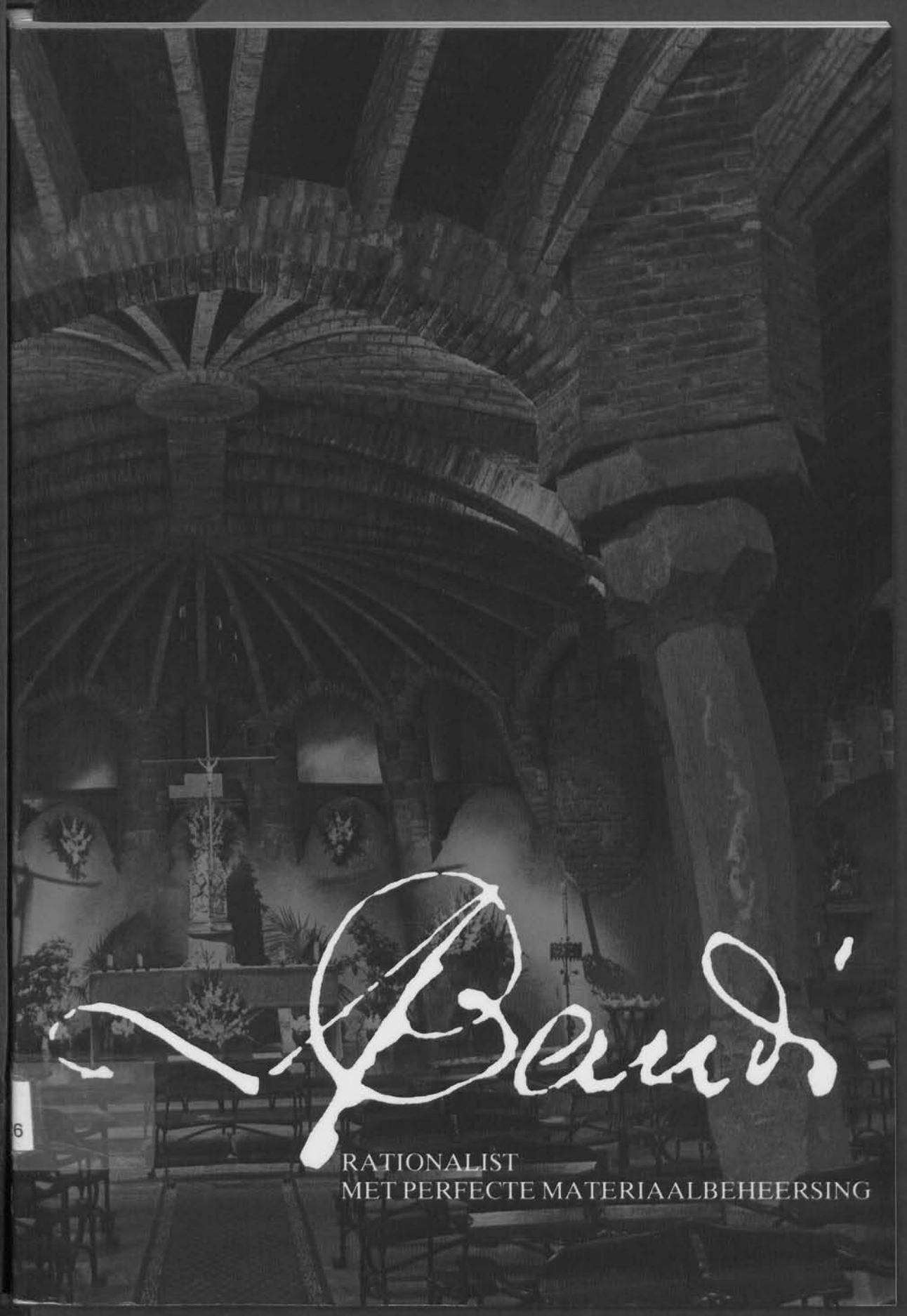
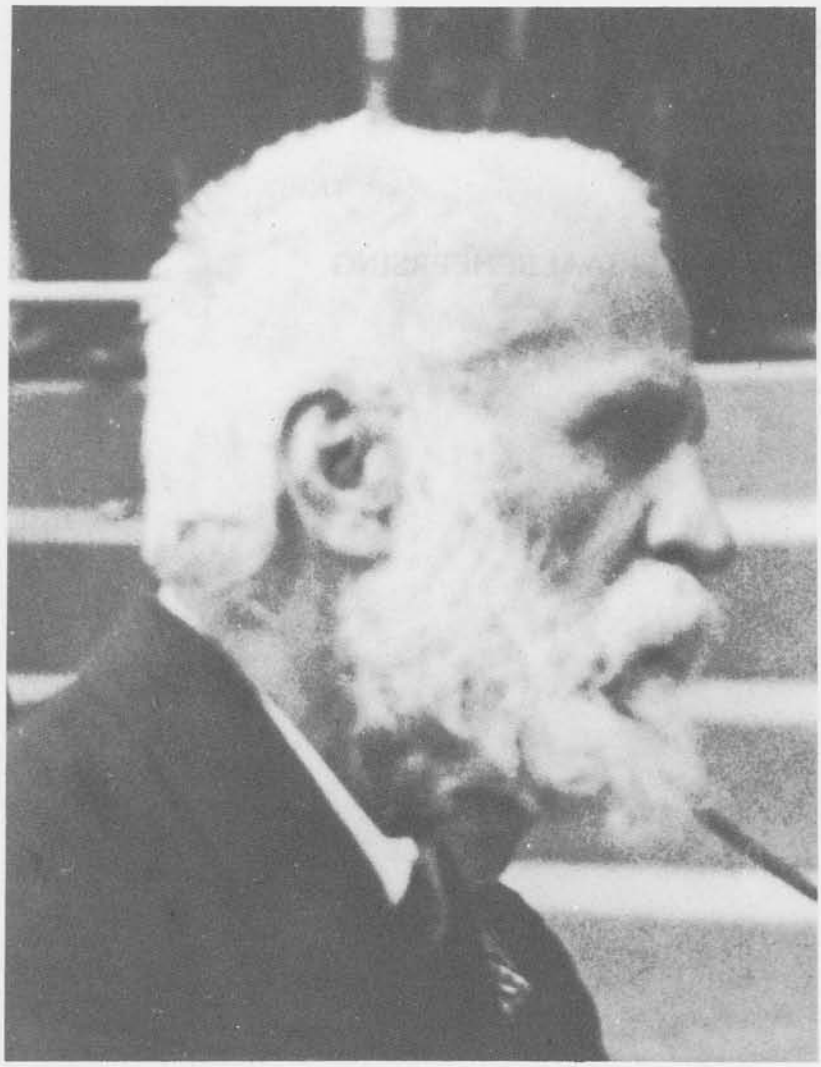

Baudi
RATIONALIST
MET PERFECTE MATERIAALBEHEERSING

Gaudi

RATIONALIST
MET PERFECTE MATERIAALBEHEERSING



Antoni Gaudí (1852-1926). (foto: Brangulí)

RATIONALIST
MET PERFECTE MATERIAALBEHEERSING

redactie:
Gaudí-groep Delft

Peter Bak
Roel van der Heide
Jan Molema
Jos Tomlow

Delftse Universitaire Pers / 1989

Delftse Universitaire Pers
Stevinweg 1
2628 CN DELFT
(015) 783254

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Gaudí

Gaudí : rationalist met perfecte materiaalbeheersing/
Gaudí-groep Delft : Peter Bak . . . [et al]. - Delft :
Met lit. opg.
ISBNB 90-6275-036-2
SISO eu-span 717.7 UDC 72(460)
Trefw.: Gaudí, Antoni / architectuur ; Spanje ;
geschiedenis.

Omslag: Jos Tomlow
Foto omslag: Hans Kruse

INHOUD

Met dank aan allen die vanaf 1976 in het kader van de vanuit de vakgroep bouwmethodiek van de Technische Hogeschool Delft georganiseerde vakoefening Gaudí en daarbuiten hebben meegewerkt aan de totstandkoming van dit boek en aan de Delftse Universitaire Pers voor de prettige samenwerking.

Wij danken in het bijzonder de volgende personen en instanties voor het door hen ter beschikking gestelde materiaal:

Lluis Bonet Garí en Isidre Puig Boada, architecten van de Sagrada Familia, die zowel uit hun privé bezit als uit het Archivo de la Sagrada Familia materiaal aandroegen.

Juan Bassegoda Nonell, hoogleraar aan de Cátedra Gaudí van de Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) en voorzitter van de Amigos de Gaudí.

De Afdeling der Bouwkunde van de Technische Hogeschool Delft.

INLEIDING

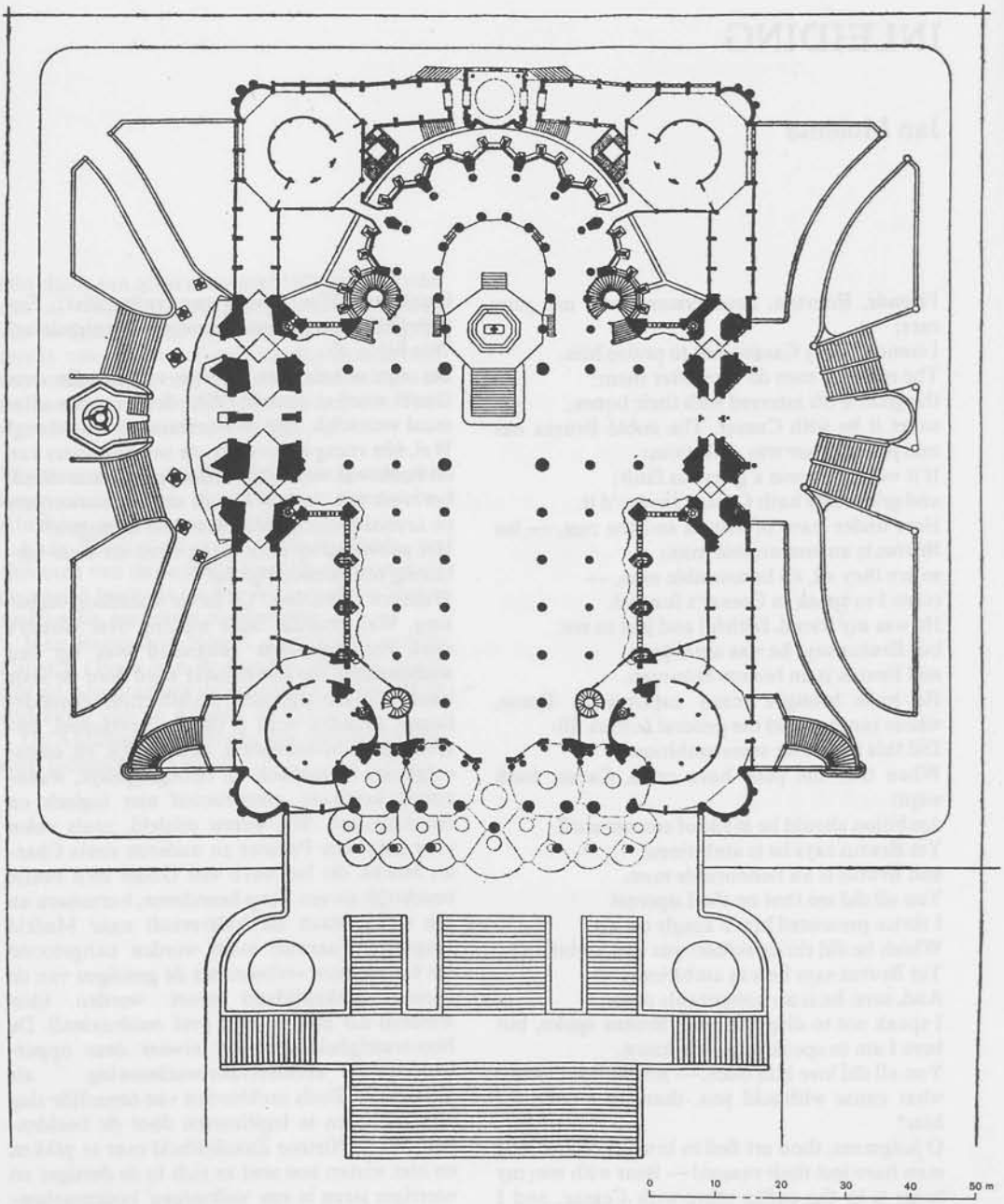
Jan Molema

Friends, Romans, countrymen, lend me your ears;
I come to bury Caesar, not to praise him.
The evil that men do lives after them;
the good is oft interred with their bones;
so let it be with Caesar. The noble Brutus has told your Caesar was ambitious:
If it were so, it was a grievous fault;
and grievously hath Caesar answer'd it.
Here under leave of Brutus and the rest, — for Brutus is an honourable man;
so are they all, all honourable man, —
come I to speak in Caesar's funeral.
He was my friend, faithful and just to me:
but Brutus says he was ambitious;
and Brutus is an honourable man.
He hath brought many captives to Rome, whose ransoms did the general coffers fill:
Did this in Caesar seem ambitious?
When that the poor have cried, Caesar hath wept:
Ambition should be made of sterner stuff.
Yet Brutus says he is ambitious;
and Brutus is an honourable man.
You all did see that on the Lupercal
I thrice presented him a kingly crown
Which he did thrice refuse: was this ambition?
Yet Brutus says he was ambitious;
And, sure, he is an honourable man.
I speak not to disprove what Brutus spoke, but here I am to speak what I do know.
You all did love him once, — not without cause: what cause withhold you, than, to mourn for him?
O judgment, thou art fled to brutish beasts, and men have lost their reason! — Bear with me; my heart is in the coffin there with Ceasar, and I must pause till it comes back to me.
Me thinks there is much reason in his sayings!

uit: William Shakespeare, 'The Tragedy of Julius Caesar', Act III/Sc. II/75-110

Aan de lezer

'Was Gaudí een fantast? Was hij een religieus fanaticus? Was Gaudí een rationalist? Een pedofiel? Een perfecte bourgeoismanipulator? Was hij . . .?'
Dit zijn enkele van de vele vragen, die over Gaudí worden gesteld. Zijn deze vragen allemaal wezenlijk, zijn ze interessant, van belang? Wel, één vraag is voor ons, de samenstellers van dit boek, van wezenlijk belang geworden: 'Heeft het werk van Antoni Gaudí ons als ontwerpers en architectuuronderzoekers iets te zeggen?'
Het antwoord op deze vraag werd tot onze verbazing een volmondig: 'Ja!'
Waarom verbazing? Of liever waardoor verbazing. Wel, doordat onze mening over Gaudí's werk oorspronkelijk gebaseerd was op een waarneming, die vertroebeld werd door de voor handen zijnde algemene architectuurverhandelingen. Gaudí's werk is daarin irrationeel, onstuimig en buitensporig, persoonlijk en onnavolgbaar, fantastisch en onbegrijpelijk, waanzinnig kostbaar, constructief niet logisch en oninteressant. Wij waren misleid, zoals velen voor ons, door Pevsner en anderen zoals Charles Jencks, die het werk van Gaudí zo'n beetje beschrijft als een hoop beenderen, harnassen en een duffe draak die halfversuft naar Madrid knipoogt, waarmee moet worden aangetoond dat Gaudí onze verlosser uit de gevolgen van de Nieuwe Zakelijkheid moet worden (don Antonio zal zich in zijn graf omdraaien!). De Neo-truttigheid gebruikt alweer deze oppervlakkige architectuurbeschouwing als legitimatie. Zoals architecten van eenzelfde slag zich meenden te legitimeren door de beeldentaal van de Nieuwe Zakelijkheid over te pikken en niet wisten hoe snel ze zich in de dertiger en veertiger jaren in een 'volkseigen' bodemgebondenheid moesten storten om de nieuwe heersers een genoegen te doen; om bij het keren van het tij na de oorlog onder de druk van de vraag naar kwantiteit nogmaals terug te grijpen naar de 'eenvoud van de Nieuwe Zakelijkheid', daarmee de vormarmoede veroorzakend die nu weer als excuus voor hun onnozelheden wordt gebruikt, onnozelheden die gelukkig snel herkend zijn en nu reeds een reactie hebben veroorzaakt op onze school en onder meer tot deze studie heb-



Sagrada Familia. Plattegrond. (bron: Archivo Sagrada Familia)

ben geleid. Deze softe soepelheid van de Neotruttigheid willen wij bestrijden, al was het maar omdat de les van Gaudí ons leerde dat architectuur zoiets eist als principiële stellingname, beheersing. Onze waardering voor de groep mensen van wie Antoni Gaudí de enige is wiens naam tot over de Pyreneeën bekendheid kreeg, de *Gaudinisten*, is stukje bij beetje gegroeid tot bewondering; een bewondering die wij niet onder stoelen of banken steken en die wij in de toekomst in eenzelfde mate hopen te krijgen voor andere architectuurmakers van wie het beeld dat wij van hen hebben mogelijk even vertroebeld is geraakt door de architectuurgeschiedschrijving als dat van Antoni Gaudí.

De bestaande literatuur

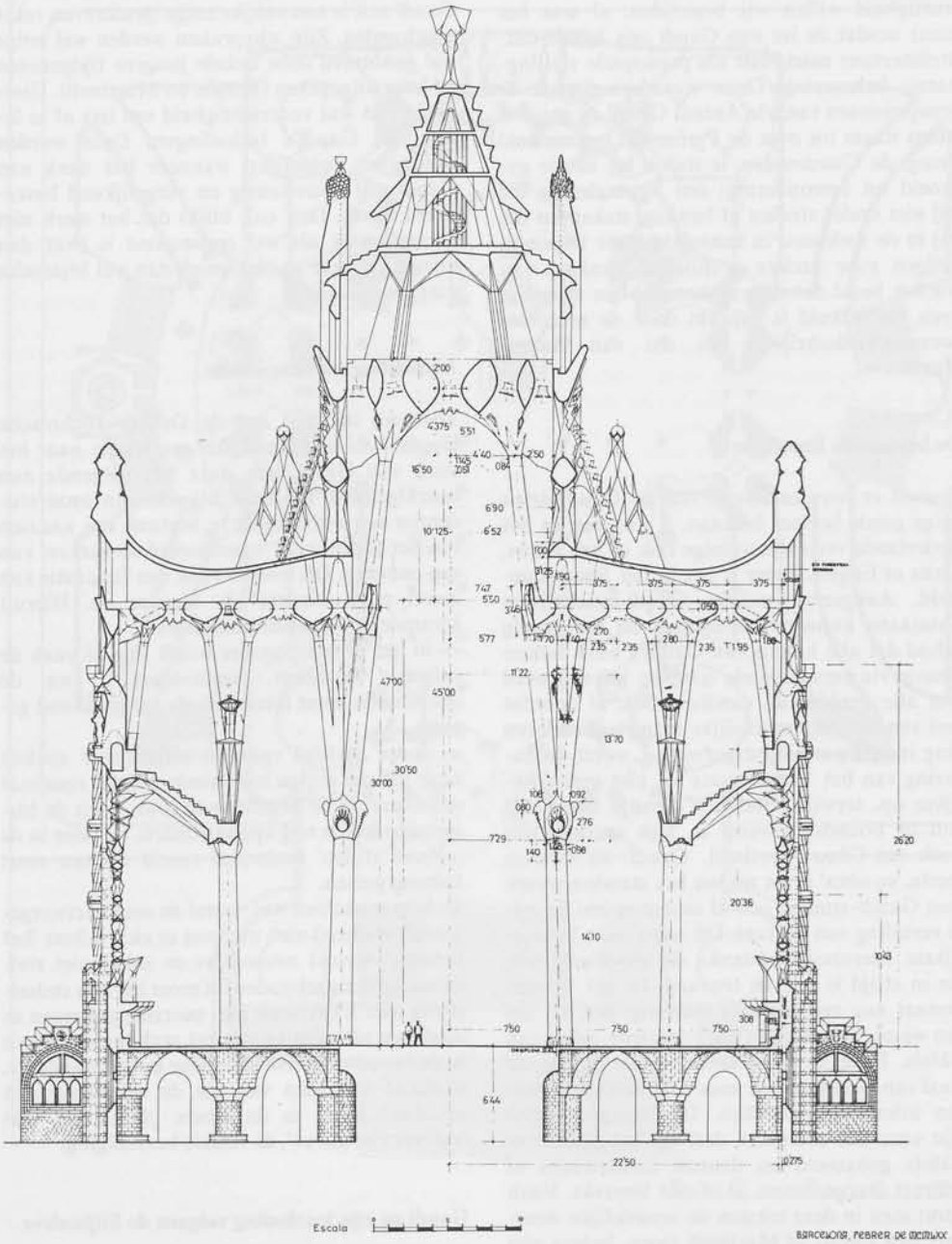
Hoewel er over het werk van de Gaudínisten enige goede boeken bestaan, is niet een in het Nederlands vertaald; weinige ook in het Frans, Duits of Engels. Beter is het in het Spaans gesteld. Aangezien weinig Gaudí-beschrijvers Catalaans kunnen lezen, heeft dit tot gevolg gehad dat alle kennis van Gaudí's werk buiten Spanje via verschillende schijven bekend werd met alle problemen vandien. Ook al doordat veel van het oorspronkelijke materiaal verloren ging in de Spaanse burgeroorlog, wordt bestudering van het 'Gaudínisme' er niet gemakkelijker op, terwijl bovendien Spanje lange tijd 'out of bounds' geweest is. Het omvangrijke werk van César Martinell, 'Gaudí: Su vida, su teoría, su obra' is tot nu toe het standaardwerk voor Gaudí-studies, ook al omdat er een Engelse vertaling van bestaat. Dit werd onze belangrijkste literatuur, ondanks de onvolledigheid, die in strijd is met de omvang. In het Spaans bestaat nog een tamelijk omvangrijke, zij het van weinig tekenmateriaal voorziene, tekst van Ràfols. Deze is gepubliceerd korte tijd na de dood van Gaudí en ook voor Martinell een bron van informatie gebleken. De overige teksten zijn voor het overgrote deel op het boek van Ràfols gebaseerd en daaruit rechtstreeks of indirect overgenomen, al of niet bewerkt. Vaak komt men in deze teksten de woordelijke weergave van Ràfols of Martinell tegen, helaas niet altijd even nauwkeurig geciteerd.
Speciaal in Japan, bestaat er een enorme belangstelling voor het werk van Gaudí. Mogelijk is deze belangstelling reeds in 1902 ontstaan bij het bezoek van een Japans gezelschap aan Barcelona of anders in de twintiger jaren toen Kenty Imai een eerste boek in het Japans over Gaudí schreef. Vooral de laatste jaren zijn in dit land goede Gaudí-publikaties verschenen. Van Gaudí zelf is nauwelijks enige geschreven tekst voorhanden. Zijn uitspraken werden wel enige tijd genoteerd door enkele jongere tijdgenoten en later uitgegeven (Bergòs en Martinell). Hieruit is met wat voorzichtigheid wel iets af te lezen van Gaudí's bedoelingen. Deze worden echter het duidelijkst wanneer het werk van Gaudí zelf nauwkeurig en vergelijkend bestudeerd wordt. Dan ook blijkt dat het werk niet zozeer uniek als wel consequent is (wat dan misschien weer zo niet uniek dan wel bijzonder mag heten).

Aanleiding tot deze studie

Toen wij in 1977 aan de Delftse Technische Hogeschool begonnen met een studie naar het werk van Gaudí was daar het volgende aan voorafgegaan. Er bleek bij vele van onze studenten een onbehagen te bestaan ten aanzien van het zogenaamd 'constructief uitwerken' van een ontwerp. Dit leverde vaak een frustratie van zowel plan, student als mentor op. Hieruit kwamen de volgende conclusies:
— in het ontwerpproces wordt nog té vaak de volgorde 'concept, verbeelding ... en de constructie komt later wel' als zaligmakend gezien;
— onder invloed van het altijd weer zoeken naar nieuwe stijlen met steeds minder resultaat werd eerst in de negentiende eeuw, toen de historische stijlen nog opgang deden, en later in de 'nieuwe stijlen' materiaal vooral als een soort behang gezien.
Ook en misschien wel vooral de architectuurgeschiedenis heeft zich met wat er zich àchter 'het behang' bevond nauwelijks en zeker niet stelselmatig beziggehouden (of moet het zijn stelselmatig niet?). Dit heeft zijn neerslag gekregen in studie en uitoefening van het architectenvak; en in de benadering daarvan door buitenstaanders, zoals af te leiden valt uit de opvatting: een architect is er in de eerste plaats om zijn 'esthetische gaven', de visuele bevrediging.

Gaudí en zijn inschaling volgens de Stijlenleer

In de wijdverspreide behoefte mensen en hun prestaties onder te brengen in klassen en in zogeheten stromingen en stijlen, ontstaan vele misverstanden. Eén daarvan is dat Gaudí een modernistische architect zou zijn geweest (Modernismo is de Catalaanse variant van de Art-Nouveau). In het kader van dit boek wil ik niet ingaan op de problematiek van de classifi-



Sagrada Familia. Dwarsdoorsnede over het schip. De omsloten ruimte staat in een zeer gunstige verhouding tot de gebruikte hoeveelheid materiaal. Dit wordt ondermeer bereikt door het schuin plaatsen van de kolommen in de richting van de erin optredende krachten, het in meerdere richtingen laten vertakken van de kolommen tot een regelmatige en stabiele ondersteuning en het veelvuldig gebruik van relatief lichte en stijve regelvlakken in de plafond- en dakkonstructies. (bron: Archivo Sagrada Familia).

catie in de architectuurgeschiedschrijving in algemene zin, maar mij beperken tot Gaudí.
De inschaling van Gaudí's werk gebeurt op 'herkenning' van, van te voren gestelde, algemene stijlkenmerken. Zo heet het dat hij in zijn vroegere werk sterk onder de invloed van de oude Moorse architectuur in Spanje zou hebben gestaan en de gotiek; later speelde de barok een rol en ook kubistische, expressionistische, naturalistische stijlkenmerken kan men in het werk herkennen, zelfs de Dorische stijl is vertegenwoordigt. Daar overheen komt dan nog de classificatie van modernist. Omdat een kenmerk van deze 'stijl' nu juist is dat hij zich heeft losgemaakt van vroegere 'stijlkenmerken' moet er een onjuistheid zitten in een dergelijke inschaling van Gaudí in de architectuurgeschiedenis. Ik zou kunnen beginnen te stellen dat Gaudí zich niet op deze wijze laat plaatsen. Een reactie zou dan kunnen zijn dat dat voor vrijwel iedereen geldt (tenzij zij of hij zelf duidelijk de kenmerken introduceerde). Vervolgens zou gesteld kunnen worden dat de gebruikte kenmerken niet juist of onvolledig zijn toegepast of zonder meer onbruikbaar zijn. Ons uitgangspunt is het laatste. Daarvoor hebben wij de volgende overwegingen.
— Gaudí heeft in zijn uitspraken zich zelden in de beperkte begrippen van de Stijlenleer uitgedrukt.
— Voor zover hij begrippen als gotiek, barok, klassiek etcetera gebruikte, doelde hij in zijn genoteerde uitspraken niet op de uitwendige, oppervlakkige kenmerken maar op aan de architectuur inherente, ruimtelijke ontwikkelingen; hieronder dient dan te worden verstaan *de plaatsing van materialen in de ruimte met gebruik van alle eigenschappen teneinde het vooropgestelde doel, de functie, te bereiken.*
— In het werk van Gaudí komen beelden voor die men zou kunnen herleiden tot de genoemde stijlbegrippen. Als men een dergelijke beschrijving gebruikt is dit bij gebrek aan beter geschikte om- of beschrijvingsnormen.
— Gaudí's veelvuldig herhaalde uitspraak: 'Originalidad es: volver al origen' ('Originaliteit is: (terug)gaan naar de oorsprong') is in tegenspraak met het op uiterlijkheden overnemen van 'stijlkenmerken'.
— Wij ontdekten een grote hoeveelheid kenmerken in het werk, die ons relevanter voorkwamen voor beschrijving dan de geijkte stijlcategorieën en beter studiemateriaal opleverden voor de (toekomstige) architect dan wat er tot nu beschikbaar is en wat neerkomt op: Gaudí is eenmalig, onnavolgbaar en derhalve slechts historisch interessant.
— Ook al om dat er bij ons geen behoefte bestond tot catalogiseren van kenmerken, maar wij meer op associatieve wijze bezig zijn geweest, is in dit boek geen rubricering opgenomen zoals die in de vorm van één rubriek wel voorkomt in het boek van Martinell, namelijk die van de geometrie. Hier volstaan wij met een enkele verwijzing zowel in het inleidende artikel als in de daarnavolgende hoofdstukken.

Een toevoeging aan het 'kritisch systeem' van Frankl

Als je architectuur als vak wil bedrijven zal je de kans lopen in je studie van dit vak op tal van tegenstrijdige visies te stuiten. Dit is op zich voor je vorming een voordeel. De problemen ontstaan als er geen criteria gevonden kunnen worden voor eigen vakuitoefening of als zekere criteria ten aanzien van vakonderdelen niet blijken te voldoen, zoals die welke in de architectuurgeschiedschrijving algemeen worden gehanteerd. Hoewel de rubricering naar *stijlkenmerken* in de architectuurgeschiedenis voor vele onderzoekers bevredigend en werkbaar schijnt te zijn, vertroebelt deze manier van doen voor een architectuurbedrijver de voor haar/hem van belang zijnde ontwikkelingen die in de loop van de tijden hebben plaatsgevonden. Hoewel er belangrijke ontwikkelingen in de architectuurgeschiedschrijving plaatsvinden in de richting van de *maatschappelijke* relevantie, ook inhoudelijk, blijft het een vak van niet-bouwkundigen. Dit wreekt zich in de wijze en hoeveelheid waarop en waarin het begrip *materiaal* door architectuurhistorici tot nu toe werd behandeld. Dat het hiervoorgenoemde boek van Martinell ons zo aanspreekt zal dan ook wel te maken hebben met zijn architectenschap. Voor een goed begrip: de bewering is dus niet dat architecten dé architectuurbeschrijvers zijn! Een voorbeeld waarin de vertroebeling duidelijk kan worden is de betekenis die in de loop van de tijd, sinds zijn herontdekking, aan *Vitruvius* is gegeven. Hoewel zijn boeken slechts voor een beperkt deel aan de Venustas ('hoe komt het over in de *ogen* van de beschouwer') zijn gewijd en voor een veel groter deel aan Firmitas ('hoe maakt men het') naast Commoditas ('voldoet het gebouw aan de vereiste functies') vindt men in de vervolg-literatuur steeds meer Venustas in de zin van het 'esthetisch en symbolisch aspect' en steeds minder Firmitas en Commoditas: *met welke kennis van materialen en ruimte en functie komt een ontwerper tot een gebouw.* Bekijkt men op deze, nu tot traditie geworden, wijze het werk

Sagrada Familia. Maquette van het schip van de kerk.

Sagrada Familia. Modellen-werkplaats. Nog steeds wordt vrijwel alles in modelvorm ontwikkeld en pas daarna uitgetekend.

van architecten dan gaan essentiële ontwerpfactoren verloren. Een belangrijke factor werd in 1914 door Frankl ingevoerd in de tijd dat sociologie en psychologie opgang begonnen te maken: naast het 'historische stelsel' dat ik hiervoor de Stijlenleer noemde introduceerde hij een kritisch systeem met de volgende categorieën:
— ruimtelijke samenstelling;
— behandeling van massa en vlak;
— behandeling van licht, kleur en andere optische effecten;
— de verhouding van het ontwerp tot de sociale functies.
Ten opzichte van Vitruvius is dat een verschuiving, die verklaard kan worden uit de periode die Frankl bestudeerde (en die in wezen weinig verschilde van die welke zijn voorgangers en leermeesters hadden bestudeerd). De sociale relevantie was overigens ook bij Vitruvius van belang doch was klaarblijkelijk voor Frankl een herontdekking doordat dit begrip voor zijn tijd niet als belangrijk voor architectuurbeschrijving onderkend werd. Wij willen met ons werk een poging doen het belang van alle materiaalaspecten, ook van onzichtbare, in de architectuur en haar beschrijving duidelijk te maken, wat dus een toevoeging inhoudt aan Frankl's systeem en past bij Vitruvius' ideeën. Dat we die poging doen aan de hand van het werk van de volgens velen, onbegrijpelijke Gaudí is minder verwonderlijk dan het lijkt als we zien welke categorieën híj volgens zijn eigen uitspraken belangrijk vond:
— de situatie (die hem veel denk- en concreet materiaal opleverde, zoals de geschiedenis van de bouwplaats en de aanwezige natuursteen);
— maat (=materiaal in relatie tot ruimte en mens);
— materie (kleur);
— vorm;
— stabiliteit.
Ik wil hierbij de kanttekening maken dat dit niet betekent dat Gaudí hiermee een volgorde in importantie heeft gesteld zoals in het voorgaande werd gesteld in concept, verbeelding en constructie. Verder kunnen we stellen dat iemand die bepaalde factoren van zijn werk perfect beheerst deze rustig een laatste plaats kan geven, omdat de uit die factoren te stellen overwegingen van begin tot eind toch, al is het onbewust, een grote rol zullen spelen in zijn ontwerpen. Voorts heeft de geschiedenis wel geleerd dat de stabiliteit voor Gaudí een van de ontwerpuitgangspunten is geweest die zijn werk nu juist zo'n bijzondere plaats hebben gegeven. Men zou met lichte overdrijving kunnen zeggen dat Gaudí de enige was die zich kon permiteren in zijn uitspraken aan de stabiliteit de laatste plaats toe te wijzen.

Los nòrdicos ataquen!

Een bijzonderheid van dit boek is nog niet genoemd. Het is samengesteld door een groep 'nòrdicos', een in de ogen van Gaudí wat inferieur soort (wat de architectuur betreft

schijnt hij alleen zijn eigen streekgenoten, als superieure mediterranen, de kunst van het bouwen toe te vertrouwen; en dan ook alleen nog maar als ze afkomstig zijn uit het gebied van Tarragona (camp de Tarragona). 'Gent del camp, gent del llamp'). Er staan verscheidene uitspraken te boek waarin Gaudí de noordelingen weliswaar enig zakelijk inzicht toekent, maar stelt dat zij kunst echter hooguit kunnen kopen.

