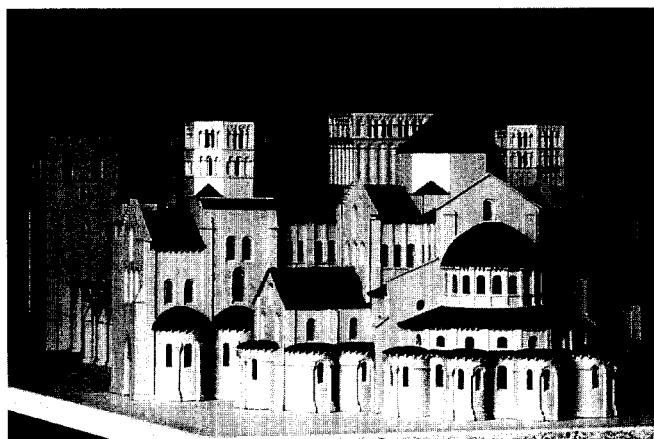


Maquette en Computersimulatie

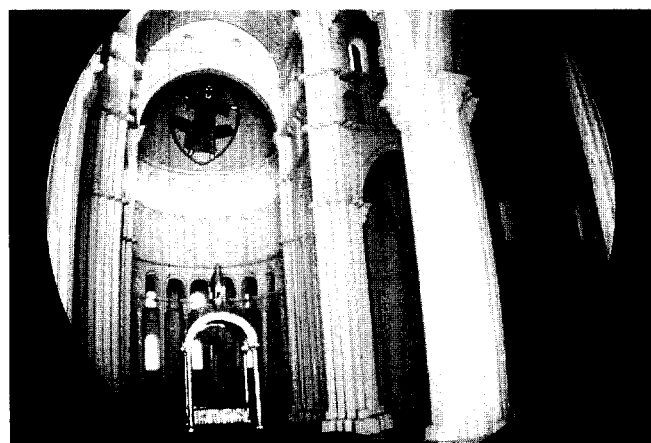
C.L. Temminck Groll

De bijdrage van Engelbregt en Terlingen laat zien, welk een steun een goede maquette kan bieden bij het doorgronden van een ééns belangrijk, maar nu verdwenen, gebouw. Vanouds al gebruiken architecten modellen om inzicht te geven in nog niet bestaande gebouwen.¹ Thans wordt er, zeker voor dat laatste doel maar ook al voor reconstructies, meer en meer gebruik gemaakt van computersimulaties.²

Gaan deze de maquettes verdrijven? Het is goed de voor- en nadelen van beide presentatiemethodes eens tegenover elkaar te stellen, hier primair met het oog op reconstructies. Dat kan, omdat we bij een architectonisch meesterwerk van internationale importantie zowel over een zorgvuldige maquette kunnen beschikken als over een tweetal computersimulaties. In bovengenoemde bijdrage kwam aan het slot al ter sprake, dat de auteurs/bouwers zich niet beperkten tot de Utrechtse kerken, maar ook van Cluny III een model maakten³ (afb. 1). Mederedactielid Mekking vestigde de aandacht op een Duitse studie 'Architektur als Vision' uit 1989, gepubliceerd in 1994.⁴ Ongeveer tegelijkertijd kon dank zij een krantenbericht de weliswaar eerder openbaar verschenen (1992), maar toch iets later tot stand gekomen (1990-'92) Franse simulatie 'Cluny ou la gloire retrouvée' worden opgespoord.⁵ De producenten dáárvan lijken het eerste product niet gekend te hebben, dat dan ook ten behoeve van een Saliertentoonstelling was gemaakt, waar men niet direct een



