrechte Ionische pilasters van ongeveer 22 (!) moduul lengte – waar het er volgens het boekje hooguit 9 hadden mogen zijn³¹ – waarmee een onbekend ontwerper in 1737 zijn schepping te Oldeboom (afb. 10) voorzag, waren in ieder geval buiten alle proporties. En de Toscaans-achtige pilasters van de Wijnhuistoren in Zutphen (afb. 15) moeten op hun beurt weer als veel te gedrukt gelden.³²

8. Behalve voor een vaste zuilhoogte bestaat er, teruggaand op Vitruvius, ook voor elk der klassieke ordes, indien als vrijstaande zuil toegepast, een voorkeur voor een bepaald intercolumnium. Daarbij worden slanke zuilen aan smalle, zware zuilen aan brede tussenuitruimtes gekoppeld, zodat, indien ook toegepast bij halfzuilen of pilasters in superpositie, voor elke Toscaanse, Dorische, Ionische, Korinthische of Compositete bouwlaag voor zich genomen de verhouding tussen hoogte en breedte van één vensters al vrijwel vastligt, omdat de eventuele pedestals onder of het hoofdgestel boven de bewuste zuil of pilaster, weinig speelruimte meer geeft. Dit, in combinatie met het vierde beginsel van de axiale relatie tussen de verdiepingen, levert al de nodige complicaties op, maar het wordt nog veel ingewikkelder indien men de derde regel op de zesde gaat toepassen:



Afb. 9. Amsterdam, Zuiderkerk. Uit: S. de Bray, *Architectura Moderna ofte Bouwinge van onsen tyt, Amsterdam 1631* (reprint Soest 1971), plaat 1.



Afb. 10. Oldeboorn.
Hervormde Kerk.
Foto auteur.

9. Omdat de slankste zuilen ook de zwakste zijn (en de hoogste in de hiërarchie) volgt hieruit dat de enige denkbare volgorde voor superpositie de rij Toscaans – Dorisch – Ionisch – Korinthisch-Compositet is.³³ In beginsel dient men niet twee dezelfde orden op elkaar te plaatsen,³⁴ en evenmin een tussenliggende over te slaan.³⁵

Ook hier zijn, voorzover er bij Nederlandse torens al in enig geval van superpositie gebruik is gemaakt, er hooguit een drietal bouwmeesters voor deze opgave geslaagd. Ditmaal niet Pasqualini, met zijn trits Dorisch-Ionisch-

Ionisch (afb. 13),³⁶ evenmin als Hellenraet, die pas na vier veel te lage Toscaanse romp-etages bij het achtkant met Dorisch komt aanzetten (afb. 17). Het gaat alle drie keren om de meest 'klassieke' combinatie, Dorisch-Ionisch-Korinthisch. Allereerst is er de nog in gotische tradities grootgebrachte inheemse bouwmeester Cornelis Frederiksz. van der Goude met zijn dorpskerktoren van Hoornaar (1555) (afb. 14),³⁷ die evenwel van het verschijnsel pilaster verder nog weinig begrepen heeft, daar de zijne door hetzelfde ornamentieke speklagenpatroon overwoekerd worden als de tussengelegen wandvlakken, zodat het voor het klassieke bouwen zo cruciale onderscheid tussen bouwkundige structuur en bakstenen muurvulling verloren gaat. Ten tweede de driekwartzuiltjes aan de uiteindelijke top van de Amsterdamse Westertoren uit 1638 (afb. 16). En ten derde de uit 1777 daterende tors van de toren in het Friese Langweer (afb. 15). Maar als het om de juiste maatvoering gaat, kunnen ook deze torens er theoretisch niet mee door, want in het eerste en derde geval zijn alle verdiepingen ongeveer even hoog.

Gevolg van een dergelijke opeenvolging zou, uitgaand van een gelijke moduul, namelijk moeten zijn dat bij een vaststaande absolute breedte van een vensteras c.q. axiale plaat-

sing van de zuilen (de vierde regel) en een toenemende slankheid der ordes (de zesde regel), de bouwlagen naar boven toe ook steeds hoger worden. Bij de Zutphense Wijnhuistoren (afb. 17) ziet men dit ook inderdaad gebeuren bij de introductie van de tweede orde, de Dorische, bij het achtkant, zij het in te overdreven vorm als dit met zijn uitgerekte zuilen zelfs ver over de juiste hoogtegrens heen schiet. Omdat evenwel het intercolumnium zelf, bij toenemende slankheid van de zuil, in verhouding tot de zuilmoduul steeds geringer moet worden (achtste regel), zou de moduul, en daarmee de zuilbreedte, qua absolute afmetingen daarbij juist steeds groter dienen te worden, want een steeds groter gedeelte van de voor alle verdiepingen gelijke breedte van de vensteras voor zijn rekening dienen te nemen – wat in strijd is met de derde regel, en eigenlijk ook met de achterliggende gedachte van de zesde, namelijk dat de ene zuil juist daarom boven de andere moet komen, omdat hij van nature lichter en smaller is. Bovendien zouden de zuilen van de bovenste verdieping, ingeval van gebruik van alle vijf orden boven elkaar, als gevolg van deze moduultoename, die de uit de oplopende slankheid der ordes volgende 'natuurlijke' groei van de verdiepingshoogte nog eens verder versterkt, een buitengewoon formaat aannemen. Dit alles botst dan ook, voor zover niet al innerlijk tegenstrijdig, regelrecht en onverzoenlijk op het laatste hier te noemen algemene uitgangspunt, namelijk:

10. Dat de verdiepingen naar boven toe juist in hoogte af dienen te nemen, waarbij hooguit over de mate waarin verschil van mening kan bestaan.³⁸ Het betekent namelijk onvermijdelijk dat de intercolumnia bij het klimmen der ordes en dus etages volstrekt in strijd met de achtste regel steeds breder worden, tot in de topperdieping een zeer ijle constructie overblijft. Daarbij zien we even gemakshalve af van de – beperkte – mogelijkheden die basement en attiek aan de ontwerper zouden kunnen bieden.

Op het eind van de achttiende eeuw zou het debat op deze punten zo oeverloos en verwarrend zijn geworden, dat de Saksische theoreticus Samuel Locke (1710-1793) zich geroepen achtte de meningsverschillen nog eens op een rijtje te zetten door er een compleet foliant met meer dan zestig verklarende platen aan te wijden, zijn lezers met eindeloze hoeveelheden tabellen en cijferreeksen te overladen – en het geheel af te sluiten met twee demonstratievoorbeelden, waarvoor de auteur, niet onlogisch, als bouwtype dan de toren kiest.³⁹

Het probleem van de hoogte-reductie bij superpositie

Uit de daaraan voorafgaande discussie zullen nu twee aspecten gelicht worden. Enerzijds, in hoeverre men het überhaupt, en zo ja, in welke mate, geoorloofd en gewenst achtte om meerdere ordes op elkaar te stapelen, of toch liever voor alternatieven koos, als het gebruik van kolossale orde, basement en attiek.⁴⁰ Anderzijds, als de eerste vraag bevestigend werd beantwoord, het gememoreerde probleem van de verhoudingen tussen de verdiepingen.

De aanknopingspunten, die men hiervoor bij Vitruvius kon

vinden, waren gering. In diens tijd werd het hele ordenapparaat, in de zin van welbewuste proportionering van een gebouw door pilaster- of zuilenstellingen over meerdere verdiepingen als bij het latere Colosseum, nog niet of nauwelijks toegepast. Tempels telden in zijn tijd immers uitwendig slechts een enkele zuilenrij, niet meerdere boven elkaar. Toch komt in zijn boek de superpositie van zuilen – alleen van zuilen – enkele malen voor, en wel bij fora, theaters, basilica's en de Egyptische zaal.⁴¹ De eenvoudige regel die hij geeft, heeft ook hierop betrekking: elke volgende zuilenrij moet een kwart kleiner zijn, zodat zij bij drie etages in de verhouding 16:12:9 in hoogte afnemen.⁴²

Deze driekwartsregel heeft in de renaissance aanvankelijk instemming gevonden: zowel Alberti als Serlio neemt haar over.⁴³ Daarbij is Serlio de eerste die expliciet de *zuilmoduul* tot grondslag neemt, en niet de *zuilhoogte*, die immers van de gekozen zuilsoort afhangt.

Serlio heeft evenwel aan de hand van het Colosseum kunnen constateren, dat de Romeinse praktijk zich niet altijd aan de Vitruviaanse theorie houdt, en in dit geval zelfs alle zuilhoogten nagenoeg gelijk zijn – wat zijn instemming verkrijgt omdat de bovenste van de vier stellingen bij hantering van de driekwartsregel hier wel zeer minuscuul uitgevallen zou zijn.⁴⁴ Daarom stelt hij bij grote bouwwerken voor om de bovenste ordes een vijfde slanker uit te voeren, dan zij eigenlijk hadden moeten zijn. Analoot daaraan geeft hij dan ook nog een alternatief rekenmodel, waarbij de hoogte aanmerkelijk minder terugloopt. De zuildoorsnee van de hogere orde bij de voet wordt daarbij gelijk gesteld aan die van de lagere orde bij het kapiteel, waarmee de afnamegraad geheel afhankelijk zou zijn geworden van de interne verjonging van de diverse zuilordes.

Scamozzi is dan de eerste architectuurtheoreticus die, in 1615, Vitruvius' vuistregel als volstrekt willekeurig verwerpt, ook met het oog op de reeds gememoreerde ongewenste bijeffecten als te fragiele zuilen en te brede intercolumnia op de bovenste etage van een gebouw. In plaats van de driekwartsregel beveelt hij zodoende Serlio's 'gematigder' variant aan, wat volgens hem feitelijk op een verkleining van 1/6 tot 1/8 neerkwam.⁴⁵

Vanaf dat moment staan daarmee twee kampen tegenover elkaar, maar daarbij was het dan toch vooral Scamozzi's methode, die al vrij snel algemeen ingang vond⁴⁶ – ongetwijfeld omdat, zoals William Chambers zijn keuze beargumenteerde, het zo was alsof de zuilen uit één zich geleidelijk verjongende boomstam gevormd waren, die daartoe slechts in meerdere stukken was gezaagd.⁴⁷

Toch was dit voor de echte preciezen nog niet voldoende. Zeer intensief hield zich bijvoorbeeld François Blondel met de problematiek bezig. Aanvankelijk maakte hij de reductie afhankelijk van de wijze van toepassing van het ordenapparaat: bij vrijzuilen moet men voor Vitruvius kiezen,⁴⁸ voor pilasters en halfzuilen heeft volgens hem de Romeinse theorie geen regel geformuleerd en de Romeinse praktijk grote variëteit te bieden, zodat hij niet verder wil gaan dan de instructie

Afb. 11. Groningen.
A-Kerk. Foto auteur.



zich te houden binnen de marge van 4:3 tot 7:6⁴⁹ – welk laatste minimale grensgetal keurig strookt met het maximale van Scamozzi. Diens methode wordt dan ook enkele tientallen pagina's verder als de meest natuurlijke aanbevolen.⁵⁰