Wij menen met Gaudí zijn zin voor analyse gemeen te hebben. Een eigenschap die onontbeerlijk genoemd mag worden voor het beoefenen van architectuur. Analyse werd de kern van onze bezigheden. Wij analyseerden tot de stukken er af vlogen! In tweede instantie hebben we ons aanzienlijk beperkt. Zoals elders ook wordt opgemerkt was onze bedoeling niet het gehele werk van Gaudí in al zijn aspecten te beschrijven. We maakten een keus die binnen het kader viel van de vakgroep waarvanuit onze activiteiten gestart waren. Onze overtuiging is echter dat onze manier van werken indien deze zou kunnen worden gecontinueerd nog vele belangwekkende dingen op zou leveren. In dit bestek past de Sagrada Familia. Er is gesuggereerd dat wij de Sagrada Familia buiten ons schootsveld hielden omdat dat werk onze stelling 'Gaudí', een rationalist met perfecte materiaalbeheersing' onhoudbaar zou maken. Nochtans is dit niet juist. Het ligt iets ingewikkelder. Juist de Sagrada Familia zal het werk kunnen worden dat onze stelling definitief bewijst, voor ons hoeft dat echter niet, ook zonder de Sagrada Familia gaat hij voor ons wel op. De Sagrada Familia was wel het werk dat ons het zwaarst op de maag lag, juist door de toeristische humbug om dit gebouw en de sfeer van mystificatie. Bovendien is mystiek voor nòrdicos wat anders dan voor latinos. Wat ik er van begrepen heb is dat de mystiek voor Gaudí een zeer reëel begrip was met zijn eigen begrijpelijke regels. Daarom is de Sagrada Familia een zeer strak georganiseerd bouwsel met een, althans voor de noordeling, die meent zichzelf nuchter, rationeel te kunnen noemen, volslagen onbegrijpelijke symbolentaal. Neemt men die taal aan dan is ook dit werk van de grootmeester voor iedere simpele leerling verstaanbaar. Wij hebben moeite met de taal van de Sagrada Familia, die de taal van Rome in Catalonië is, om wat hij vertelt. De structuur ervan lijkt vooralsnog door Gaudí zeer exact gevolgd te zijn. Toch hebben we de moeite genomen om voor dit werk nog een speciale reis naar Barcelona te maken. De verhalen die de twee architecten van de Sagrada Familia, Bonet Garí en Puig Boada en hun medewerkster Pilar, ons deden, overtuigden ons eens te meer van de ratio in het werk van Gaudí.

Dat er over de Sagrada Familia geen apart hoofdstuk in dit boek voorkomt heeft de volgende redenen:

— In de Sagrada Familia vinden we de elementen terug die in de diverse hoofdstukken van ons boek behandeld zijn. Het is als levenswerk van Gaudí (waaraan hij al in het begin van zijn loopbaan begon en waarmee hij nòg bezig zou zijn, gesteld dat hij nog in leven zou zijn) een staalkaart van alle elementen van zijn vak die hij belangrijk vond.

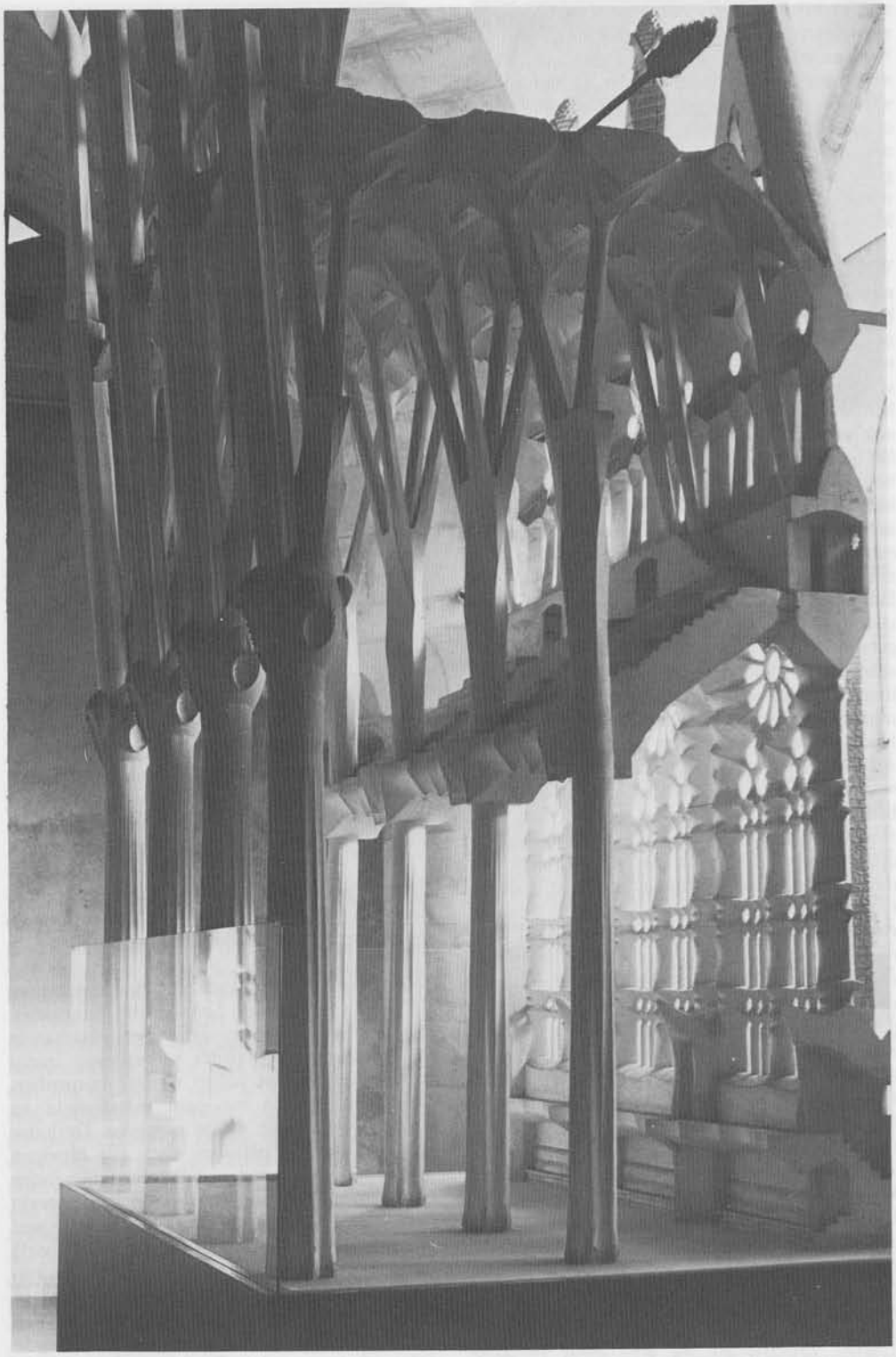
— Een volledige studie van de Sagrada Familia wordt bemoeilijkt door de enorme omvang van dat werk. We zouden dan een nieuw boek vol kunnen schrijven. Bovendien zijn wij ervan overtuigd dat Gaudí, ware hij nog in leven, reeds vele wijzigingen zou hebben doorgevoerd waarvan wij niet eens een flauwe voorstelling kunnen maken. Slechts de kortgeleden gerealiseerde torens en de in aanbouw zijnde 'lijdensingang' (Porta de Passió) zijn samen met de sacristie zover door Gaudí ontwikkeld dat de huidige architecten, die laatsten die Gaudí gekend hebben, er nog met redelijke zekerheid over Gaudí's bedoelingen aan durven te werken.

— We gunnen de lezer zelf een analyse van dit gemakkelijkst betreedbare bouwwerk, waar eenieder met oprechte belangstelling voor Gaudí altijd van harte welkom is in de bouwkeet van de architecten. Probeer dan de elementen terug te vinden die in de andere bouwwerken ook aanwezig zijn en waarvan u ook in dit boek het een en ander aan kunt treffen.

Gaudí in de ogen van nòrdicos: 'Een rationalist met perfecte materiaalbeheersing'.

Enkele werken van Gaudí bevinden zich buiten Barcelona in Astorga, León en bij Santandér. Het bleek echter niet mogelijk deze plaatsen in het kader van onze studie te bezoeken, zodat deze gebouwen niet zullen worden besproken. Bovendien hebben we geen volledigheid na willen streven, noch willen suggeren. Derhalve zijn ook niet alle plannen, noch alle aspecten die wij in het werk van Gaudí belangrijk vinden opgenomen. Volledigheid leidt in een beperkt bestek tot de oppervlakkigheid, die in al te veel literatuur over Gaudí, waarin een totaal-beeld wordt geschetst, voorkomt.

Wel hebben we getracht aan de hand van een aantal voorbeelden uit de gerealiseerde werken duidelijk te maken wat er naar onze mening in dat werk voor anderen van belang kan zijn:



Sagrada Familia. Gedeelte van de maquette (schaal 1:10) van het schip van de kerk. Regelvlakken zijn, vermoedelijk uit overwegingen van vormverwachtschap, ook gebruikt bij de ontwikkeling van de raamkozijnen en wel in een zodanige samenstelling dat de overgang tussen licht en donker geleidelijk verloopt.

daarbij is de 'stelling': 'Gaudí, een rationalist met perfecte materiaalbeheersing' tegen de verwachtingen in ontstaan en tot thema van onze studie geworden. Deze stelling moet begrepen worden vanuit wat ik reeds in het begin schreef over de studieproblemen, die ik bij studenten had geregistreerd. Het gaat dus om een benadering van de architectuur, die dit vak ziet als de synthese van een aantal wel te omschrijven factoren, een techniek, die leidt tot wat door anderen, als zij daartoe de onbedwingbare behoefte voelen opborrelen, als kunst beschouwd mag worden, het zal de architect een zorg zijn. Wij zijn onder de indruk van Gaudí door zijn zorgvuldige werken, zijn hartstochtelijke betrokkenheid bij zijn produkten, Gaudí is de sprookjesverteller, die zowel de techniek van het vertellen als die van het maken van het sprookje zo goed beheerst, dat de lezer zich geheel overgeeft: 'Gaudí maakte het sprookje waar!' Ik zou het vak van architect dan ook wel als zodanig omschreven willen zien. Architect is een ieder die het lukt (door zijn perfecte materiaalbeheersing) het sprookje waaraan mensen behoefte hebben waar te maken. Een goede architect doet dat op uiterst rationele wijze.

Gaudí en zijn tijdgenoot Berlage

Voor Nederlandse architectuurspeurders is het aardig zich te realiseren dat Gaudí vrijwel in dezelfde tijd leefde als Berlage. Berlage leefde van 1856-1934, Gaudí van 1852-1926 Berlage studeerde van 1875-1878 te Zürich en Gaudí van 1872-1878 te Barcelona.
Beiden ondergingen in hun studietijd de invloed van de beroemde theoreticus Viollet-le-Duc, van wiens werk als restaurateur in Carcassone Gaudí de indruk weergaf dat het te zeer op het beeld gericht was. Een aardige bijzonderheid is dat de ingang van de beurs te Amsterdam in een niet gerealiseerde versie vaak gepubliceerd wordt naast een ingangspartij uit een van de boeken van Viollet-le-Duc als daarop geïnspireerd, maar in die zin verslagen lijkt te worden door de gerealiseerde ingangspartij van het bisschoppelijk paleis te Astorga. Wij hebben er echter geen behoefte aan Gaudí op een plaats te zetten waar dit aanleiding geeft tot een soort competitie, die ons niet aanspreekt. Van beiden valt veel te leren, zij het dat wat dat betreft Gaudí verkeerd of onderschat is en Berlage overschat lijkt. Met name de zin voor materiaal is bij Gaudí eerder en verder ontwikkeld dan bij Berlage; alhoewel de laatste in belangrijke mate juist als architectuurvernieuwer geroemd is door de plaats die materiaal bij hem in ging nemen, terwijl die bij Gaudí maar door weinigen herkend werd. Onder de laatsten bevindt zich Le Corbusier, zij het pas na de dood van Gaudí. Le Corbusier legde getuigenis af van zijn begrip voor de structurele finesses in het werk van Gaudí in zijn schetsjes van de bijgebouwen van de Sagrada Familia (gemaakt bij gelegenheid van zijn bezoek aan Barcelona in het kader van de CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne) en de enige in de bestaande literatuur, die redelijk exact zijn in de weergave van de werkelijkheid). Een overeenkomst tussen Gaudí en Berlage is verder dat beiden zich slechts in beperkte mate hebben bediend van de versiering als autonoom verschijnsel. Versiering was een inclusieve aangelegenheid en werd meer gebruikt om bepaalde punten in het bouwwerk te benadrukken dan om structurele tekortkomingen te verbloemen.
Ook in de opdrachten is er een zekere overeenkomst tussen Gaudí en Berlage: beiden waren gedurende lange tijd lijfarchitect van financieel zeer draagkrachtige lieden. In het geval van Gaudí was dat, de later door de Spaanse koning tot graaf benoemde, Eusebi Güell. (Een vraag die wij niet beantwoorden is hoe een Catalaanse grootindustrieel in de adelstand van het centralistische Spanje kon worden benoemd. Hiervoor raadplege men Hugh Thomas 'The Spanish Civil War').

Smul of het liefdeleven van don Antonio

Voor biografische gegevens over Gaudí willen we graag verwijzen naar de bestaande literatuur. Het lijkt ons niet relevant in het kader van de beperkte opgave die wij ons gesteld hebben met meer gegevens te komen dan die wij strikt nodig achten voor dit verhaal. Daar komt nog de volgende reden bij. De bestaande literatuur is zeer vaag over de persoonlijkheidsstructuur van Gaudí. Ook komen wij maar weinig te weten over de persoonlijke relaties die Gaudí al of niet heeft onderhouden. Onze

vraag: 'Was Gaudí pedofiel?' moet in die zin begrepen worden. In de literatuur wordt wel verwezen naar de door schrijvers acceptabel geachte deviaties in het liefdeleven van de architect, zoals verliefdheden op reeds verloofde of andersdenkende jongedames; zelfs de volgens dezelfde schrijvers evidente afkeer van vrouwen ('was Gaudí een vrouwenhater?') wordt opgevoerd. Andere in onze samenleving als 'afwijkingen' gekwalificeerde vormen van menselijk gedrag kunnen echter niet opgevoerd of overdacht worden. Dus 'zweert Gaudí de menselijke liefde af' en vervreemdt tot een wat godsdienstwaanzinnige zonderling, die ieder contact met anderen in de persoonlijke sfeer afwijst. Dit lijkt niet waar te zijn als we de relaties met verschillende jongeren bezien, die van grote meelevendheid van beide zijden getuigen. Mogelijk was het Gaudí door de ethiek van zijn omgeving onmogelijk zich als mens anders te ontplooien, alhoewel hij wel wilde of was hij zo van die ethiek doordrongen dat hij ook zelf meende de 'koninklijke weg' af te moeten leggen, wat weer niet lijkt te rijmen met de liberale, zo niet liberalistische sfeer van Barcelona. Hierbij moeten we dan wel in gedachten houden dat Gaudí zich volgens zijn beschrijvers bij voorkeur ophield in de kringen van de burgerij die zich omstreeks 1900 liever met Wagner bezighield dan met de nieuwlichterijen van Sigmund Freud.

De politiek

Hoewel Gaudí zich niet actief met politiek lijkt te hebben ingelaten, werd zijn opdrachtenportefeuille er sterk door beïnvloed. In grote lijnen verliepen de opdrachten van het coöperatieve stelsel via de liberale fabrikanten en de (politieke) missie naar het corporatieve van de Sagrada Familia. Dit is uiteraard geen historisch juiste volgorde, maar er is in de opdrachten ook geen sprake van een lijn.
In de keuze van zijn opdrachtgevers komt de maatschappelijke opstelling van een architect tot uiting. Wat dit betreft zijn we niet zulke grote bewonderaars van Gaudí. Hij werkte vrijwel alleen voor de (zeer) rijken. De geldaccumulatie bij deze enkelingen is, zoals dat altijd gaat, ontstaan door de uitbuiting van velen, waarbij uit de opstanden in Barcelona mag blijken dat dit nu niet direct is gegaan met de enthousiaste medewerking van de slachtoffers van die uitbuiting. Ook zijn opdrachten door kerkelijke hoogwaardigheidsbekleders en extreem gelovige leken (cit. Martinell) als de opdrachtgever voor de Sagrada Familia, zijn voor ons moeilijk te verteren omdat zij wel heel weinig tegemoet kwamen aan de noden van het Catalaanse industrieproletariaat, dat door zijn arbeid de initiatieven van kerk en kapitaal moest omzetten in geld en eer voor de initiatiefnemers. Van deze initiatiefnemers zijn met name te noemen de Markies van Comillas, gerelateerd aan de latere graaf Güell, de bisschoppen van Astorga, Mallorca en Vich. Een voorbeeld van hoe adel, opkomende grootindustriëlen, kerk en staat samenwerkten en waarin ook Gaudí een rol vervulde, was de 'missie' naar Marokko, een poging een economische vervanging te vinden voor Cuba, dat Spanje met de Filippijnen aan de USA kwijtraakte (terwijl bovendien alle wijngaarden in Catalonië dood waren gegaan in 1895). De missie was kolonisatie van het (on-)zuiverste water, compleet met militaire, kerkelijke en financiële ondersteuning, op verzoek van de Spaanse overheid onder leiding van een lid van de adel.
Bovendien moest de Sagrada Familia de 'kathedraal van de armen' worden. Tot eer van Gaudí moet worden gezegd dat hij voor zichzelf genoegen nam met een zeer karig bestaan na, naar zijn biografen waarnamen, een joyeus begin als bon-vivant. Eén belangrijk aspect in het politieke leven van Catalonië, dat ook Gaudí beïnvloed moet hebben, wil ik niet ongenoemd laten. In de strijd voor sociale gerechtigheid heeft het anarchisme een ondergewaardeerde rol gespeeld. Die onderwaardering is zowel te wijten aan de naam van terrorisme die het anarchisme aankleeft bij tegenstanders, als de verdringing van het anarchisme door het autoritair-communisme (het anarchisme wordt ook wel genoemd libertair-communisme of vrijsocialisme; een concreet verschil zit in de acceptatie van de staat als middel tot het socialisme).
Onder invloed van de Italiaanse anarchist Fanelli ontstond in Spanje een aantal sterke kernen, waaronder in Barnelona. Zoals het marxisme invloed kreeg in het noordelijk deel van Europa, zo kreeg het anarchisme van Proud'hon, Bakounin en anderen vaste voet in het zuiden. In Spanje kwam het anarchisme in georganiseerde vorm misschien sterker naar voren dan waar ook. Begonnen in de zestiger jaren van de negentiende eeuw, ten tijde dat Gaudí naar Barcelona trok, kwam het anarchisme in een belangrijke fase in de negentiger jaren. Daarna werd het vaak verward met radicaal-revolutionaire groeperingen en individuen. Ook toen reeds werd meer 'romantiek' gestopt in het registreren van 'bommengooien' dan van het officiële geweld

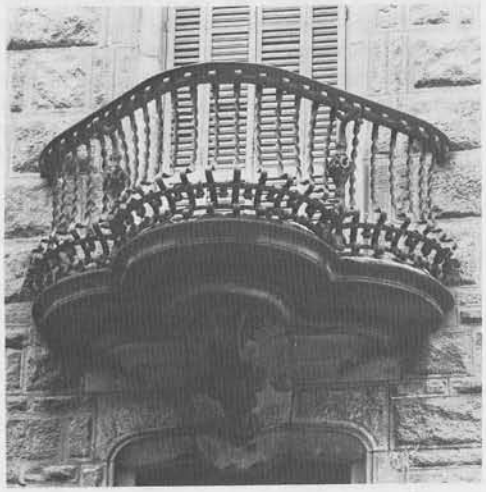
dat altijd weer de oorzaak is van opstanden als in de Semana Tragica in 1909. Deze opstand begon als algemene werkstaking (het middel van anarchisten om tot maatschappelijke verandering te komen) vanwege het zenden van troepen naar Marokko waar Spanje, zoals reeds vermeld, een ouderwetse kolonisatie probeerde door te voeren. In de Sagrada Familia vinden we van deze episode een weergave in de vorm van een kleine beeldengroep waarin een arbeider een bom in z'n handen gestopt krijgt door een monster. Niet direct een ode aan de moed van proletariërs in opstand tegen hun uitbuiters.

Gaudí en het buitengebeuren

Uit de literatuur menen we te moeten begrijpen dat Gaudí weinig interesse had voor wat er zich buiten Catalonië afspeelde. Hij sprak zelden Spaans (alleen tegen buitenstaanders) en was volgens zijn eigen uitspraken er van overtuigd dat er geen beter volk dan Cataloniërs bestond, zelfs daarin had hij nog voorkeuren: hoe dichter bij Reus, hoe beter. Reus is waarschijnlijk zijn geboorteplaats, hoewel er ook gepleit wordt voor Riudoms, waar zijn ouders getrouwd zijn. (Deze strijd, inclusief door notarissen vastgelegde radiopraatjes, lijkt me meer van toeristisch dan van architectuur-wetenschappelijk belang.) Deze beperktheid van interesse had natuurlijk het voordeel dat Gaudí zich des te meer kon concentreren op wat zich binnen zijn gezichtsveld afspeelde. Daarmee werd zijn werk zijn grote liefde. In dit kader valt te betwijfelen of Gaudí zich beziggehouden zou hebben met de opdracht voor een groot hotel 'ergens' in de USA, te meer omdat hij zich nauwelijks buiten Barcelona of Catalonië begaf. Van het werk in Comillas is bekend dat hij het nooit zelf heeft gezien, in León of Astorga is hij weinig gesignaleerd. Ook maakte hij geen gebruik van de aanbiedingen van Güell hem op zijn buitenlandse reizen te vergezellen, zelfs niet naar de wereldtentoonstelling van Parijs waar zijn werk tentoongesteld zou worden. In die tijd maakten in Parijs, het mekka van de kunst, verscheidene Spanjaarden uit de bekendenkring van Gaudí furore, waaronder Pablo Picasso, die als zeer jong kunstenaar de abstracte decoraties van Gaudí gezien moet hebben. Hij woonde in Barcelona toen daar het woonhuis voor de familie Güell in de carrer Conde del Asalto werd gebouwd, en Casa Vicens en de Pabellones Güell, evenals de school voor het klooster van Santa Teresa in San Gervasio, Barcelona.
In hoeverre het buitengebeuren via literatuur en verhalen van derden tot Gaudí doordrong is ons niet duidelijk. Hij moet in zijn opleiding de in zijn tijd als klassiek te boek staande kennis hebben verworven, waaronder dan het werk van Viollet-le-Duc een belangrijke plaats heeft ingenomen, zoals uit uitspraken van Gaudí zelf valt op te maken. Verder is ongetwijfeld de invloed van Eusebio Güell van groot belang geweest. Güell kwam op zijn zakenreizen in het buitenland vaak in aanraking met kunstenaars en collega-kunstbeschermers. Via hem kwam Gaudí bijvoorbeeld in contact met de theorieën van Ruskin en de ontwikkeling van de tuinstadgedachte, toegepast in de Colonia Güell en Parque Güell. Het is al met al verbazend te zien hoe Gaudí zijn tijdgenoten in diverse aspecten van zijn vak en naastliggende gebieden vooruit was. Hij moet de sfeer en mogelijkheden van zijn tijd lange tijd sterk voorvoeld hebben. Toen hij zich terugtrok op zijn levenswerk de Sagrada Familia werd zijn vakkennis echter meer en meer doortrokken van een van de dagelijkse wereld verwijderde mystiek, die de structurele ontwikkelingen aan het geestelijk oog van díe beschouwers onttrok die even hartstochtelijk op zoek waren naar een nieuwe bouwstijl, die primair (structureel) moest zijn; in wezen niet anders dan wat Goudí nastreefde, maar in zijn uitwerking zo verschillend dat het tot complete veroordelingen kwam. Zoals door Theo van Doesburg, die in die veroordeling blijk gaf niet erg precies op de hoogte te zijn: hij noemde Gaudí professor (een ambitie die Gaudí nimmer had) en sprak over 'de onlangs te Barcelona gereedgekomen kathedraal' (ieder weet dat deze nog immer niet gereed is en geen kathedraal is). Wij zijn blij de grauwsluier over het werk van onze Catalaanse meester enigszins op te hebben kunnen heffen en zijn leer te hebben kunnen ontdoen van de valse romantiek die er in de tijd omheen is geweven. Wat dit laatste betreft: Gaudí was economisch gezien wel gedwongen zich vanaf 1910-1912 tot de Sagrada Familia te beperken; door de algehele malaise ten gevolge van de koloniale oorlogen bleven particuliere opdrachten uit en moest Güell zijn Maecenasjas afleggen. De wereldoorlog verschafte ook al geen winst en zo eindigde een bloeiperiode in economische zin. (Ook het modernisme verdween daarmee). De politiek bloeide, haast als nooit tevoren. Maar zoals gezegd heeft Gaudí zich in tegenstelling tot enkele grote collega's uit zijn tijd vrijwel niet actief in de politiek gedragen, tenzij het ging om het 'Catalanisme', waarin hij welhaast fanatiek was.

Tot slot van deze inleiding wil ik wat nader in-

Casa Batlló. Balkons aan de voorgevel. Duidelijk is dat Gaudí zich bij deze balkons op dezelfde uitgangsvorm baseerde als bij die voor Casa Calvet. (zie ook de geveltekening van Casa Milá, hoofdstuk 10.)



Casa Calvet. Eén van de balkons aan de voorgevel.

gaan op de aspecten waarmee wij ons in deze studie hebben beziggehouden. We eindigen met het leggen van wat verbanden in het werk van Gaudí die te weinig of niet naar voren zijn gekomen in de literatuur, doordat hierin zijn werk te zeer is ingedeeld in periodes. Een indeling die meer te maken heeft met de meergenoemde stijlperiodenleer dan met Gaudí's eigen ontwikkeling. Deze ontwikkeling werd heel sterk bepaald door zijn toenemende kennis van de traditionele Catalaanse baksteenconstructies, waarin het Catalaanse gewelf een bijzondere plaats inneemt. Parallel aan deze toeneming neemt de beheersing toe van ruimte, verhouding, textuur, kleur, licht en structuur en zijn kennis van de grote stijlenperiodes, waarin de Griekse bouwkunst een belangrijke plaats innam en vernieuwt hij de gotiek door de ontdekking van het principe van de druklijn; hiermee luidde hij een nieuwe ontwikkeling in in de bouwkunde die in Catalonië door Martinell werd gevolgd in zijn ontwerpen voor een reeks bodegas voor wijnbouwcoöperaties. Buiten Catalonië werden dezelfde principes door Torroja ontwikkeld voor betonconstructies, terwijl in Mexico de Spaanse immigrant Candela werkte aan schalen van kippegaas en cementmortel zonder voorkennis van wat onder anderen Gaudí in het Catalonië van de eeuwwisseling en het eerste kwart van deze eeuw reeds verrichtte, werk dat volgens Candela, toen hij lang na de oorlog Barcelona bezocht, hem duidelijk maakte dat alles al eerder bedacht was. Ook het werk van Frei Otto, Nervi en Kenzo Tange kan in deze rij genoemd worden. Merkwaardigerwijs worden de meesten van hen geen architect maar constructeur genoemd. Zouden we een kwaliteitsschaal invoeren voor architecten dan zou dat er een zijn waarin naast analyse het begrip synthese ingevoerd is. Dan zou inderdaad het werk van Gaudí hoog gekwalificeerd raken, hoger dan dat van de 'constructeurs' omdat bij hen het begrip draagstructuur veel sterker ontwikkeld is dan al het andere dat wij in de architectuur van wezenlijk belang vinden, waardoor hun werk gauw iets 'fabriekerigs' krijgt. Maar zoals gezegd we hebben niet zo'n behoefte aan kwaliteitsschalen.

Welke zijn nu de aspecten waarmee wij onze beziggehouden hebben?

Allereerst wil ik noemen de ontwikkeling van rechte naar gebogen lijn en van het rechte naar het gebogen en het meervoudig gebogen vlak, een ontwikkeling die Gaudí aan de natuur ontleende (zijn persoonlijke interpretatie van het modernisme).

. Vervolgens maatmethodiek, waarvoor wij Casa Vicens uitkozen en wel de gevels met de prachtig gekleurde tegels. Dit huis dat vaak een samengaan van Moorse en Gotische stijlkenmerken wordt genoemd is een ware oefening in maatmethodiek. Het is in hoofdopzet eenvoudig en in zijn uitwerking boeiend door de in alle richtingen openbrekende hoeken, waarbij de tegelmaat als basis is gebruikt. Samen met een aantal principes uit de traditie van de Catalaanse huizenbouw geeft dit een aantal beelden die in de verte enige herinnering oproepen aan elders opgedane, niet geanalyseerde maar

slechts genoteerde beelden bij degeen die daarmee Gaudí's architectuur meent te moeten benoemen.

. De Pabellones Güell zijn voor ons het sprookje van de draak, of dat nu de draak van Hercules of Sint Joris is. Deze kleine groep is zo vol leerstof dat er niet een speciaal aspect is uitgelicht, maar verscheidene. Merkwaardig is dat dit complex in alle tot nu toe verschenen boeken steeds met dezelfde foute tekening is gepresenteerd. In dit boek vindt u de juiste plattegrond.

. Een van de fascinerende aspecten in Gaudí's werk vormen voor ons de erkers. Dit is een in Spanje veel voorkomend bouwdeel dat wij in het noorden veel te weinig waarderen. In het kort gezegd geldt voor Gaudí, dat hij een buitenwand in de openingen behandelt, als wat Christopher Alexander een filter noemt. Het 'tussen binnen en buiten' van een bekende Nederlandse architect wordt door Gaudí reeds in zijn vroegste werk subliem uitgewerkt en tot grote hoogten gevoerd in de Sagrada Familia. Dit aspect hebben we voornamelijk behandeld aan de hand van de erker in de achtergevel van Palacio Güell.

. Het achtste hoofdstuk gaat over de structuur van Bellesguard. Net als bij Casa Vicens gaat het om een in hoofdopzet eenvoudige bouwmassa, die hier een opeenstapeling van Catalaanse draagstructuren, mag heten, waardoor een complex van fascinerende ruimtes ontstond, niet gecompliceerd maar complex en met een zeer eenvoudige materiaaltoepassing. Bellesguard is een van de gebouwen waarin materiaal uit de directe omgeving werd toegepast. (Ook hier weer eigen tekeningen die bestaande fouten corrigeren.)

. Casa Batlló geeft wederom een voorbeeld van Gaudí's beheersing van gevelelementen, in de vorm van het venster op de hoofdverdieping en als tweede aspect de overdekte patio, waarin een aantal bouwfysische elementen tot een zoveelste hoogstandje leidden; tevens enige aspecten uit de stedebouw-'Pla Cerdá'.

. De statische voordelen van gebogen vlakken maar ook de problematiek van het hemelwater waren de facetten die ons in het schoolgebouwtje van de Sagrada Familia aan het werk zetten. Bovendien herkenden we hierin een oefening voor de kerk in de Colonia Güell, waarmee deze laatste beter begrepen kon worden. Helaas is het atelier van Gaudí, dat volgens foto's ook een 'oefening' geweest moet zijn, verloren gegaan.

. In Park Güell hielden we ons bezig met wegenstructuur, en structuur en constructie van de daarin voorkomende viaducten.

— Tot slot de crypt van de kerk voor de Colonia Güell. We vinden dit het belangrijkste bouwwerk van Gaudí. Zelf vond hij de Sagrada Familia zijn hoofdwerk, maar zoals ik al heb uitgelegd kunnen we hem daar niet in volgen, hoe veel interessante aspecten dit enorme bouwwerk voor ons ook bevat. We hielden ons voor alles bezig met de draagstructuur, die als zo vaak bij Gaudí haast zonder toevoegingen een compleet bouwwerk oplevert. Zoals kenners zal opvallen zijn niet alleen de bouwwerken buiten Barcelona buiten ons boek gebleven, ook Casa Calvet ontbreekt. Voornamelijk om dezelfde reden. Het was niet mogelijk het gebouw te betreden en het kon dus niet bestudeerd worden. De gevel leverde vervolgens geen materiaal dat voldoende boeiend was om in deze studie opgenomen te worden. In een vergelijkende studie zouden overeenkomsten met Batlló naar voren komen hoe verschillend beide huizen ook lijken te zijn. Het is misschien niet zo verwonderlijk, maar Gaudí gebruikte steeds elementen uit vorige bouwwerken; reeds in de ontwerptekening voor het Casino van Mataró uit 1877 komt een schroefvlak voor; in Palacio Güell komen zeer vele later uitgewerkte elementen voor. In het algemeen treft men in ontwerptekeningen onderdelen van vorige gebouwen. Helaas wordt over deze materie in de literatuur weinig of geen mededeling gedaan. Hopelijk hebben we echter zoveel stof aangedragen dat de daarin geïnteresseerde lezer zelf bij een bezoek aan Barcelona op speurtocht zal kunnen gaan naar de telkens terugkerende motieven in het werk van de Gaudinisten: 'fa goig'!

Gabriele Sterner, *Antoni Gaudí, Architectur als Ereignis,* (Keulen 1979).

E.H. ter Kuile, *De bouwkunst van Hellas tot Heden* (1961) blz. 232. In het algemeen: de populaire en algemene architektuurbeschrijvingen.

De beide auteurs zijn de eerste en de laatste via wie ik met het werk van Gaudí in de literatuur te maken kreeg. Gabriele Sterner behoort tot degenen, die het maken van een boek schijnen te zien als het min of meer woordelijk overnemen van bestaande literatuur, bijvoorbeeld de tekst bij Martinell, blz. 222:163 the Casa Vicens: '. . . in order to screen the opposite wall faced by the house he built a parabolic arch . . .'
wordt bij Sterner:
'. . . dem Konvent en face liegende Wand wurde die Wucht durch einen elliptischen Bogen, . . .'
Behalve de brutaliteit teksten vrijwel woordelijk over te nemen, ook nog fout vertaald. Ze heeft er niets van begrepen! (Overigens is het te veel eer en werk onze verdere tekstanalyse hier weer te geven. De uitgever Dumont heeft er weinig goed aangedaan dit boek op de markt te brengen.)