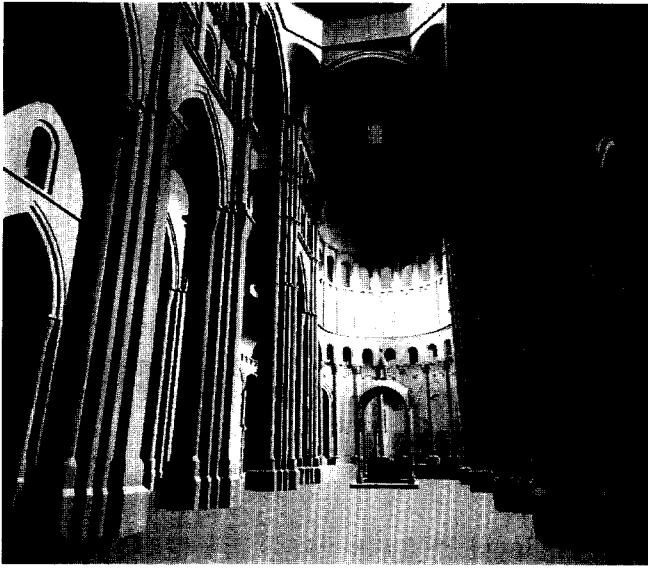
Afb. 1. De maquette van Cluny III, gezien vanuit het zuidoosten (foto Engelbregt/Terlingen).



Afb. 2 Interieur van de maquette naar het oosten (endoscoopopname Engelbregt/Terlingen).

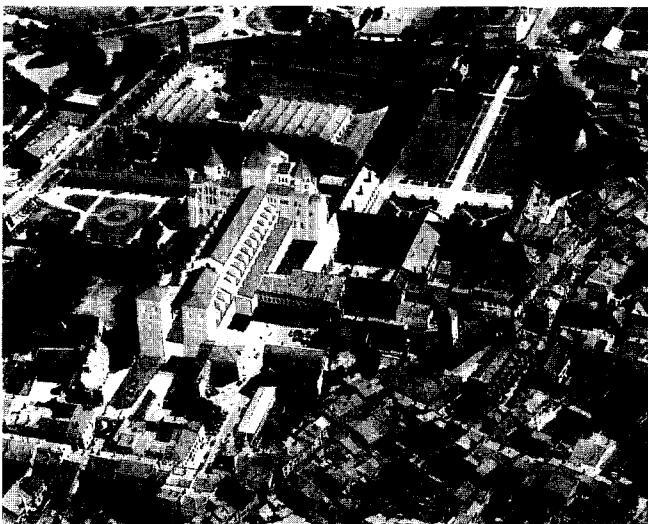
essentiële wetenschappelijke bijdrage aan het Cluny-onderzoek zou verwachten. Beide versies verschillen nogal, Gloire tegenover Vision! Géén van beide kende de bescheiden Utrechtse maquettebouwers. De makers van met name de Franse versie hadden er veel van kunnen leren: er komen daarin nogal wat onmogelijkheden voor.⁶

Uiteraard berust bij Cluny III elke poging tot reconstructie op Kenneth Conant's levenswerk, gepubliceerd in 1968.⁷ Recent archeologisch onderzoek zou, als bij de Utrechtse Mariakerk, nog enige aanvulling kunnen bieden. In Cluny geschiedde dat in de vroege jaren '90⁸ en een eventuele bijstelling zal dan in de simulatie zeker gemakkelijker zijn dan in het model. Het is duidelijk, dat beide vormen van ruimtelijke interpretatie méér inzicht bieden dan plattegronden, aanzichten, doorsneden en een enkele perspectief dat kunnen doen. Van de twee staat de maquette als driedimensionaal object natuurlijk altijd dichterbij de realiteit (een opera in een theater is wat anders dan een op de video!). Maar hij kan slechts door enkelen tegelijk bekeken worden en is moeilijk verplaatsbaar. Voorts moeten er kunstgrepen worden toegepast om het interieur zichtbaar te maken, wanneer dat – zoals hier het geval – ook volledig is uitgewerkt⁹ (afb. 2). Tenslotte blijft er – en dat is heel essentieel – ná de zorg van de bouwers altijd de zorg van goed beheer noodzakelijk!



Afb. 3. Computersimulatie van het interieur naar het oosten (Cramer/Koob, p. 83).