Toch blijkt Blondel er zelf, wat Vitruvius en de vrijstaande zuilen betreft, even verderop geenszins gelukkig mee te zijn, omdat hij net als Scamozzi de intercolumnia aan de bovenkant van een bouwwerk te breed ziet worden. Al bij een colonnade van drie verdiepingen loopt namelijk volgens de driekwartsregel het interval van

de harmonische *Eustylos* van $2\frac{1}{4}$ moduul op tot een breedte van bijna 5 moduul, wat aanmerkelijk meer is dan de breedte door Vitruvius gegeven, namelijk de *Aestylos* van 4 moduul. Bij toepassing van de Dorische orde met zijn triglyphen en metopen komen daar nog eens complicaties van geheel andere aard bij, en Blondel, die naar eigen zeggen niet heeft weten te achterhalen hoe Vitruvius indertijd uit dit alles is gekomen, constateert dan ook prompt dat de belangrijkste antieke en moderne architecten voor alle verdiepingen de zelfde zuilbreedte hebben gehanteerd, waarmee dus de hele hoogte-reductie van tafel is.⁵¹

De opeenstapeling van arcades, zo vervolgt de auteur, is bij moduulafname niet minder moeizaam. De bovenste bogen dreigen veel te gedrukt te worden; en het verbreden van de pijlers hogerop om de bogen wat smaller, en dus rijziger, te maken, is natuurlijk in strijd met het basisvoorschrift dat het sterkere het zwakkere draagt, en niet omgekeerd.⁵² Nog minder is het toegestaan het *aantal* bogen in de bovenste verdieping te vergroten, zoals wel eens gebeurd was. Toch, en Blondel toont zich ook hier weer bereid om onder nieuwe, strict geformuleerde voorwaarden van een even te voren niet minder strict geformuleerd principe af te wijken: als men er niet omheen kan dient tenminste het aantal bogen boven een

oneven veelvoud van dat beneden te zijn, opdat niet een zuil van de hogere etage op de sluitsteen van een lagere rust, en de zonde, tegen de regels van de goede architectuur bedreven, zo tenminste niet *tezeer* in het oog valt.⁵³ Blondels jongere naamgenoot Jacques-François kwam in 1772 dan ook met de ultieme oplossing: hij keurde de superpositie gewoon kortweg af.⁵⁴

Ondanks al die complicaties werd de kolossale orde echter nauwelijks als een redelijk alternatief gezien. Voorzover zij al ter sprake kwam, was het oordeel meest negatief, ofschoon Vitruvius deze bij zijn eigen basiliek te Fano hanteerde.⁵⁵ Zo wijst Scamozzi dit onomwonden van de hand, omdat dan 'de Pilastres staan als Reusen, en het ander werk tussen beiden staat als Dwergen en Pygmeen sonder eenige proportie met den anderen te hebben'.⁵⁶

Sluiten wij dit korte overzicht af met twee Duitse theoretici, de enige twee, die ook met zoveel woorden de relevantie van de superpositieproblematiek voor de toren memoreren, en deze aan de hand van een toren met 'correcte' combinatie van zuilenstellingen zullen trachten te verduidelijken: Johann Friedrich Penther (1693-1749)⁵⁷ en de al eerder genoemde Samuel Locke.

Penther meent in zijn *Ausführliche Anleitung zur Bürgerlichen Baukunst* in 1748 net als velen voor hem dat Vitruvius' reeks niet voldoet omdat, als men meer dan drie zuilen op elkaar wil plaatsen *welches bey ansehnlichen Thürmen sich wohl zutragen könnte* voor de vierde orde weinig, en voor de vijfde orde vrijwel niets aan hoogte zou overblijven. De assen van de zuilen en pilasters, zo vergeet de auteur namelijk niet te benadrukken, dienen immers in elkaars verlengde te staan.⁵⁸ Hij geeft daarom een tot tabellen uitgewerkt tweetal cijferreeksen waarbij de vermindering duidelijk geringer is; in één geval nemen de hoogtes continu met slechts 1/6 af⁵⁹ – waarmee hij, zonder diens alternatief overigens te vermelden, weer in de buurt van Scamozzi uitkomt. Het voordeel is evi-

dent: zo bedraagt ook de hoogte van vijfde verdieping nog altijd net tweevijfde van die van de eerste, waar dit bij Vitruvius' regel nog geen kwart geweest zou zijn.

Iets geheel anders was dat Penther, zoals we nog zullen zien, even verderop al deze regels prompt met het excuus van het Colosseum, dat zich immers aan geen enkel Vitruviaans voorschrift hield, weer terzijde zou schuiven toen hij zelf aan het ontwerpen van een toren begon.

De tabellenwoede van Penther zou in 1783 door Samuel Locke ten top gevoerd worden. *Die Verbindung und Übereinanderstellung der Säulen, oder Anweisung, wie bey der Baukunst die fünf Säulenordnungen auf eine sehr leichte und bequeme Art, nach einer gegründeten Regel, sowohl bey geraden als auch cirkulrunden Figuren, übereinander zu setzen und zu verbinden sind*, luidt de titel van de vrucht van zijn studie voluit, en daarmee is dan ook inderdaad het hele tractaat gevuld.

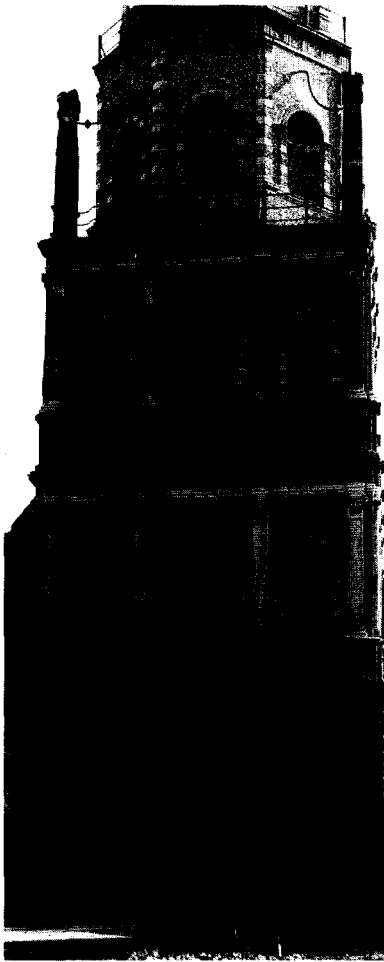
Locke biedt namelijk niet minder dan een samenvattend overzicht van ongeveer alles, wat er op dit vlak ooit op schrift is gezet, vanaf de oude Romeinen tot Lockes eigen heden. Het resulteert in een eigen stelsel, want in eerdere verhandelingen is de overzichtelijkheid meestal ver te zoeken, en evenmin zijn deze erg compleet. Locke *is* compleet. Zijn denkwerk mondt zo uit in een groots schema dat direct duidelijk moet maken, *wie nach einer allgemeinen Regel, die Verbindung und Übereinandersetzung derer Ordnungen auf eine leichte Art gründlich ordiniret, und sowohl mit einfachen, als gekuppelten Säulen, ohne und mit Säulenstühen, wie auch mit und ohne Bogenstellungen, in allen vorkommenden Fällen, und mit allen fünf Ordnungen, bey geraden und cirkulrunden Figuren könne appliciret werden*.⁶⁰ En net als Penther schiet daarbij ook Locke als eerste de toren te binnen ten bewijze van de gevoelde behoefte aan een formule die ook voor de superpositie van alle vijf klassieke ordes bruikbaar is, en niet voor niets illustreert de auteur dan aan het eind van zijn verhandeling zijn hele wiskundige bouwwerk aan de hand van een tweetal torens.

Locke wil het overzichtelijk houden. Daarom hanteert hij maar twee basisreeksen, waarbij hij Vignola volgt voor de hoofdingeling van de afmetingen van de ordes zelf, en Scamozzi voor de reductie van de verdiepingshoogten: koppeling aan de verjonging.⁶¹ Wij zullen hier zijn vele bladzijden vullende berekeningen niet in detail volgen, maar het resultaat is dat zo de absolute maat van de moduul volgens de reeks 1, $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{1}{2}$ afneemt, m.a.w. over vijf verdiepingen op een halvering neerkomt.⁶²

Daarop volgt de uitwerking. Die volgt hier nu niet. Van belang is echter, dat Locke uiteindelijk ook zelf in zijn mathematisch labyrint verdwaalt. Na twintig pagina's rekenwerk aangeland bij een topverdieping waarvan de arcade-eenheid nagenoeg vierkant, en de arcadeboog daarmee zeer gedrukt geworden is, weet hij het ook niet meer. Op die hoogte lijken de zuilen als gevolg van perspectiefvertekening nog kleiner dan ze toch al zijn, zodat optische correctie geboden is. Het gaat Locke echter te ver om ook hiervoor regels te geven, zodat dit aspect geheel *der Einsicht eines geschickten*



Afb. 12. Leiden, ontwerp voor de Waardkerk van W. van der Helm. Gravure van A. Delfos? naar J. van Warendorp? ca. 1768? Foto Gemeentearchief Leiden.



Afb. 13. IJsselstein.
Hervormde Kerk.
Foto auteur.

und erfahrenen Baum-
eisters überlassen
bleibet⁶³ – die er on-
getwijfeld ook niet
uitgekomen zal zijn.
Zo moet dus zelfs
Locke, op het mo-
ment dat men hem
echt nodig zou heb-
ben, uiteindelijk voor
de complexiteit van
de materie capitule-
ren.

Begrijpelijk, dat al
deze hersengymnas-
tiek voor tenminste
het Nederlandse to-
renbouwbedrijf nau-
welijks praktische ge-
volgen heeft gehad.
Ongetwijfeld mede
op grond van de zo-
juist geschetste com-
plicaties koos men er
– geheel anders dan
in Frankrijk of Duits-
land – zelden voor

een ‘klassieke’ geleding van de romp. Bood de Abdijkerk van St.Amand-les-Eaux (1626-’40) buitenslands inderdaad nog een soort driedimensionale *life*-demonstratie van dergelijke theoretische exercities door de toepassing van alle vijf orden boven elkaar, hier kwam men nooit verder dan drie, en werd op het juiste mathematische gevelschema niet zo gelet. In Zutphen, Langweer, Hoornaar en IJsselstein zijn de verdiepingen immers nagenoeg even hoog, waarbij in het laatste geval het triomfboogmotief van de onderste twee maal in vrijwel exacte proporties hogerop herhaald wordt (afb. 13). Alleen bij de Westertoren (afb. 16) – de enige torentop met superpositie – lijkt men zich met de hoogtereductie aardig naar de Vitruviaanse voorschriften gericht te hebben – maar dat was hier dan ook alleen haalbaar door de doorsnee van de prisma’s ten opzichte van elkaar drastisch te laten verminderen.

De toren in het tractaat: Italië

Hoe vertaalt men nu de abstracte theorie in concrete toren?