LA LECCION DE GAUDI

Carlos Flores
Vert. J. Molema

Enige tijd geleden hield een van onze belangrijkste jonge architecten een lezing over de bouwkunde van vandaag en de nabije toekomst. Op een gegeven moment verzekerde hij dat Le Corbusier, Mies en Gropius mochten worden gezien als de vaders van de architectuur van onze tijd, terwijl daarentegen naar zijn mening Wright, Aalto en Gaudí een plaats in de marge innamen dank zij de klasse van hun werk. In de daarna volgende discussie ging een andere, nog jongere architect, daar tegenin: degenen, die stimulerend hadden gewerkt en de anti-rationalistische reactie de laatste jaren zo sterk hadden veroorzaakt, waren nu juist Aalto, Wright en Gaudí geweest.

Juist toen deze discussie plaatsvond, dwaalde ik door Barcelona, bezig met een zowel boeiende als moeilijke opdracht: een studie over het werk van Gaudí. De vermelde discussie benadrukte voor de zoveelste keer hoe ver wij nog steeds verwijderd zijn van een behoorlijke waardebepaling van het werk en de betekenis van de Catalaanse meester en dat spoorde mij aan deze verhandeling te schrijven, in de hoop dat wij op deze manier een zo belangrijk fenomeen kunnen verklaren. Voor het ogenblik is het voldoende te zeggen, dat Gaudí in de mode raakt en gebruikt kan worden als exponent van enkele ideeën die (in absoluto) de zijne waren. De boeken en andere werken die over hem verschenen zijn, waaronder het onlangs verschenen werk van Collins misschien wel het allerbeste is, verklaren niet de oorzaken van de voortdurende aantrekkingskracht die zijn werk uitoefent en leggen nog minder bloot welke waarden in staat waren een vruchtbare invloed uit te oefenen op de latere architectuur, dat wil zeggen zijn erfenis.

Het is niet gemakkelijk de termen op te stellen voor een serieus onderzoek naar de betekenis en het exemplaire van Gaudí. De overvloed aan redenen, die keer op keer met betrekking tot zijn technische en constructieve kennis zijn aangevoerd, raken niet de essentie van de vraag. Nog minder bevredigen die welke uitgaan van 'aangeboren' eigenschappen van schepper en plastische artist. Het lijkt redelijk, dat als het erom gaat welke invloed Gaudí heeft gehad of zal hebben op de latere architectuur, onderzocht dient te worden welke waarden of dingen zich voordoen in zijn werk die waard zijn om gebruikt te worden door welke architect dan ook, in elk willekeurig land, tijdperk en persoonlijke omstandigheden. Als wij deze waarden zouden ontdekken zouden wij op het spoor zijn van een mogelijke vruchtbare invloed in de toekomst, terwijl de betrekkelijkheid van hen die op hem leunen om de waarde van iets op te vijzelen dat alleen met hun eigen denkbeeld te maken heeft evident zou worden. Wij denken hierbij aan die architecten die in Gaudí een formalist zien, waarbij zij hun eigen formalisme legitimeren door zich van het prestige van hem te bedienen. Als er in Gaudí waarden bestaan die zijn eigen omstandigheden te buiten gaan en volwaardig gebruikt kunnen worden — en niet foutief begrepen of nagemaakt door elke willekeurige architect, wanneer dan ook — dan zouden dergelijke waarden zonder twijfel de meest universele en verstrekkende van zijn werk zijn. Gaudí heeft meermalen gezegd, dat oorspronkelijkheid betekent 'naar de oorsprong terugkeren'. Deze uitspraak is de kern van zijn manier van werken geweest en verklaart bovendien de oorzaak van zijn ontelbare ontdekkingen. De oorspronkelijkheid als 'terugkeer' naar de oorsprong, als een telkens opnieuw bezien tot op de wortel, schijnt ons de sleutel te geven tot zijn (tumultueuze) leven.

De oorspronkelijkheid in Gaudí stamt niet af van een onoprecht verlangen te verrassen, noch uit een egocentrisch verlangen naar opvallendheid of uitzonderlijkheid, maar is het logische en onvermijdelijke gevolg van het stellen van elk probleem met een laten wij zeggen, geestelijke maagdelijkheid, wat hem in staat stelde tot ongebruikelijke oplossingen. Het is een manier van optreden, die leidt tot het haarfijn uitpluizen van elk probleem tot op de bodem. Uitgaande van deze analyse van de principes van elk verschijnsel — teruggaan tot de oorsprong — is Gaudí in staat tot oplossingen te komen die vrij zijn van vooringenomenheden, ver afwijkend van welke gemeenplaats dan ook. Het spreekt vanzelf, dat Gaudí niet bij nul begon, noch in iedere nieuwe situatie tot eigen oplossingen kwam. Hij was zich bewust van de noodzaak van een ransel vol kennis, kennis die

bovendien voortdurend aangevuld kan worden. Wat hem van anderen onderscheidt, is de toespitsing van elk probleem, zijn benadering van de problemen uitgaande van de kennis van enkele grondbeginselen, maar afziend van bekende gevestigde oplossingen van vergelijkbare gevallen. Om tot eigen oplossingen te geraken, put hij uit een hoeveelheid onmisbare kennis, maar nooit uit (stilzwijgend) geaccepteerde bestaande oplossingen, uit routine toegepast.

Hierin lijkt de essentie besloten te liggen van Gaudí's werkwijze, waarvan de waarde van algemene betekenis is, zowel in de ruimte als in de tijd gezien. Als een systeem van deze aard begeleid wordt door een verblindend creatief talent, aanzienlijke technische en praktische kennis en, wat nog belangrijker is, voortdurend groeit als gevolg van zijn manier van werken, is het ontstaan van oorspronkelijke en verrassende werken het onvermijdelijke resultaat.

De visie die Gaudí van de wereld had, was in essentie filosofisch en hielp hem ieder probleem, hoe klein ook, in termen van de grootste nauwkeurigheid te stellen. Dit is de belangrijkste reden waarom wij zijn zo ongewone werk willen bestuderen.

Elk van zijn werken doet zich aan ons voor als iets dat complex is en tevens altijd als iets dat logisch is en harmonieus. Het is daarbij niet van belang dat dit logisch redeneren, dat volgens mij de basis is van al zijn werken, soms onderbroken schijnt te worden en dat wij dan blijven zitten met iets dat onverklaarbaar of willekeurig schijnt. Misschien is er af en toe werkelijk sprake van willekeur of een gril, uitzondering die de regel in zijn rationalisme bevestigt. Misschien is het dan alleen een kwestie van een tekort aan onze kant om de logica van een buitengewone geest te kunnen volgen.

Natuurlijk is het zo, dat, ervan uitgaande dat Gaudí's manier van denken volstrekt logisch is en stipt en dat bovendien architectuur in wezen een praktische en nuttige kunst is, de Gaudíaanse architectuur een in het oog springende functionalistische samenhang moet hebben, dat wil zeggen dat het kan gebeuren dat die aspecten, die een oppervlakkige beschouwer gratuit of grillig voorkomen, onderbouwd zijn door een logisch antwoord op problemen van zijn praktische aard. Laten wij eens het geval van zijn beroemde daken bekijken, waarbij de betovering door de vorm het enige schijnt te zijn waarover de architect zich druk heeft gemaakt: Gaudí moet een ruimte overspannen. In Catalonië vond men, zeker enkele tientallen jaren geleden nog, uitstekende metselaars. Deze omstandigheid doet hem besluiten een overdekking te zoeken in gemetselde gewelven, die goed afgewerkt en goedkoop zullen blijken te zijn. Dat gewelf zou aan de buitenkant beschermd moeten worden tegen de invloeden van luchtverontreinigingen. Barcelona kan zich bovendien verheugen in zachte winters, zodat de toepassing van keramiek geen problemen lijkt op te leveren. Rest nog een economische reden: deze keramische beschermlaag kan worden verkregen met afvalmateriaal dat, in scherfvorm, zich bovendien prima aan de gebogen vorm aanpast, die het moet beschermen. Als aan deze basisvoorwaarden, die berusten op het meest strikte formalisme, is voldaan verschijnt de overspanning met een ongewone vorm en een originele samenhang. De scheppende kracht van Gaudí en zijn medewerkers maakt het mogelijk, dat een dergelijke oplossing grote schoonheid krijgt. Vergelijk deze manier van handelen eens met die van een gerenomeerde architect uit onze tijd: Utzon. In zijn werk voor de opera van Sidney 'ontwerpt' hij enkele vormen waarvan de betekenis puur plastisch is en die gewijzigd moesten worden toen geen enkele constructeur erin slaagde ze op een redelijke manier overeind te houden. In dit geval schiet de methode, het systeem, tekort. De vorm regeert en onderwerpt andere waarden van het project aan zijn eisen.

Natuurlijk kan men onmogelijk staande houden dat Gaudí een functionalist was zonder vooringenomenheden, dat zou absurd zijn. Bovendien weten wij, dat de kosten van een project hem soms niets interesseerden. Maar wij moeten niet vergeten, dat Gaudí voortdurend aan het experimenteren was en dat elk onderzoek kostbaar is. Zeker is wel dat, hoewel de vorm een belangrijke plaats in kan nemen in zijn werk, deze noch het enige, noch het belangrijkste was waarmee zijn geest zich bezig hield. Ook kan men ervan overtuigd zijn, dat deze rijkdom en oorspronkelijkheid in de vorm, die wij nu zo bewonderen, voor een goed deel uit niets anders bestond dan de materialisering van een afdoende praktische oplossing. De oorspronkelijkheid kwam ongeforceerd en soms ongezocht. Zij was het logische gevolg van zijn terugkeren tot de oorsprong.

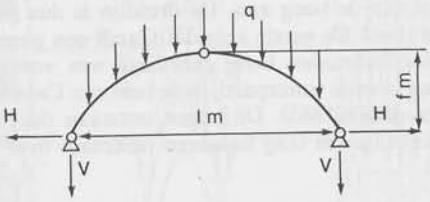
Nu de romantisch-expressionistische formalismen in de mode zijn, zoals jaren geleden de geometrische en puristische, is het nuttig de valsheid af te wijzen waarmee een herwaardering van Gaudí wordt gesuggereerd. Gaudí was géén formalist, noch is de les die wij van hem kunnen leren van dien aard. De werkwijze van Gaudí, de precisie van zijn ontwerpen en de overgave aan zijn werk vormen de werkelijke les die nuttig kan zijn voor een ieder of hij of zij nu buitengewone en overvloedige hoedanigheden bezit of juist weinig scheppende kracht.

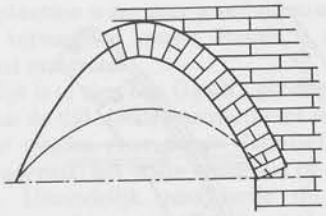
Uit: 'Hogar y Arquitectura', mayo-junio 1963.

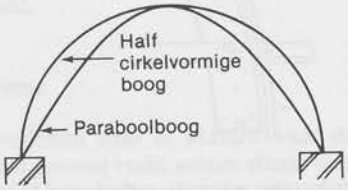
BOGEN EN GEBOGEN VLAKKEN

Wijnand Looise

Een van de meest opvallende (en tegelijkertijd meest essentiële) 'Leitmotiven' in Gaudí's werk is het gebruik van bogen voor overspanningen. In dit hoofdstuk willen we een kort overzicht geven van de ontwikkeling van dit principe in Gaudí werk in de loop van de tijd. In de hiernavolgende hoofdstukken zal per gebouw nog nader op de specifieke toepassing worden ingegaan.







Mechanica

Statisch gezien is de (parabolische) boogvorm een uiterst logische overspanningsvorm omdat in het, dikwijls voorkomende, geval van een gelijkmatig verdeelde verticale belasting de druklijn volgens een parabool verloopt. Uit de mechanica is bekend $H = ql^2/8f$ en $V = ql/2$. Hoe groter f, dus hoe steiler de boog, des te kleiner is H. Om een bepaalde afstand te overspannen kan men kiezen uit steile en vlakke parabolen. Zolang de boog de druklijn volgt (parabool) treden er uitsluitend drukkrachten op (en geen momenten) en kan de boog dus uitstekend in losse elementen worden uitgevoerd (zoals baksteen), mits de horizontale reactie H maar wordt geleverd. De halfcirkelvormige boog is wat dat betreft ongunstiger voor overspanningen omdat hij afwijkt van de druklijn. Er ontstaan daardoor momenten in de boog, die dientengevolge wil gaan spatten. De segmentboog (deel van een cirkel) benadert de parabool al veel beter en zal dus minder neiging tot spatten vertonen. Door gebruik te maken van de moderne wetenschappen (vooral de toegepaste mechanica) kon Gaudí de constructieve ontwikkeling in de bouw, die eigenlijk na de gotiek was blijven stilstaan, voortzetten. Waar de gotiek steunberen etcetera nodig had om spatkrachten op te vangen, paste hij eenvoudigweg de parabolische overspanningsvorm toe die geen hulpconstructies vergt.

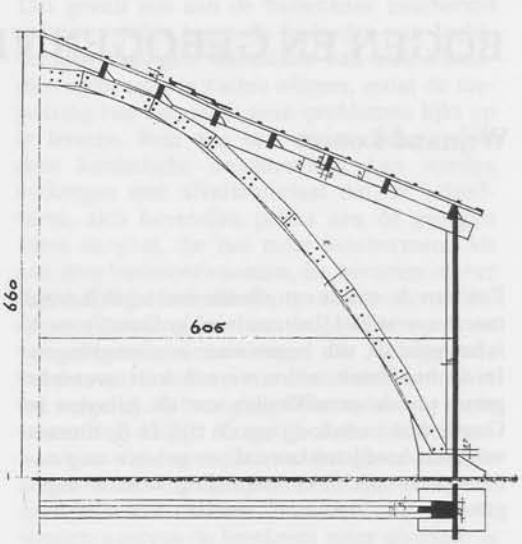
Ontwikkeling in materiaal en structuur

We kunnen twee ontwikkelingen waarnemen met betrekking tot bogen bij Gaudí. Ten eerste de ontwikkeling in materiaalgebruik en ten tweede de ontwikkeling in structuur, dat wil zeggen de wijze waarop de bogen worden toegepast en tot draagstructuur worden gecomponeerd.

Materialen

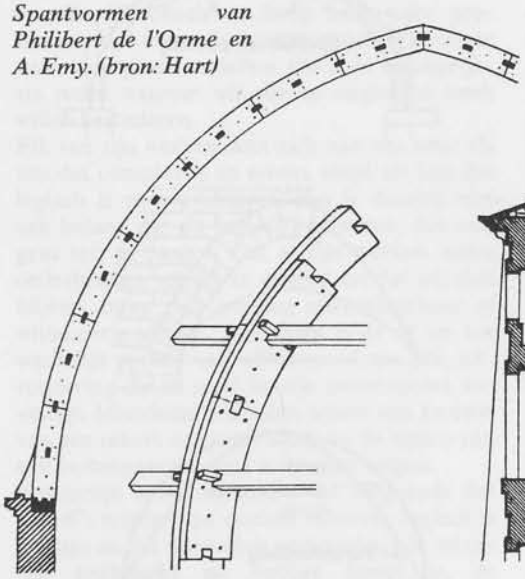
De eerste keer dat Gaudí bogen gebruikte voor een draagconstructie was voor de schuur van een landbouwcoöperatie te Mataró (1878-1882). Hier gebruikte hij *houten* spanten, ont-

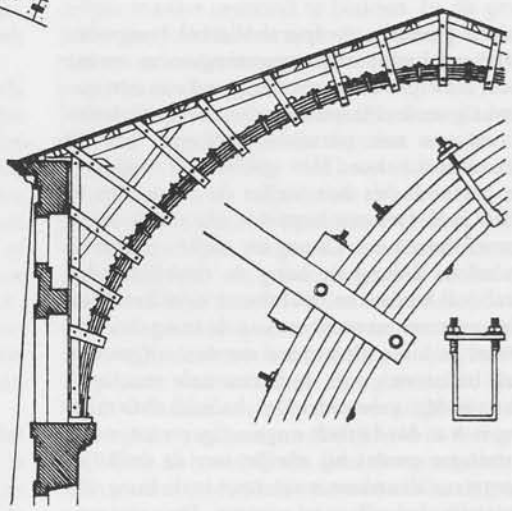
wikkeld door de Lyonese bouwmeester Philibert de l'Orme in de zestiende eeuw. Voor dit spant werden korte rechte delen, in drie lagen tegen elkaar, met bouten of nagels tot bogen samengesteld. Economisch (gering materiaalgebruik en kleine houtmaten) en solide. In Mataró gebruikte Gaudí de parabolische boog niet logisch. Er is hier namelijk geen sprake van een gelijkmatig verdeelde verticale belasting. De belasting (het dak) grijpt alleen op het bovenste deel van de boog aan. De druklijn is dus geen parabool. De eerste keer dat Gaudí een gemetselde *bakstenen* boog gebruikte was voor de brug over de waterpartij in de tuin van Casa Vicens (1878-1885). De bogen ontstaan doordat elke volgende laag baksteen uitkraagt over de



La Obrera Mataronense, Mataró. Houten parabolisch spant. (bron: Bergós).

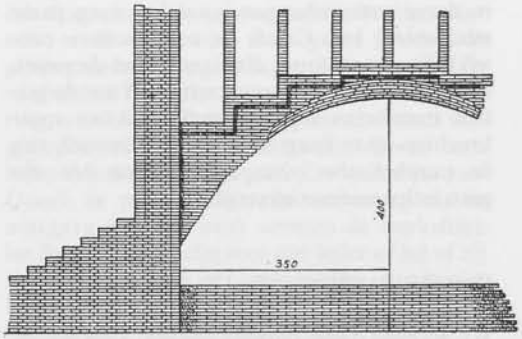
Spantvormen van Philibert de l'Orme en A. Emy. (bron: Hart)

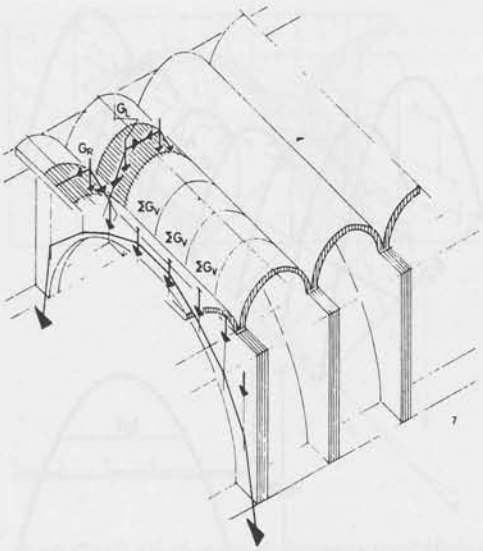




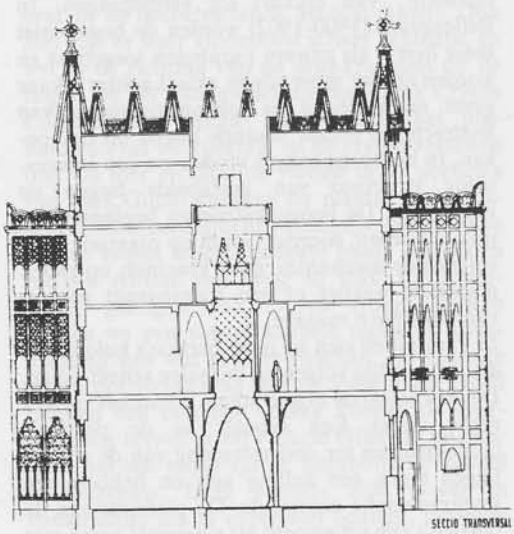
vorige en boven, waar de uitkraging te groot zou worden, zijn de bakstenen gewoon achter elkaar gemetseld en aan de uiteinde 'opgesloten'. Na Vicens komen de bakstenen bogen in Gaudí's werk, al dan niet bepleisterd, telkens voor. In Palacio Güell (1886-1981) komen, naast de gemetselde boogconstructies in de kelder, in de representatieve ruimtes veel in natuursteen, marmer in dit geval, uitgevoerde bogen voor. Bij de zuilengangen (porticos) VAN Park Güell (1904-1914) komen we naast de gemetselde constructie-elementen ook bogen en kolommen tegen die zijn opgebouwd uit vrij ruwe brokken natuursteen. Ook in de crypte van Santa Coloma (1898-1915) zien we naast

Casa Vicens. Boog over de waterpartij in de tuin. (bron: Bergós)



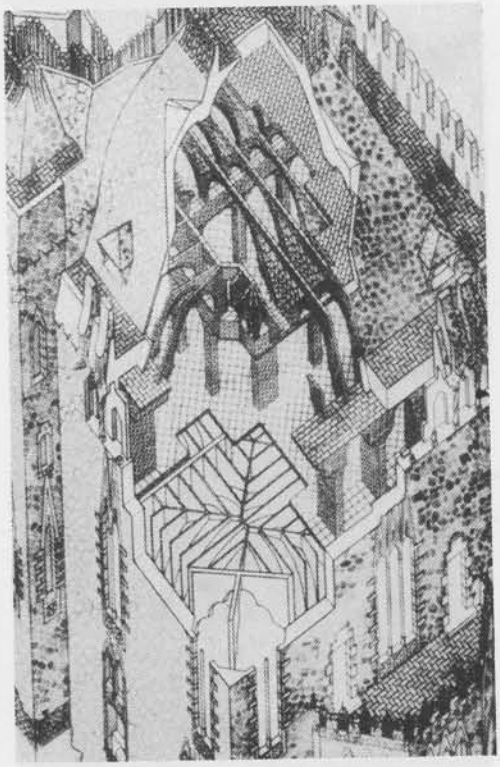


Pabellones Güell. Krachtenverloop in de constructie van het stalgedeelte. (bron: Joedicke)



Colegio Teresiano. Dwarsdoorsnede. (bron: Bonet Garí)

Bellesguard. Plafondsconstructie in een van de hoekvertrekken van de tweede woonverdieping. Gedeelte uit een opengewerkte axonometrie. (zie ook hoofdstuk 8). (bron: ETSAB)



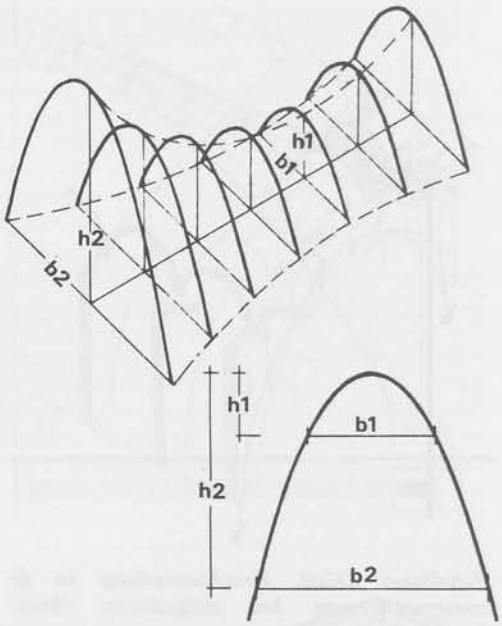
gemetselde kolommen (die de druklijnen volgen) natuurstenen (ditmaal basalt-)kolommen op de plaatsen waar zeer grote normaalkrachten te verwachten waren. Basalt is een zeer drukvast materiaal.
Duidelijk is te zien hoe Gaudí's gebouwen in de loop van de tijd steeds transparanter en minder massief werden door steeds doordachter materiaalgebruik: het juiste materiaal op de juiste plaats. Uiteindelijk resulteerde dit in een syntese van draagstructuur (bogen) en (buiten)huid.

Structuur

We beginnen weer in Mataró waar de boogspanten gewoon recht achter elkaar werden geplaatst. Ook de brug in de tuin van Vicens wordt gedragen door twee bogen die achter elkaar op dezelfde symmetrie-as staan. Later plaatste Gaudí acht van dergelijke bogen achter elkaar in de stallen van Pabellones Güell (1884-1887). De ruimte tussen twee bogen wordt hier overspannen door gemetselde parabolische gewelfjes. Een dergelijke opzet vinden we ook terug in de Catalaanse agrarische bouw, onder andere de bodega's van de architecten Martinell, Puig, etcetera. Ook in Colegio Teresiano (1888-1890) werkte Gaudí met (kleine) parabolische baksteenboogjes in de gangen. Hier werden ze echter gecombineerd met balken en ook gestapeld (verschoven ten

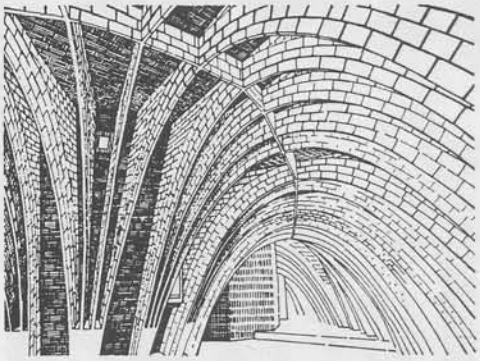
opzichte van elkaar) tot verdiepingen. In Bellesguard (1900-1902) worden de bogen niet meer overal als zuivere parabolen toegepast en worden ze niet meer alleen axiaal achter elkaar gezet, maar vinden we ook ontmoetingen van loodrecht op elkaar staande bogen op de hoeken. In het trappenhuis vinden we een interessante structuur van gestapelde bogen en kolommen. De boogconstructies beginnen wat ijler te worden, doordat Gaudí op plaatsen waar volgens de mechanica geen krachten optraden materiaal wegliet of een transparant rooster van bakstenen maakte.

In Park Güell zien we in de portico's kolommen die de druklijn volgen en derhalve scheef staan. De as waarop de bogen staan, meandert (is niet recht meer). Een aantal van de portico's (zuilengangen ter ondersteuning van de rijweg) liggen tegen een helling aan en hebben een asymmetrische doorsnede. De plafonds van de portico's zijn uitgevoerd als ribgewelf, soms met geknikte rechte ribben (druklijn bij puntlasten), of bestaan uit tweezijdig gebogen vlakken zonder ribben. Intussen werkte Gaudí ook nog aan Casa Batlló (1904-1906). Voor het dak aan de voorkant gebruikte hij parabolische bogen waarvan hij bij gelijkblijvende vorm de overspanning en dus de hoogte varieerde. Hierdoor ontstond de 'drakerug'. Bij de dakconstructie van Milá (1906-1910) varieerde hij niet alleen de hoogte en overspanning, maar liet hij ook de as waarop de bogen stonden meanderen in een achtvorm. Hierdoor ontstond het golvende en slingerende daklandschap op Casa Milá. In de crypte van Santa Coloma vinden we ideeën terug uit de portico's van Park Güell. Nu echter zijn de kolommen en gewelven veel ruimtelijker gebruikt: een kolom is hier niet meer het uiteinde van één boog maar van enkele bogen tegelijk, die naar verschillende kanten uitwaaieren. In wat eenvoudiger vorm komt dit ook al voor bij het Colegio Teresiano, in de eindgedeeltes van de gangen op de eerste verdieping en in de kelder van Palacio Güell (meer daar-

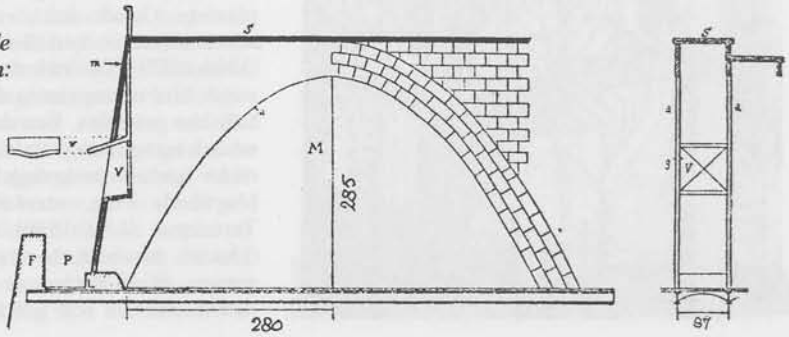


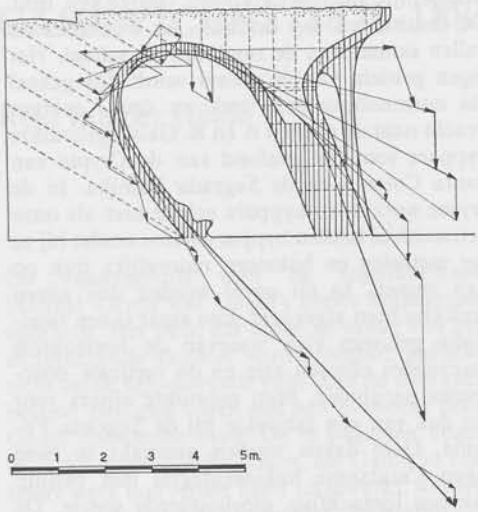
Principe van de dakconstructie van Casa Batlló en Casa Milá. (bron: Joedicke)

Casa Milá. Overzicht van de desván met de meanderende bogen. (bron: Hart)

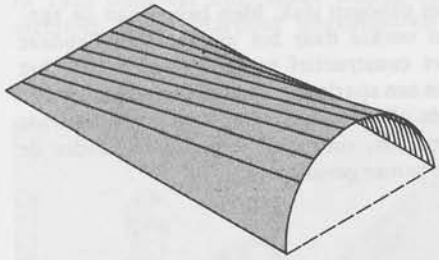


Casa Milá. Doorsnede over de desván. (bron: Bergós)





Park Güell. Grafostatisch diagram voor viaduct A. (zie ook hoofdstuk 12.) (bron: Archivo Sagrada Familia)



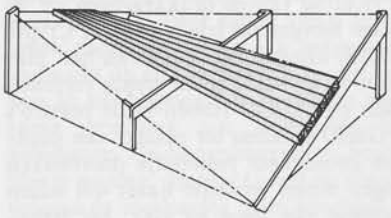
Conoïde.

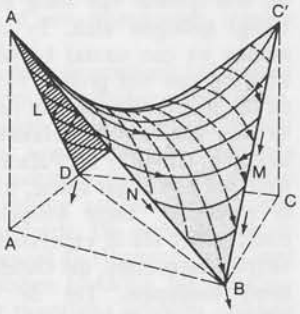
Crypte Colonia Güell.

over in de desbetreffende hoofdstukken). Ook hier zijn er weer kolommen scheef geplaatst en wel in de richting van de drukkrachten uit de bogen die het hangmodel (zie hoofdstuk Crypte Colonia Güell) aangaf. De bogen van het plafond van het voorportaal en de crypte vertonen (net als hier en daar de ribben in de portico's van Park Güell) knikken ter plaatse van puntlasten. Een consequent ruimtelijk doordenken van de bogen moest tenslotte haast wel leiden tot een syntese van boog en vlak: het (tweezijdig) gebogen vlak. In de vroege werken komen we een aantal koepels tegen ter overkluizing van wat grotere ruimten. De manege en de portierswoning van de Pabellones Güell hebben een tamelijk vlakke koepel als overkapping, terwijl er bij Palacio Güell op de centrale hal een nogal spitse, parabolische koepel is toegepast. Deze koepels zijn, zowel in constructief als in expressief opzicht, tamelijk simpele elementen, die Gaudí nadien niet meer heeft toegepast. Tot de gebogen vlakken rekenen we verder onder anderede conoïde, de elpar (elliptische paraboloïde, ook wel Catalaans gewelf genoemd) en de hyppar (hyperbolische paraboloïde).

Het dak van het schooltje van de Sagrada Familia (1909-1910) heeft op het eerste gezicht geen bekende wiskundige vorm. Het is geen combinatie van hyppars (twee randen zijn immers sinusvormig in plaats van recht) en evenmin een combinatie van helicoïden dat wil zeggen schroefvormige vlakken (de spoed is immers niet constant), zoals Collins beweert. Martinell is dichter bij de waarheid als hij het dak beschrijft als samengesteld uit conoïden. Een conoïde is een translatieoppervlak dat ontstaat wanneer een rechte lijn wordt verschoven langs een bepaalde kromme aan de ene zijde en een rechte lijn, evenwijdig aan het vlak van de kromme, aan de andere zijde. Het lijkt verschrikkelijk ingewikkeld, maar in feite is het dak zeer simpel geconstrueerd met behulp van een hoofdligger (moerbint) en kinderbinten met verschillende hellingen ten opzichte van de moerbint. Over deze golvende balkenvloer is een dakhuid van Catalaanse baksteentegels gemetseld. (Zie verder het hoofdstuk met betrekking tot het schooltje.) Een hyppar is in feite niets anders dan een scheluw vlak A'BC'D. Men kan dit vlak ontstaan denken door een rechte lijn N over de twee kruisende lijnen L en M te schuiven: de lijn N beschrijft dan een hyppar. Bij de hyppar verloopt de krommig in twee richtingen: hol èn bol. Hierdoor zijn hypparschalen zeer stijf. De krachtsoverdracht is bij hypparschalen zeer eenvoudig. De schaal bestaat namelijk uit een stelsel drukparabolen

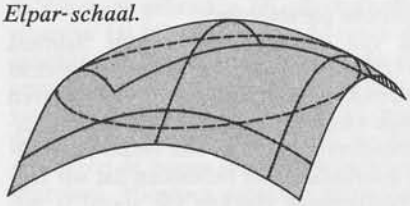
Hyppar-schaal. Deze schaalvorm is samen te stellen uit rechte delen.



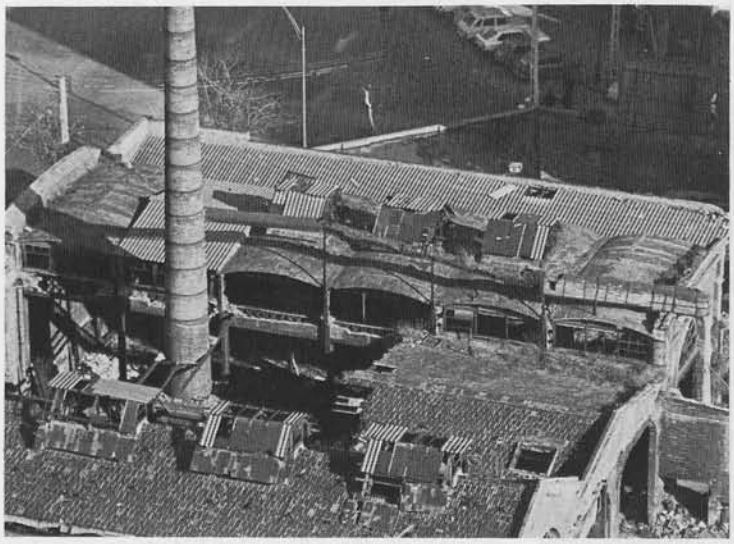


Hyppar-schaal. Krachtenverloop.