De computersimulatie is gemakkelijk vermenigvuldigbaar, kan probleemloos overal worden gedemonstreerd – ook voor een zaal vol mensen – en vraagt weinig beheer. Nadelen zijn natuurlijk, dat scheefstaande en gebogen lijnen altijd ‘getrapt’ worden weergegeven en dat gebogen oppervlakken uit een reeks van smalle platte vlakken lijken te bestaan (afb. 3). Kleurstellingen en materiaaluitdrukking komen doorgaans zeer steriel over. Verwarrend bijvoorbeeld zijn de pogingen een pannendekking boven een absis aan te geven door middel

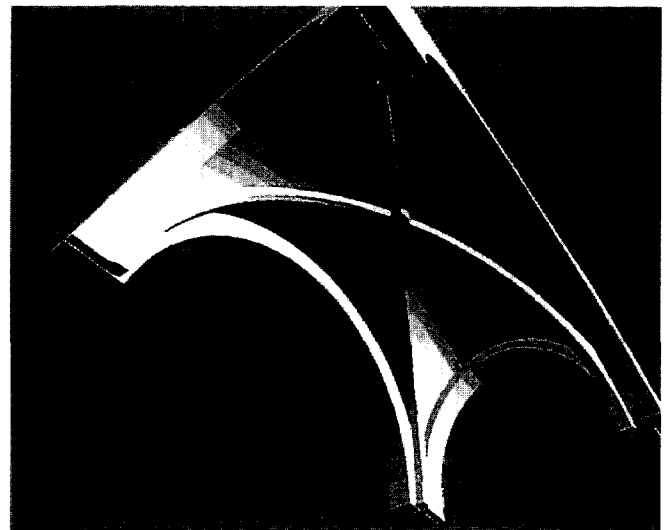


Afb. 4. De simulatie van Cluny III ingepast in een luchtfoto van de omgeving, zoals deze thans is. Zo had het beeld ter plekke thans kunnen zijn! (Cramer/Koob, p. 63).

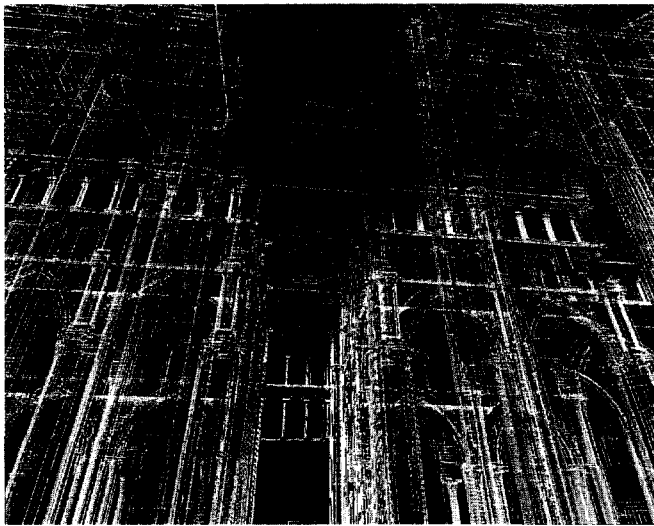
van naar het middelpunt toelopende radialen. Wel kan men geselecteerde computerbeelden weer uitwerken tot ‘images de synthèse’, waarin enkele nadelen kunnen worden gecorrigeerd en waarin ook decoratieve aspecten als muurschilderingen, reliëfs en vloerpatronen kunnen worden ingewerkt. Maar een complete computerrondgang op deze wijze presenteren zou onvoorstelbaar veel tijd kosten en bovendien is het dan nog een voor de beschouwer geselecteerde en niet zelfgekozen rondgang.¹⁰