Een correcte classicistische toren, zo kan men aan de theorie ontlenuen, bestaat uit een juiste opeenstapeling van afgestapte eenheden, die samen de torenromp vormen, en die elk

voor zich aan de toegepaste zuilorde structuur en proportie ontlenuen. Wat voor prisma’s men op elkaar stapelt, is daarmee nog niet vastgelegd; en evenmin, hoe men de torenromp vervolgens afsluit.

In principe zijn twee methodes denkbaar: opeenstapeling van prisma’s van gelijke doorsnee en opeenstapeling van prisma’s van afnemende doorsnee. Het bezwaar van het eerste is, dat de torenromp bovenaan dezelfde breedte heeft als onderaan, en door dit volstrekte gebrek aan verjonging de overgang van tors naar top zeer abrupt geschiedt; van het geleidelijk slinkende silhouet van de gotische toren is geen sprake meer. Het bezwaar van het tweede is evenwel, dat het regelrecht in strijd lijkt met classicistische basisdogma’s als axialiteit; immers, de zuilen en pilasters van de opeenvolgende etages dienen in elkaars verticale verlengde te staan. Van beide varianten laten zich in de tractaten voorbeelden vinden, en eigenlijk ook in de Nederlandse praktijk, respectievelijk voor de tors en voor de top.

Het vervelende voor de theoretici was, dat de Oudheid hen weinig steun kon verschaffen. Noch de Oudheid, zoals zij deze aantreffen, noch de Oudheid, zoals de toenmalige archeologen deze voor hen reconstrueerden. Er was aan torens uit Griekenland en Rome bitter weinig bewaard gebleven, en evenzeer was er bitter weinig over bekend. Vitruvius memoereert slechts terloops de achtkante Toren der Winden in Athene, die men dan ook in de gedrukte renaissance-edities van zijn geschrift meermalen geïllustreerd – liever gezegd: door de bewerker gereconstrueerd – terugvindt.⁶⁴ Op de houtsneede in de uitgave van Cesare Cesariano van 1521 (afb. 18) verschijnt hij als een rijzig – veel te rijzig – gevaarte van vijf op elkaar gestapelde octagons van afnemende doorsnee, afgesloten door een korte pyramidespits.⁶⁵ De geledingen bezitten vlakke hoekpilasters – van onder naar boven: Korinthisch, Ionisch, Dorisch, Toscaans, dus precies in de ‘foute’ volgorde – en in deze vorm vinden we hem dan ook terug bij Jean Goujon en Walter Ryff, die in 1547 resp. 1548 de eerste Franse en Duitse uitgaven verzorgden,⁶⁶ alsmede even later nog, overigens zonder naams- en bronvermelding, in het handboek van Goujons landgenoot Philibert de l’Orme uit 1568.⁶⁷ Daarna verdwijnt hij uit de literatuur.

Maar qua opzet schijnt hij in de Nederlandse praktijk, dan wel – behoudens de Westertoren – van het ordeapparaat ontdaan, zijn eigentijdse equivalent gevonden te hebben. Hij vormde precies een prototype voor het al gememoreerde telescoopmodel, dat, nu in de plaats van een pyramide door een koepeltje bekroond, vanaf het midden van de zeventiende eeuw in de Republiek furore zou maken voor de bovenbouw van een classicistisch enigszins verantwoorde toren, maar in feite in de Groningse Martini in vroegrijpe vorm al anno 1554 aanwezig was.

Ook Alberti gaf eenduidig, zoals ook uit zijn instemmende commentaar op contemporaine reconstructies van de Toren van Babel blijkt,⁶⁸ de voorkeur aan een opzet waarbij de toren bij voortschrijdende nadering van de top gedurig en geleidelijk in omvang slinkt.⁶⁹ Torens horen vierkant of rond te

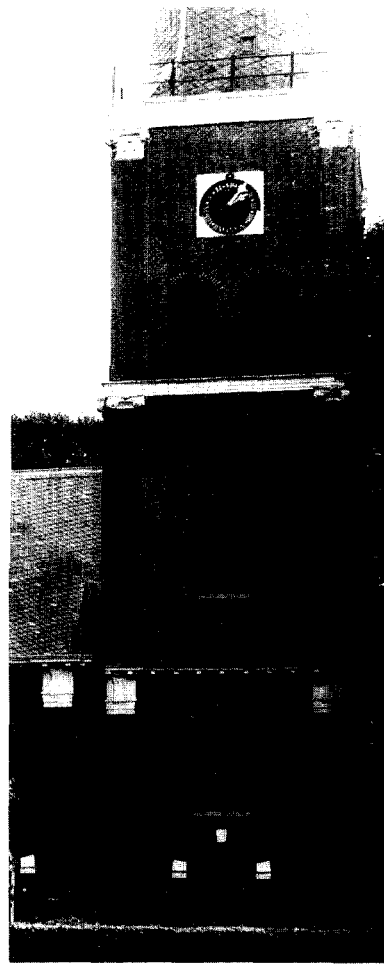
zijn – het Atheense achtkant van Cesariano en adepten kwam voor hem kennelijk niet in aanmerking – en hun hoogte dient in een vaste verhouding tot hun breedte te staan: voor vierkante torens tussen vier en zes, voor ronde tussen drie en vier keer de doorsnee. Voor de variatie is het echter zeer gewenst om vierkante en ronde etages consequent af te wisselen, waarbij deze dus telkens automatisch ten opzichte van de voorgaande inspringen, waardoor het torenlichaam tot vele kleine parten gefragmenteerd wordt – een volstrekte breuk met de voor de late Noordeuropese gothische toren ooit zo vanzelfsprekende ononderbroken hemelwaarts snellende beweging.⁷⁰

Ook Alberti's eigen torenconcept, dat hij op de volgende pagina's presenteert, telt zo zeven geledingen van afnemende doorsnee; op een rechthoekig basement eerst een kubus met daarop een drietal steeds iets lagere en smallere cilinders; tenslotte als afsluiting een plots veel kleinere kubus, een nog iets kleinere cilinder en een koepeltje in de vorm van een halve bol.⁷¹ Alle etages moeten van een rij rondlopende (half)zuilen voorzien worden, niet meer dan acht en niet minder dan zes per krans. Zijn uitgevers stonden later evenwel voor hetzelfde probleem als die van Vitruvius: er waren aanvankelijk geen plaatjes bij, en zij moesten de Albertiniaanse

toren dus aan de hand van Alberti's beschrijving zo goed en zo kwaad als het ging voor hun lezers uitlezen, waarbij de bekendste reconstructies – die van Cosimo Bartoli (1550) en Giacomo Leoni (1755) (afb. 19)⁷² – volstrekt ondeugdelijk zijn: hele verdiepingen zijn weggelaten, en ook wat de maten aangaat blijkt er weinig van te kloppen. Voor het theoretisch begrip van het verhaal zijn ze overigens niet echt van belang; relevant is slechts dat Alberti Vitruvius' driekwartsregel, waaraan hij zelf slechts een paar pagina's verderop in



Afb. 14. Hoornaar.
Hervormde Kerk.
Foto auteur.



Afb. 15. Langweer.
Hervormde Kerk.
Foto auteur.

zijn boek adhesie bevestigd, hier overduidelijk negeert, gezien het feit dat de hoogtereductie van cilinder tot cilinder in zijn toren niet een kwart, maar slechts een verwaarloosbare twaalfde bedraagt.

Voorts is de door Bartoli toegepaste reeks Korinthisch-Composiet-Dorisch-Ionisch weliswaar niet specifiek met de opgaven van Alberti (die zich daarvoor niet had uitgelaten), maar toch wel algemeen met de hele architectuurtheorie in strijd. Ook Leoni is er niet geheel uitgekomen. Conform een dan al meer dan twee eeu-

wen oude opvatting kon de volgorde weliswaar weinig anders worden dan Dorisch-Ionisch-Korinthisch-Composiet, maar aldus bovenaan de vierde geleding aangeland, resteerden nog twee etages, waarvoor hij kennelijk niet beter wist dan om weer van voren af aan te beginnen: Dorisch voor het vierkant, Ionisch voor het rondtempeltje.⁷³ Zo werden in strijd met alle klassieke basisregels toch nog Dorische pilasters op Korinthische halfzuilen geplaatst – gelijk overigens ook Pasqualini in IJsselstein voor het octagon boven de derde vierkante geleding deed (afb. 13).

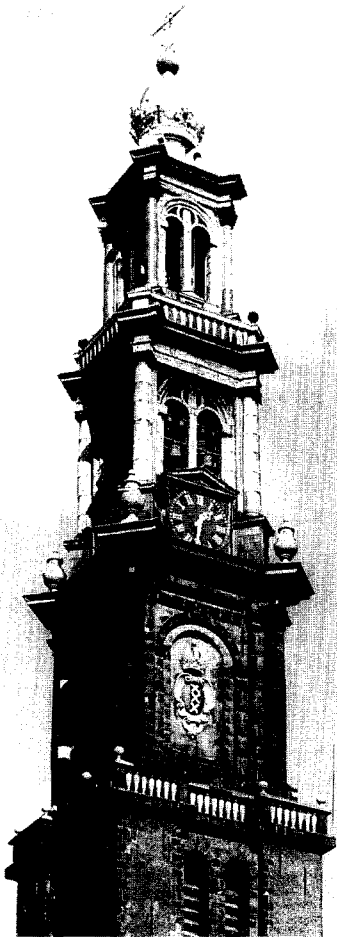
Koos Alberti voor de getrapte versie. Serlio daarentegen gaf de in zijn tractaat in tweevoud bij kerkfaçades optredende torens de vorm van kaarsrechte onverjongde staken.⁷⁴ Drie tot zes sobere kubussen zijn op elkaar gestapeld. In twee gevallen dekken koepeltjes, in het meest imposante voorbeeld echter pyramidespitsen de torenrompen af (afb. 20).

Eenmaal zijn de kanten daarvan met hoekblokken geaccenteerd, de tweede maal met een drievoudige superpositie van steeds Toscaanse pilasters, de derde keer zelfs met een viervoudige, wat hij kennelijk, anders dan menige classicistische beginselverklaring wil, geen probleem schijnt te vinden. En blijkbaar vallen deze torens voor Serlio niet in de categorie

'zeer groot'; althans, hij past netjes Vitruvius' driekwartsregel toe, zonder de correcties die hij voor hoge gebouwen noodzakelijk had verklaard aan te brengen. Bij de grootste kerkfaçade valt zelfs integendeel de hoogtereductie van eerste naar tweede geleding nog een stuk sterker uit; ongetwijfeld, omdat Serlio de hoogte van de onderste set pilasters aan die van de middenpartij van de façade relateren moest, en bij toepassing van de driekwartsregel de torens extreem mager uitgevallen zouden zijn. Met een dergelijke opzet bevond Serlio zich overigens in het zestiende-eeuwse Italië in goed gezelschap – zij het, dat daarbij dan wel van keurige opeenvolging van de ordes sprake was:⁷⁵ in dit opzicht bleek de praktijk bij uitzondering veel dogmatischer dan de theorie, en bezat Serlio een onwaarschijnlijke souplesse.