Elpar-schaal.



(stippellijn) en trekparabolen (getrokken lijn). De resultanten van de druk- en trekkrachten vallen samen met de rand van de schaal. Het eigen gewicht van de schaal wordt dus geheel via normaalkrachten (trek en druk) overgebracht naar de punten A en B. Gaudí gebruikte hyppars voor het plafond van de Crypte van Santa Coloma en de Sagrada Familia. In de crypte werken de hyppars echter niet als onze betonnen of houten hyppar*schalen* omdat hij ze liet metselen en baksteen nauwelijks trek op kan nemen. In dit geval worden dus alleen drukkrachten afgevoerd. Een elpar is een tweezijdig gebogen vlak waarvan de horizontale doorsnedes ellipsen zijn en de verticale doorsnedes parabolen. Men gebruikte elpars voor het dak van een fabriekje bij de Sagrada Familia. Deze daken werden gemaakt in twee lagen Catalaanse baksteentegels met behulp van een lijmachtige, gipshoudende specie. De snelhardende specie maakt(e) het mogelijk om in de meeste gevallen te werken zonder gebruikmaking van formelen. Zo er gebruik gemaakt wordt van een ondersteuning tijdens het metselen, is dat meestal niet meer dan een al snel verplaatste mal ter bepaling van de vorm van het gebogen vlak. Men begon aan de randen en werkte naar het midden toe. Vandaar dat het constructief mogelijk was om in het midden een sparing in het dak te maken. Dit, zo goed de alledaagsheid van deze bouwmethode illustrerende, voorbeeld is inmiddels onder de slopershamer gevallen.



Fabriekje met elpardaken.

CASA VICENS (1878-1885)

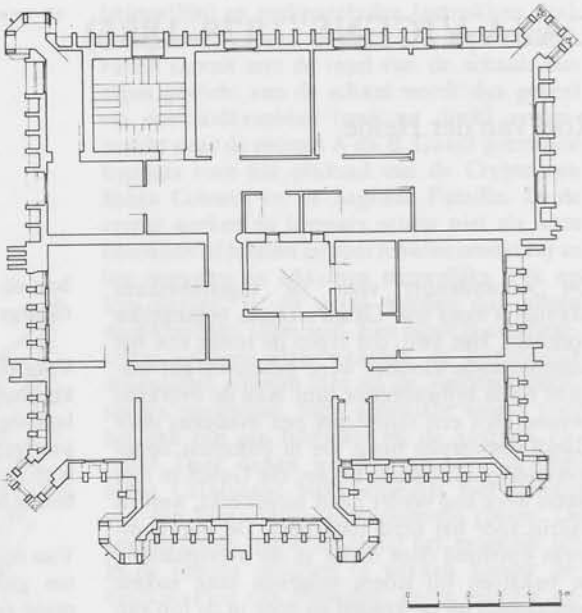
Roel van der Heide

Dit vakantiehuis voor de tegelfabrikant Manuel Vicens was Gaudí's eerste belangrijke opdracht. Het huis, dat tegen de muur van het aangrenzende klooster werd gebouwd, gaf uitzicht op de bijbehorende tuin. Aan de overkant bevond zich een vijver met een eveneens door Gaudí ontworpen brug. De in baksteen opgemetselde parabolische bogen, die Gaudí in zijn latere werk nog verder heeft uitgewerkt, werden daarin voor het eerst toegepast. De paraboolvorm ontstond door onder in de overspanning de baksteen bij iedere volgende laag enkele centimeters uit de kragen en door in de top van de boog op Catalaanse wijze een platte boog te metselen.
In 1925 werd het huis onder leiding van de architect Sierra Martinez uitgebreid en verbouwd. De serre aan de voorkant werd daarbij dichtgezet en aan het woongedeelte toegevoegd.

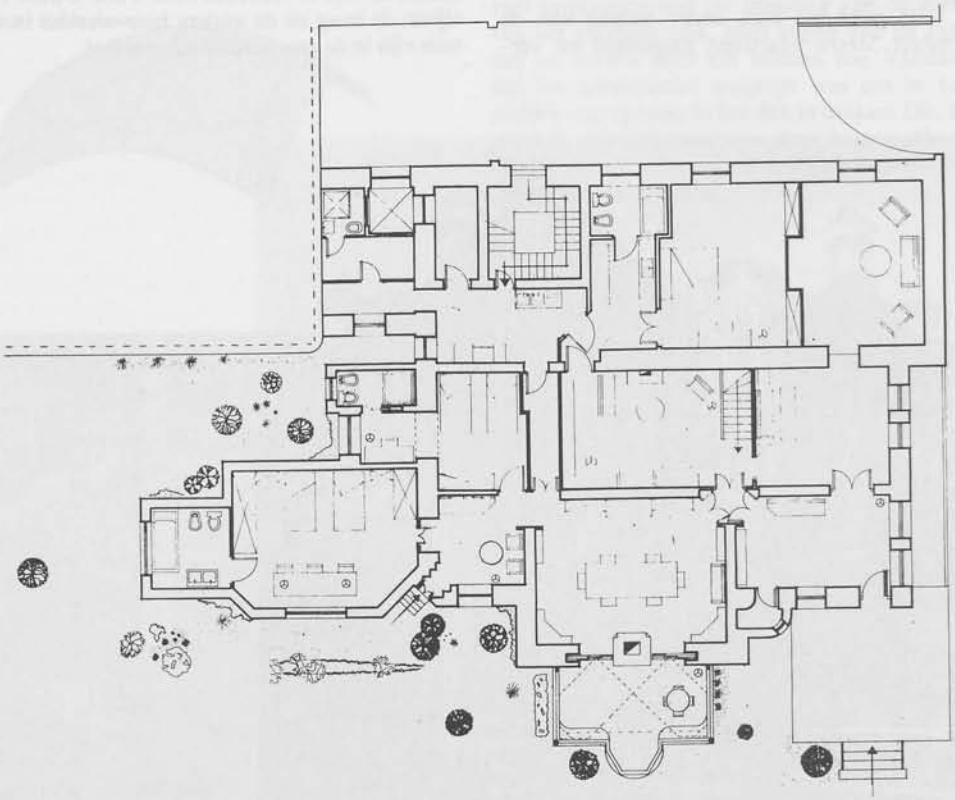
Voor de verbouwing vormde zij met haar opklapbare 'Japanse' luiken een boeiende overlapping van binnen- en buitengebeuren. Een soortgelijke beheersing van overgang en relatie is te herkennen in de loggia's op de hoeken van het huis.

Van de tuin, die in 1925 nog werd uitgebreid, is ten gevolge van latere stadsverdichting nog maar een klein deel overgebleven. Van het hek rond de tuin is nog een klein gedeelte blijven staan, de rest is verhuisd naar Park Güell. De vijver, de brug en de andere bouwwerken in de tuin zijn in de groeiende stad opgelost.

Casa Vicens. Het huis zoals het er sinds 1925 uit ziet, in de huidige situatie.



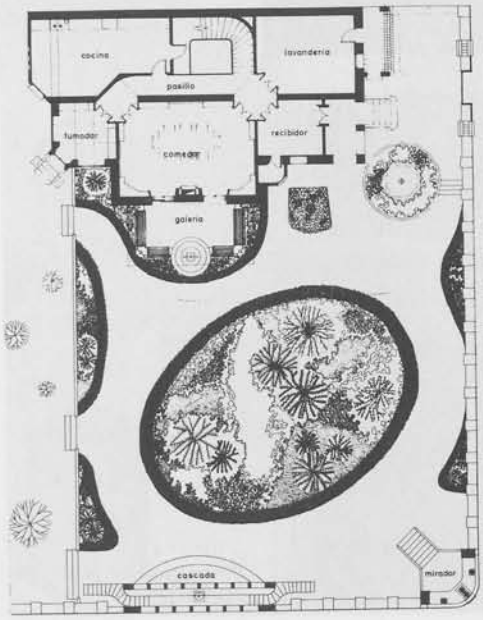
Casa Vicens. Plattegrond van de tweede verdieping. (bron: Amigos de Gaudí)



Casa Vicens. Plattegrond van de begane grond. (bron: Amigos de Gaudí)

Casa Vicens. Oorspronkelijke toestand. (bron: Amigos de Gaudí).

Casa Vicens. De oorspronkelijke situatie van het huis en de waterpartij. In 1925 werd de tuin tot achter de waterval uitgebreid en ook kwam er een soort van kapelletje bij. (bron: Amigos de Gaudí).



Tegelarchitectuur of gevelarchitectuur?

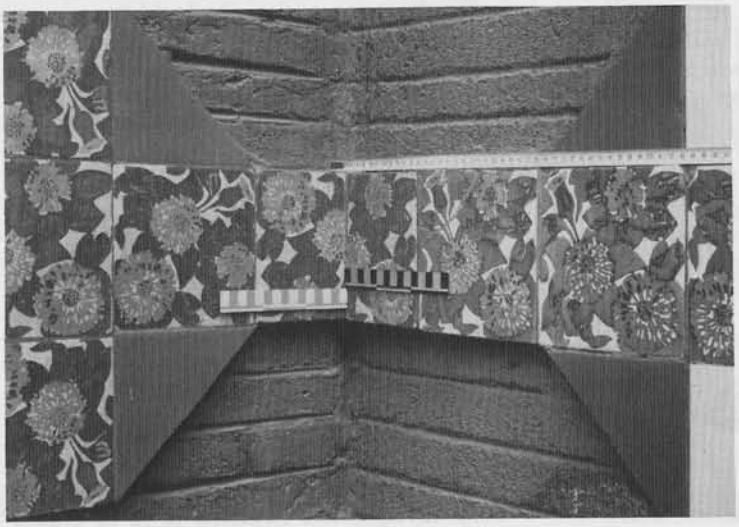
Een van Gaudí's belangrijkste karakteristieken komt bij dit gebouw al tot uiting: zijn gevoel voor compositie, gecombineerd met oprechtheid in materiaalgebruik. Het onverholen gebruik van industriële produkten en de nadruk op de natuurlijke eigenschappen van materialen betekenden voor Casa Vicens een zekere rationaliteit in ontwerp en uitvoering. Een voorzichtige analyse van de opbouw van de gevels kan dat misschien verduidelijken.

De oorspronkelijke voorgevel en zijgevels zijn vrijwel op dezelfde manier afgewerkt. Ze zijn tot de bovenste verdieping opgebouwd uit een combinatie van natuursteen en baksteen. De natuursteen is in een soort raamwerk van baksteen geplaatst, dat een horizontale verdeling in de gevels aanbrengt. Mogelijk bestaat de binnenkant van de muur geheel uit baksteen in verband met de oplegging van de vloerbalken. De baksteen maakt rond de gevelopeningen en op de hoeken een nauwkeurige detaillering mogelijk. Zij is overal, evenwijdig aan het gevelvlak, met tegels bedekt. Natuursteen, baksteen en keramiek. Deze materialen laten zich harmonieus samenvoegen en opstuwen tot een hoogtepunt in de torens, die, als verborgen kronen van de schoorstenen, essentiële elementen worden in de plastische vormgeving van de gevels.

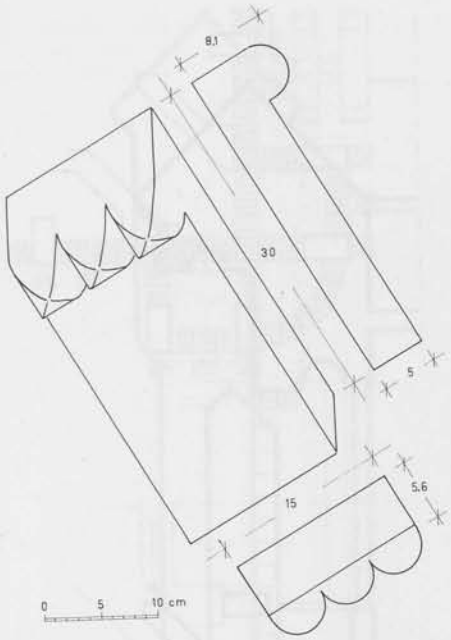
Aan de basis van die vormgeving staan de baksteen en de tegel. Zij bepalen de 'modulaire maat' in de gevel: 15 cm. De tegel meet circa 15 x 15 cm, de baksteen circa 5 x 15 x 30 cm. Het halfsteens-metselwerk in de uitkragingen en in de gevelstijlen op de bovenste verdieping kan dus precies door één tegelrij worden bedekt.

De uitkragingen zijn uitgevoerd in sprongen van 15 cm door drie bakstenen gelijkmatig uit te metselen. Deze driedeling is tot uiting gebracht in de drie 'stolpjes' die aan de uitgemetselde stenen zijn vastgebakken. Mogelijk was het uitmetselen bij gebruik van deze stenen makkelijker uit te voeren. Het driedimensionale raster van 15 cm levert zichtbaar problemen op bij ontmoetingen, hoekverdraaiingen en bijzondere, van het geometrische patroon afwijkende constructies. Materiaal heeft dikte en zal daarom in een lijnraster geen uniforme aansluitingen voor zowel binnen- als buitenhoeken opleveren, tenzij daar speciale elementen voor worden gebruikt. Bij Casa Vicens zijn alle buitenhoeken op dezelfde manier uitgevoerd. Het vlak van het metselwerk is de systeemlijm waar de tegels tegen aan zitten. De hoek wordt aangesmeerd, zodat de rand van de tegels niet zichtbaar is. In de binnen-

De loggia in de tuin, boven de deur van de rooksalon.



Binnenhoek met geknipte tegel.

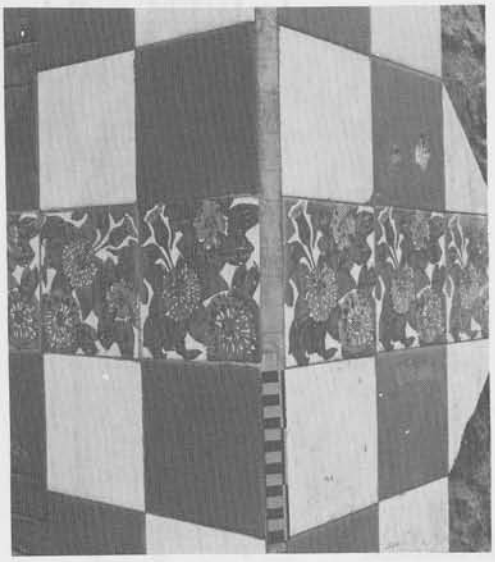


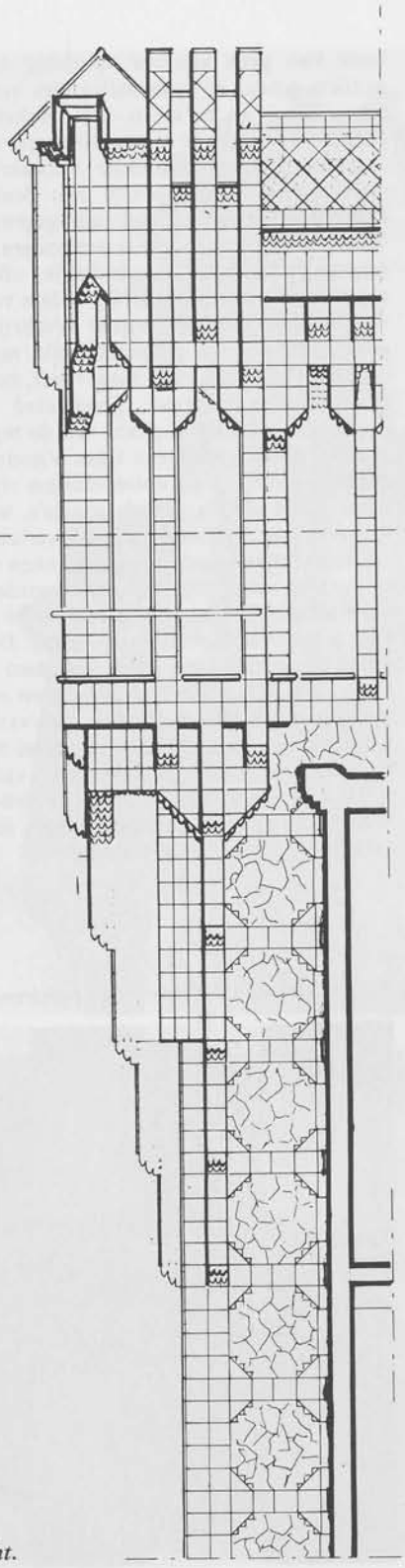
Uitslag en isometrie van de baksteen in de uitkragingen.

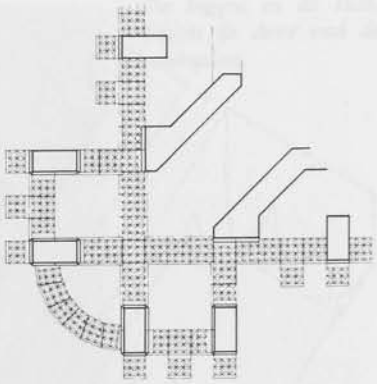
Uitkraging voor de schoorsteen.

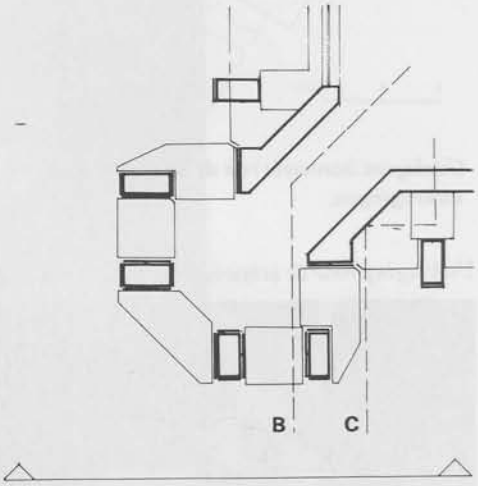
hoek kan geen analoge oplossing toegepast worden, omdat de systeemlijn dan een stukje zou moeten op schuiven. Om in het 15 cm patroon te blijven is er van één tegel een stuk afgeknipt. Dat was minder bezwaarlijk dan men op het eerste gezicht zou denken. De binnenhoeken komen verhoudingsgewijs maar weinig voor en het was vaak om andere, geometrische redenen al noodzakelijk afwijkende tegelmaten toe te passen. Niet iedere vorm laat zich in hele getallen (tegels) beschrijven. De geometrie biedt wel enige uitkomst, maar juist omdat de tegel een vaste maat heeft, zullen alle gebouwmaten daaraan gerelateerd moeten worden. Zo zet het vierkant van de tegel haar stempel op de gevels van Casa Vicens. Afwijkende tegelmaten en ontmoetingen zijn voornamelijk te vinden aan de loggia's, waar het rechthoekige patroon wordt verlaten. De schuine vlakken op de hoeken kunnen niet met een geheel aantal tegels gemaakt worden. Voor het onderste schuine vlak is een kleine gleuf in het aangrenzende metselwerk nodig. De kwart cirkel boven de loggia wordt benaderd met zes tegelvlakken. Het vierde deel van een regelmatige vierentwintighoek met een zijde van 15 cm. De straal van de omgeschreven cirkel bedraagt circa 58,5 cm wat net geen veelvoud van 15 cm is. De kleine afwijking is alleen te zien aan de verspringing tussen de tegels van de stijlen en die van de uitgemetselde ronding.

Buitenhoek met aangesmeerde tegelranden.





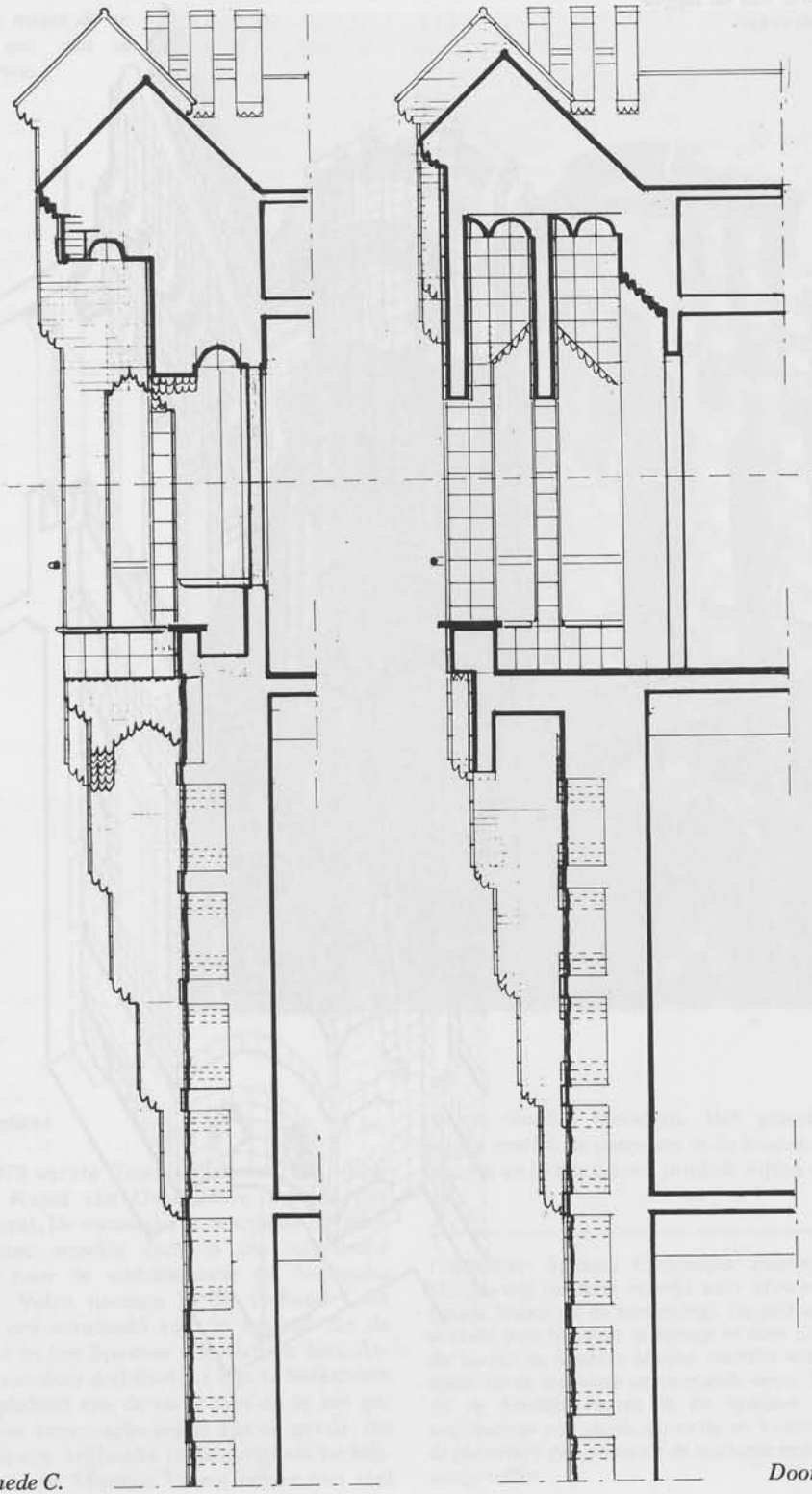




Horizontale doorsnede A over de loggia en de verticale projectie van de overkapping.

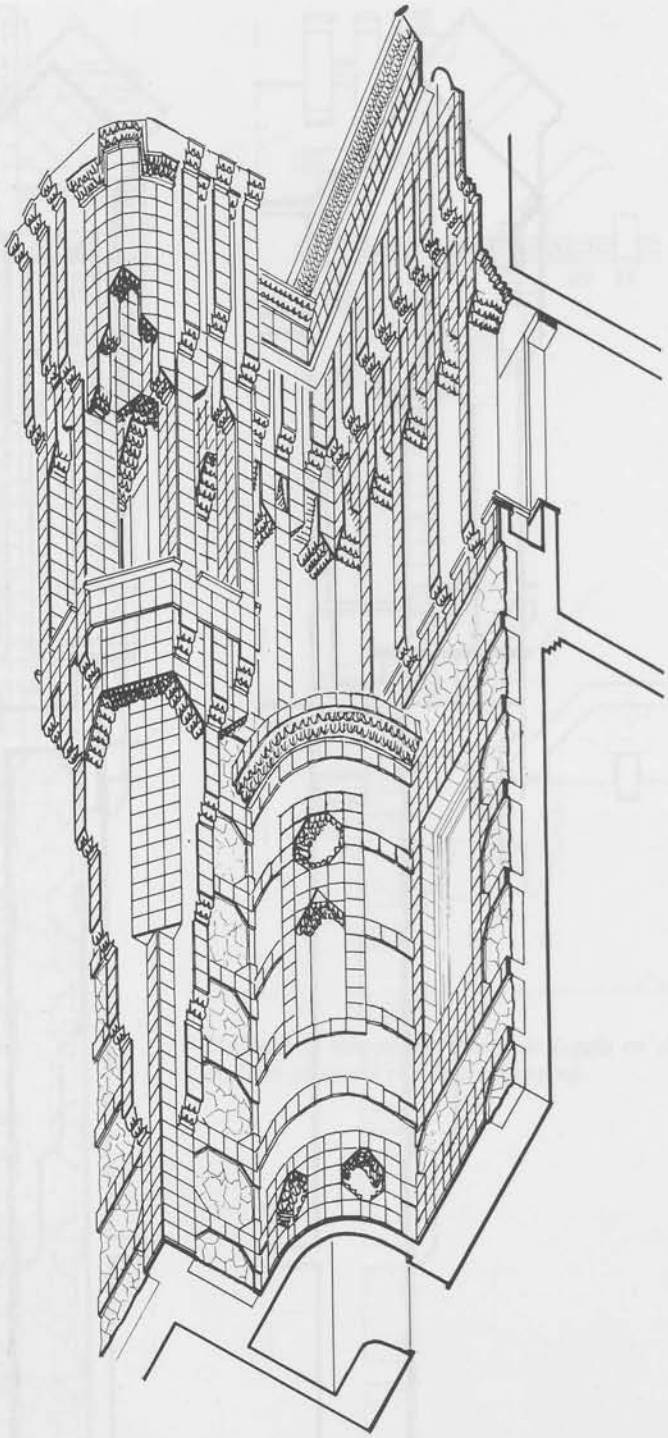
Aanzicht.

De loggia naast de erker.

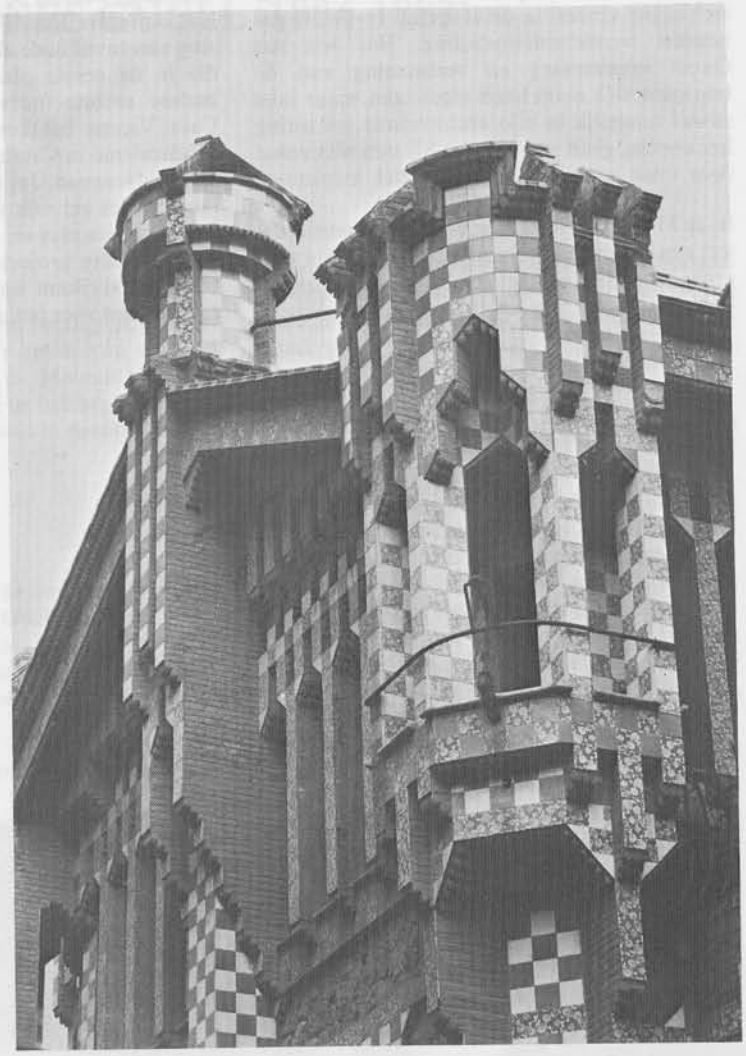


Doorsnede C. *Doorsnede B.*

Isometrie van de loggia naast de erker.



De loggia naast de erker en een van de schoorstenen.



Architectuur

Voor 1879 werkte Gaudí samen met Del Villar aan de Kapel van Onze Lieve Vrouwe van Montserrat. De romantische reactie op het neoclassicisme wendde zich in die eclectische periode naar de middeleeuwse en Arabische cultuur. Velen noemen in dit verband Casa Vicens een voorbeeld van de invloed die de Mudéjar in het Spaanse eclecticisme had. Aspecten van deze architectuur zijn te herkennen in het plafond van de rooksalon en in het gebruik van keramische tegels aan de gevels, die daarmee een Arabische veelkleurigheid verkrijgen. De term 'Mudéjar'[1] moet echter met veel reserve worden benaderd. Het gebruik van papier maché, de patronen in de houten zonneblinden en in het ijzeren tuinhek wijzen weer op

1. Mudéjar: Spaanse Christelijke architectuur in Moslim-stijl (de term verwijst naar Moslims die in Spanje bleven na de herovering). De stijl werd ontwikkeld door Moslims in Spanje of door Christenen die binnen de Spaanse Moslim tradities werkten. Zij stamt uit de dertiende en veertiende eeuw. Motieven uit de Mudéjar waren in de Spaanse Gotische architectuur nog steeds aanwezig en kunnen ook in de plateresco gebouwen uit de zestiende eeuw worden aangetroffen.

invloed vanuit de Japanse kunst. Dat kan zijn verklaring vinden in de indertijd te Parijs gehouden wereldtentoonstelling. Het feit dat Gaudí vernieuwing en verbetering van de bouwtechniek nooit heeft afgewezen, maar juist zoveel mogelijk in zijn architectuur tot uiting liet komen, geeft wel aan dat hij zich niet enkel door oude architectuurvormen liet inspireren.

In de Moorse architectuur was de geometrie zowel een decoratief gegeven als een uiting van grote precisie en beheersing van techniek. Beide aspecten zijn in de gevels van Vicens aanwezig, waarbij de geometrie zich eenvoudig laat ontleden. Het is de precisie en de beheersing van zowel oude als nieuwe bouwtechnieken die in de eerste plaats een vergelijking met andere architectuurvormen mogelijk maken. Casa Vicens betekende de opkomst van het Modernismo in Catalonië, in nauw verband met de Art-Nouveau, Jugendstil etcetera in andere landen. Het gebruik van tegels aan de buitengevel was iets nieuws, en heeft navolging gekregen in andere projecten. Dat de opdrachtgever zelf tegelfabrikant was, zal zeker van betekenis zijn geweest voor het uiteindelijk ontwerp.

DE PABELLONES GUELL (1884-1887)

Wijnand Looise

Algemeen

De pabellones markeren een belangrijk punt in Gaudí's ontwikkeling. Ze vormen min of meer de afsluiting van zijn op de Moorse architectuur geïnspireerde periode en het begin van een meer persoonlijke fase, zowel in decoratieve als in constructieve zin.

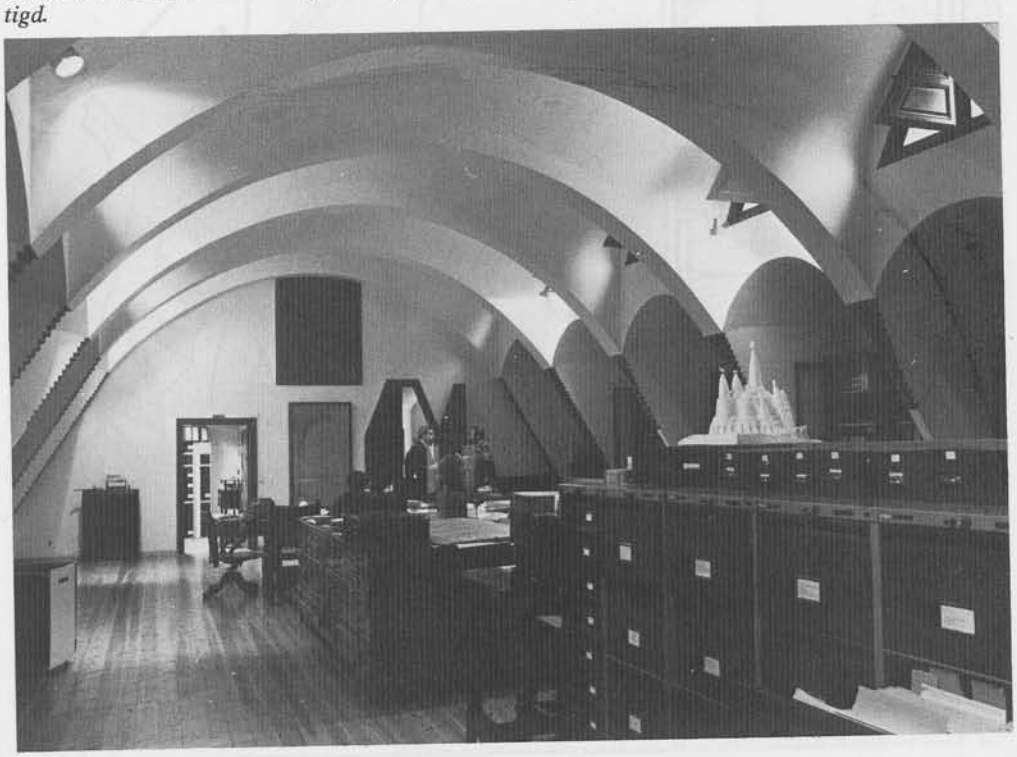
Situering

De paviljoens vormden de ingangspartij van een buiten van de familie Güell, dat later in bezit kwam van de Spaanse koning, (de Finca Güell). Ze zijn gelegen aan de Avenida de la Victoria in Las Corts, een voorstadje aan de NW-kant van Barcelona. De paviljoens bestaan uit een portierswoning aan de ene kant en een manege met stallen aan de andere kant, verbonden door het drakehek.