Een enorme attractie van maquettes is, dat men, wanneer er over een aantal op één schaal kan worden beschikt, onderlinge vergelijkingen kan maken. Het plaatsen van Cluny III naast de Utrechtse kerken laat zien hoe ongelooflijk indrukwekkend dat gebouw voor de middeleeuwse bedevaartganger geweest moet zijn. Verrassend is het ook om te ervaren, dat een groot middeleeuws huis als Oudaen, eveneens in Utrecht (Oudegracht 99), een haast ‘kerkelijk’ volume blijkt te hebben. Voor het Saenredam-onderzoek is bijvoorbeeld van belang, dat men de kerken in de geografisch juiste relatie kan opstellen en zó de standpunten bepalen, van waaruit hij de Mariplaats-tekeningen en de daaruit afgeleide schilderijen maakte.¹¹ Daartegenover staat, dat men met de simulator veel gemakkelijker een beeld maakt vanuit hetzelfde punt als van waaruit een gegeven foto van de omgeving is gemaakt: men kan het gebouw dan monteren in zijn reële omgeving (afb. 4).

Welke wijze van uitbeelden kost de meeste tijd? Uiteraard de maquette: de ‘bouwer’ moet vanuit het nulpunt beginnen, de ‘simulator’ profiteert van vele jaren gespecialiseerd denkwerk betreffende de driedimensionale presentatie van tweedimensionale informatie. Toch is het tijdsverschil minder groot dan men zou denken: de bouwers wéten dat ze met romaanse architectuur bezig zijn, vele wetmatigheden zijn volstrekt vanzelfsprekend. De computer ‘weet’ niets en alle informatie



Afb. 5. Kruisribgewelf als doorsnijding van twee torusvormige oppervlakken (Cramer/Koob, p. 78).



Afb. 6. *Het transept als lijnenspel (Cramer/Koob, omslag).*

moet hiaatloos en volstrekt éénduidig worden ingebracht.¹²

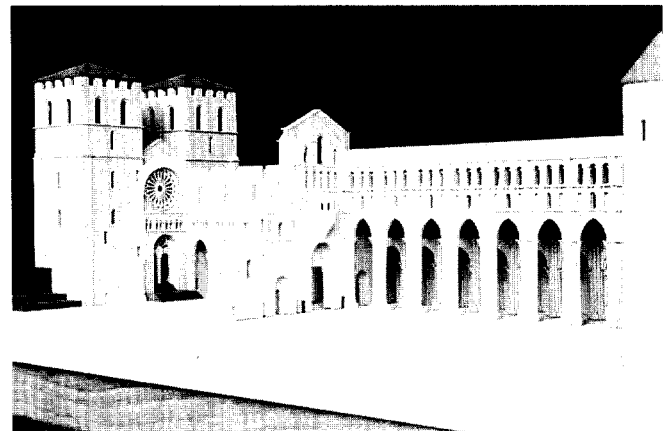
Om te beginnen moet elk bouwlichaam, bijvoorbeeld een samengestelde pijler met basement en kapiteel, in enkelvoudig wiskundig beschrijfbaar elementen worden ontleed. Dat zijn, voor zover het om platte vakken gaat, de prismatische lichamen (met evenwijdige ribben) en de pyramidale (met een aantal ribben door één punt). Gebogen vlakken kunnen deel uitmaken van cilindrische, kegelvormige, bolvormige en torusvormige lichamen¹³ (afb. 5). Dan moeten al die onderdelen – lisenen, kolonetten, banden, dekplaten, enz. – in hun onderlinge relatie worden gebracht. Bij het hoog-romaans, dus zowel bij de Utrechtse Mariakerk als bij Cluny III, kan men hiermee volledig uit de voeten. Zelfs het beeldhouwwerk kan vrijwel altijd in een streng architectonisch kader worden gevat. Bij een vroeg-romaans gebouw als de Utrechtse Pieterskerk zijn de zuilen met hun verjonging al niet meer perfect beschrijfbaar. Bij de gotiek kan men stellen: hoe later, hoe moeilijker. De sculptuur is eigenlijk direct al veel vrijer. Bij de toch zo wiskundige renaissance-architectuur leveren zuilen en kapitelen problemen op (dat geldt dus ook voor het 19de-eeuws classicisme). Barok en art-nouveau zullen de programmeur tot wanhoop drijven en pas de functionele 20ste-eeuwse architectuur is weer volledig op deze manier beschrijfbaar. Een voordeel is natuurlijk, dat wanneer zulk een samengesteld element meermalen voorkomt, men het slechts één keer hoeft te analyseren, daarna kan het steeds op andere coördinaten opnieuw worden ingezet. De bouwer moet het alsmaar opnieuw maken.