Gezien de grote invloed van Serlio op de Nederlandse architectuur in het midden van de zestiende eeuw – toen diens levenswerk op brede schaal als voorbeeldenboek voor details en ornamenten geplunderd werd⁷⁶ – zou het niet vreemd zijn, wanneer zulks ook in de Nederlandse torenbouw sporen nagelaten had. De compositie van de renaissancogothische toren van Hoornaar uit 1555 (afb. 14) lijkt in deze richting te wijzen. Hij vormt als onverjongde tors met zijn in het spek-

lagenverband opgenomen superpositie van drie ordes mogelijk een onbegrepen adaptatie van één van Serlio's creaties, waar de verdiepingen immers ook voor een ongeschoold oog door twee onduidelijke 'pakketten' cordonlijsten gescheiden lijken, die dan te Hoornaar tot twee dikke horizontale banden teruggebracht zijn. Zelfs zou het aspect van de afwisselend lange en korte hoekblokken van één van de Serliaanse kerkprojecten in de vreemde losse natuurstenen blokken tussen de 'speklaagregels' op de torenhoeken een Neder-



Afb. 16. Amsterdam, Westerkerk. Foto auteur.



Afb. 17. Zutphen, Wijnhuistoren. Foto auteur.

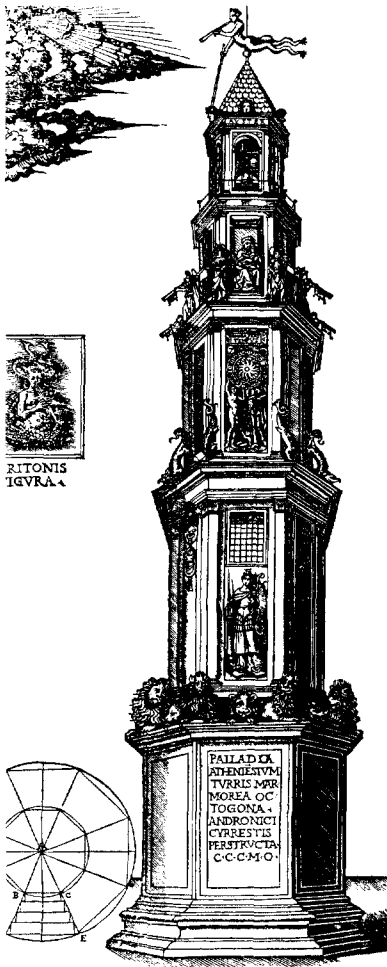
landse 'vertaling' gevonden kunnen hebben. En ook in de romp van De Keyzers Zuidertoren (afb. 9) vindt men een synthese van Serlio's torens, met de combinatie van een Venetiaans venster met ronde spaarvelden in de bovenhoeken van de derde geleding van de romp en de accentuering van de torenkanten van hoog tot laag met hoekblokken.⁷⁷

De toren in het tractaat: Duitsland

De tractaten die in eerste honderdvijftig jaar na het verschijnen van het boek van Serlio volgen, hebben

inzake torentheorie opvallend weinig te melden. Bij de drie resterende grote Italiaanse auteurs, Vignola, Palladio en Scamozzi, wordt er geen woord aan besteed. Slechts af en toe wordt er in boekvorm een toren wereldkundig gemaakt, maar dan zonder nadere theoretische toelichting, zoals in het oeuvre van Hans Vredeman de Vries, iemand overigens die hardnekkig bij zijn zeer antiklassiek gebruik van twee vensters per torenzijde persisteerde. Men volgt daarbij in hoofdlijnen het kaarsrechte of het getrapte type, en bij de meeste volgt zelfs helemaal niets. Blondel bijvoorbeeld, twintig pagina's met de superpositieproblematiek in de weer, laat het, zodra de praktische toepassing daarvan bij torens ter sprake had kunnen komen, direct afweten. Opzienbarende nieuwe ideeën treft men ook bij anderen niet aan.

De hele Franse academie heeft in dit opzicht overigens weinig te bieden, niet alleen Blondel, maar ook Perrault, Lesclerc en Daviler,⁷⁸ ofschoon in de Franse torenbouwpraktijk superpositie volstrekt vanzelfsprekend was.⁷⁹ Maar nog meer gold deze vanzelfsprekendheid – menige kerk- en kloosterfaçade getuigt er tot op de dag van vandaag van – voor de Duitse barok, van de Michaeliskirche in Hamburg via de torens van de Soldatenkoning in Berlijn tot het complete werk van Fischer von Erlach in Wenen. De Noordelijke Nederlan-



Afb. 18. Reconstructie van de Toren der Winden in Athene.

Uit: C. Cesariano, *Vitruvius De Architectura*, Como 1521 (reprint München 1969), I.6, fol. XXIV verso

den vormden in dit opzicht op het Europese continent een opvallende uitzondering, en de – uit theoretische desinteresse of doelbewuste soberheid voortvloeiende? – mijding van de zuilorden in de torenbouw hier te lande steekt scherp af bij de ordeverslaving elders, bovenal in het Heilige Roomse Rijk.

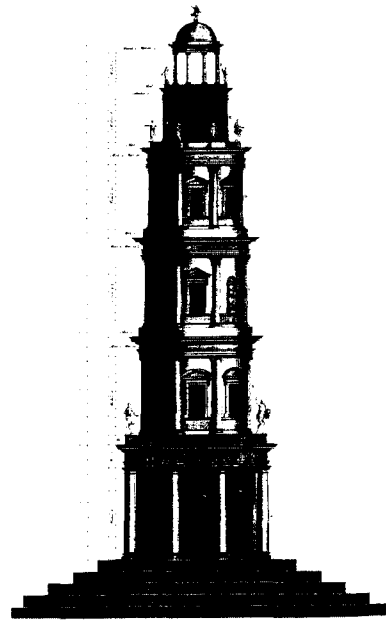
Als er in de achttiende eeuw dan ook weer uit architectuurtheoretisch oogpunt interessante torens opduiken, betreft het derhalve het denkwerk van vier Duitsers: de al eerder genoemde Penther en Locke, alsmede Leonhard Christoph Sturm (1669-1719) en Paul Decker (1677-1713). Hun scheppingen waren voor de Republiek evenwel veel te groots en weelderig om werkelijk een exemplarische rol te kunnen vervullen, en werden bovendien eerst op een tijdstip in prent uitgebracht toen daar de torenproductie juist haar nadir had bereikt, zodat we hierover korter kunnen zijn dan de bewuste torens op zich verdienen. Wat een aantal hunner echter gemeen heeft, is de vindingrijke wijze waarop de ontwerpers erin slaagden hun toren met behoud van het belangrijke classicistische uitgangspunt van de axialiteit toch gefaseerd te laten verjongen door hantering van een ingenieus schalensysteem.

Men treft het zowel bij de klokketoren die Decker in zijn in 1711-'16 in drie lijvige delen verschenen prentwerk *Fürstlicher Baumeister* opneemt (afb. 21),⁸⁰ als bij de drie fontein-torens in Sturms Goldmanncommentaar van 1714⁸¹ – die ook wel als varianten op projecten van zijn hand voor de Berlijnse Munttoren zijn geïdentificeerd⁸² – en het exemplaar op het frontispice van Penthers architectuurtractaat (afb. 22).⁸³ Als men hier de soms overvloedige barokke beelddengroepen en andere weelderige decoratie wegdenkt, houdt men namelijk een zeer helder opgebouwde constructie over,

waarbij duidelijk gepoogd is één grondgedachte tot het einde toe consequent uit te werken. Rond een massieve kern, die naar boven toe in de regel met elke nieuwe verdieping verder verfijnd en opengewerkt is, zijn, meest in meerdere 'schillen', op ten dele risalietachtige wijze zuilen- en pilasterstellingen in superpositie gegroepeerd, waarbij de toren, onderweg veelal onbemerkt – door toepassing van hoekzuilen gecamoufleerd – van kruisvorm of vierkant naar achtkant of cilinder wisselend, trapsgewijs inspringt. Dit gebeurt door de tegen pijlers geplaatste pilasters naar boven toe via volzuilen en halfzuilen weer tot pilasters te reduceren dan wel geheel weg te laten, het bouwlichaam zo als het ware in fases te *pe-len* en van zijn schillen te ontdoen, totdat uiteindelijk de naakte kern overblijft, welke dan met koepel, ui, kroon of anderszins afgesloten wordt.

Als men afziet van Alberti's halflachtig en vooral weinig helder uiteengezette voorstel, wordt daarbij voor het eerst in geschrifte getracht de klassieke ordeleer correct op een toren toe te passen. Bij Decker en Penther volgen zelfs geheel volgens de (Scamozziaanse) regel Toscaans, Dorisch, Ionisch, Composit en Korinthisch elkaar op, waarbij overigens in het eerste geval de zesde en laatste geleding het, als ware het een attiek, met een gereduceerde orde doen moet, en in het tweede geval tussen de laatste twee ordes wel nog een eigen – als 'Duits' betitelde – nieuwe orde gewrongen wordt, zodat de Korinthische nog één etage hoger op moet schuiven, dan gezegd door het dak breekt en in de vorm van één centraal geplaatste triomfzuil met imperatorenstandbeeld de gehele constructie bekroont. Bij Decker lijken daarbij de verdiepingen weliswaar onregelmatig in hoogte af te nemen, maar nauwkeurige nameting leert m.i. dat de ontwerper de *moduul* van de klassieke orde per verdieping telkens precies met een zesde reduceert. Ook Penther, die als aangestipt de consequentie van Vitruvius' driekwartsregel voor een toren had

doorzien, doet, m.u.v. de onderste en de bovenste orde, hetzelfde.⁸⁴ Ingevolge de aan elke orde inherente proporties neemt de verdiepingshoogte zo maar zeer weinig af, daar de afname van de moduul door de toename van de zuil-



Afb. 19. Reconstructie van de toren van Alberti door G. Leoni.

Uit: L.B. Alberti, *The ten books of architecture*, London 1755 (reprint New York 1986), VIII.5, pl. 48



Afb. 20. Ontwerp voor een kerkfaçade met twee torens. Uit: S. Serlio, *The five books of architecture*, London 1611 (reprint New York 1982), V. fol. 13 verso.

lengte vrijwel volledig gecompenseerd wordt.