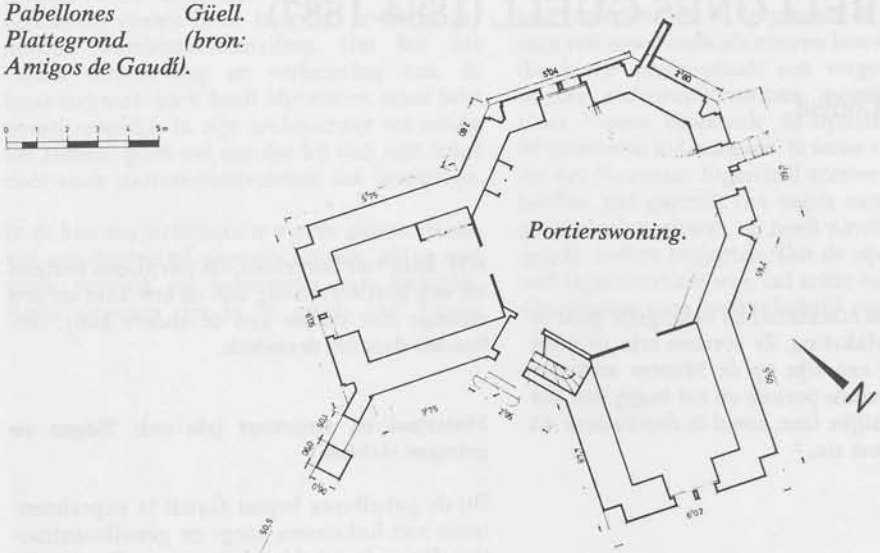
Materiaal en structuur (zie ook 'Bogen en gebogen vlakken')

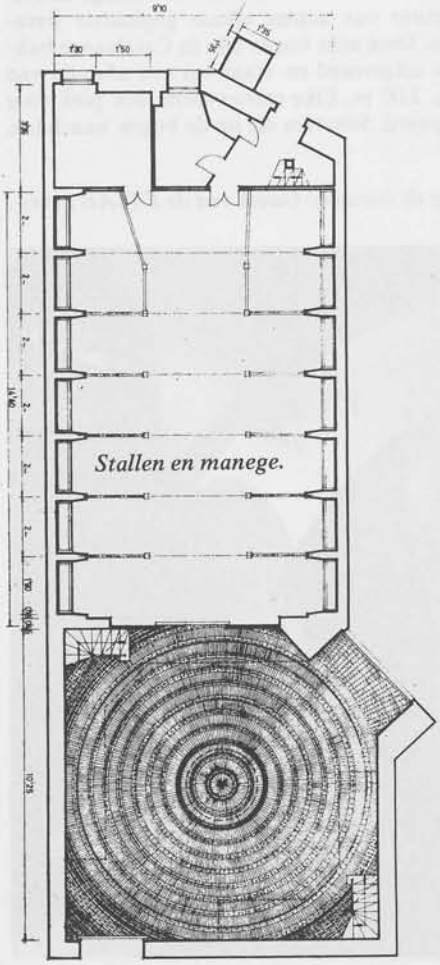
Bij de pabellones begint Gaudí te experimenteren met bakstenen boog- en gewelfconstructies. De stallen hebben een eenvoudige hoofdstructuur van achter elkaar geplaatste parabolen. Deze acht bogen zijn in Catalaanse baksteen uitgevoerd en staan op een afstand van h.o.h. 2.00 m. Elke travee vormt een plek voor een paard. Schotten die op de bogen aansloten,

Interieur van de stallen. In dit gebouwtje is tegenwoordig de leerstoel-Gaudí van de ETSAB gevestigd.

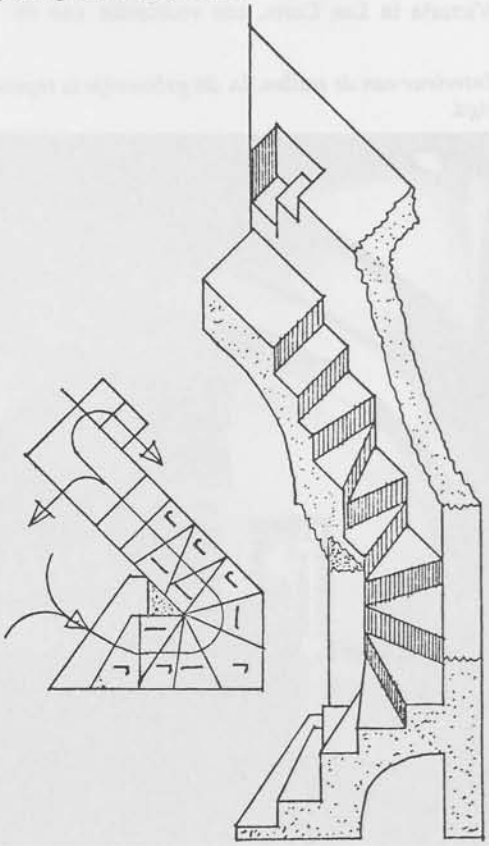


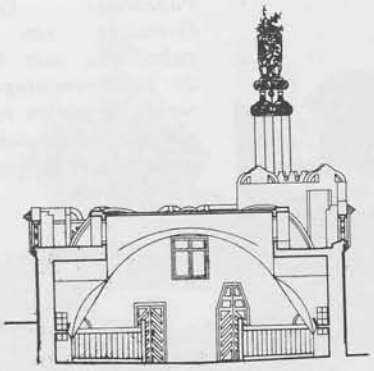
Pabellones Güell. Plattegrond. (bron: Amigos de Gaudí).



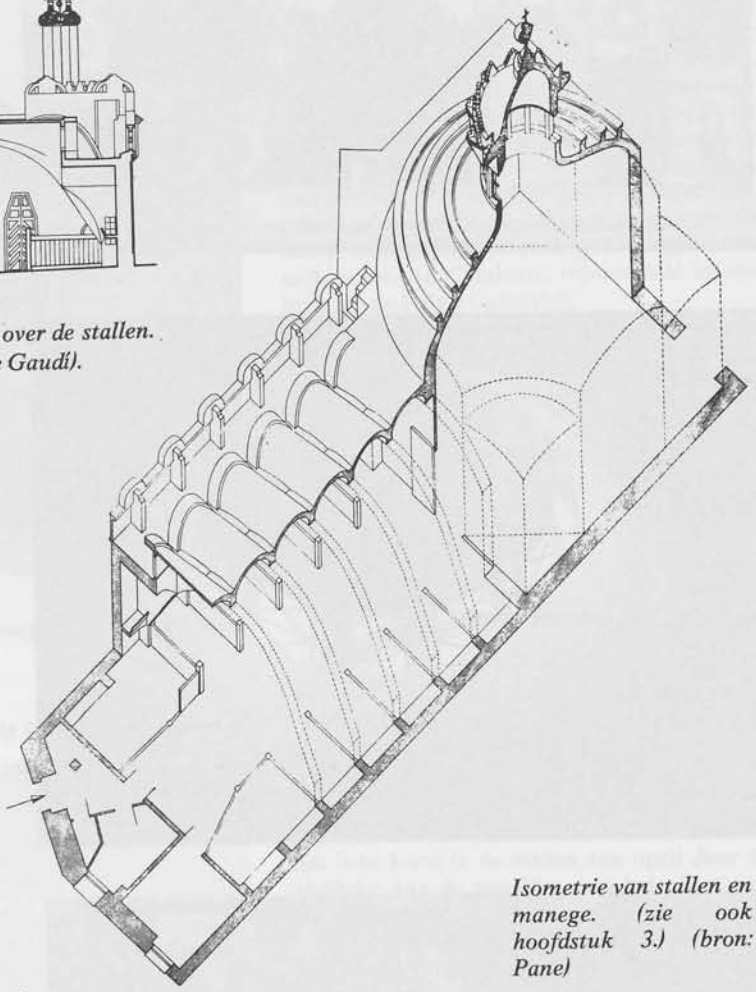


De trap naar het dak van het stalgebouwtje in plattegrond en isometrie.

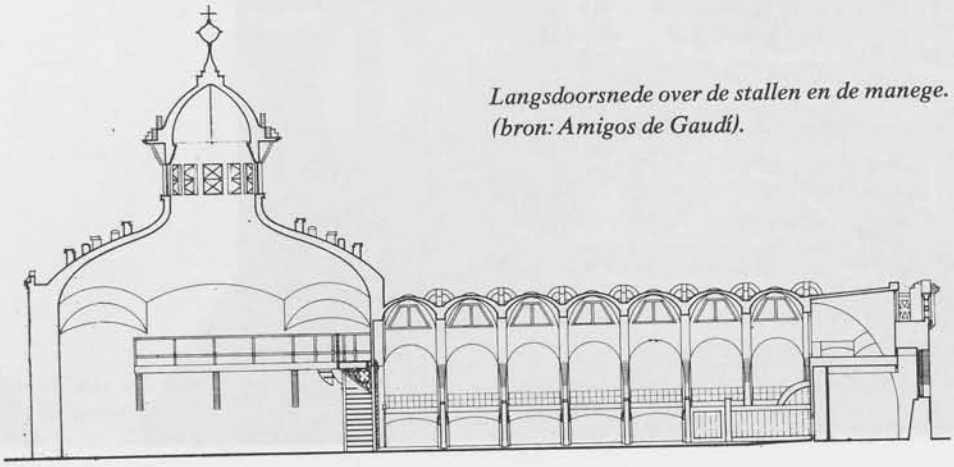




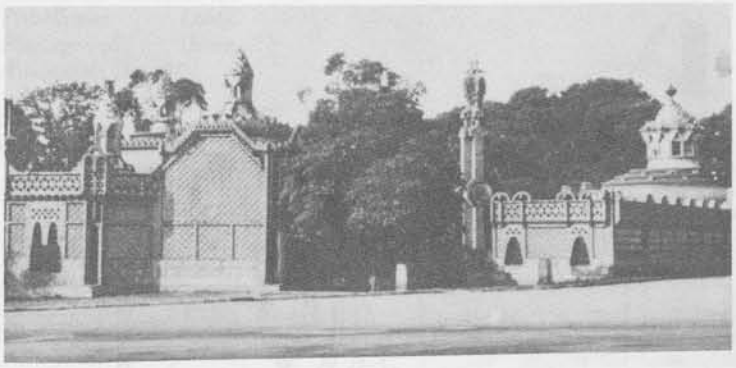
Dwarsdoorsnede over de stallen. (bron: Amigos de Gaudí).



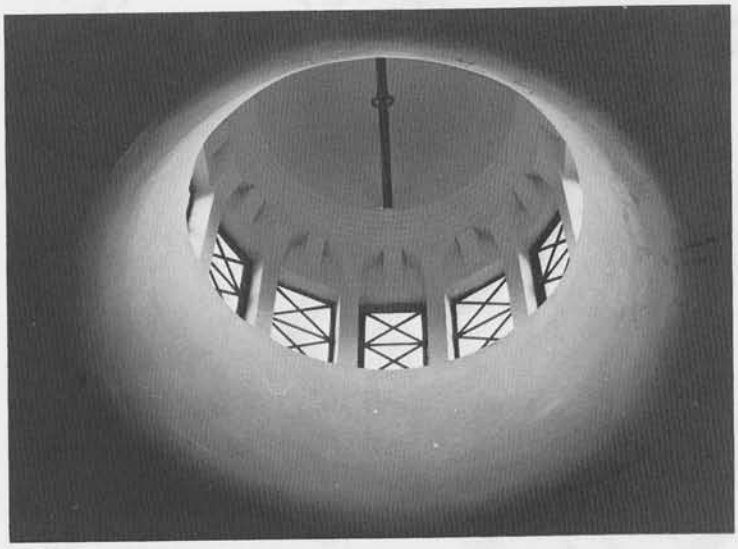
Isometrie van stallen en manege. (zie ook hoofdstuk 3.) (bron: Pane)



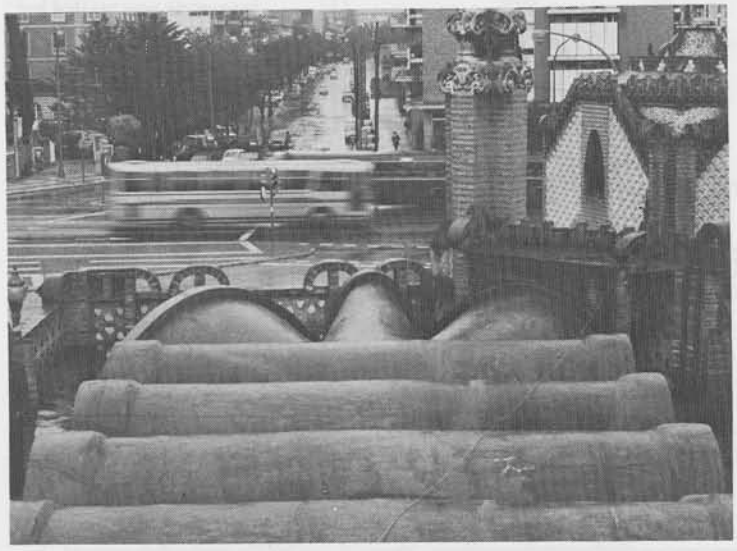
Langsdoorsnede over de stallen en de manege. (bron: Amigos de Gaudí).



Pabellones Güell. Overzicht van de pabellones, met links de portierswoning en rechts de stallen en de manege op de achtergrond. (bron: Bergós).



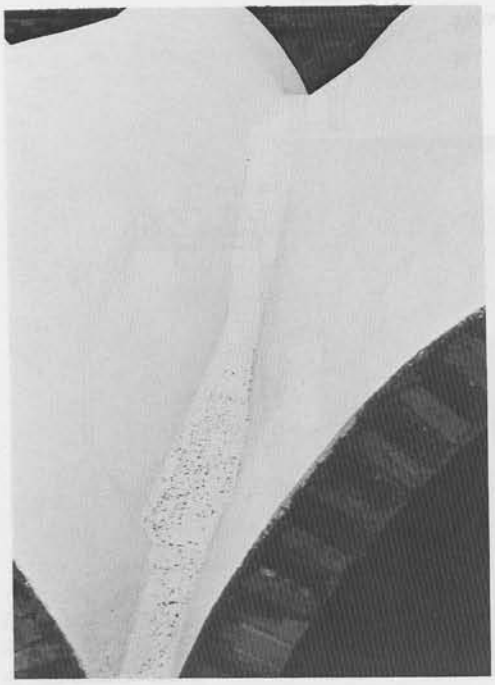
De lantaarn van de manege.



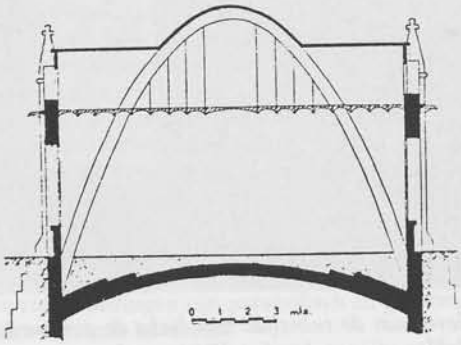
Het dak van de stallen, gezien vanaf de manege.

Gevel van stallen en manege aan de straatzijde.

Detail van de aansluiting tussen de gewelfjes.

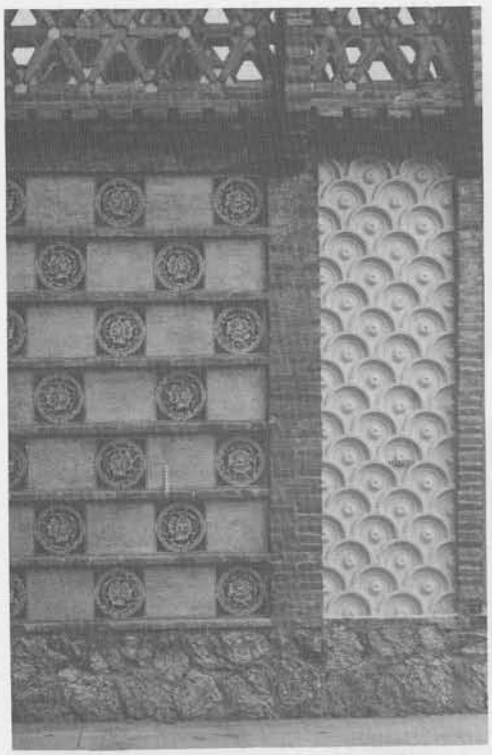


scheidden de paarden. Van boog tot boog lopen betegelde voederbakken. De traveeën tussen de bogen worden ieder overspannen door een bakstenen tongewelfje met eveneens een parabolische doorsnede. De ondersteunende bogen schieten iets door tussen de gewelfjes. Hierdoor wordt een natuurlijke afwatering verkregen. Aan de ene kant sluit het laatste gewelfje aan op de koepel van de manege, aan de andere zijde waaieren drie konische gewelfjes uit (de middelste loodrecht op de stalgewelfjes) en overspannen de hooizolder die boven de tuigkamer is gelegen. Een dergelijke structuur als die van de stallen vinden we terug in de agrarische architectuur in Catalonië, bijvoorbeeld in een bodega van Puig y Cadafalch.

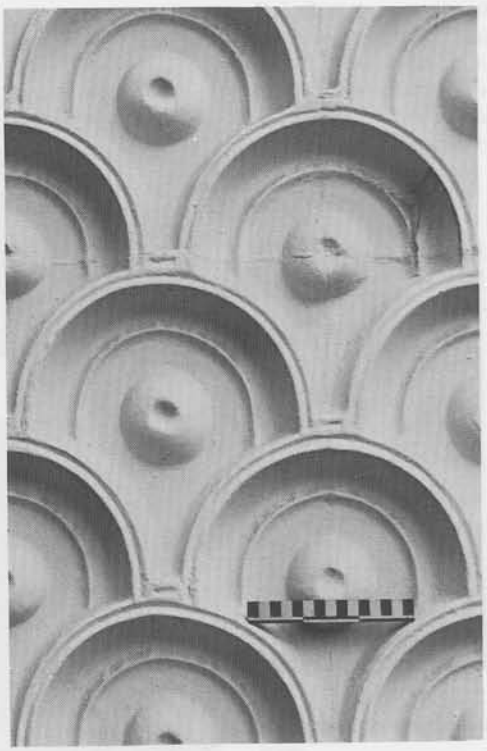


Doorsnede over de Bodegas van de firma Codorniu te San Sadurni de Noya: door J. Puig y Cadafalch.

Het licht komt in de stallen van opzij door de uiteinden van de gewelfjes met het effect van een clerestorium van een kathedraal. De manege, die aan de stallen grenst, heeft een vierkante plattegrond die via een achthoek (trompen op de hoeken) overgaat in een koepel met een lantaarn. Een grote parabolische poort met siersmeedwerkhek vormt de toegang voor paarden en koetsen. Een secundaire deur komt uit op het grasveld waar de paarden rond de drinkbak konden staan. De koepel van de manege is ook weer uitgevoerd in Catalaanse baksteentegels, afgesmeerd met stuc. Op de koepel staan concentrische ringen van baksteen en bakstenen paaltjes. Hierlangs kun je over de koepel naar de lantaarn klimmen. Deze lantaarn is heel ingenieus gemetseld en afgewerkt met gekleurde tegels en (voor het eerst in Gaudí's werk) ook met tegelscherven.
De portierswoning bestaat uit drie delen. Twee hebben er een vierkante plattegrond en twee bouwlagen, het centrale gedeelte heeft maar

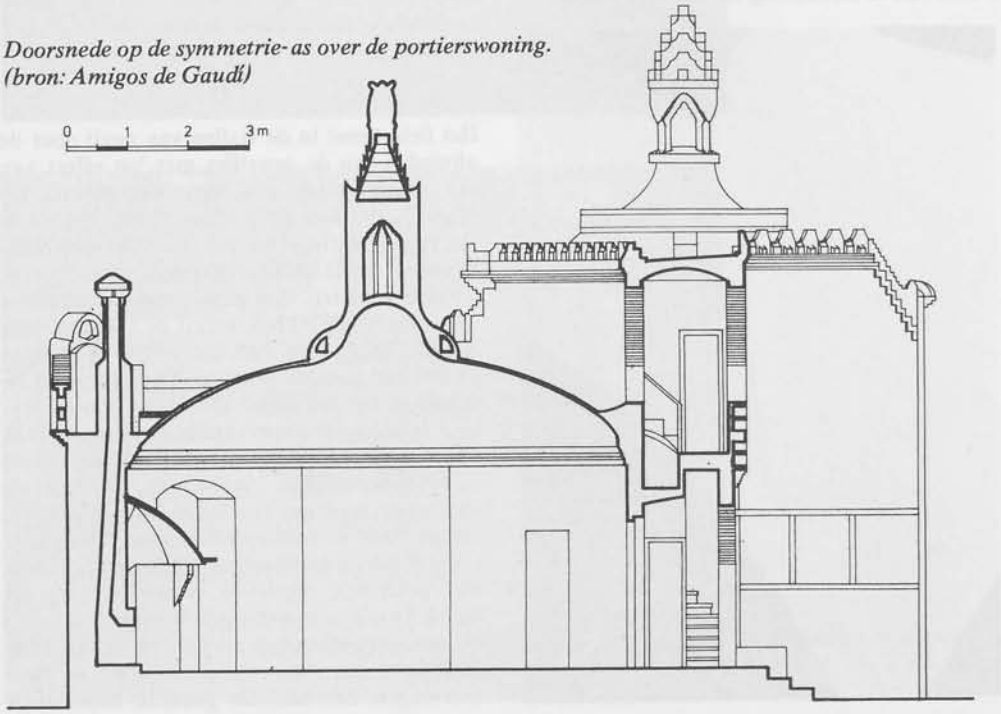


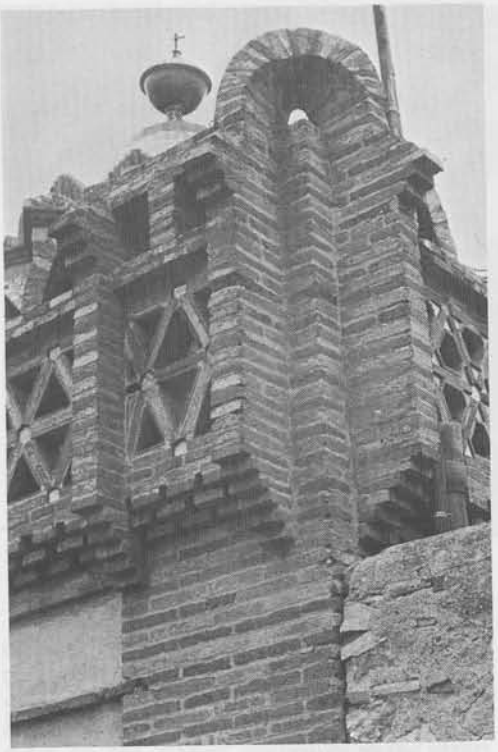
Gevel aan de tuinzijde met links de gekleurde sjablonen en rechts de reliëfstempels.



Detail van de gestempelde gevel.

Doorsnede op de symmetrie-as over de portierswoning. (bron: Amigos de Gaudí)



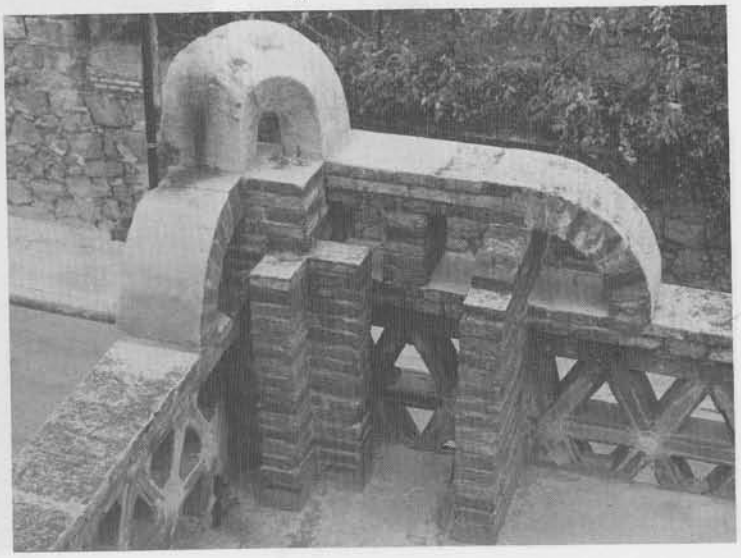


Een hoekoplossing van de dakrand van de manege.

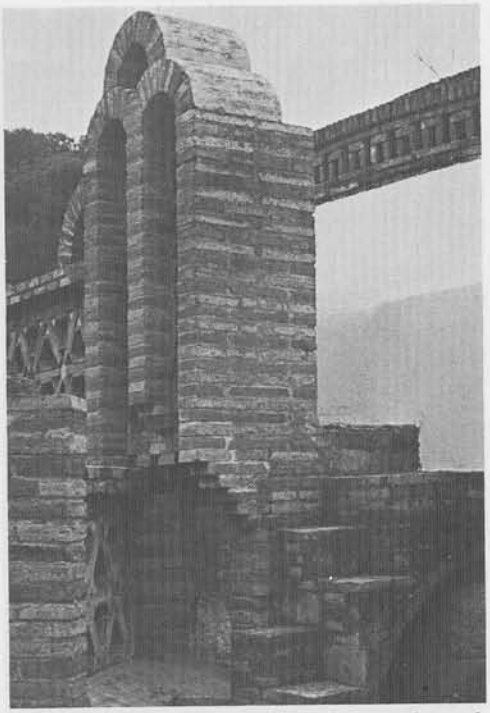
één bouwlaag en een achthoekige plattegrond. Alledrie de delen hebben een koepel met een ventilatie/schoorsteentorentje. Ook deze torentjes zijn met tegels en tegelscherven gedecoreerd. Op de verdieping verbindt een (vroeger open) overloop de twee hoge delen. De gevels van zowel stallen en manege als portierswoning bestaan uit een strak bakstenen raamwerk dat gestucte (baksteen of natuursteen) vlakken omlijst. De onderste banen van de muur zijn met ongestucte natuursteen ingevuld. De stuc is versierd met gekleurde sjablonen (tuinzijde) en Moorse reliefstempels. De baksteenpenanten accentueren aan de buitenkant het ritme van de traveeën, dat ook in de ballustrade terugkomt in de uitbouwsels, die het karakter van pinakels hebben. Hiertussen wordt de ballustrade, die de bekroning van de gevel vormt, gevormd door een roosterwerk van in driehoeken en zeshoeken samengestelde bakstenen en baksteentegels. Het geheel wordt verder van kleur voorzien door geglazuurde tegeltjes op en rond de knooppunten van het baksteenrooster. Vooral de hoekoplossingen van deze ballustrade zijn interessant en telkens verschillend. Rond het drakehek zijn kleine glasscherfjes in de voegmortel gedrukt, wat aan deze gedeeltes een subtiel kleur- en glitter-effect verleend. De deur- en raamopeningen zijn parabolisch en gevormd door vertande baksteen.

Architectonische elementen

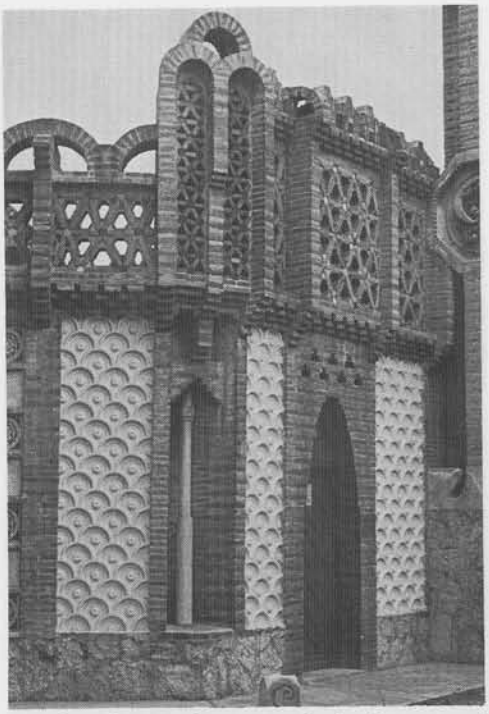
Trappen. Aan de trappen naar en op het dak en die in het interieur van de pabellones is ook de nodige aandacht besteed. In de manege zitten



Binnenaanzicht van de hoekoplossing van voorgaande foto.

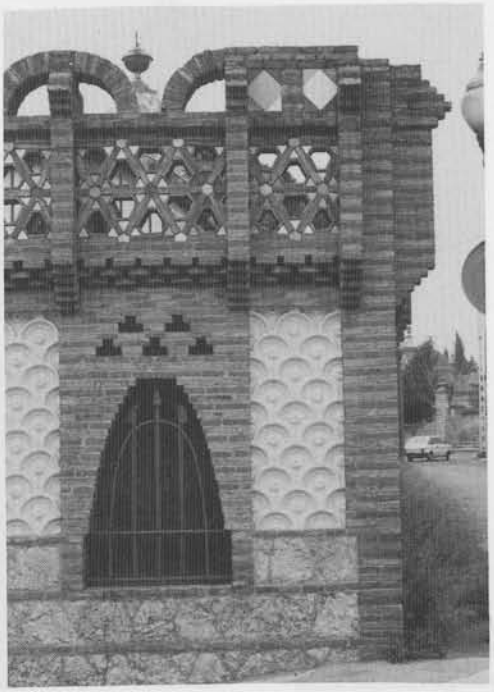


Een trapje op het dak dat naar de koepel van de manege leidt.

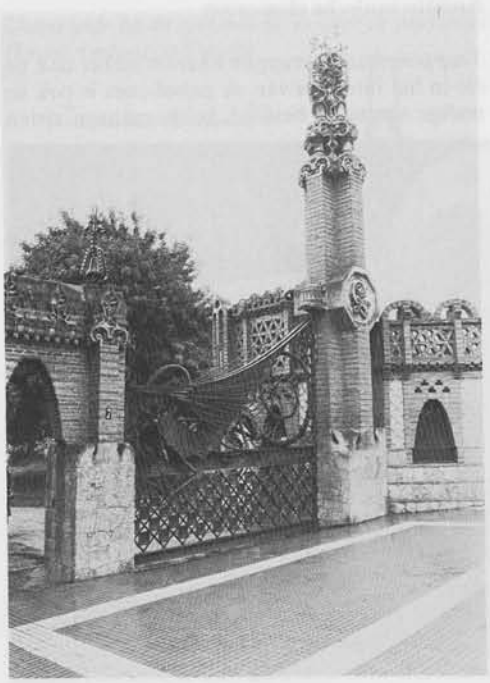


De hemelwaterafvoer op de hoek naast de entree van de stallen.

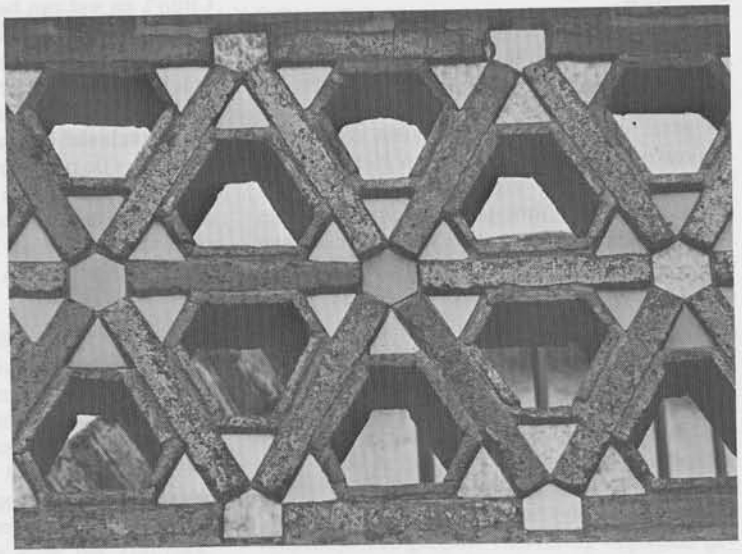
Parabolische raamopening in de voorgevel van de stallen.



Het drakehek.



Detail van de dakrand.



twee houten trappen die naar een paar galerijtjes leiden. Deze trappen hebben, evenals de stenen trap naar de hooizolder en het dak, driehoekige treden. Dergelijke trappen kunnen maar op één manier worden belopen, maar hebben minder ruimte nodig. Als rechte steektrap zijn ze prima te gebruiken (zie Viollet-le-Duc), als ze echter de hoek omgaan, zoals hier bij Gaudí, zijn ze erg onhandig in het lopen. Op het dak is ook nog een trapje met halve treden. Dit leidt naar de koepel op de manege, die zelf ook weer van alle kanten is te beklimmen.

Daken. De daken zijn, zoals sindsdien bij al zijn gebouwen, beloopbaar en hebben als daklandschap een extra dimensie.

Hemelwaterafvoer. De afwatering van het dak is ook heel doordacht mee ontworpen. Zo ontstonden tussen de gewelfjes op de stallen geen zakgoten doordat de ondersteunende parabolen ertussen doorschieten en het water zo vanzelf keurig wordt afgevoerd. De hemelwaterafvoeren op de hoeken zijn helemaal ingebouwd en haast als kunstwerken geaccentueerd. De koepel van de manege watert af naar een van de hoeken, waar het water wordt opgevangen in een buitendrinkbak voor de paarden.