Bij een simulatie is de eerste stap het inbrengen van de contourlijnen. Pas daarna worden de vlakken daartussen waar nodig 'dichtgezet'. Zo ontstaat er een boeiende tussenfase: die van een ruimtelijk lijnenspel (afb. 6). Op vereenvoudigde wijze kan men dit ook in de realiteit maken: er zijn maquettes van transparante materialen en er zijn ruimtelijke suggesties

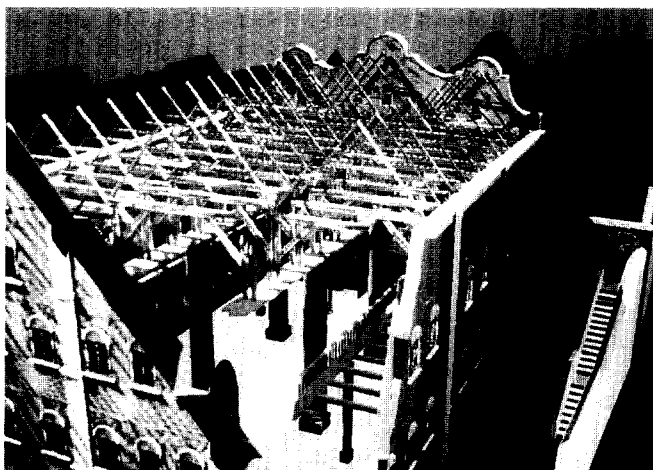
met behulp van staven die contouren aangeven. Dat laatste is met behulp van buizen ook wel eens op ware grootte gebeurd en het vormde een essentieel onderdeel van het met de 'publieksprijs' bekroonde plan van Lex Haak voor het Utrechtse Domplein.¹⁴

Maar ook de tussenfasen van de maquette bieden instructieve mogelijkheden. Vaak zal een essentieel bouwdeel – een zijbeuk, een transeptarm, een kooromgang of een torenbekronning – compleet als afzonderlijk geconstrueerde eenheid tot stand komen. Men kan dan het totale model uit grote, herkenbare elementen samenstellen en weer uiteennemen, wat een geweldig inzicht geeft in de ruimtelijke samenhang (afb. 7). Bij Cluny III is dit proces op de videoband opgenomen en kan het dus derden worden getoond.

Tot slot nog een tweetal computertoepassingen bij historisch onderzoek in het Nederlands cultuurgebied. Op 6 september 1994 werden in Delft twee proefschriften verdedigd die betrekking hebben op de historische architectuur van de Nederlandse Antillen. Allereerst ir. F.H. Brugman met de traditionele woningen van Saba als onderwerp.¹⁵ Hier ging het om rond 200 onderling sterk verwante objecten, die vanuit véle invalshoeken met elkaar vergeleken dienden te worden. Per huis werden alle essentiële gegevens in het computerbestand opgenomen, zodat op iedere karakteristiek snel een overzicht kon worden verkregen. Een bij het proefschrift gevoegde voorbeeld-floppy laat de werkwijze zien; ook foto's van de panden zijn erin opgenomen. De complete set kan besteld worden. Van de ingemeten panden levert de computer desgewenst isometrieën. De tweede promotie was die van ir. B.R. Budding', met als onderwerp de beroemde synagoge in Willemstad, Curaçao, uit 1732 en de relatie daarvan met de stad zoals die zich tot dat tijdstip had ontwikkeld.¹⁶ Enerzijds is er een simulatie gemaakt van de synagoge zelf, zowel in ruimtelijk als in constructief opzicht (afb. 8). Anderzijds kon een stadsbeeld in vogelvlucht worden gesuggereerd op basis van de verkaveling en de beperkte gegevens die er over de in-



Afb. 7. *De maquette: westelijk deel vanuit het zuidoosten, na verwijdering van de midden-schipgewelven en de zuidelijke zijbeuken (foto Engelbregt/Terlingen).*



Afb. 8. Simulatie van de synagoge te Willemstad, Curaçao, in gedeeltelijk blootgelegde toestand (programmering B.R. Budding').

dividuele panden bestonden (perceelsgrootte, nokrichting, economische waarde). Muren en verdwenen verdedigingswerken konden worden toegevoegd.