Penther was tevens de eerste architectuurtheoreticus die de superpositie van alle vijf ordes uitdrukkelijk als oplossing propageert – Decker had zijn torens nog stilzwijgend gepresenteerd, en Sturm had er slechts een regeltje aan gewijd. Zijn aanpak vertoont overigens in de praktijk, waar het de geleidelijke verjonging betreft, enige verwantschap met die van De Keyser bij diens Zuiderkerkstoren (afb. 9). Ook daar zorgen immers, net als bij zijn latere adept in Zutphen (afb. 17), geprononceerde hoekzuilen voor een elegante overgang van vierkant naar achtkant, gelijk de Amsterdamse stadsbouwmeester overigens al min of meer was voorgedaan door Vredeman de Vries.⁸⁵ Een ingenieuze variant biedt de Jan Roodenpoortstoren (1616) (afb. 23), waar bij de klokkeverdieping in het vierkante raamwerk met de door obeliskken geaccentueerde hoekzuilen achter de verbindende rondboogtrio's de achtkante kern al doorschemert; niet voor niets heeft De Bray deze toren in de *Architectura Moderna* dan ook overhoeks weergegeven.⁸⁶

Alleen blijft het bij De Keyser binnen deze toren bij een

eenmalige exercitie, de volgende sprong geschiedt via het traditionele tussenkoepeldak. En ook bij de veel complexere Zuiderkerkstoren wordt de volgende verjonging dan toch weer met een schuin verbindingsdak bereikt, fraai gecamoufleerd m.b.v. de kruisvormige opzet van de prominente klokkehuizen, en vervolgens heimelijk achter transen, luchtboogjes en vazen om voortgezet, om boven het laatste octagon in een vaasvormige appel uit te monden.

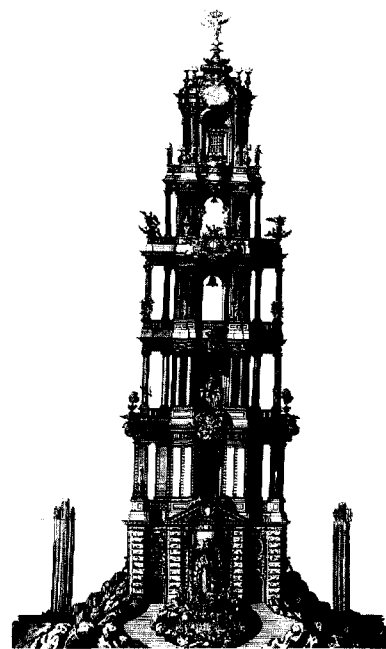
Nog meer dan bij Penther vormt bij Locke in 1783 de (hier: ronde) toren de apotheose van zijn uiterst uitvoerige verhandeling over de superpositieproblematiek. Het worden er zelfs twee (afb. 24).⁸⁷ Ook voor Locke immers was het gebruik van alle vijf ordes boven elkaar van tijd tot tijd onvermijdelijk – bij torens.

De auteur poogt zich daarbij veel keuriger aan zelfgeformuleerde rekenregels te houden dan Penther,⁸⁸ maar de esthetische gevolgen zijn dan ook direct desastreus. Zo dreigt dientengevolge de boogopening tussen de zuilenkoppels erg laag te worden, terwijl deze koppels, in de Toscaanse verdieping nog tot krachtige clusters gebundeld, in de bovenste etage, Korinthisch geworden, alle energie verloren schijnen te hebben. Het lijkt al met al alsof de toren naar boven toe gedrukt en breder, in plaats van lichter en slanker wordt.

Zuillas staat immers op zuillas, en iets anders dan een dergelijke *Perpendiculaire Übereinanderstellung* is eigenlijk volgens de klassieke axiomata ook niet geoorloofd. En waar Locke niet de inventiviteit van Penther bezit, of diens barokke oplossing van veertig jaar eerder niet meer met het nu gangbare strakker geometrische classicisme strookt, zijn de mogelijkheden tot een andere dan een kaarsrechte contour vrijwel nihil. De auteur concludeert derhalve terecht dat de vereiste axialiteit een geleidelijke verjonging van de toren na-

genoeg onmogelijk maakt, zodat een bevallig pyramidaal silhouet alleen door terzijde schuiven van dit dogma te verkrijgen is.⁸⁹

Voor Locke is dit blijkbaar toch niet zo'n punt geweest, en een tweede project illustreert het idee van zo'n toren volgens *Pyramidalische*



Afb. 21. Ontwerp voor een klokketoren met fontein. Uit: P. Decker, *Fürstlicher Baumeister*, Augsburg 1711-1716, deel II, pl. 1.



Afb. 22. Ontwerp voor een toren van een koninklijk slot. Uit: J.F. Penther, *Ausführliche Anleitung zu der Bürgerlichen Baukunst, deel III, Augsburg 1748, frontispice.*

Übereinanderstellung, waarbij de zuilen van de volgende verdieping steeds ten dele op de boogzwikken van de vorige komen te rusten. Ook de auteur realiseerde zich vermoedelijk dat de conform de axiale regels vervaardigde dorre demonstratietekening, waarmee hij zijn betoog aanvankelijk dacht af te sluiten, na zijn zorgvuldig opgebouwde reeks van tabellen, proportiewetten en mathematische schemata een anticlimax zou vormen die niet tot navolging uitnodigde, en een aansprekender alternatief dus gewenst was. En ten opzichte van de vorige toren is in dat opzicht zeker winst geboekt. Zo was de auteur, na lang denkwerk, uitgekomen bij de telescopische opzet die de bedenker van de top van de Westertoren (afb. 16) anderhalve eeuw eerder ook zonder zoveel rekenkundige omwegen al had bedacht en nadien in de Republiek reeds lang en breed had school gemaakt.

Er is bij Locke daarbij nog iets veranderd: de hoogte van de verdiepingen neemt nu duidelijk sterker af.⁹⁰ Dat het desondanks lijkt dat de zij juist steeds hoger worden, vloeit voort uit hun afnemende doorsnee, waardoor het weer mogelijk wordt om een andere, elders in de verdrukking geraakte, regel in ere te herstellen: dat de zware Toscaanse orde met het breedste intercolumnium, de slanke Korinthische met het smalste gekoppeld wordt. Dientengevolge worden én de arcades, én de verdiepingen naar boven toe steeds rijziger, zodat ook de hele toren veel luchtiger wordt en iets van de verticale vaart van de gothiek herwint. Iets.

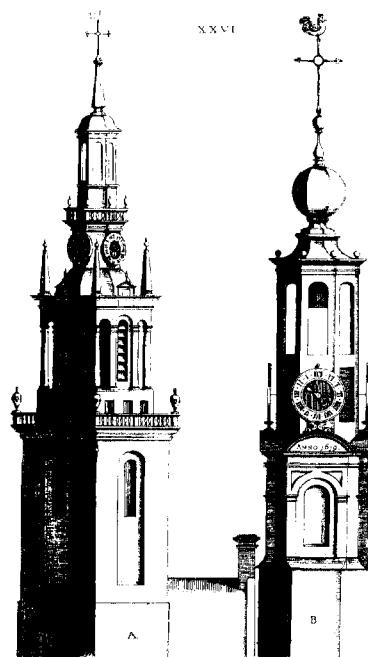
Daarmee staat vermoedelijk de laatste toren van een Vitruvian op papier. Om daartoe te kunnen komen heeft Locke wel moeten erkennen dat zijn zelf gestrikte Gordiaanse knoop van voorschriften en formules, vrucht van drie eeuwen academische regelzifterij, niet meer te ontwarren, maar slechts door te hakken was: een zowel esthetisch als intellectueel bevredi-

gende oplossing voor de toren als theoretische opgave is alleen te vinden door het terzijde schuiven van de helft van alle ooit geformuleerde uitgangspunten, welke toch al ten dele met elkaar in strijd zijn. Niet voor niets had Laugier in zijn *Essai* al eens laconiek opgemerkt dat het makkelijker is fraaie torens te ontwerpen als men niet van het klassieke ordenapparaat gebruik hoeft te maken.⁹¹

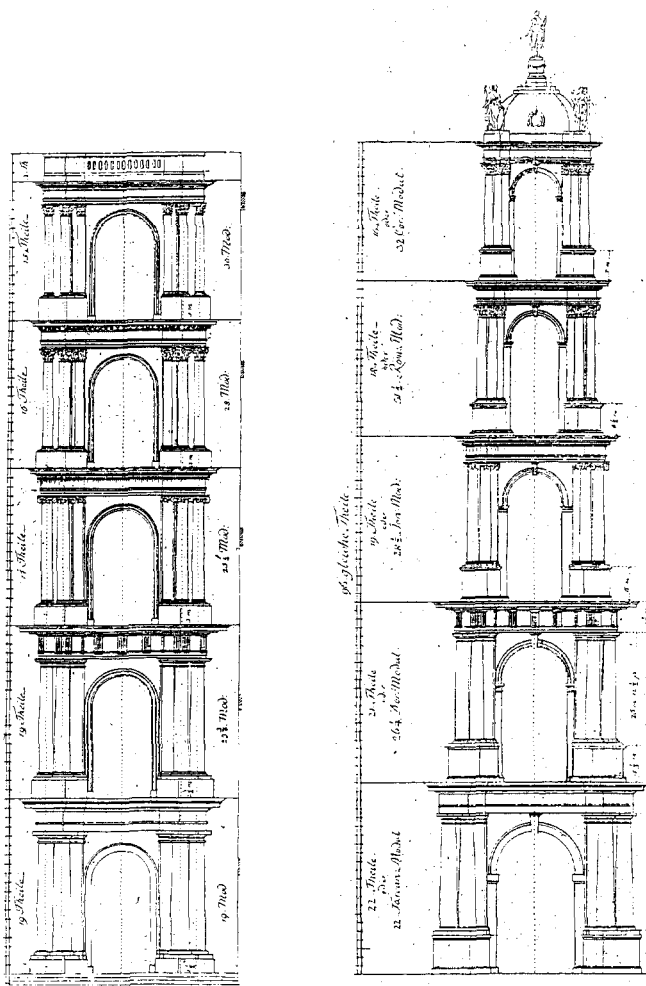
Een echte eenheid is Lockes toren ook daarna nog niet geworden. De etages lijken niet solide op elkaar gestapeld doordat de pijlers van elke volgende verdieping gedeeltelijk op de boogopening van de voorgaande drukken. De kroonlijsten, architraven en friezen blijven de horizontalen zeer sterk accentueren; de verticale drang wordt tot vijf maal toe ruw gebroken door de zware en ver uit de contour naar buiten springende entablatuur.

Elke geleding is een eigen geheel, compleet ook zonder de rest van de toren en heel wel geïsoleerd denkbaar. De pedestals onderaan en het hoofdstel bovenaan sluiten deze eenheden volkomen af van wat voorging en wat volgt. De zuilen geven – juist ook doordat ze niet meer in elkaars verlengde staan – te weinig verticaal tegenwicht. Ook deze toren lijkt derhalve, ondanks – of liever: ten gevolge van – het streven naar een ‘gothische’ contour, niet ontkomen te zijn aan het algemene euvel, dat een toren, opgebouwd uit elementen ontleend aan een horizontaal gerichte architectuur als de antieke, te veel weg heeft van een losse cumulatie van zelfstandige kubussen zonder onderlinge samenhang.