Drakehek. Het drakehek, dat de portierswoning met de stallen verbindt, is een prachtig staaltje van siersmeedkunst. Het meeste aan dit hek is gesmeed, terwijl Gaudí voor die tijd vooral met gietijzer werkte. Het geheel is samengesteld uit industrieel vervaardigde standaardprodukten als: T-, U- en hoekprofielen, spiralen, staalplaatjes, rondstaal, buizen, gaas enzovoort, al dan niet vervormd. De hoofdstructuur van het hek wordt gevormd door een rechthoek uit twee (samengestelde) I-profielen, een T-profiel en een buis waar het hek om draait. De rechthoek is opgevuld met een diagonaal rooster van vierkanten uit T-profielen met daardoorheen gevlochten een rooster van metalen vierkante plaatjes met een reliëfversiering. Boven de rechthoek zetelt de draak van wiens vleugel de bovenrand dienst doet als trekstang. Alleen de tong en poten, waarvan er zich vroeger een oprichtte als het hek openging, hebben een kleur. Het hek is afgehangen aan een 10 meter hoge bakstenen hekpaal die werkt als contragewicht als het hek openstaat en het gewicht van de bovenste helft houdt tevens het natuurstenen bovenscharnier op zijn plaats (zie ook 'symboliek'). Naast het grote drakehek (voor rijtuigen en paarden) is er een klein voetgangerspoortje met een mooi siersmeedwerkhek. (Catalonië heeft een bijzonder rijke traditie op het gebied van smeedwerk). In uiterlijke verschijningsvorm vertoont het drakehek grote overeenkomst met het hek van het buiten van Güell in Garraf, dat door Berenguer, persoonlijke vriend en medewerker van Gaudí, is ontworpen. Het is dan ook goed mogelijk dat het ontwerp van het drakehek eigenlijk van Berenguers hand is. Het hek in Garraf is als het ware een stalen maliënkolder die met haken en ogen voor de poort kan worden strak gespannen. Vergelijk ook het eveneens door Berenguer ontworpen hek dat tegenwoordig één van de zijingangen van Park Güell vormt.

Symboliek

Alhoewel de verleiding groot is in elke draak in Barcelona de draak van de Catalaanse beschermheilige Sint Joris te zien, blijken we in dit geval niet aan deze symbolen te moeten denken maar aan de werken van Hercules. Als motief voor het ontwerp van de ingang van het landgoed Güell schijnt gebruik gemaakt te zijn van een deel van het gedicht 'L'Atlàntida' van de priester Jacint Verdaguer i Santaló ('Mossen Cinto'), en wel van het deel dat verhaalt over de gouden appelen die Hercules uit de tuin van de Hesperiden gaat halen, een tuin die door de draak wordt bewaakt. Inderdaad zijn veel tekens in de ingangspartij tot dit verhaal terug te leiden inclusief de stand van het hek, namelijk gericht op de poolster, in het hek de draak met de in dat sterreteken aanwezige sterren en de sinnasappelboom boven op de pilaar die, zoals vermeld, dienst doet in de ophanging van het hek. (Bron: prof. Juan Bassegoda Nonell).

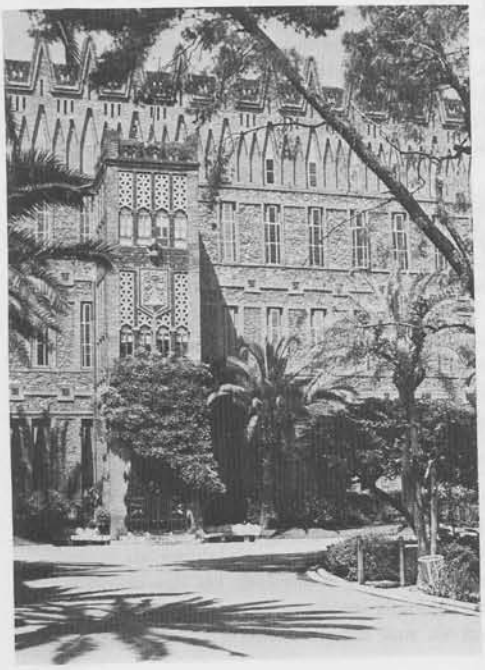
COLEGIO TERESIANO (1888-1890)

Jos Tomlow

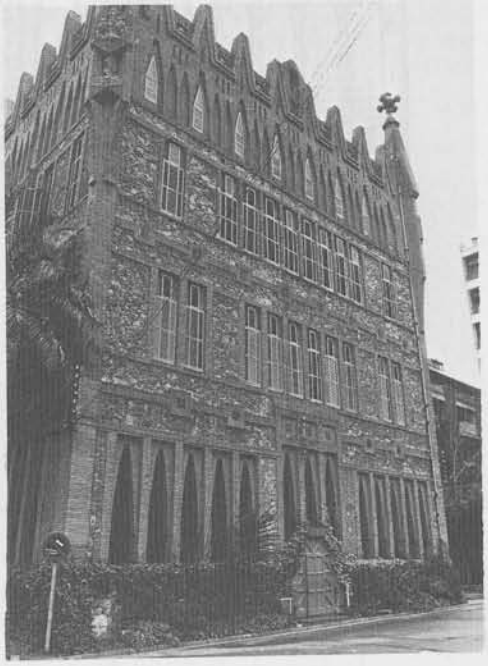
Algemeen

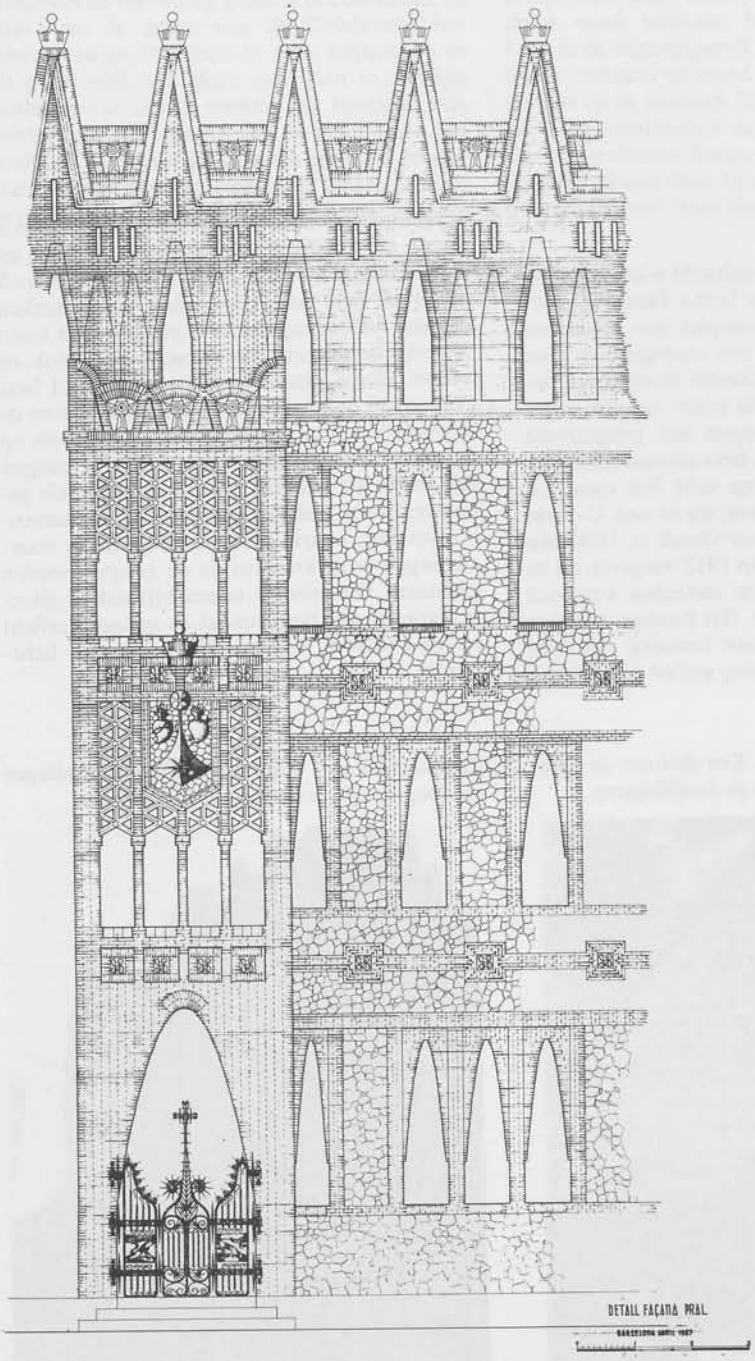
In 1888 krijgt Gaudí de opdracht voor enige gebouwen voor de orde van Santa Teresa in Barcelona-Bonanova. Het complex zou naast een school ook een kerk en een woongebouw voor nonnen gaan bevatten. Omdat de orde een beperkt budget had voor de bouw van het complex was Gaudí gedwongen het programma sober uit te voeren. Dit is hem aanvankelijk ook gelukt. Van zijn ontwerp voor het complex, waarschijnlijk drie blokken die in een U-vorm geschakeld zijn, werd door Gaudí in 1890 één vleugel onaf opgeleverd. In 1912 weigerde hij de rest uit te voeren. Op zijn aanraden werd een andere architect gekozen. Het huidige complex is L-vormig; open naar een kruising van twee wegen. Vanuit deze kruising gezien is links een vleugel met centraal een kerk en rechts de door Gaudí gebouwde vleugel met klaslokalen en woonruimten voor de nonnen. Het door Gaudí gebouwde deel doet typologisch sterk denken aan een hedendaags kantoorgebouw. Dit komt door zijn hoofdvorm als een langwerpig blok, de nauwe relatie tussen gebouw en moduul (wat zich vooral in langsrichting manifesteert) en de flexibele indelingsmogelijkheid. Waar, zoals op de eerste verdieping, twee parallelle gangen zijn, loopt het gebouw vooruit op bepaalde gebouwen voor gezondheidszorg en studentenhuisvesting, waarin gemeenschappelijke voorzieningen in de kern tussen de gangen worden geplaatst. Dit gebouw is een bijzondere interpretatie van dit type, omdat de gangen verlicht en geventileerd worden via ingenieuze lichthoven.

Colegio de las Teresianas. Een deel van de voorgevel, met de uitbouw van de hoofdingang.

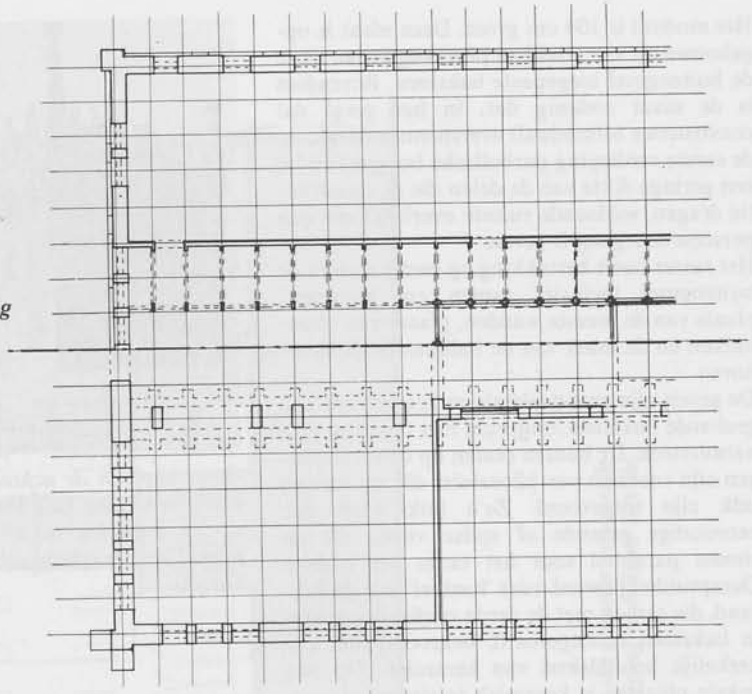


Zijgevel. De per laag verschillende indelingen en hoogtes zijn in deze gevel herkenbaar.

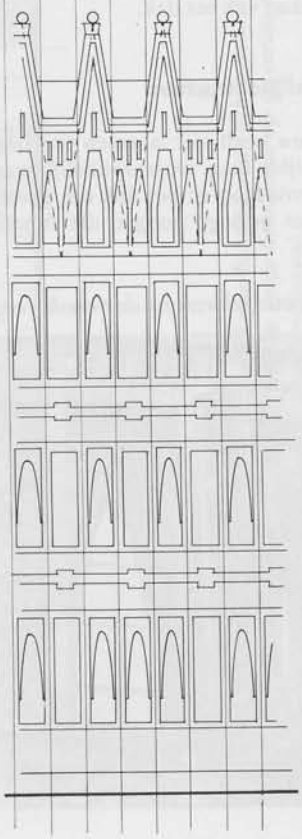




Gedeelte van de gevel en de uitbouw van de hoofdingang. (bron: Bonet Garí)

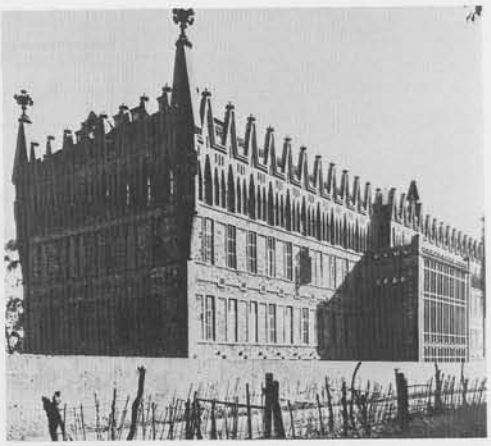


Gedeelte van de plattegrond van begane grond en eerste verdieping.
De langsgevels staan niet op het raster, terwijl de zijgevels wel op het raster staan. Dit valt te herkennen aan de penanten op de hoeken van het gebouw, waar de rasterlijn in langsrichting naast het hart van de penant staat terwijl de rasterlijn in dwarsrichting met het hart van de penant samenvalt. Een reden voor de afwijking in het gebruik van de moduul kan zijn dat de (handels)lengte van de stalen profielen van de eerste of de tweede verdiepingsvloer bepalend is voor de diepte van de lokalen, in plaats van een rasterlijn.
Casanelles en anderen brengen naar voren dat Gaudí toen hij aan dit project begon, een voorganger had die bij de opdrachtgever niet beviel en werd ontslagen. Op dat moment was reeds met de bouw van het project begonnen. Het is mogelijk dat Gaudí daarop zijn eigen ontwerp heeft aangepast aan de door hem aangetroffen bouwkundige structuur, hoewel het niet bekend is hoever het werk op dat ogenblik gevorderd was.



Gedeelte van de gevel, met het raster daarop aangegeven. Het bovenste deel van de gevel, inclusief de kantelen, is geheel van baksteen. De eenheid van dit deel wordt benadrukt door een, hier gestippeld aangegeven, denkbeeldige zigzaglijn over de schuine zijden van de kantelen.

Het moduul is 104 cm groot. Deze maat is opgebouwd uit vier strekken plus voegen van de in de buitengevel toegepaste baksteen. Bovendien is de maat zodanig dat, in het geval dat constructies M(moduul) overspannen (zoals op de eerste verdieping parbolische boogjes) en bij een geringe dikte van de delen die de constructie dragen, voldoende ruimte overblijft om een persoon doorgang te geven.
Het raster heeft betrekking op onder andere de buitengevel inclusief ramen en 'kantelen', plaats van de meeste wanden, plaats van vloerbalken en de maat van de balkons in de lichthoven.
De gevels zijn gemetseld als een raamwerk van geel-rode baksteen, opgevuld met brokken gele natuursteen. De houten ramen op de verdiepingen zijn voorzien van jaloezieën, die als houten luik zijn uitgevoerd. Zo'n luik heeft een eenvoudige getande of spitse vorm, die de stenen parabool voor het raam net bedekt. Oorspronkelijk werd ieder 'kanteel' van de dakrand, die samen met de derde verdieping geheel in baksteen is uitgevoerd, bekroond met een kerkelijk hoofddeksel van keramiek. Op nog enkele plaatsen is keramiek te vinden als versiering van de gevel, zoals de vijfarmige kruisen op de hoeken van het dak.



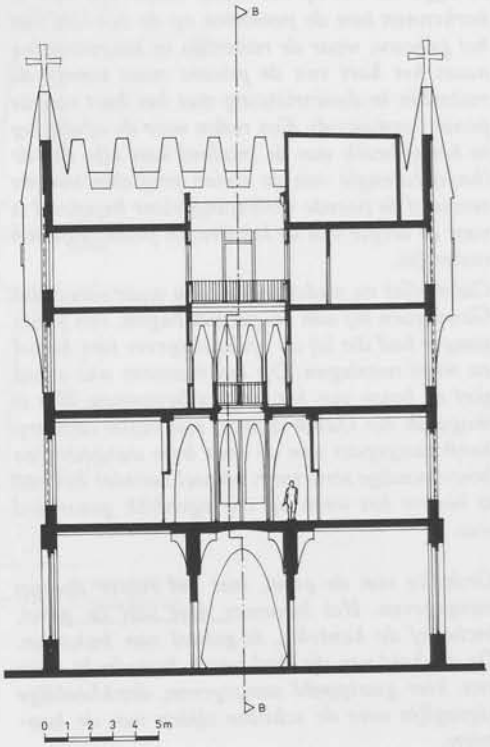
Overzicht van de achter- en de zijgevel. Deze historische foto laat het gebouw nog zien met op de kantelen de in keramiek uitgebeelde kerkelijke hoofddeksels. (bron: Amigos de Gaudí)

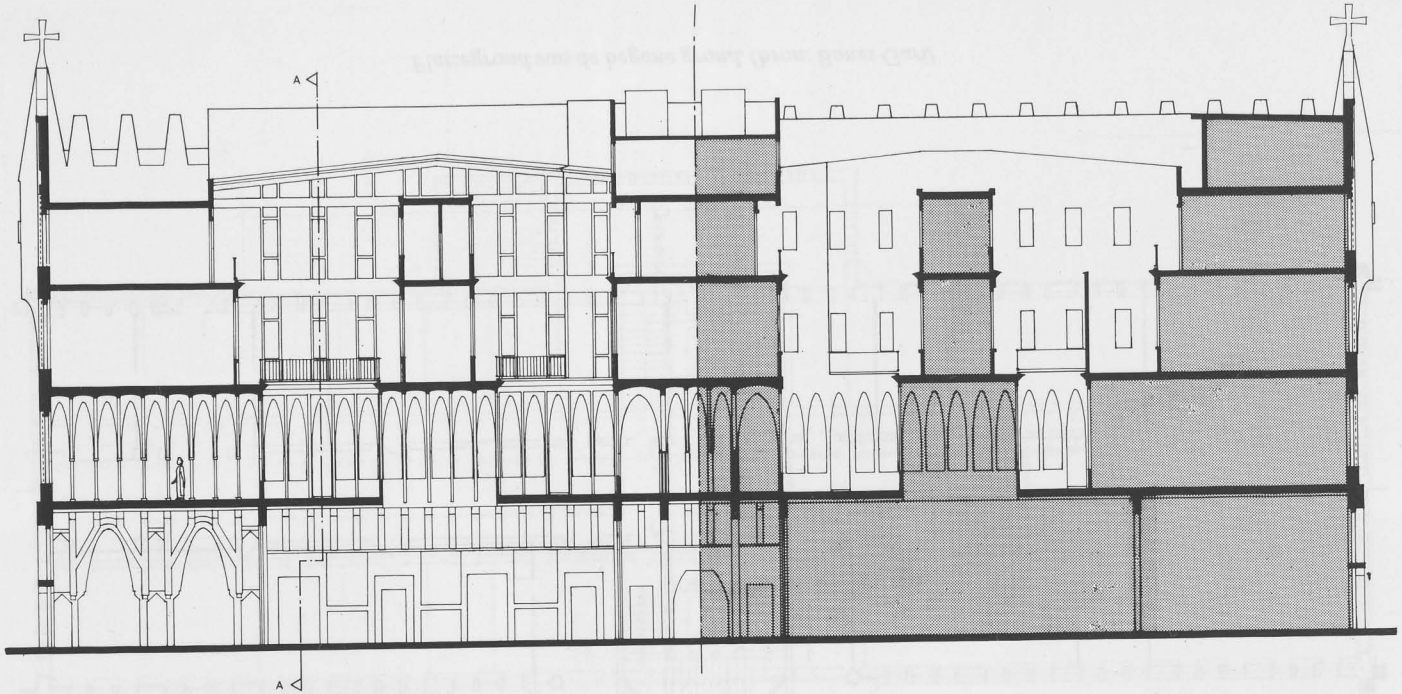
De ruimtelijke structuur

Het gebouw heeft vier lagen en een later bijgebouwde vijfde laag. Oorspronkelijk was er tussen de vierde laag en het dak een geventileerde ruimte van geringe hoogte, die functioneerde

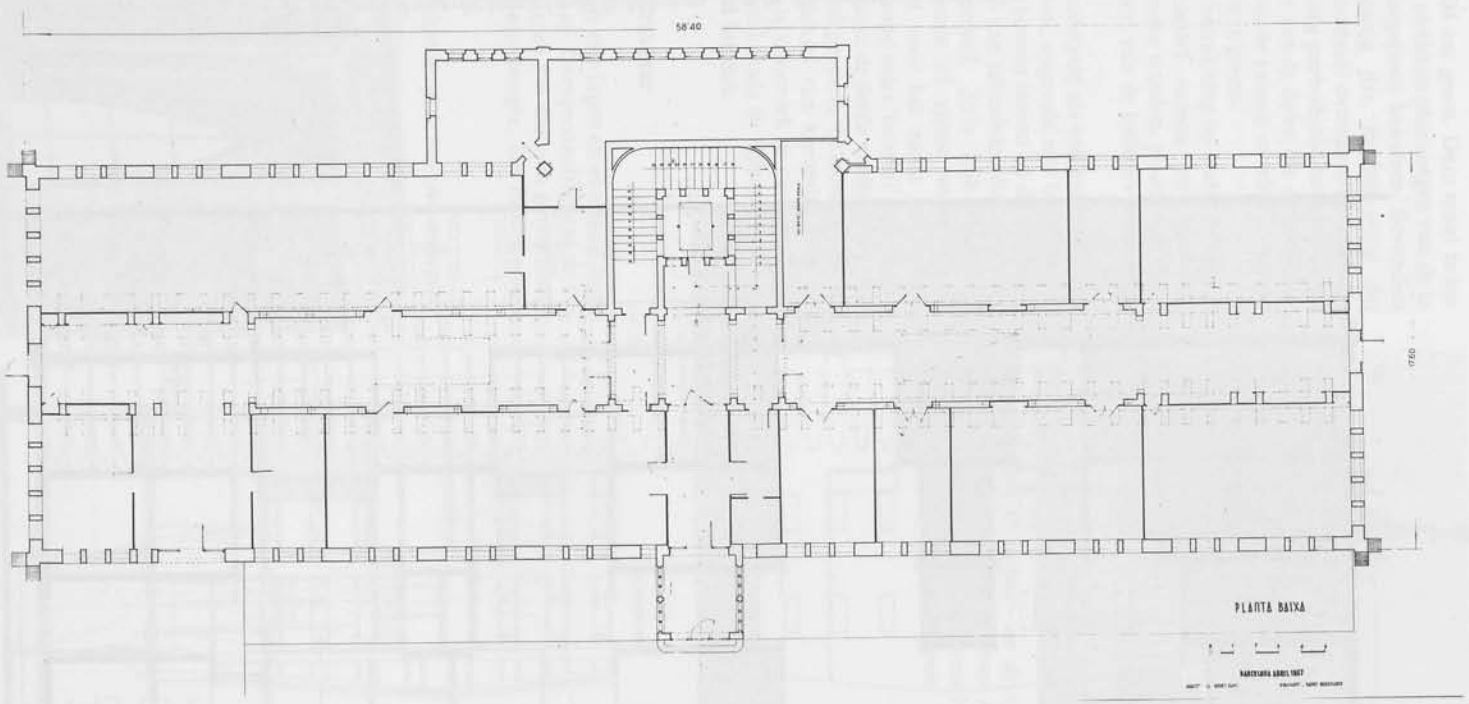
Een raam met jaloezie op de tweede verdieping.

Dwarsdoorsnede A-A

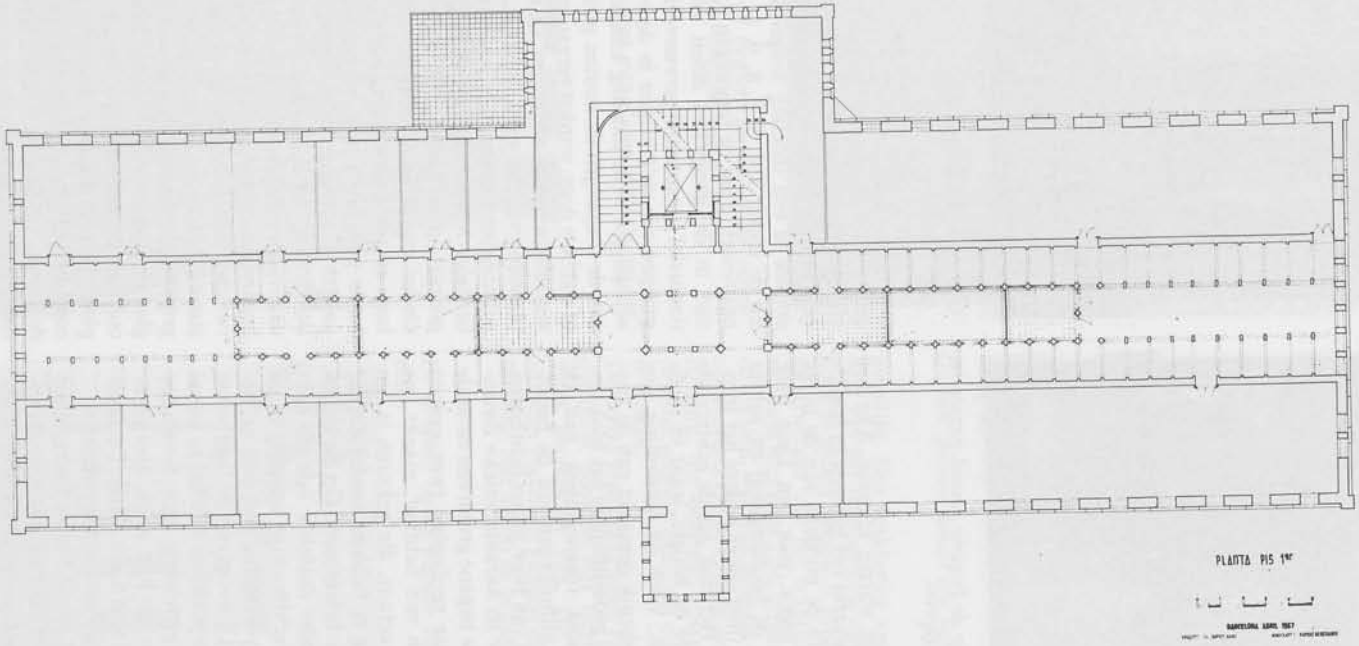




Langsdoorsnede.
Linkerdeel: constructieve opbouw.
Rechterdeel: verloop van de natuurlijke verlichting in de lichthoven. Het in dit gedeelte gerasterde gebied is het binnengebied. Tussen de beide lichthoven op de eerste verdieping (=buiten) ligt de vide van de gang op de begane grond (=binnen).

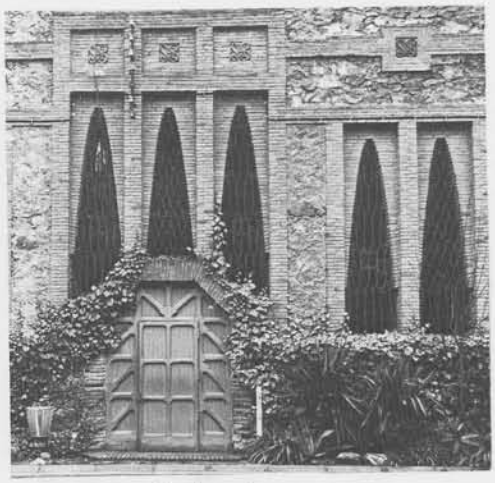


Plattegrond van de begane grond. (bron: Bonet Garí)



Plattegrond van de eerste verdieping. (bron: Bonet Garí)

De centrale gang op de begane grond, gezien in de richting van de zijgevel.

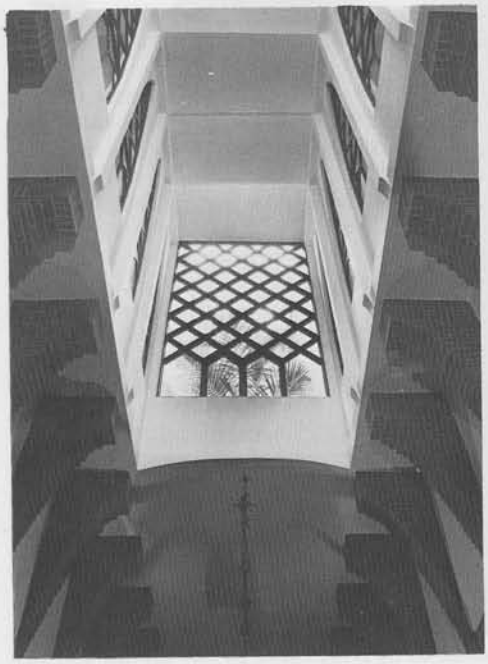


Gedeelte van de zijgevel.

als buffer tegen het warme klimaat. Aan het langwerpige blok, waarin het gebouw in hoofdvorm bestaat, zijn in de middens van de lange zijde en over drie lagen, voor een klein blok (met onder andere de hoofdingang) en achter een wat groter blok (met onder andere het trappehuis) toegevoegd. Het blok aan de achterzijde heeft vier lagen over de hoogte, waar er in de hoofdvorm drie zijn. Voor de ontsluiting van deze lagen wordt gebruik gemaakt van de tussenbordessen van de gedeeltelijk in het blok opgenomen trap. Naast toevoegingen aan de hoofdvorm, zijn er uithollingen van de hoofdvorm in de gedaante van twee paren lichthoven. De voor dit gebouw zo karakteristieke dwarsdoorsnede, met op de begane grond een centrale gang en op de eerste verdieping twee gangen aan weerszijden van een lichthof, maakt iets duidelijk van de structuur, die gekozen is om licht ter beschikking te hebben zonder dat dit de verkeersstructuur belemmert. Op de langsdoorsnede wordt verder duidelijk hoe dit licht vervolgens via een rechthoekige opening in de vloer van de eerste verdieping ook nog de begane grond bereikt. De vorm van de lichthoven is getrapt. Op enkele plaatsen worden ze zowel in dwars- als in langsrichting naar boven toe wijder. Een structuur die lijkt op de veel complexere lichtschachten in Casa Batló. De horizontale vlakken zijn als balkon te gebruiken.

Op de begane grond wordt het verkeersgebied gevormd door een relatief brede gang, waarvandaan de grote ruimtes, tegenwoordig klaslokalen, ontsloten worden. Het moduul is bepalend voor de plaats van de wanden tussen de lokalen. Uit de plattegrond van de begane grond valt op te maken, dat tussenwanden steeds aansluiten op de penanten tussen de groepen van drie ramen in de buitengevel. Zodoende is een indeling mogelijk met breedtes uit de reeks: 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15 M enzovoort. Voor de toegangen tot deze ruimtes zijn in de gangwand delen van 2 M breed (inclusief constructie) gereserveerd tegenover de groepen van drie ramen in de buitengevel. Bij wijzigingen in de indeling kunnen op de plaats van de toegangen de houten puien, met enkele of dubbele deur, worden vervangen door een gemetselde wand, of andersom. De nis, die door de plaatsing van de wand ontstaat, kan als bergruimte dienst doen en is waarschijnlijk ook zo bedoeld. Natuurlijke verlichting van de gang gebeurt op twee manieren. De delen aan de uiteinden van de gang worden verlicht door extra hoge ramen boven de zij-ingangen. Elk van de beide gangdelen aan weerszijden van de ingangshal ontvangt licht, doordat tussen twee lichthoven, die als laagste niveau de vloer van de eerste verdieping hebben, het plafond van de begane grond ter plaatse van de vloer van de tweede verdieping ligt. Door de hierdoor ontstane vide kan het buitenlicht tot op de begane grond doordringen. De vide is niet alleen door glas gescheiden van de beide lichthoven, maar ook van de beide gangen op de eerste verdieping. Visueel contact is zo in alle denkbare combinaties mogelijk tussen beide gangen op de eerste verdieping, begane grond en beide lichthoven. De plaats van de vides is centraal in de lange ganggedeelten aan weerszijden van de ingangshal.

Het trappenhuis treedt enigszins buiten de



De vide tussen de begane grond en de eerste verdieping, gezien vanaf de begane grond.

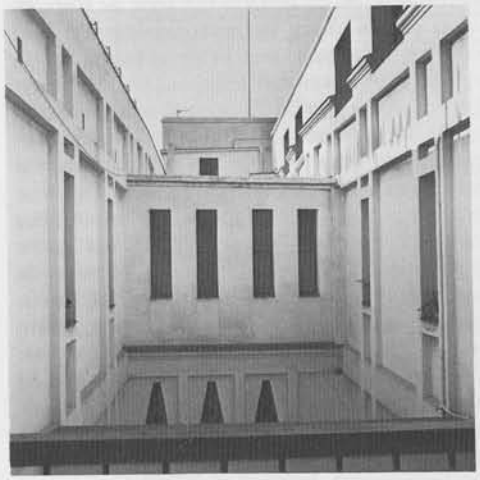
Een lichthof, gezien vanaf een balkon op de derde verdieping.

De vide, gezien vanuit een lichthof.

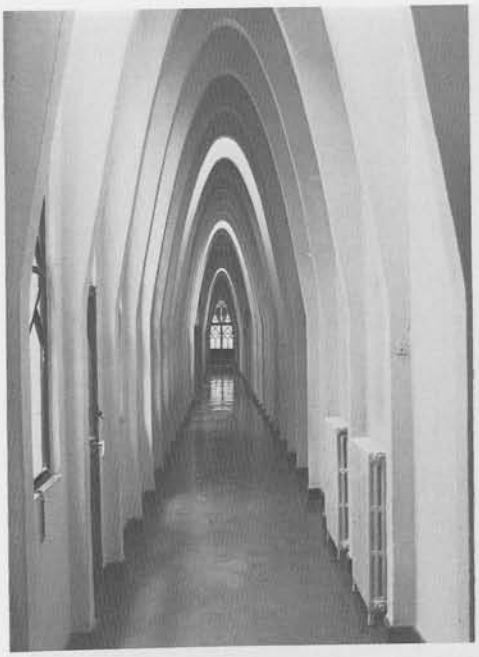
gevellijn. Een verklaring voor de eigenzinnigheid van het trappenhuis om niet in het rechthoek te willen passen, is misschien te vinden in de structuur van het trappenhuis. Deze is een vierkant met zijde 7 M, groter dan de diepte van de lokalen, waarvan de maat niet uit modulen is opgebouwd. Op de begane grond is van de overlapping, die ontstaat tussen gevel en trappenhuis gebruik gemaakt om een achteringang te maken.