Al met al: computers en computersimulaties bieden mogelijkheden waarvan vroeger niet gedroomd kon worden – zeker niet, wanneer er geen zeeën van tijd beschikbaar waren. Maar de maquettebouw heeft ook weer zoveel eigen aantrekkelijke aspecten, dat erop vertrouwd mag worden, dat deze fraaie kunst niet verloren zal gaan. Er zijn nog prikkelende onderwerpen genoeg! Vanuit Cluny kan men denken aan de eveneens gesloopte enorme abdijkerk van Bury St. Edmunds.¹⁷ Met 160 m tegen 187 m was deze wel korter dan Cluny, maar het op de stad gerichte 73 m brede westfront was zeker imposanter. Of de gotische 'Waterhalle', die tot 1787 de oostwand van de Markt te Brugge domineerde en die recentelijk door Luc Devliegheer voor het eerst uit de doeken is gedaan.¹⁸

Noten

- 1 R.W. Tieskens e.a., *Het kleine bouwen, Vier eeuwen maquettes in Nederland*, cat. tentoonst. Centraal Museum Utrecht 1 mei – 26 juni 1983, Zutphen 1983.
- 2 Reeds in de jaren '70 werd bij de (tweede) Borobudur-restauratie van de computer gebruik gemaakt: reeksen losse stenen werden zo nauwkeurig mogelijk omschreven en daarna werd door continu vergelijken de meest waarschijnlijke samenhang vastgesteld (zoals men dat doet bij dendrochronologische dateringen); voordracht prof.dr. C. Voûte ca. 1975 (toenm.) TH Delft, afd. Bouwkunde. Uitvoerige aandacht aan computergebruik bij architectuurhistorische studies geeft R. Stenvert in: 'Het gebruik van de computer en Computer-Aided Design bij architectuurhistorisch onderzoek', *Bulletin K.N.O.B.*, 1989/4, 7-14 en *Constructing the Past*, diss. R.U.U., Utrecht 1991. In het algemeen wordt hierin meer op tweedimensionale schema's dan op ruimtelijke structuren ingegaan.
- 3 Een publicatie over deze maquette van de hand van de bouwers

G.M.J. Engelbregt en J.B.A. Terlingen is in voorbereiding bij de Walburg Pers te Zutphen.