Redenen genoeg dus om als Nederlands classicist met de jongere Blondel de superpositie geheel te verwerpen, of er althans bij torens niet aan te beginnen. Ook al kon hem dit uit de literatuur eerst in extenso duidelijk worden in de tweede helft van de achttiende eeuw, toen Penther en Locke met hun worsteling begonnen. Want vóór 1700 was het beeld dat een



Afb. 23. Amsterdam, Jan Roodenpoortstoren (links) en Munttoren (rechts). Uit: S. de Bray, *Architectura Moderna ofte Bouwinge van onsen tyt, Amsterdam 1631 (reprint Soest 1971), plaat XXVI*



Afb. 24. Twee ontwerpen voor vrijstaande torens.
Links volgens 'Perpendiculaire Übereinanderstellung'. Rechts volgens
'Pyramidalische Übereinanderstellung'. Uit: S. Locke, *Die Verbindung
und Übereinanderstellung der Säulen*, Dresden 1783. pl. LIX en LV.

studieuze bouwmeester uit de boeken kon opdoen, erg verbrokkeld, in de uitwerking oppervlakkig, in de detaillering sterk naar landsaard gekleurd, theoretisch nauwelijks gefundeerd, of met de eigen regels in strijd – waarbij zelfs met algemeen aanvaarde axiomata de hand gelicht werd. Hij moest het doen met de schaarse aanzetten gegeven door Alberti of Serlio, of de klassieke ordeleer zelf interpreteren dan wel – wat veruit het verstandigste was – deze gewoon geheel negeren. En bezat hij het geduld om de publicatie van Locke af te wachten, dan leerde deze hem feitelijk niets nieuws.

In de plaats van een gothisch geheel van zich geleidelijk verjongende romp met rijzige puntspits is bij hem immers, net als in de Nederlandse praktijk, een opeenstapeling van steeds kleinere prisma's gekomen, afgesloten door een krachteloos klein koepeltje met standbeelden. Elke schijf is daarbij in hoofdlijnen een verkleinde copie van de vorige geworden,

zodat alle verticalen, bij de gothische toren doorgaande lijnen, vijfvoudig versneden en verschoven zijn. Er is zodoende bijna een karikatuur van een toren ontstaan: om dit anticlassicistische fenomeen ook voor het classicisme geschikt te maken, heeft Locke hem van elk verticalisme beroofd en hem als een toevallig verticaal gegroepeerde reeks van zelfstandige horizontale eenheden behandeld. Het is Oldeboorn *revisited*.

De klassieke dogmatiek lijkt hier tot zijn uiterste consequentie doorgevoerd. Hij toont dat het horizontale classicisme het fenomeen van de verticale toren alleen hanteren kan door hem tot hapklare brokjes in stukken te breken, die dan met behulp van het klassieke ordenapparaat verteerbaar werden gemaakt. Locke demonstreert daarmee zijns ondanks dat er voor een streng Vitruviaan geen bevredigende oplossing te vinden is. Om een klassieke toren te realiseren moet altijd een fors stuk van de klassieke identiteit ingeleverd worden. Een *echt* klassieke toren kan eigenlijk niet bestaan.

Noten

- 1 Als belangrijkste algemene studies over de classicistische architectuurtheorie zijn nog steeds geldig: R. Wittkower, *Architectural principles in the Age of Humanism*. London 1949; E. Kaufmann, *Architecture in the Age of Reason*. New York 1955; E. Forsman, *Dorisch, Ionisch, Korinthisch* [Studien über den Gebrauch der Säulenordnungen in der Architektur des 16.-18. Jahrhunderts]. Stockholm 1961; G. Germann, *Einführung in die Geschichte der Architekturtheorie*. Düsseldorf 1980; J. Summerson, *The Classical Language of Architecture*. London 1980.
- 2 Of, zoals een anoniem auteur het in 1770 in de *Neue Bibliothek der schönen Wissenschaften und der freyen Künste* formuleerde: 'Die Goten konnten gar leicht damit zurecht kommen, weil sie selbige nach Willkür so lange auszackten und durchbohrten, bis sie sich allmählich zuspitzten'. Geciteerd naar: E.M. Lehmann, *Die Anfänge der Kunstzeitschrift in Deutschland*, Leipzig 1932, p. 83.
- 3 G.B. da Vignola, *Regola delli cinque ordini d'architettura*, Roma 1563; hier geraadpleegd: reprint Bologna 1974; A. Palladio, *I quattro libri dell' architettura*. Venezia 1570; hier gebruikt: Dover-reprint van de Engelstalige editie van I.Ware (London 1738), New York 1965.
- 4 L.B. Alberti, *De re aedificatoria*, geschr. ca.1440/1452, gedr. Firenze 1485, VIII.5; hier gehanteerd: Dover-reprint van de Engelstalige editie van G.Leoni (London 1755), New York 1986, p.170. Over het tractaat o.a.: C. Grayson, 'The Composition of L.B. Alberti's »Decem Libri de Aedificatoria«', *Münchener Jahrbuch der bildenden Kunst*, XI (1960), p.152-161; H. Klotz, 'L.B. Alberti's »De re aedificatoria« in Theorie und Praxis', *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, XXXII (1969), pp. 93-103.
- 5 A.A. Filarete, *Libro architetonico*, geschr. ca.1451/1464; facsimile-uitgave bezorgd door J.R.Spencer, New Haven 1965. Daarover: J.Ponten, *Architektur die nicht gebaut wurde*. Stuttgart 1925 (reprint 1987), pp. 32-38; P. Tigler, *Die Architekturtheorie des Filarete* [Neue Münchener Beiträge zur Kunstgeschichte 5], Berlin 1963.
- 6 Vgl. N. Goldmann, *Vollständige Anweisung zu der Civil- Baukunst*, bew. door L.C.Sturm, deel IV, Leipzig 1696, 'Die Grosse Thum-Kirche', pl.62 bij p.128; tekst pp. 130-131. Over Goldmann: M. Semrau, 'Zu Nikolaus Goldmanns Leben und Schriften', *Monatshefte für Kunstwissenschaft*, IX (1916), pp. 349-361, 463-473, J.J.W. Goudeau, 'Nicolaus Goldmann (1611-1665) en de praktijk van de studeerkamer', *Bulletin KNOB* 94 (1995), pp. 185-203.