De eerste verdieping heeft twee gangen, die gedeeltelijk door de vier lichthoven en de twee vides gescheiden zijn. De overblijvende drie ruimten tussen de gangen dienen als dwarsverbinding. Net als op de begane grond zijn de ge-

De lichthof op de hoogte van de derde verdieping.



Getordeerde kolom bij de achteringang. Een raam boven de 'dichte' deur verlicht het driehoekige portaal tussen deur en kolom.



Een van de beide gangen op de eerste verdieping, met links de lichthoven.

bruiksruimten ook op deze verdieping vrij herindeelbaar. Omdat de ramen om het andere moduul voorkomen, is deze verdieping beter geschikt voor kleine ruimten dan de begane grond, waar het voor de hand lijkt te liggen de stelsels van drie ramen als ondeelbaar geheel te beschouwen. Plaats voor toegangen tot de ruimten is er tussen de op moduul geplaatste boogjes, die, behalve in het middendeel, over de gehele lengte van het gebouw voorkomen. Het middendeel van de gangen ligt voor de trap. In plaats van de bogen in dwarsrichting zijn hier profielen toegepast, wat beter aansluit op de draagstructuur van het trappenhuis. Profielen zijn ook toegepast in de binnen gelegen delen van de zone tussen de gangen, waar de overspanning te groot is voor een vloerconstructie met bogen, zoals die van de gangen. Op deze verdieping is de mogelijkheid tot natuurlijke verlichting van de gangen, door het grote oppervlak aan glas naar de lichthoven en in de kopgevel, overvloedig aanwezig. De lichthoven zorgen voor regelmatig terugkerende lichte plekken in de gangen en aan de uiteinden van het gebouw wordt de gehele gevelbreedte van de gangzone door ramen ingenomen. Het binnenvallende licht wordt door de boogjes in de gangen gecompartimenteerd op een soortgelijke wijze als bij jaloezieën voorkomt. Het eindresultaat van de vele ramen, gecombineerd met de schaduwrijke boogconstructies, is een getemperd verlichtingsniveau dat geschikt is voor gangen. Op de tweede en derde verdieping zijn de woonvertrekken van de nonnen gelegen. Als ontsluiting dient een gang, die aan de trapzijde langs de lichthoven loopt. Toiletgroepen zijn geplaatst boven de zones waar zich op de eerste verdieping de vides bevinden. Het dak is, zoals in landen rond de Middellandse Zee gebruikelijk, een terras waar was te drogen wordt gehangen, waar drukvaten voor het leidingwater een plaats hebben en dat ook voor recreatie geschikt is.

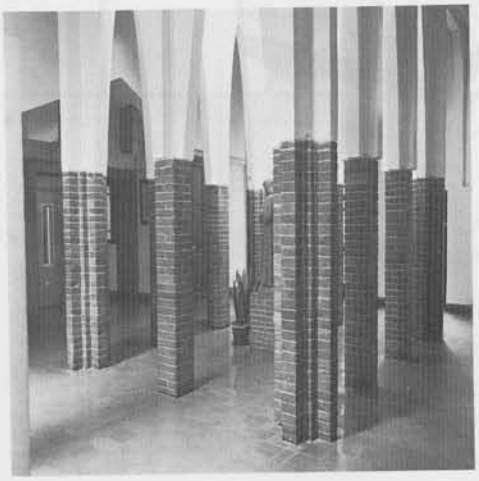
De draagstructuur van de kern

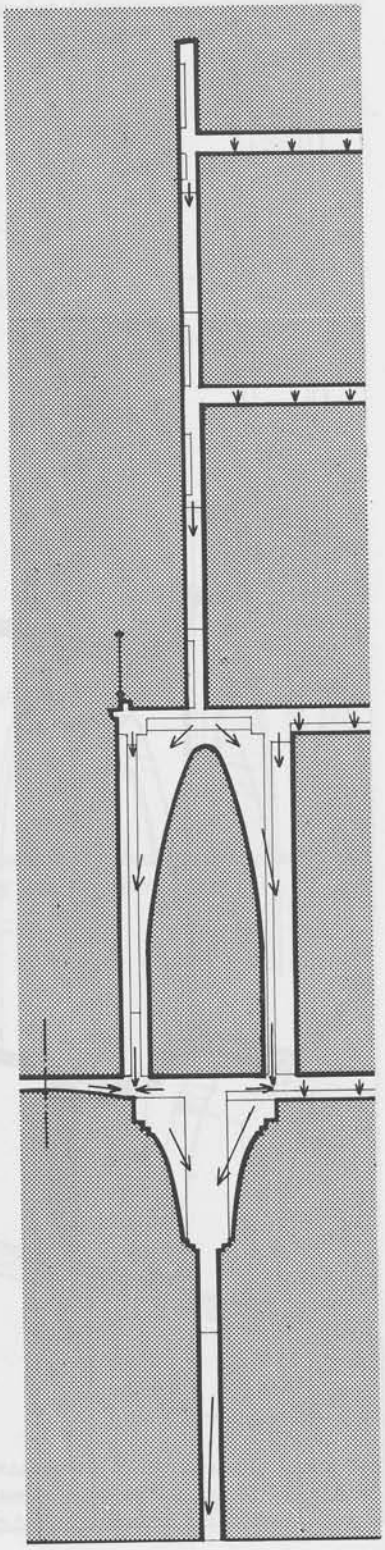
Het gebouw is op te vatten als een doos van dragende buitenmuren met in de kern, over de gehele lengte van het gebouw, twee ten opzichte van de lengte-as symmetrisch geplaatste identieke constructieve zones. Deze constructieve zones moeten verschillende functies herbergen: grote en kleine deur- en raamopeningen, gevel van de lichthoven en draagstructuur voor vloervelden met verschillende afmetingen en

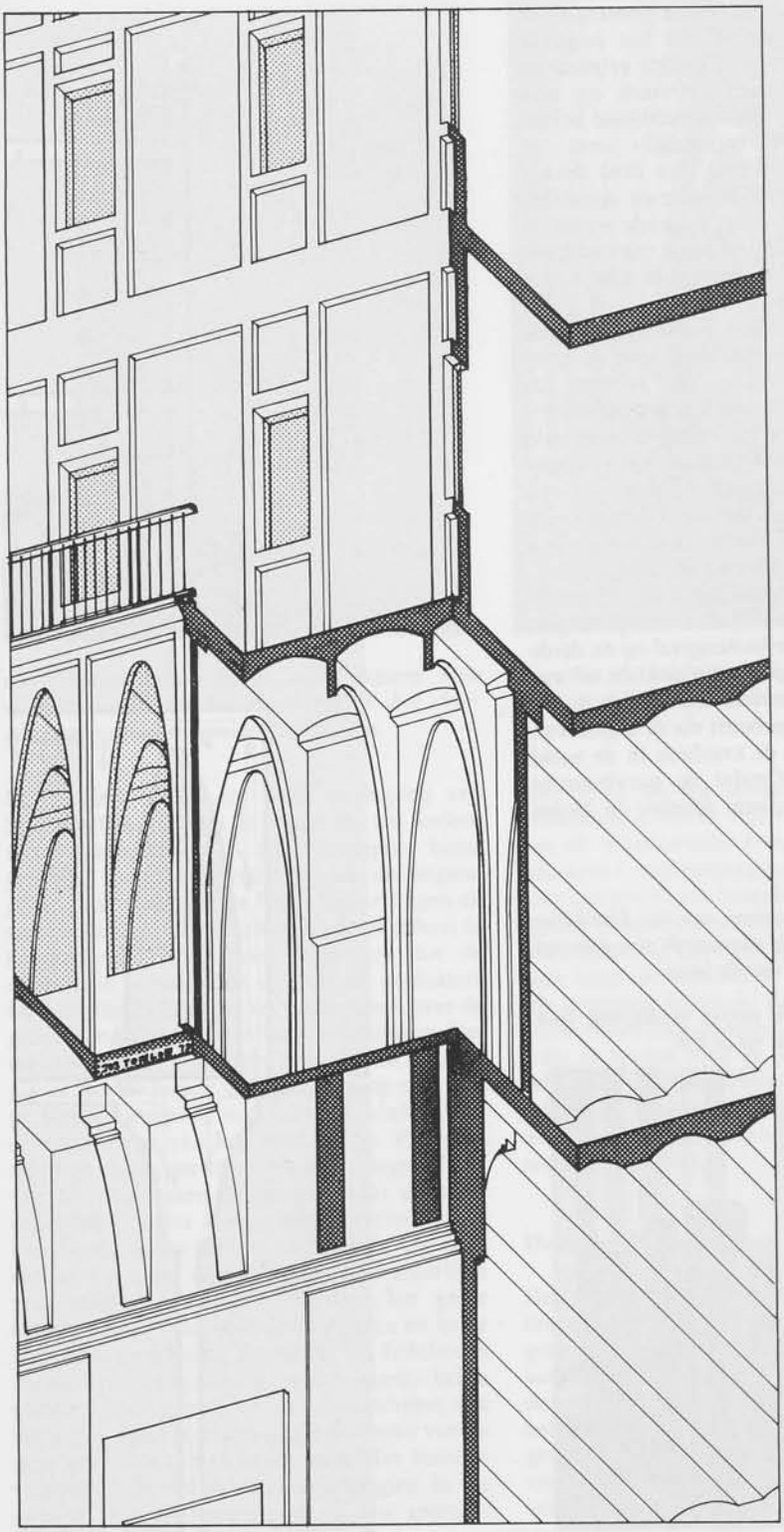
constructietypen. Voor de beide constructieve zones van de kern heeft Gaudí het volgende principe gevolgd. Een op zichzelf vrijstaande symmetrische draagstructuur wordt op elke verdieping aan beide zijden verschillend belast. De combinatie van belastingen met de zwaartste eisen is bepalend voor deze draagstructuur met zijn symmetrische en constante dwarsdoorsnede. In het nu volgende wordt de draagstructuur van een van beide constructieve zones op een bepaalde doorsnede van boven naar beneden bekeken.
De wand van het lichthof, evenwijdig aan de lengte-as van het gebouw, staat over de twee bovenste verdiepingen op de as van de constructieve zone. De wand is geconstrueerd als een soort raamwerk van baksteen, opgevuld met een dunnere laag baksteen; beide witgepleisterd om ook op de lagere verdiepingen een voldoende hoog lichtniveau te verkrijgen. De smalle baksteen stijlen van het raamwerk staan niet op moduul, maar alternerend met een brede en een smalle tussenruimte. In de smalle tussenruimte bevinden zich de raamopeningen, analoog aan die van de buitengevel op de derde verdieping. De wand geeft zijn gewicht af aan de toppen van de parabolische bogen op de eerste verdieping. Dit gebeurt via de stijlen van het raamwerk, waarin de krachten in de wand geconcentreerd zijn. Omdat de parabolische bogen op het raster staan, moeten de kleine

Een schematische weergave van het krachtenverloop in een bepaalde doorsnede van één van de constructieve zones van de kern.

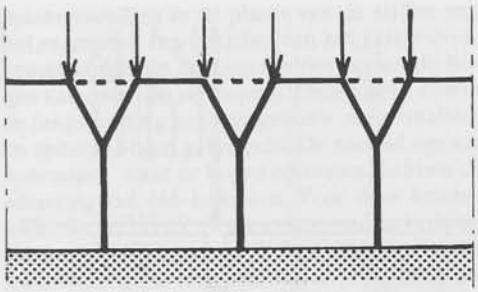
Het middendeel van de eerste verdieping met zicht op het trappenhuis en de lift.



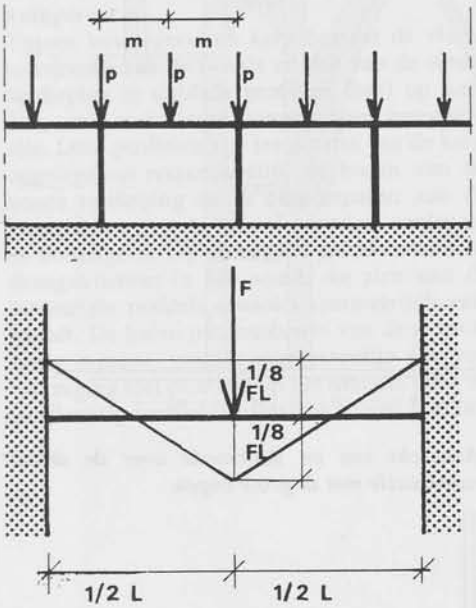




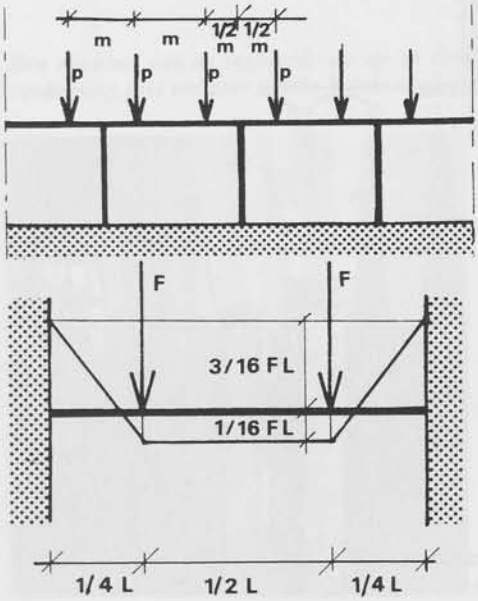
Opengewerkte axonometrie van de kern.



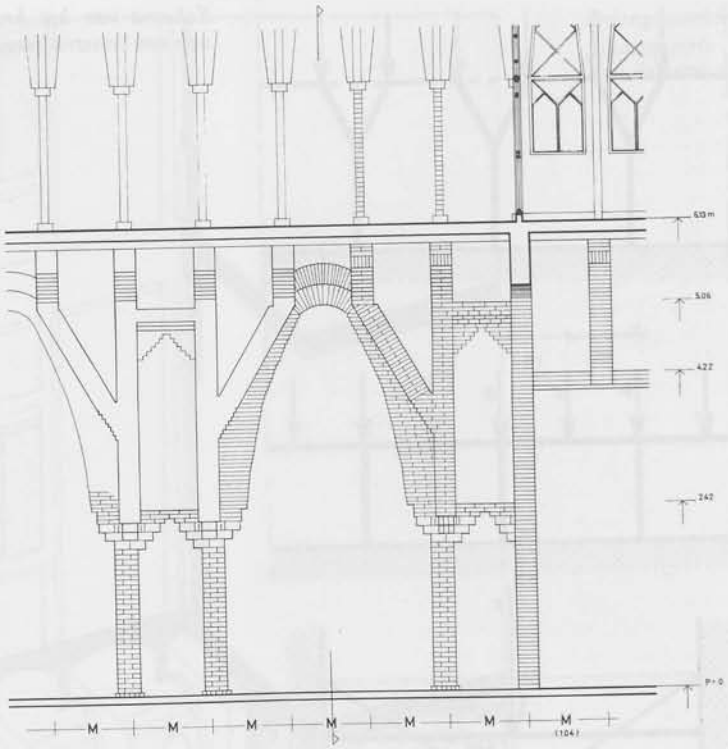
Schema van het krachtenverloop in het vlak van een constructieve zone van de kern.



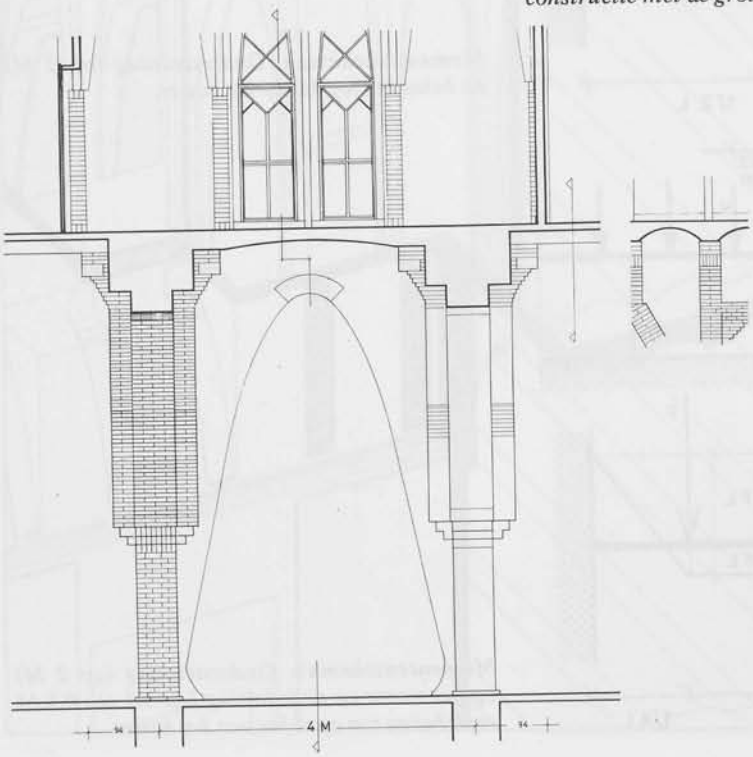
Momentenschema's. Ondersteuning (op 2 M) en belasting (op M) op het raster.



Momentenschema's. Ondersteuning (op 2 M) op het raster en de belasting (op M) een 0,5 M verschoven ten opzichte van het raster.

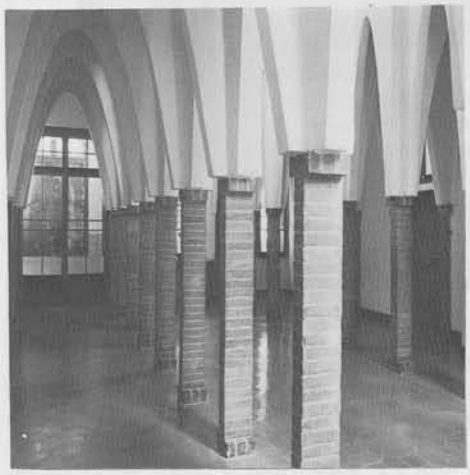


Aanzicht van en doorsnede over de draagconstructie met de grote bogen.

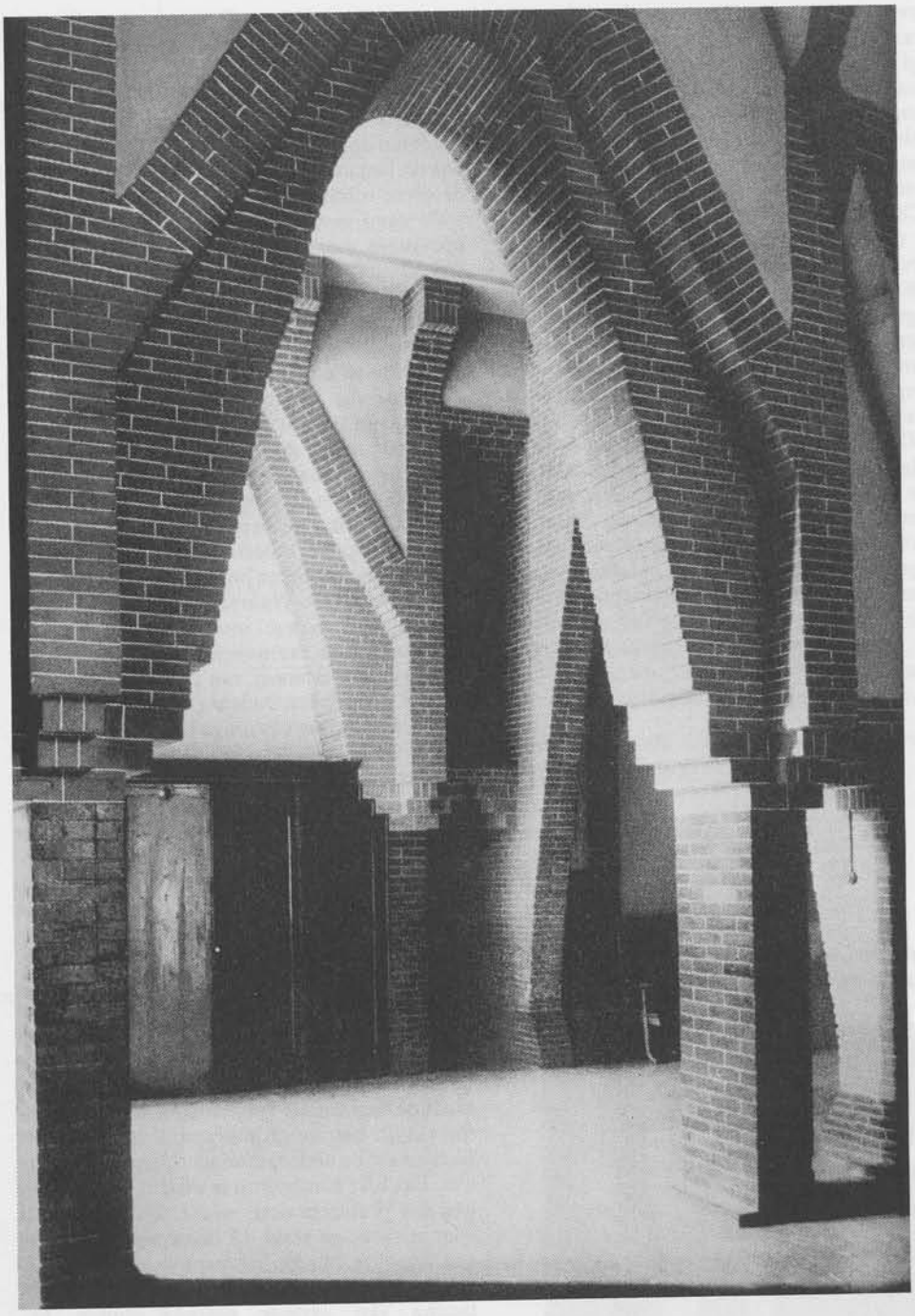


maatverschillen in de plaats van de stijlen van het raamwerk ten opzichte van het raster overbrugd worden in de tongewelfjes tussen de bogen van de eerste verdieping. Deze bogen zijn in de langsrichting van het gebouw door smallere en spitsere bogen gekoppeld. De zeer iel ogende kolommen, waar de bogen op rusten, hebben de afmeting van één baksteen. Voor deze kolommen, die veel druk moeten opnemen in verhouding tot hun omvang, is een hardgebakken, maatvaste steen met gedrongen proporties gekozen. De kolommen zijn zo kort, dat er geen knikgevaar is.
Tussen buitengevel en kern bestaat de vloerconstructie van de tweede en ook van de eerste verdieping in dubbele profielen (hart op hart 104 cm), waartussen tongewelven gemetseld zijn. Deze profielen zijn ter plaatse van de kern opgelegd op respectievelijk de bogen van de eerste verdieping en de consoleparen aan de binnenmuren op de begane grond en verder op de buitengevel. Op de begane grond bestaat de draagstructuur in een wand, die zich aan de bovenzijde middels consoles symmetrisch verbreedt. De halve-paraboolvorm van de console komt overeen met de momentenlijn van een uitkraging met puntlast op het uiterste punt en gelijkmatig verdeelde belasting tussen inklemming en uiterste punt. Deze consoles zijn ruggelings en in elkaars verlengde tegen de wand geplaatst. De profielen van de eerste-verdiepingsvloer lopen door over de consoles en nemen de daarin optredende horizontale trekkrachten op.

Een einddeel van de verkeerszone op de eerste verdieping, met wel zeer slanke kolommetjes.



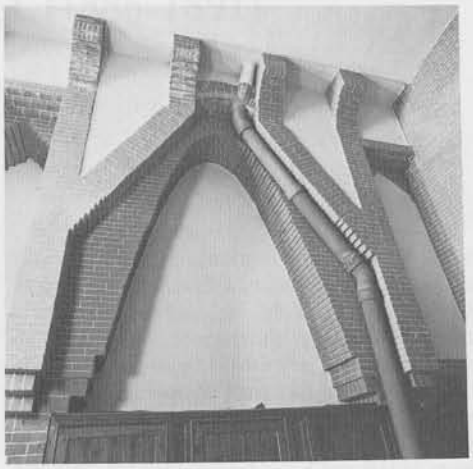
Op de begane grond worden de toegangen tot de grote ruimten aan weerszijden van de centrale gang gevormd door rechthoekige wandopeningen met een vijfhoekige strek als overspanning. Op de plattegrond valt te herkennen dat de plaats van deze toegangen (tegenover de groepen van drie ramen in de buitengevel), niet alleen met de indelingsmogelijkheden samenhangt, maar ook bepaald is door een draagstructuur van penanten die in de wand 2 M h.o.h. staan en wel een 0,5 M verschoven ten opzichte van het raster. De penanten staan op de plattegrond aangegeven als vierkanten. Ook op de foto's van de centrale gang zijn ze te herkennen doordat ze over de gehele hoogte uit schoon metselwerk bestaan, terwijl de rest van de muur onderbroken wordt door beschilderde gestucte vlakken. Waarschijnlijk is deze wand, net als veel andere muren in dit gebouw, constructief een raamwerk van metselwerk dat is opgevuld met steen van een kleinere druksterkte of met een zodanig dunne laag steen, dat geen belasting van enige betekenis mogelijk is.
In de relatie tussen de penanten en de consoles ligt een constructieve vondst, die Gaudí ook op andere plaatsen in steen heeft uitgevoerd. Het helderst is dit het geval op de zolder van Bellesguard, bij de ondersteuningsplaat en de hierop rustende ribben. Geabstraheerd is hier sprake van een situatie van 2n puntlasten op n ondersteuningen. De puntlasten komen voor op hartafstand M, terwijl de ondersteuningen op afstand 2 M h.o.h. staan. De puntlasten (in Teresiano in het vlak van de consoles) zijn een 0,5 M verschoven ten opzichte van het raster, waarop de ondersteuningen staan. Hierdoor behoeft de horizontale verplaatsing van de krachten vanuit het aangrijpingspunt van de puntlasten naar de ondersteuningen slechts 0,5 M te zijn. Het lijkt aardig erop te wijzen, dat voor het gestelde probleem deze vondst niet optimaal is voor eenvoudige staal- of houtconstructies. Bij een vergelijk van het momentenverloop (waarbij de ook aanwezige gelijkmatige verdeelde belasting van geringe omvang buiten beschouwing is gelaten) blijkt dat het grootste moment in de ligger voorkomt in het geval dat de puntlasten verschoven zijn ten opzichte van de ondersteuningen.
Aan de beide uiteinden van het gebouw wijkt op de begane grond de draagstructuur van de kern



De opengelaten grote boog die als doorgang naar het later aangebouwde deel van het complex dienst doet. (bron: Amigos de Gaudí, Foto Aleu).

over 9 M sterk af van het normale patroon. Net als bij de normale draagstructuur is ook hier de opgave gesteld een constructie te maken, die iedere 104 cm een paar puntlasten opvangt en waarin openingen kunnen worden uitgespaard. In dit geval moesten echter bovendien nog de doorgangen groter zijn dan de in de normale draagstructuur gebruikelijke deuropeningen. Het is deze laatste eis die tot de uitzonderlijke constructie leidt. Het eerste deel van de opgave werd ook hier opgelost met behulp van de consoles met daarop de verlengde vloerbalken van de eerste verdieping. Voor het tweede deel, de grote doorgangen, werd gekozen voor twee grote parabolische bogen en drie kleine overspanningen, die op dikke kolommen rusten. Kleine en grote openingen zijn alternerend geplaatst. De grote openingen worden overspannen door de parabolische bogen. Aan voor- en achterzijde lopen bovendien nog over deze constructie ribben die, als verlengde consoles, de puntlasten van de kolommen van de eerste verdieping naar de kolommen afvoeren. Deze ribben zijn als rechte elementen uitgevoerd. De kleine openingen worden net boven de menselijke maat overspannen door twee elkaar rakende consoles. Dezelfde constructie is herhaald vlak onder de plaats waar de consoles overgaan in de rechte gemetselde elementen. Op beide plaatsen worden spatkrachten uit de constructie van de grote overspanningen opgenomen.

Het gebruik van recht en parabolisch gemetselde elementen lijkt een uitdrukking van het geanaliseerde krachtenverloop. Daarbij geven de rechte delen aan dat er puntlasten in worden afgevoerd, terwijl de parabolische boog staat voor het doorgeven van de gelijkmatig verdeelde belasting. Dat beide soorten elementen voor het grootste deel niet in hetzelfde vlak voorkomen, versterkt het beeld van een analyse van het krachtenverloop. Tegen dit beeld is aan te voeren dat, ook daar waar de puntlasten schuin worden afgevoerd, sprake is van een gelijkmatig verdeelde belasting (die van het eigen gewicht onder andere). Deze kracht, weliswaar van secundair belang, zou bij een minimale dimensionering voor het schuin geplaatste element tot gevolg hebben, dat het licht gebogen werd uitgevoerd. Dat dit niet gebeurd is en ook andere verfijningen op het gebied van de mechanica niet zijn uitgevoerd, komt waarschijnlijk omdat de hier op deze manier gemetselde schuin geplaatste 'balk' nu eenmaal gemakkelijker te maken valt dan een (eventueel driedimensionaal: boogvormig element. Dat de dikke kolommen van deze draagstructuur niet op het raster staan, is begrijpelijk, als men er



Een van de grote bogen, vanuit de gang gezien.

vanuit gaat, dat de kleine openingen onder andere als toegangen gebruikt worden.

Hiervoor is gesteld, dat aan de uiteinden van het gebouw op de begane grond grote openingen wenselijk waren. Uit de plattegrond is dit te begrijpen als men let op de plaats van de uitbreiding, die op de begane grond door een van de grote bogen (en wel die zonder invulling) bereikbaar is. Hier draait als het ware het gangprofiel 90 graden naar links (vergelijkbaar met de overgang van de bogen op de as van de hoofdingang naar de centrale gang). Dat echter de dubbele bogen vier keer voorkomen is alleen vanuit een (abstracte) redenering van symmetrie te begrijpen. Misschien dat in Gaudí's ontwerp voor het hele kloostercomplex, door Martinell beschreven maar in 1936 tijdens de burgeroorlog verloren gegaan, hun plaats in de functionele samenhang duidelijker zou zijn. Ook kan worden geopperd dat de gang en de lokalen aan de uiteinden oorspronkelijk bedoeld waren als een doorlopende ruimte. Dit beeld wordt versterkt ddordat een van de uiteinden van de centrale gang is afgeschermd door een houten pui met glas en deuren. Los van wat Gaudí precies van zins was, verdient het idee van de doorlopende ruimte aandacht als een door de constructie mogelijk geworden alternatief voor de huidige situatie.

ERKERS, PALACIO GUELL (1886-1891)

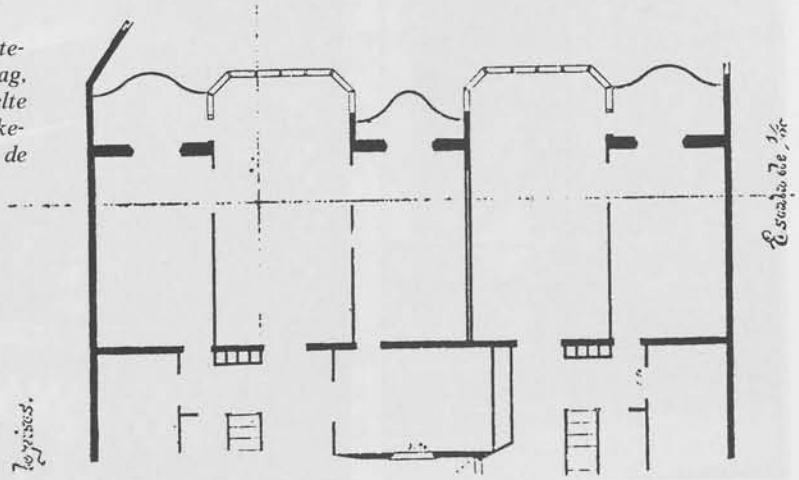
Peter Bak

Algemeen

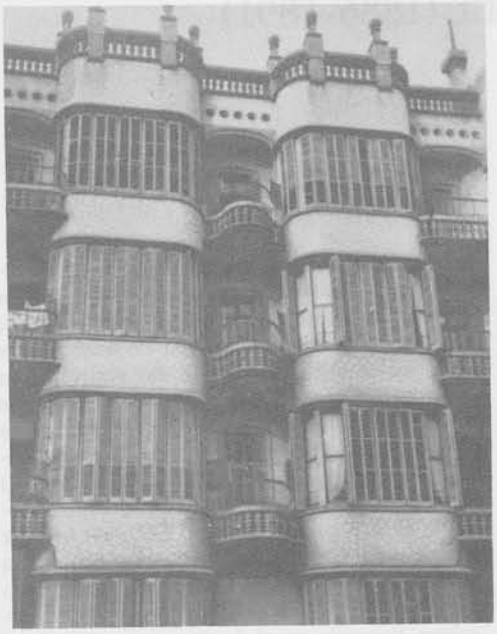
Woningen in Spanje hebben veelal zeer gesloten, vlakke gevels. In de voorgevel zorgt vaak een erker, meestal aan de hoofdwoonverdieping — is eerste etage —, voor enige verlevendiging van het beeld. In de eenvoudigste en veel voorkomende vorm gaat het daarbij om een licht, aangehangen en van relatief groot glasoppervlak voorzien uitbouwsel dat bereikbaar wordt gemaakt door het raam tot de vloer te verlagen. Vaak is de erker uit meer dan een vertrek toegankelijk en dient dan naast (zon-)lichtbuffer ook als verbindingsgang. Bij de luxueuzere versies verdwijnt dit laatste facet vaak en vormt de erker wat betreft het materiaal en de vorm meer een eenheid met de rest van de gevel en wordt de koppeling met het achterliggend vertrek sterker. De achtergevel lijkt in veel gevallen geheel af te wijken van het gesloten-gevelidee, maar bestaat vaak uit niets anders dan een op alle lagen voorkomend, met glas dichtgezet, balkon over de volle gevelbreedte waarachter de eigenlijke gevel schuil gaat.