- 4 H. Cramer/ M. Koob, *Cluny, Architektur als Vision*, Heidelberg 1994. Het project kwam reeds in 1989 tot stand, de samenstellers noemden het 'Cluny IV'. De verantwoording is te mooi om die hier niet in zijn geheel op te nemen: 'Für den anlässlich der großen Salierausstellung, in internationaler Co-produktion entstehenden Film des SWF Baden-Baden fühlten sie (de producenten) sich innerlich und kunsthistorisch verpflichtet, Cluny III darzustellen' (p. 58). Gebruik werd gemaakt van Software IEZ AG, Bensheim. Er wordt uitvoerige computer-technische informatie geboden.
 - 5 Bericht van B. van Lier in *NRC Handelsblad* van 9 juni 1994, waarin ook andere simulaties van historische gebouwen ter sprake komen. De bedoelde publicatie is *Cluny ou la gloire retrouvée*, Artway editions, Dourdan 1992, tweetalig. Voorwoord A. Erlande-Brandenburg, medewerkers D. Vingtain e.a.. Het project liep van november 1990 tot en met juni 1992. Gebruik werd gemaakt van IBM France. Bij het boek hoort een videoband; in bovengenoemde Duitse studie wordt deze productie niet genoemd. Boek en band kosten samen FF 150,-.
 - 6 De Duitse versie is wat quasi-diepzinnig, 'Lichtstrahlen kämpfen gegen den Weihrauch ein (p. 37)' en het is merkwaardig, dat de zon viermaal uit het noorden komt (p. 13, 87, 88 en 89). De Franse is pompeus en biedt, hoewel educatief bedoeld, géén historisch perspectief. Men ziet en hoort middeleeuwse handschriften en muziek, doorgaans gotisch zónder dat dat gemeld wordt. Een gemiste kans is het niet presenteren van de prachtige bewaard gebleven koorkapitelen. Men ziet torens uit de grond oprijzen begeleid door een fuga van Bach. Hoe boeiend ook, dat er 600 jaar na elkaar in Europa structuren worden bedacht van eenzelfde onwrikbare doorwrochttheid – als er geen tijdschaal wordt toegevoegd versterkt men alleen maar het bij velen levende idee, dat de geschiedenis bestaat uit 'nu' en 'vroeger' en dat er ook 'vroeger' mooie dingen werden gemaakt. Een recent voorbeeld: het *Utrechts Nieuwsblad* van 24 mei 1994 berichtte, dat de nieuwe eigenaar van het v.m., in opzet middeleeuwse, Duitse Huis te Utrecht 'oude tijden zal laten herleven. De gedachten gaan uit naar de Franse stijl, mooie Perigord-open haarden en verder in de sfeer van Napoleon'. Perigord, niet Périgord. Een ingezonden brief van schrijver dezes werd niet opgenomen.
- Er komen ook onderscheidene reële fouten in de Franse simulatie voor, zoals bij de vensters in de oostwand van het eerste transept. In de IBM-film is de triforiumzone van binnen uit als vensterzone weergegeven, zodat er van daar uit twee rijen vensters onder elkaar te zien zijn. Eigenlijk zou bij computersimulatie een blokkering moeten worden ingevoerd om het onmogelijk te maken dat 'onmogelijke' beelden worden gegenereerd. Engelbregt en Terlingen inventariseerden deze fouten. Dat ook bij Conant, *o.c.*, noot 7, niet alles klopt hadden zij reeds ontdekt. Maquettes zijn in deze onverbidde! Stenvert 1991, *o.c.*, noot 2, meldt op p. 411 onder 'Verifications' dat ook t.a.v. enige Palladio-villa's de tekeningen onderling niet altijd helemaal stroken.
- 7 K.J. Conant, *Cluny, Les églises et la maison du chef d'ordre*, Mâcon 1968. Hierin zijn de resultaten vastgelegd van de onderzoeksperiode 1928-1950. Het is te betreuren dat het nog bestaande fragment, dat een grote rol speelde bij de reconstructie, nu wegens bouwvalligheid is gesloten.
 - 8 Cramer/Koob, *o.c.*, noot 4, p. 61.
 - 9 Men kan het model opstellen op een glasplaat boven een scheefgeplaatste spiegel. Het fraaiste resultaat wordt bereikt door een heel grote maquette van onder af bereikbaar te maken, zoals bij het z.g. Great Model van St. Paul's te Londen: het niet-uitgevoerde voorkeursontwerp van Christopher Wren (zie o.m. F. Gibberd, *The architecture of England*, Cheam, 1946⁸, p. 27). De meest gangbare methode nú is het inbrengen van een endoscoop op de gewenste hoogte, waarmee interieurwandelingen kunnen worden gemaakt, die op scherm of video worden overgebracht.