- 7 J. Gibbs, *A book of Architecture* [containing designs of buildings and ornaments], London 1728 (reprint New York 1968), pl. XXIX, XXX, XXXI, bedoeld als alternatieven voor de torentoppen van Gibbs' kerken St. Martin-in-the-Fields en St. Mary-le-Strand in Londen.
- 8 Gibbs, o.c.[7], p. 8. Vgl. ook T. Friedman, *James Gibbs*, New Haven 1984, p. 66.
- 9 Op de Britse eilanden zelf al in de 18de eeuw; zie M. Whiffen, 'The Progeny of St. Martin in the Fields', *The Architectural Review*, C (1946), p. 3-6. In Nederland horen tal van lange tijd voor Waterstaatskerken geschilden bedehuizen daartoe; vgl. recent: T.H. von der Dunk, 'Wat er staat is zelden Waterstaat' [Overheidsbemoedien bij de vormgeving van katholieke kerkgebouwen in Gelderland in het tweede kwart van de negentiende eeuw], *Bulletin KNOB* 91 (1992), pp. 1-14.
- 10 S. Riou, *The Grecian Orders of Architecture delineated and explained from the antiquities of Athens*, London 1768, pp. 69-70 met plaat I.
- 11 Vgl. zowel het boekje van M. Révész-Alexander, *Der Turm* [als Symbol und Erlebnis], Den Haag 1953; als de publicaties van E.H. ter Kuile (1. *De houten torenbekroningen in de Noordelijke Nederlanden* [Bijdrage tot hun ontwikkelings- en vormgeschiedenis], diss. RUL, Leiden 1929; dez., 2. *De torens van Nederland* [Heemschutserie no. 7], Amsterdam 1941), die de hele Nederlandse torenproductie na Hendrick de Keyser als een soort aanhangsel bij een dan afgesloten bloeiperiode behandelt.
- 12 Voor een overzicht van de tractaten uit de periode 1500-1800: D. Wiebenson (red.), *Architectural Theory and Practice from Alberti to Ledoux*, Chicago 1982; H.W. Kruff, *Geschichte der Architekturtheorie* [Von der Antike bis zur Gegenwart], München 1990. Speciaal voor de Duitse architectuurtheorie V.C. Habicht, 'Architekturtheorie', in: O. Schmitt (uitg.), *Reallexikon zur deutschen Kunstgeschichte*, Deel I, Stuttgart 1937, kol. 959-992.
- 13 Overigens waren ook gebouwen die zuilen of pilasters ontbeerden aan stricte proportieregels onderworpen. Dit is echter nog onontgonnen terrein, en blijft hier wegens inherente problemen buiten beschouwing. Een eerste aanzet tot analyse heeft reeds U. Schütte, 'Als wenn eine ganze Ordnung da stünde...', *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, XLIII (1981), pp. 15-37, gegeven.
- 14 M. Vitruvius Pollio, *De Architectura*, geschr. 1e eeuw v.Chr.; hier gebruikt: Dover-uitgave van de Engelse vertaling van M.H. Morgan uit 1914, New York 1960. Over auteur en boek: H. Knell, *Vitruvs Architekturtheorie*, Darmstadt 1985.
- 15 Daarover recent: T.H. von der Dunk, 'Hoe klassiek is de gothiek?' [Jacob van Campen en de toren van de Nieuwe Kerk te Amsterdam. Een nieuwe benadering van een oude kwestie], *Jaarboek Amstelodamum*, LXXXV (1993), pp. 49-90.
- 16 Wat ooit, in samenhang met allerlei wilde speculaties omtrent het functioneren van het driemanschap De Keyser-Staets- Danckers binnen de Amsterdamse stadsfabriek (zie: C.H. Peters, 'Protestantsche kerkgebouwen', *Oud-Holland*, XIX (1901), pp. 145-168, 198-231) tot de nodige twijfel inzake de ontwerper aanleiding heeft gegeven; zie F.A.J. Vermeulen, *Handboek tot de geschiedenis der Nederlandse bouwkunst*, deel II, Den Haag 1931, pp. 271-272, 392. Recent inzake de 'juiste' verhoudingen: R. Meischke, 'Het Amsterdamse fabrieksambt van 1595-1625', *Bulletin KNOB* 93 (1994) no. 3, pp. 100-122; over de Architectura Moderna aldaar p.101-102. Meischke tendert er voorzichtig naaar de Montalbaanstoren op rekening van Staets als stadstimmerman te stellen.
- 17 Dit is uiteraard een zeer versimpelde weergave van een uiterst gecompliceerde ontwikkelingsgang. Over de herkomst en verdere geschiedenis van deze typisch Nederlandse torenbekroning naast de dissertatie van Ter Kuile, o.c. [11: no.1] o.m. W.H. Dammann, 'Der Ursprung des Haubenturms', *Zeitschrift für Geschichte der Architektur*, II (1908-'09), pp. 156-178; S. Leurs en C.F.X. Smits, 'Kempische torens', *Oud-Holland*, XXXVI (1918), pp. 42-52; F.A.J. Vermeulen, 'De kerk te Deinum en haar toren', *Oudheidkundig Jaarboek*, III (1923), pp. 53-56; dez., o.c. [16], II, pp. 27-29; F. Herrenschwand, *Die Turmbauten der Gotik in den Niederlanden südlich des Rheins*, diss. Zürich, Winterthur 1956; G. Berends, 'De houten torenbekroningen van Amersfoort en Gouda', *Bulletin KNOB* 73 (1974), pp. 216-220.
- 18 In de huidige vorm uit 1627, maar dit is waarschijnlijk een zeer getrouwe copie van de voorgaande; zie hierover Ter Kuile, o.c. [11: no.1], pp. 18-22.
- 19 .Vgl. dienaangaande: C.J.R. van der Linden, 'De symboliek van de Nieuwe Kerk van Jacob van Campen te Haarlem', *Oud-Holland*, CIV (1990), pp. 4, 22-23 noot 6-9, met oudere literatuur. Zij werden ook toegepast bij de Leidse Marekerk en Listinghs ontwerp voor de Amsterdamse Botermarkt, alsmede bij de Oosterkerk en Portugese Synagoge aldaar, en bij een aantal dorpskerken; zie opsomming bij M.D. Ozinga, *Protestantsche kerken hier te lande gesticht 1596-1793* [Onderzoek naar hun bouw- en ontwikkelingsgeschiedenis], diss. RUL, Amsterdam 1929, p. 54, noot 2.
- 20 Kort daarop vereenvoudigd nagevolgd in de dorpskerktoren van Uithuizermeeden (1717-'36). Over beide torens recent uitvoeriger: T.H. von der Dunk, 'Twee klassieke eenlingen in het noorden' [De toren van de Der Aa-kerk in Groningen en de kerktoren van Uithuizermeeden architectuurtheoretisch nader bezien], *Groninger Kerken*, XII (1995), pp. 125-133.
- 21 Vgl. F.N. Blondel, *Cours d'Architecture*, Paris 1675-83, in de editie van 1698 deel II, p. 390. Zie ook nog M.A. Laugier, *Essai sur l'architecture*, Paris 1753 (repr. Farnborough 1966), p. 38.
- 22 Vgl. o.m. H. Wotton, *The Elements of Architecture*, London 1624, p. 39; Blondel, o.c. [21], I, p. 250; II, p. 390-392; zie speciaal voor de axialiteit: J.F. Penther, *Ausführliche Anleitung zu der Bürgerlichen Baukunst*, Deel III, Augsburg 1748, p. 105.
- 23 Over deze torens recent A. van der Blom, *Lieven de Key* [Haarlems stadsbouwmeester. Een Vlaamse emigrant en zijn rijke nalatenschap], Haarlem 1995, pp. 68-69 resp. pp. 77-78.
- 24 Over de IJsselsteinse toren: G.C. Labouchere, 'De toren der N.H. St. Nicolaaskerk te IJsselstein' [Een bijdrage tot de geschiedenis van den strengen renaissancestijl in Nederland], *Oudheidkundig Jaarboek*, II (1922), pp. 37-59.
- 25 Kruff, o.c. [12], p. 50.
- 26 Zo had ook Salomon de Bray het in zijn *Architectura moderna* [ofte Bouwinge van onsen tyt], Amsterdam 1631, p. 5, gesteld. Vgl. ook K. Ottenheym, *Philips Vingboons* [(1607-1678) Architect], Amsterdam 1989, pp. 96-98, m.b.t. het pand Kloveniersburgwal 77, waar dit niet het geval was.
- 27 Over dateringsproblematiek en architectuurhistorisch kader zie recent: J. Leys, 'Het Wijnhuis en de Wijnhuistoren te Zutphen' [Een nieuwe bijdrage tot de geschiedenis], *Bijdragen en Mededelingen Gelre*, LXXXIII (1992), pp. 27-39, met voor de antikleisieke vensterduo's legitimerende link naar Vredeman de Vries.
- 28 Vgl. laatstelijk Ottenheym, o.c. [26], pp. 136-137; C.J. Kolman, 'Nuer de eisch van 't werck' [De organisatie van het bouwen te Kampen 1450-1650] [Vereeniging tot beoefening van Overijsselsch Regt en Geschiedenis Werken no. 40], diss. RUU, Utrecht 1993, pp. 316-320.
- 29 Voor de Waardkerk zie: RT [=R.W. Tieskens], 'Waardkerk te Leiden', in: *Het kleine bouwen* [Vier eeuwen maquettes in Nederland], tent.cat. Utrecht, Zutphen 1983, pp. 65-68.
- 30 Volgens Blondel, o.c. [21], I, pp. 247-249, daarentegen waren beide in hiërarchische zin volstrekt uitwisselbaar.
- 31 Dit getal is te vinden bij Palladio en Vignola. Scamozzi gaf bijvoorbeeld $8\frac{3}{4}$, Vitruvius $8\frac{1}{2}$ en Serlio slechts 8 op.
- 32 Vermeedelijk was dit ten dele gevolg van de noodzaak de hoogte van de diverse torengeledingen aan die van het achterliggende Wijnhuis te relateren; zie Leys, o.c. [27], p. 33.
- 33 Vgl. bijv. Palladio, o.c. [3], I.12, p. 11; Blondel, o.c. [21], I, p. 247. Met voorbehoud van het zoëven sub 6 gestelde.
- 34 Zo althans bijv. S. Leclerc, *Traité d'architecture*, Paris 1714, deel I.

- p.119. Afwijkend daarvan echter: J.Shute, *The First and Chief Groundes of Architecture*, London 1563, fol. XVIIv, overigens in de – mogelijk niet geheel verkeerde (zie noot 41) mening – hiermee in de geest van Vitruvius te handelen.
- 35 Vgl. o.m. W.Chambers, *A Treatise on Civil Architecture*, London 1759, p. 52.
- 36 De bovenste Ionische werd volgens Labouchere, o.c.[24], p.9; en Vermeulen, o.c.[17], II, p. 133, namelijk pas veel later door de huidige Korinthische vervangen.
- 37 Thans ontbreken de kapitelen van de bovenste verdieping. Het dien-aangaande gestelde daarom onder voorbehoud volgens P.Don, *Kunstreisboek Zuid-Holland*, Zeist 1985, p. 230.
- 38 Het is dus niet zo, zoals T.Kask, *Symmetrie und Regelmäßigkeit* [Französische Architektur im Grand Siècle], Basel 1971, p. 65, meent, dat J.F.Blondel de enige theoreticus zou zijn, die zich met dit thema bezig houdt. Kasks voorbarige conclusie is vermoedelijk te wijten aan het feit dat zijn boek voornamelijk op slechts enkele Franse tractaten – beide Blondels, Perrault, Briseux – gebaseerd lijkt.
- 39 S.Locke, *Die Verbindung und Übereinanderstellung der Säulen* [oder Anweisung, wie bey der Baukunst die fünf Säulenordnungen auf eine sehr leichte und bequeme Art, nach einer gegründeten Regel, sowohl bey geraden als auch cirkulrunden Figuren, übereinander zu setzen und zu verbinden sind], Dresden 1783.
- 40 Net als de toren in zijn algemeenheid vormt ook het vraagstuk van de superpositie binnen de literatuur aangaande de Vitruviaanse architectuurtheorie een onderbelicht thema. Het ontbreekt bijv. geheel bij U.Schütte, 'Ordnung' und 'Verzierung' [Untersuchungen zur deutschsprachigen Architekturtheorie des 18. Jahrhunderts], diss. Heidelberg, z.p. 1979, pp.96-104: 'Die Proportionen der Säulenordnungen'.
- 41 Vitruvius, o.c.[14], V. 1.3, p. 132; V. 6.6, p. 148; V. 5.5, p. 132; VI. 3.9, p. 180.
- 42 Vitruvius, o.c.[14], V. 1.3, p. 132; en V. 6.6, p. 148. – Merk op, dat er – i.v.m. de verschillende proporties van de zuilenorden (de hoogte in modulen) – verschil bestaat tussen het kiezen van de *zuildoorsnee* en van de *zuilhoogte* als criterium voor een formaatvermindering met een kwart. Vitruvius is daar zeer onduidelijk over; voor hem moeten de zuilen een kwart 'kleiner' zijn – of dit de hoogte of de breedte betreft, geeft hij niet aan. Mogelijk ging hij er impliciet van uit dat men altijd twee zuilenrijen van dezelfde orde op elkaar moest plaatsen, in welk geval zich dit probleem immers niet voordoet. – Deze conclusie trekt op andere gronden ook H.Knell, o.c.[14], pp.131/135, die in het geval van het Romeinse theater voor alle verdiepingen een combinatie van Korinthische zuil en Dorische entablatuur (door Vitruvius IV. 1.2 uitdrukkelijk geautoriseerd) reconstrueert.
- 43 Alberti, o.c.[4], VIII. 6, p. 173; S.Serlio, *Regole generali di architettura sopra la cinque maniere degli edifici*, Venezia 1537, later als 4e deel in zijn *Tutte l'opere d'architettura*, Venezia 1566, opgenomen. Hier gebruikt in de Dover-reprint van de eerste Engelse vertaling van het gehele tractaat (London 1611), New York 1982; aldaar IV.9, fol. 62v.
- 44 Serlio, o.c.[43], IV, fol. 62v. Althans de Ionische 2e, Korinthische 3e en Compositie 4e verdieping; alleen de onderste Dorische is volgens hem 1/20 dikker.
- 45 V.Scamozzi, *Idea dell'Architettura universale*, Venezia 1615. Hier gebruikt in de Nederlandse editie van D.Danckertsz, Amsterdam 1658, boek VI, p. 15, resp. p. 33.
- 46 Afgaande op Blondel, o.c.[21], I, p.295. Zie ook Locke, o.c.[38], p. 3. Dus duidelijk anders dan E.Forssman, *Säule und Ornament* [Studien zum Problem des Manierismus in den nordischen Säulenbüchern und Vorlageblättern des 16. und 17.Jahrhunderts], Stockholm 1956, p. 71, meent, waar deze m.b.t. de driekwartsregel stelt dat 'diese einfache Regel [...] denn auch von den meisten Theoretikern übernommen und auch auf vielgeschossige Anlagen ausgedehnt worden [ist]'.
- 47 Chambers, o.c.[35], p. 53. Zo ook Locke, o.c.[39], p. 12.
- 48 Blondel, o.c.[21], I, p.250. Voor het tractaat van Blondel zie o.a. Krufft, o.c.[12], pp. 146-149.
- 49 Blondel, o.c.[21], I, pp. 253-256.
- 50 Blondel, o.c.[21], I, pp. 295. Voor pilasters doet zich daarbij wel het probleem voor dat deze in werkelijkheid niet taps toelopen, maar de auteur ondervangt dit, door te stellen dat men deze dan voor het rekenwerk even in gedachten moet verjongen; zie aldaar pp. 310-312.
- 51 Blondel, o.c.[21], II, pp. 409-410, 414.
- 52 Blondel, o.c.[21], II, p. 415.
- 53 Blondel, o.c.[21], II, p. 390 en p. 417.
- 54 J.F.Blondel, *Cours d'Architecture*, deel II, Paris 1772, p.167-168. Over zijn tractaat: R.Middleton, 'Jacques François Blondel and the Cours d'Architecture', *Journal of the Society of Architectural Historians*, XVIII (1959), pp. 140-148.
- 55 Vitruvius, o.c.[14], V. 1.6-10, pp. 134-135.
- 56 Scamozzi, o.c.[45], VI, p. 15.
- 57 Over Penther: H.Reuther, 'Johann Friedrich Penther (1693-1749) [Ein Göttinger Architekturtheoretiker des Spätbarock]', *Niederdeutsche Beiträge zur Kunstgeschichte*, XX (1981), pp. 151-176.
- 58 Penther, o.c.[22], III, p. 119 resp. p. 105.
- 59 Zie voor dit alles Penther, o.c.[22], III, pp. 119-120.
- 60 Geciteerd naar Locke, o.c.[39], p. 5.
- 61 Locke, o.c.[39], p. 11 resp 12. Het eerste naar zeggen van de auteur zelf omdat Vignola's maten het meest gangbaar zijn.
- 62 De absolute zuilhoogte loopt zo, rekening houdend met de aan Vignola ontleende zuilhoogte-in-moduul per respectievelijke orde, volgens de reeks 14, 12²/₅, 12, 11³/₇, 10 terug. In dit verband is van belang, dat Locke nadrukkelijk stelt, dat men bij het opeenstapelen van ordes er nooit eentje *tussenuit* mag laten (maar wel met bijv. de Ionische orde beginnen mag). Zie Locke, o.c.[39], p. 31.
- 63 Locke, o.c.[39], pp. 90-91.
- 64 Over de Vitruviusuitgaven sedert de Renaissance: M.Bach, 'Die illustrierten Vitruv-Ausgaben des XVI.Jahrhunderts', *Zeitschrift für Bücherfreunde*, IV (1900), pp. 49-56, 141-150; B.Ebhardt, *Die Zehn Bücher der Architektur des Vitruv und ihre Herausgeber seit 1484*, Berlin 1919. Over de receptie: H.Koch, *Vom Nachleben des Vitruv* [Deutsche Beiträge zur Altertumswissenschaft 1], Baden Baden 1951; H.Günther, 'Vitruv in der Renaissance', in: dez., *Deutsche Architekturtheorie zwischen Gotik und Renaissance*, Darmstadt 1988, pp.69-78; Krufft, o.c.[12], pp. 72-79.
- 65 C.Cesariano, *Vitruvius De Architectura*, Como 1521 (reprint München 1969), l.6, folio XXIVv. Daarbij schijnt hij gebruik gemaakt te hebben van een tekening uit de uitgave van Fra Giocondo uit 1511; althans, afgaande op H.Röttinger, *Die Holzsnitte zur Architektur und zum Vitruvius Teutsch des Walter Rivius* [Studien zur deutschen Kunstgeschichte 167], Straßburg 1914, p. 15.
- 66 Zie resp.: W.Rivius, *Vitruvius Teutsch*, Nürnberg 1548 (reprint Hildesheim 1973), pl. XLVIV; en J.Goujon, *Architecture ou Art de bien bastir de Marc Vitruve Pollion Auteur*, Paris 1547 (reprint Ridgewood 1964), p. 11v. Vgl. ook over Ryff Röttinger, o.c.[64]; en I.Dann, 'Walther Ryff', in: H.Günther, *Deutsche Architekturtheorie zwischen Gotik und Renaissance*, Darmstadt 1988, pp.79-88. Voor de relatie tussen de edities van Goujon en Cesariano P.du Colombier, 'Jean Goujon et le Vitruve de 1547', *Gazette des Beaux-Arts*, 6e serie V (1931), pp. 156-178.
- 67 P.de l'Orme, *Le premier tome de l'architecture*, Paris 1568 (reprint Farnborough 1964), tegenover p.266.
- 68 M.b.t. de beeldvoorstelling van de Toren van Babel sedert de Oudheid: H.Minkowsky, *Aus dem Nebel der Vergangenheit steigt der Turm von Babel* [Bilder aus 1000 Jahren], Berlin 1960. Zie voorts ook: S.A.Mansbach, 'Pieter Brueghel's Towers of Babel', *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, XLIV (1982), pp. 43-56. Voor het »Nachleben« o.a. W.Born, 'Spiral Towers in Europe' [and their oriental prototypes], *Gazette des Beaux Arts*, 6e serie XXIV (1943), pp. 233-248.
- 69 Het navolgende gebaseerd op de tekst bij Alberti, o.c.[4], VIII.5:

- 'Over torens en hun ornamentiek', pp. 170-171.
- 70 Vgl. M. Gosebruch, "'Varieta' bei Leon Battista Alberti und der wissenschaftliche Renaissancebegriff", *Zeitschrift für Kunstgeschichte*, XX (1957), p. 234.
- 71 De maataanduiding voor de bovenste twee geledingen is bij Alberti onduidelijk. Maar afgaande op de door hemzelf aangegeven totale hoogte (het tienvoud van de hoogte van het basement, waaraan de daaropvolgende vier etages helder gerelateerd werden) blijft er niet veel meer voor beide over.
- 72 Zie resp. reprint van de Bartoli-uitgave, Firenze 1550 (Milano 1966), p. 704 fig. 39; en Alberti, o.c. [4], plaat 48.
- 73 Zie vooral de dienaangaande geen ruimte voor misverstand latende tekst bij de plattegrondjes van de afzonderlijke verdiepingen (Alberti, o.c. [4], plaat 45, 46 en 47).
- 74 Zie Serlio, o.c. [43], V. 14, folio 10v, 13v, 15r. Voor Serlio's torens vgl. ook kort A. Reinle, *Zeichensprache der Architektur* [Symbol, Darstellung und Brauch in der Baukunst des Mittelalters und der Neuzeit], Zürich 1976, p. 201.
- 75 Vgl. P.W. Lehmann, 'The Basilica Aemilia and S. Biagio at Montepulciano', *The Art Bulletin*, LXIV (1982), pp. 129-130; zie voorts ook: H. Willich, *Die Kirchenbauten des Giacomo Barozzi da Vignola*, Diss. München 1905, pp. 18-20.
- 76 Vgl. o.m. Vermeulen, o.c. [16], II, pp. 167, 180.
- 77 Vgl. ook Vermeulen, o.c. [16], II, p. 392; en P.M. van der Laan, R. Meischke en H.J. Zantkuyl, 'De Jan Roodenpoortstoren te Amsterdam', in: *De stenen droom* [Opstellen over bouwkunst en monumentenzorg, opgedragen aan C.L. Temminck Groll], Zutphen 1988, p. 257.
- 78 Mogelijk omdat men daar evenmin veel aandacht besteedde aan de kerkbouw; vgl. A. Hernandez, *Grundzüge einer Ideengeschichte der französischen Architekturtheorie von 1560-1800*, Diss. Basel, Basel 1972, p. 105. De eerste Fransman van relevantie, met opvallend veel torens, was J.F. de Neufforge met zijn *Recueil Élémentaire d'Architecture*, 9 delen, Paris 1757-'68, maar deze was reeds een voorman van de anti-Vitruviaanse, op Griekenland georiënteerde neoclassicistische richting (zie A. Braham, *The Architecture of the French Enlightenment*, London 1980, pp. 60-61), en blijft dus buiten beschouwing.
- 79 Zo behalve bij de reeds gememoreerde abdijkerk van St. Amand-les-Eaux ook bij alle dubbeltorenfronten van classicistische kathedralen (Auch, Langres, Montauban, Nancy, St. Dié), zoals een korte blik in E. Arcambeau, *The Cathedrals of France*, 3 delen (deel I stond mij helaas niet ter beschikking), London 1912, leert.
- 80 'Orthographischer Aufzug des Thurms zu Wasser und Glockenspiel des Königlichen Palastes', P. Decker, *Fürstlicher Baumeister*, Augsburg 1711-16, deel II, pl. I. Over hem: E. Schneider, *Paul Decker der Ältere* [Beiträge zu seinem Werk], diss. Frankfurt/Main, Düren 1937.
- 81 L.C. Sturm, *Prodomus Architecturae Goldmannianae* [oder: Betreue und gründliche Anweisung,....als eine Vorbereitung zu einer vorhabenden neuen sehr vermehrten verbesserten und bequemern Edition der vollständigen Anweisung zu der Civil-Bau- Kunst], Augsburg 1714. Eerste toren: pl. XV-XVIII; tweede toren: pl. XIX-XXI; derde toren: pl. XXII-XXV. Over Sturm: I. Küster, *Leonhard Christoph Sturm* [Leben und Leistung auf dem Gebiet der Zivilbaukunst in Theorie und Praxis], getypte diss. Berlin 1942; C. Schädlich, 'Leonhard Christoph Sturm 1669-1719', in: *Große Baumeister*, Deel II, Berlin 1990, pp. 91-139; H. Lorenz, 'Leonhard Christoph Sturms "Prodomus Architecturae Goldmannianae"', *Niederdeutsche Beiträge zur Kunstgeschichte*, XXXIV (1995), pp. 119-144.
- 82 Voor Sturms bemoeienis met de Berlijnse Munttoren zie: Küster, o.c. [81], pp. 142-147; Schädlich, o.c. [81], pp. 100-105; Lorenz, o.c. [81], pp. 135-139.
- 83 Penther, o.c. [22], III, frontispice en pl. 48. Tekst pp. 119-120.
- 84 Penther, o.c. [25], III, p. 119.
- 85 H. Vredeman de Vries, *Architectura oder Bauung der Antiquen aus dem Vitruvius*, Antwerpen 1581, fol. 20, linkertoren.
- 86 Over de Jan Roodenpoortstoren recent: Van der Laan e.a., o.c. [77], pp. 254-260.
- 87 Locke, o.c. [39], pl. LIX en LX.
- 88 Zo volgt hij Scamozzi's reductieformule, waardoor de hoogte van de vijfde verdieping 15/19 van die van de onderste bedraagt; zie Locke, o.c. [39], pl. LIX. Volgens de in de tekening ingeschreven getallen zijn de verdiepingen resp. 19, 19, 17, 16 en 15 (dezelfde) eenheden hoog. De oplopende slankheid van de ordes heeft wel voor een zekere compensatie van de afname van de moduul gezorgd; zonder deze zou de hoogte van de vijfde verdieping, andermaal afgaande op de ingeschreven getallen, slechts 15/19 x 19/30 van die van de eerste bedragen, d.w.z. zich i.p.v. 15:19 als 1:2 verhouden.
- 89 Locke, o.c. [39], p. 31.
- 90 Namelijk van 22 naar 16, waar dit eerst van 19 naar 15 was.
- 91 Laugier, o.c. [21], pp. 203-204.