- 10 Wel levert de computer veel sneller een perspectief dan dat men dit construeert. De 'tekenende' architect prefereerde daarom de maatvaste isometrie boven een perspectief! Stenvert, *o.c.*, noot 2, toont perspectieftekeningen van de kap van De Drie Haringen te Deventer (1989, p. 13 en – vanuit een andere gezichtshoek – 1991 p. 142), die voor een tekenaar niet te evenaren zijn. Cramer/Koob, *o.c.*, noot 3, p. 82, meldt dat wanneer de gevraagde 4-minuten film als tekenfilm uitgevoerd zou zijn, deze 150 manjaren of wel ca. DM 15.000.000 zou hebben gevegd, op basis van getekende perspectieven. Ook met 'images de synthèse' zou voor de 6000 afbeeldingen zéér veel tijd nodig zijn geweest!
- 11 In het *Bulletin KNOB* 1982, p. 76, worden de modellen van Engelbregt en Terlingen van de kerken van het Utrechtse kerkenkruis, opgesteld volgens de armen van dit kruis, afgebeeld. Helaas is net deze foto in spiegelbeeld afgedrukt: noord en zuid zijn er verwisseld!
- 12 De bouw van de maquette heeft gedurende 5 jaar veel tijd gekost van de twee bouwers, die uiteraard niet hun uren bijhielden. De Duitse simulatie blijkt, na goede voorbereiding, rond 2 manjaar te hebben gekost, waaronder een grote ploeg gedurende 6 weken zeer geconcentreerd. De kerk was ontleed in 7337 onderdelen (Cramer/Koob, *o.c.*, p. 58/59, 76 en 82).
- 13 De torus ontstaat door een cirkel te wentelen om een as in hetzelfde vlak, maar buiten die cirkel: bv. het gewelf van een romaanse kooromgang kan deze vorm hebben, ook de profielen van romaanse en klassieke basementen. Romaanse kruisgewelven bestaan vaker uit elkaar doorsnijdende torusgedeelten dan uit elkaar doorsnijdende halve tonnen (zoals dat gebruikelijk was bij de Romeinse architectuur). Ook bij Cluny: Cramer/Koob, p. 78 (afb. 5). In de maquette zijn ze op kunstige wijze eveneens als zodanig uitgevoerd.
- 14 C.L. Temminck Groll, 'Prijsvraag Domplein, de publieksprijs bij de ideeënprijsvraag ruimtelijke herstructurering en herinrichting Domplein Utrecht', *Maandblad Oud-Utrecht*, 62^e jrg., nr. 6, juni 1989, p. 57-59. Auteur zag in 1974 in het Palais Chaillot te Parijs in de expositieruimten van Monuments Historiques een model van Cluny III, waarin het nog bestaande restant als gipsmodel was weergegeven en het verdwenen deel d.m.v. staven ruimtelijk was gesuggereerd.
- 15 F.H. Brugman, *The Monuments of Saba. The Island of Saba, a Caribbean Example*, diss. T.U.D. 1994, handelsuitgave Zutphen 1995.
- 16 B.R. Budding, 'Van Punt en Snoa: ontstaan en groei van Willemstad, Curaçao, vanaf 1634. De Willemstad tussen 1700 en 1732 en de bouwgeschiedenis van de synagoge Mikvé Israël-Emanuel 1730-1732', diss. T.U.D. 1994, handelsuitgave 's Hertogenbosch 1994.
- 17 Zie o.m. Department of the Environment, A.B. Whittingham, *Bury St. Edmunds Abbey*, London 1976³. Een probleem voor reconstructie is natuurlijk, dat Hendrik VIII zijn verwoestend werk zoveel eerder deed, dan de Franse revolutie in Cluny. Er is dus minder bekend. Wat informatie betreft kan geen enkel verdwenen middeleeuws gebouw ook maar tippen aan de Utrechtse Mariakerk, dank zij Pieter Saenredam!
- 18 L. Devliegheer, *Van Waterhalle tot Provinciaal Hof*, Brugge 1994. Deze studie verduidelijkt in hoge mate de wat vertroebeld geraakte relatie tussen Markt en Burg te Brugge.

Erratum:

In de vorige bijdrage van C.L. Temminck-Groll, Bull. KNOB nr. 1 1995, zijn de onderschriften van afb. 10 en 11 verwisseld (pp. 30 en 32).