Dit grote verschil in karakter tussen voor- en achtergevel treffen we ook bij Gaudí aan in beide 'normale' stadswoningen: Casa Calvet (1898-1904) en Casa Batlló (1904-1906). Bij de achtergevel van Casa Calvet gaat het om een horizontale vijfdeling, alternerend balkon/loggia en erker, waarbij nauwelijks meer valt vast te stellen waar het eigenlijke gevelvlak ligt, ook al omdat de erkers een doorzetting van de woonruimte zijn over de volle breedte van dat vertrek. Aan de voorgevel van dit huis valt alleen het kleine uitbouwtje boven de ingang op naast de als een dubbele barokke topgevel uitgevoerde gevelbekroning. De achtergevel van Casa Batlló maakt een erg open indruk doordat hier inderdaad gewone, welvende balkons over de totale breedte van de gevel zijn toegepast, die dan bovendien nog een in hoogte variërend luchtig gazen hekwerk als borstwering hebben. Ook de daarachter liggende gevel is open van karakter. Deze openheid wordt eveneens aangetroffen in de erker op de eerste verdieping aan de straatzijde. Het zijn vrijwel alleen de twee kolommen die herinneren aan de oorspronkelijke plaats van de gevel. Dit vrijelijk naar buiten stulpen van de ruimte wordt bovendien door het over de volle erkerbreedte te openen raam versterkt.

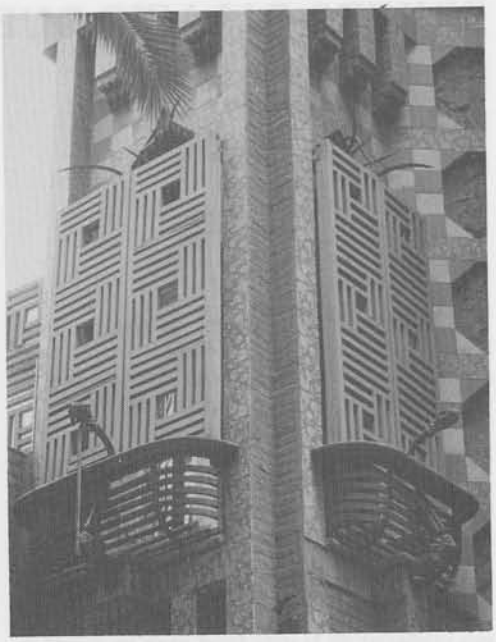
De royale geveldoorbrekingen van dit soort zijn kenmerkend voor de erkers bij Gaudí al treffen we op de ontwerptekeningen voor het bisschoppelijk paleis in Astorga (1887-1984) een 'galeria' in de troonzaal aan die een duidelijk traditionele verkeers- (en lichtbuffer-) functie lijkt te hebben, hetgeen echter protocolaire



Casa Calvet. Plattegrond woonlaag, achterzijde. Gedeelte van een ontwerptekening. (bron: Amigos de Gaudí).

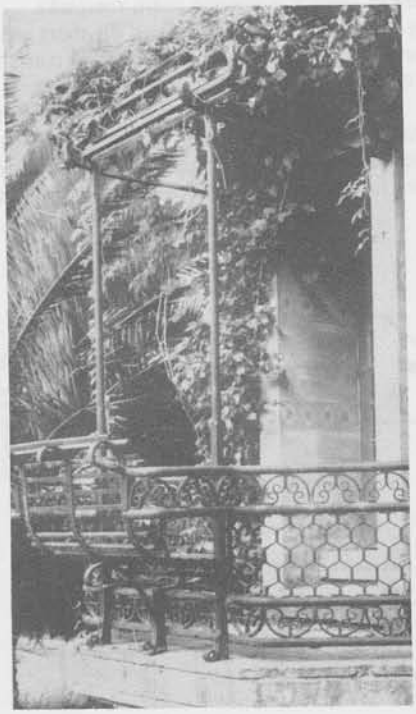


Casa Calvet. Achtergevel. (foto: MAS)

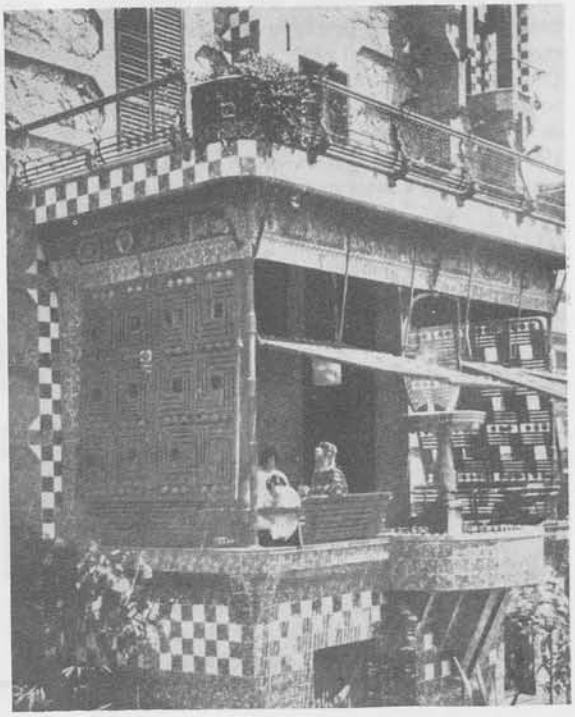


Casa Vicens. Loggia op een van de hoeken.

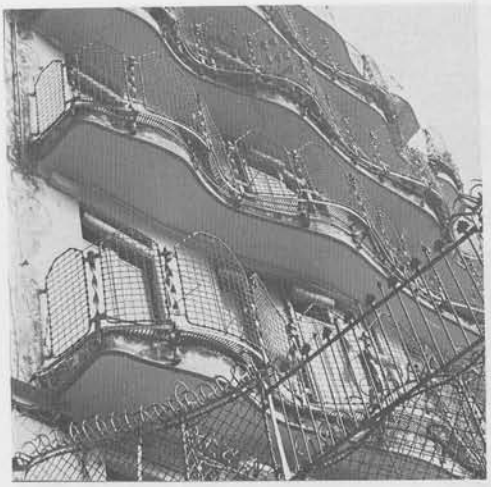
El Capricho. Balkonzitje op een van de hoeken. (bron: Amigos de Gaudí).



Casa Vicens. Loggia aan de eetkamer in haar oorspronkelijke gedaante. (bron: Archivo Sagrada Familia)

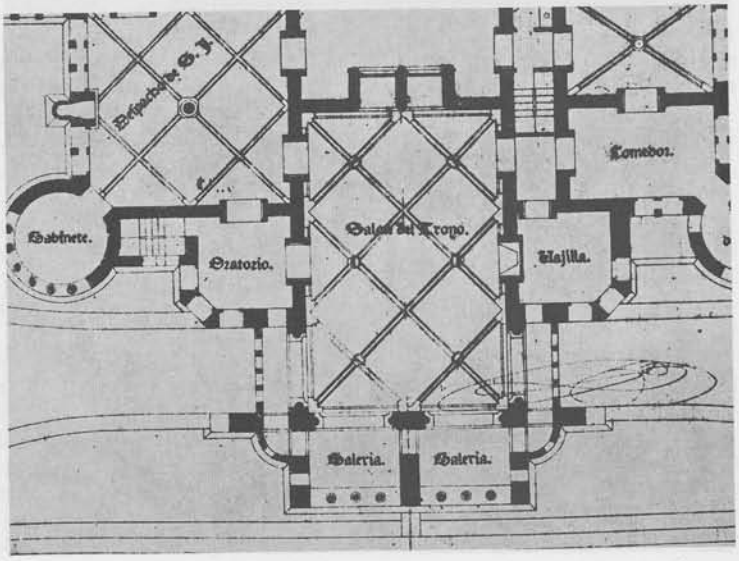


achtergronden gehad kan hebben. Deze erker werd evenwel niet uitgevoerd. Op diezelfde tekening valt ook een 'galeria' aan de eetzaal te zien die als een vanuit die eetzaal te bereiken afzonderlijk vertrek op te vatten valt, waarbij niet duidelijk wordt of hier sprake is van een 'buitenruimte' zoals Gaudí die eerder bij Casa Vicens (1878-1885) aan de eetkamer toegevoegd had. Dit overdekte terras bij Casa Vicens, dat nu met glas is dichtgezet, werd afgeschermd met opklapbare houten roosters. In opgeklapte toestand fungeerden deze roosters als zonnescherm. Op de terrasrand waren bankjes bevestigd die, ook als de roosters neergelaten werden, bruikbaar bleven, dit in tegenstelling tot de zitjes in de leuning van de loggia's op de eerste verdieping die alleen bij uitgezette roosters toegankelijk worden. Zittend op deze bankjes is men half binnen, half buiten de gevel. Het bankje zoals dat in de loggia's van Casa Vicens voorkomt, vinden we terug op een aantal balkons van El Capricho in Santander (1883-1885). De stijlen van het hekwerk, waarin deze zitjes zijn opgenomen, ter weerszijden van het bankje, zetten zich door naar boven en dragen een pergola, wat het ook hier aanwezige binnen/buiten-effect vergroot. (Jujol paste later dit soort balkonzitjes in wat versimpelde vorm onder andere toe bij Casa Bofarull (1914) en Casa Ximensis (1914). In het huis Bellesguard (1900-1902) is een erker te vinden in het middelste vertrek aan de zuidkant op de onderste woonverdieping. Hij is een voortzetting van een uitbouw aan het souterrain waarin een inrijpoort is gemaakt. Op de erker is een balkon dat

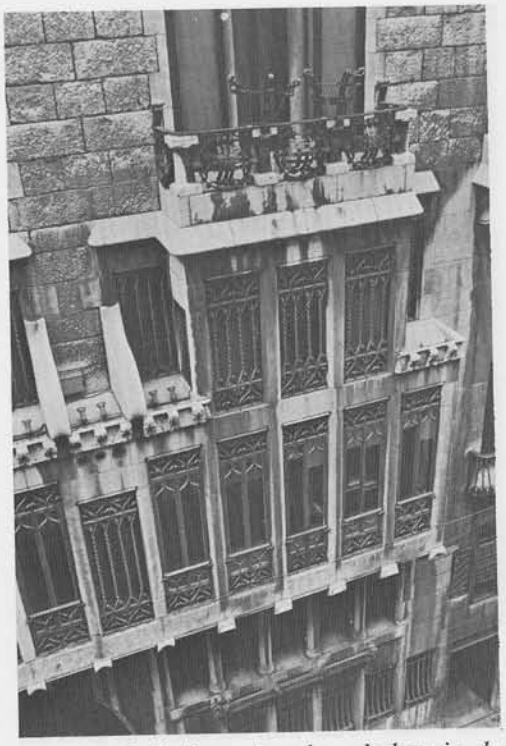


Casa Batlló. Achtergevel. (zie ook hoofdstuk 9).

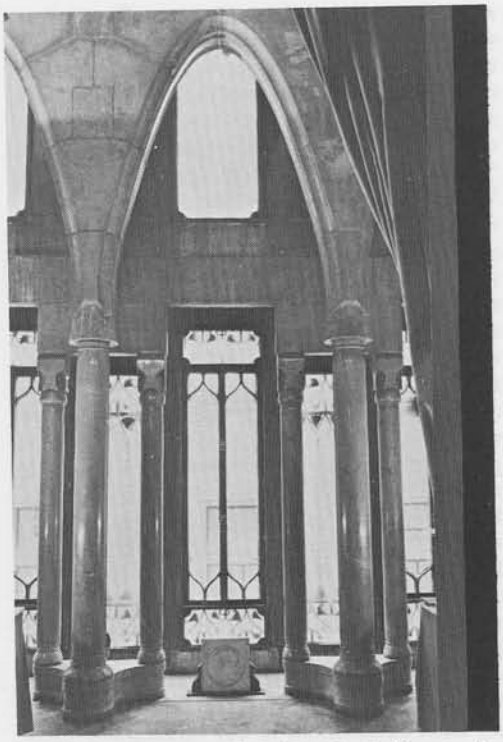
alleen toegankelijk is vanuit de hoekvertrekken van deze (hoofd) woonverdieping. Dit is mogelijk doordat het middelste vertrek smaller is dan dat met de erker op de onderliggende woonlaag. Hier vinden we dus weer het buiten de gevel om — door de buitenlucht in dit geval — verbinden van vertrekken, hetgeen echter bij de erker zelf, hoewel deze breder is dan de ruimte waarbij hij hoort, niet het geval is. Interessant is verder de met een aantal elkaar steunende bogen gerealiseerde constructieve opzet; een der vele boogvarianten die in dit gebouw voorkomen.



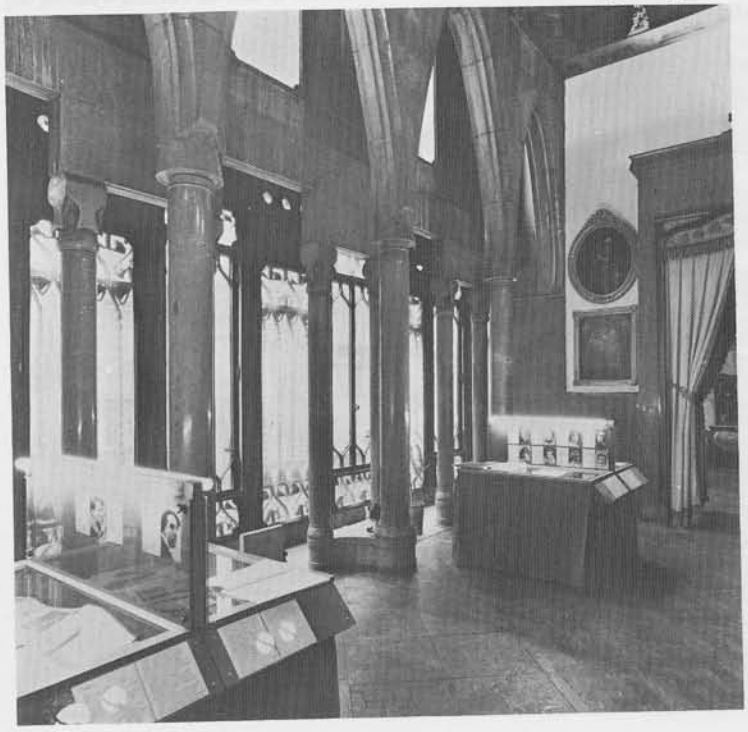
Bisschoppelijk paleis te Astorga. Gedeelte uit een ontwerptekening. (bron: Archivo Sagrada Familia)



Een van de beide verhoogde gedeelten in de erker aan de voorgevel.



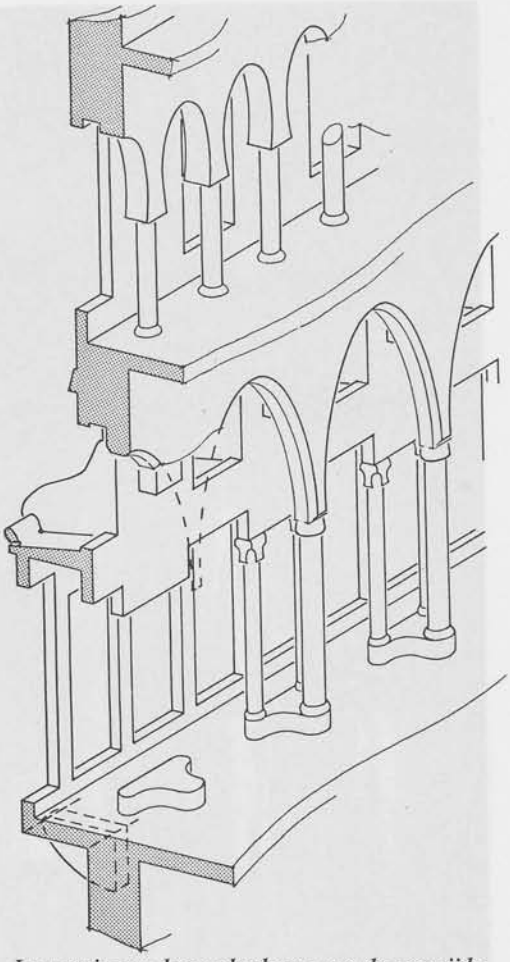
Binnenaanzicht van de erker. De beide smalle ramen in het midden zijn de enige vorm van 'vaste' beglazing in deze erker.



Binnenaanzicht van het middendeel van de erker aan de voorkant, in de 'salle des pas perdus'.
Palacio Güell is tegenwoordig in gebruik als film- en theatermuseum.

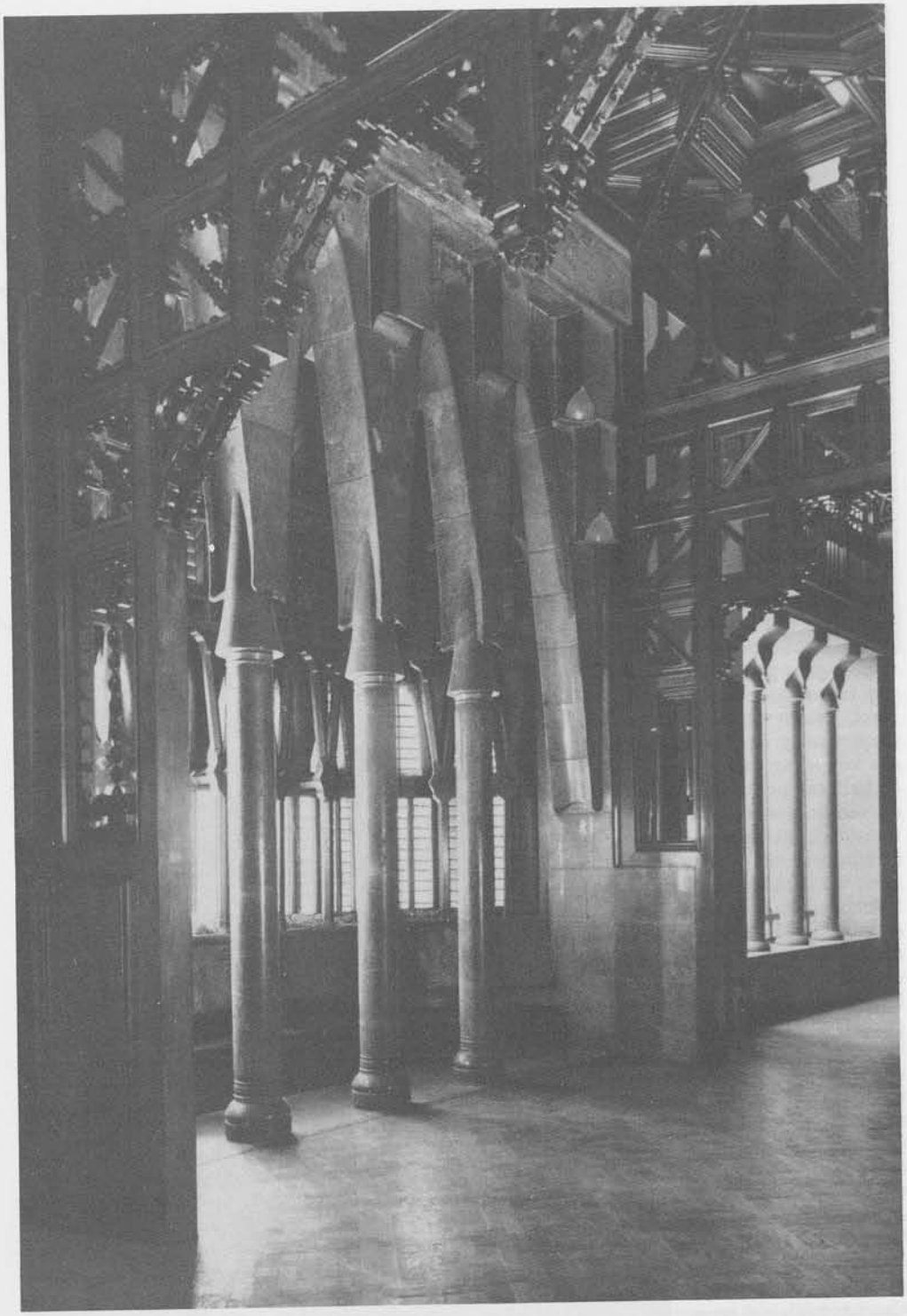
De erkers van Palacio Güell

In het van 1886-1891 gebouwde Palacio Güell bevinden zich de eerste erkers waarbij de eerdergenoemde grote muurdoorbrekingen door Gaudí zijn toegepast. De uitbouw aan de voorzijde van dit 'stadspaleis' gaat door over het grootste deel van de gevelbreedte, corresponderend met de drie belangrijkste van de vier vertrekken die op de hoofdwoonverdieping aan de straatzijde liggen. Het grootste deel van deze erker heeft een hoogte die ongeveer gelijk is aan de halve verdiepinghoogte, maar in beide buitenste van de genoemde drie vertrekken worter breedte van twee en drie ramen — totaal zijn er twintig — de volle verdiepinghoogte bereikt, wat onder andere resulteert in twee kleine balkons voor de bovengelegen verdiepingen. Ter plekke van deze doorgaande delen wordt de bovenliggende constructie opgevangen door tot aan het plafond reikende parabolische bogen die op een enkele rij van respectievelijk drie en vier kolommen rusten. In de muuropening van het tussenliggende vertrek staan op de breedte van de muur twee rijen van ongeveer even hoge kolommen. De buitenste rij bevat tweemaal zoveel kolommen als de binnenste en draagt de gevel. De binnenrij draagt tot vrijwel volle vertrekhoogte opgaande parabolische bogen die vrij blijven van de op de buitenrij rustende gevel, waarin ter plaatse van deze bogen een raamopening zit. Midden tussen de bogen zit een koppeling naar de gevel. De kolommen in de buitenrij hebben een kleinere diameter dan die van de binnenrij. Ze staan op onderling iets wisselende afstanden — alternerend 4:3:4:3 — en zijn twee aan twee gekoppeld via een basement dat ze delen met een midden achter beide kolommen staande derde kolom afkomstig uit de binnenrij. De raamopeningen die achter een dergelijk kolommen-trio liggen zijn lager dan die van de tussenliggende ramen — de onderlinge verschillen corresponderen met die van de getande 'balk' over de buitenste rij kolommen (= 'kapitelen' plus balk) — en zijn voorzien van een met vleugelmoeren van binnenuit bevestigd voorzetraam, terwijl in de raamopening zelf een smeedijzeren hekwerk zit. Hetzelfde soort voorzetraam is gebruikt voor het bovenste en onderste gedeelte van de tussenliggende vensters, eveneens met smeedwerk als vaste afsluiting. De ruimte tussen de ramen en de kolommen loopt over de hele lengte van de erker ononderbroken door, doch is zo smal — gezien de geringe straatbreedte was verdere uitbouw waarschijnlijk niet toegestaan — dat van enige bruikbaarheid nauwelijks sprake is. Iets ruimer is het aan de uiteinden — waar de enkele rij



Isometrie van de gevelopbouw aan de voorzijde.

kolommen toegepast is — van waaruit men de straat kan in of uitkijken. De zin van deze kolonnade moet dan ook gezien worden in een zonlicht-werende, -diffuserende en zichtafschermende werking. De dubbele gevelopbouw is, zowel aan de voor- als aan de achterzijde, ook toegepast op de bovenliggende (slaap)verdieping waar een kolommenrij, met parabolische boogjes daarop, achter de meer gesloten gevel staat; een voortzetting van wat in de erker op de hoofdwoonverdieping in het bovenste gedeelte te vinden is. Dit geeft een soort van rudimentaire erker die een ruimte-indruk vergrotende (en gewichtsverminderende?) werking heeft. Bij de balkons zijn, zoals ook in het direct daaronder liggende erkerdeel, één respectievelijk twee op het midden van de muurbreedte staande kolommen gebruikt wat een gunstige invloed heeft op het bruikbare balkonoppervlak.

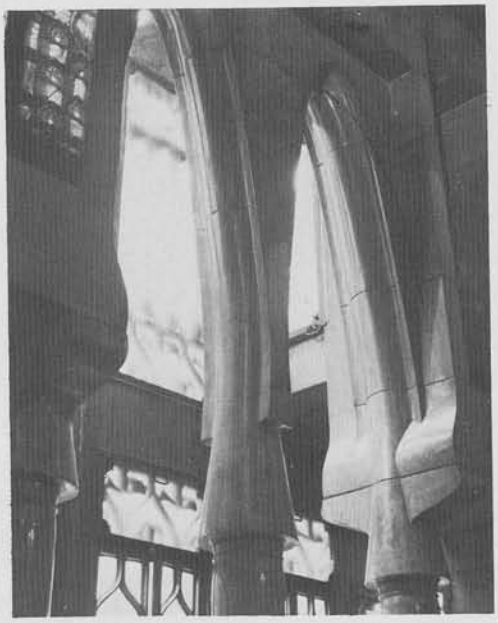


De erker in de woon-/eetkamer. (foto: MAS)

Overzicht van de woon-/eetkamer aan de achterkant.

Op de hoofdwoonverdieping wordt de achterzijde vrijwel geheel door de woon/eetkamer in beslag genomen. Deze langwerpige (circa 1:4) ruimte wordt in drieën gedeeld door twee 'portalen', die aan weerszijden van de erker staan. Tegenover de erker zit boven ooghoogte tussen deze portalen een raam naar de centrale hal. Erker, portalen, raam en de afwijkende plafondconstructie maken dat in dit gedeelte van het vertrek de hoofdrichting 90° gedraaid lijkt te zijn: een kamer in de kamer. Dit soort overlappingen en verschuivingen komen zowel in de plattegrond als in de details in het hele gebouw voor en zijn kenmerkend voor het werk van Gaudí. Een voorbeeld in de plattegrondontwikkeling hiervan is de in de centrale hal beginnende trap naar de tussenvloer en de voortzetting van de trap vanaf die tussenvloer naar de tweede verdieping. In de details vinden we dit terug in de overgangen tussen de kapitelen en de parabolische bogen, waarbij het lijkt of ze zowel langs elkaar heenschieten als in elkaar overlopen. Erg illustratief!

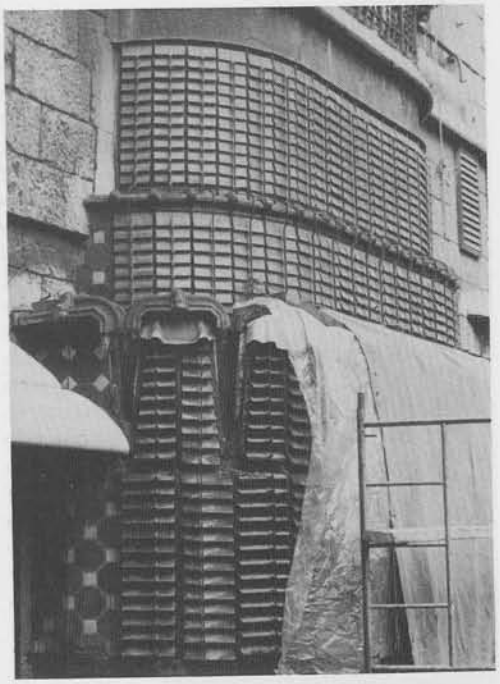
De erker is een zorgvuldig, met veel aandacht voor detail — iets wat voor het hele gebouw geldt — opgebouwde constructie. Als basis voor de constructie dient de uitstekende stenen vloer die door drie natuurstenen consoles ondersteund wordt. Aan deze vloer zijn consoles bevestigd waarop de rest van de draagconstructie gezet is. De console is van hout met aan beide zijden een ijzeren plaat en in de binnenhoek een ijzeren strip met een interessante 180° torsie erin gesmeed als versterking. Deze consoles zijn tevens basis voor de bank, die daardoor, analoog aan die in de loggia's van Casa Vicens, buiten het gebouw valt. Het betreft hier welis-waar een binnenruimte maar door, in tegenstelling tot bij de erker aan voorzijde, gebruik te maken van een materiaal — hout — dat afwijkt van het voor de gevel gebruikte natuursteen ontstaat hier een ruimte waarin men de indruk krijgt buiten het eigenlijke gebouw te zijn. Dat dit samengaat met een goede ruimtelijke binding met het woonvertrek is een bewijs van Gaudí's meesterschap (let op het onder de kapitelen van de drie kolommen uitzakken van



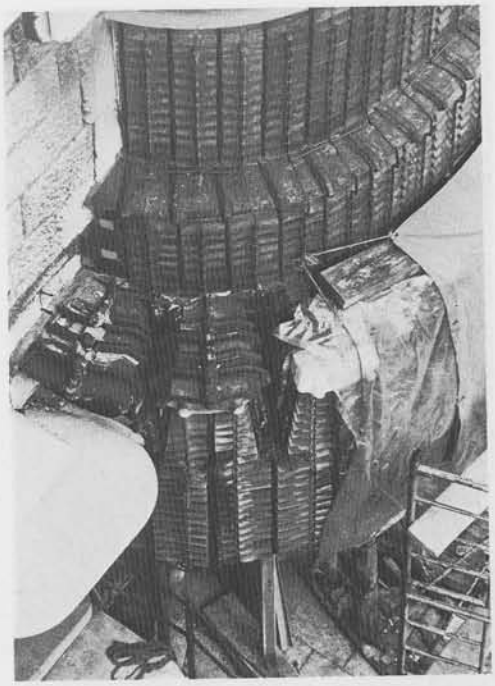
Parabolische bogen in een van hoge delen van de uitbouw aan de voorzijde.

De erker in de woon-/eetkamer.

Getordeerde ijzeren strippen gebruikt als hoekverstijvers voor de consoles.
De maatstrookjes hebben een lengte van 15 cm.

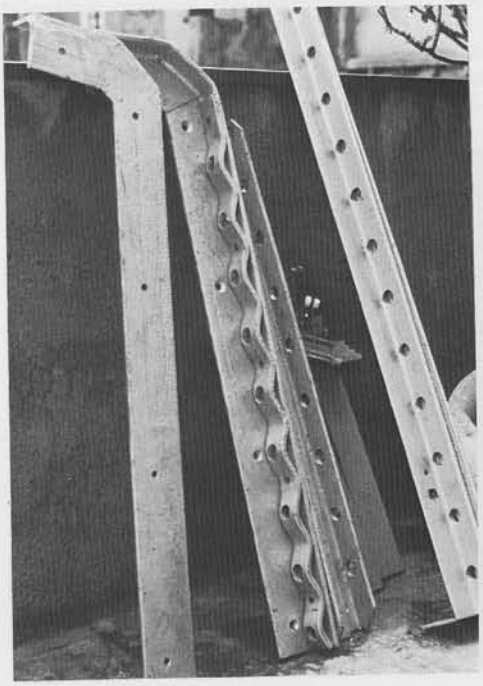


Buitenaanzicht van de erker aan de achterzijde, ten tijde van de restauratiewerkzaamheden.

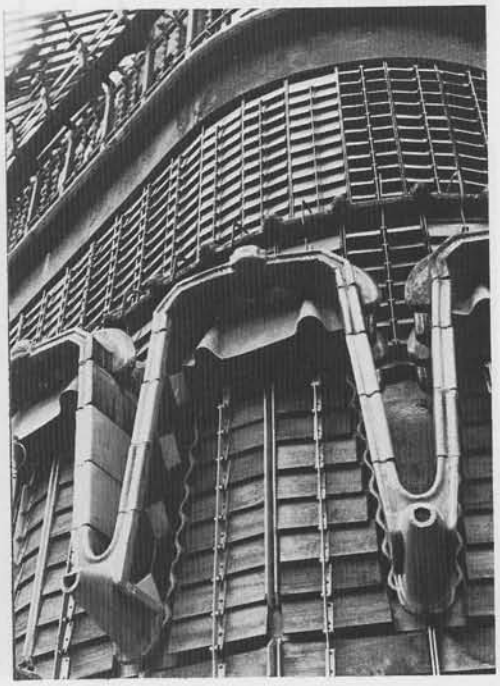


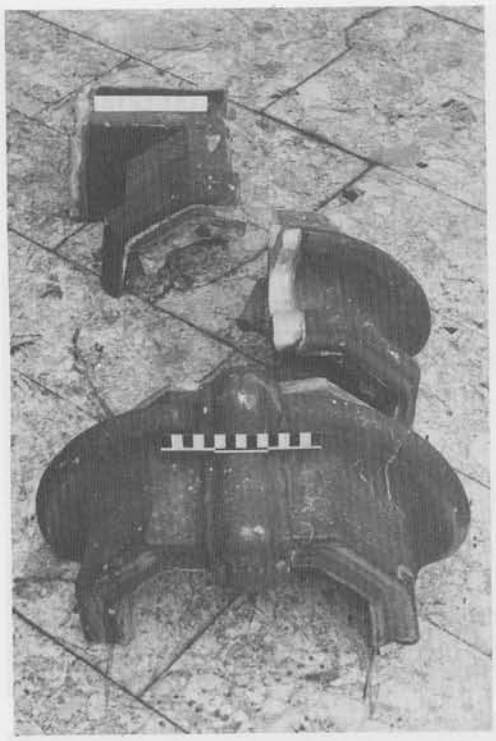
Bovenaanzicht van de erker.

Lamellen-'scharnier' in de toelopende kappen van de erker.



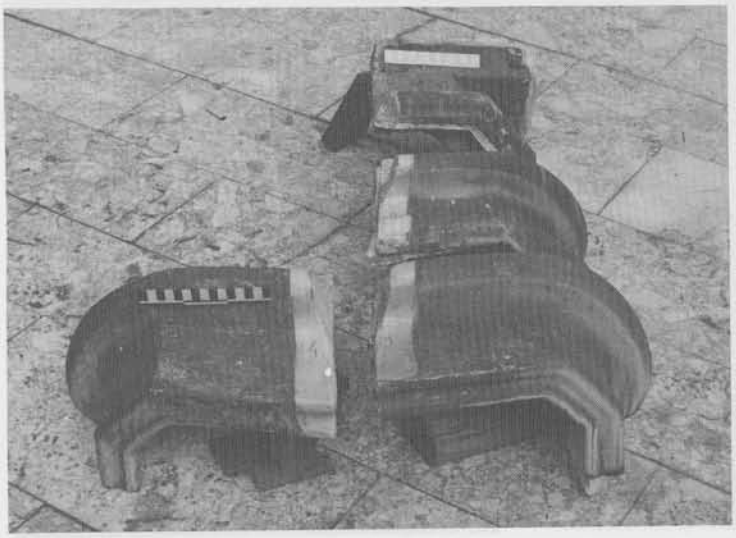
Erker achterzijde. Gerestaureerd gedeelte van de erker.





Standaard kap-elementen. In de dwarsrichting zitten de afdekstrips van de naden aan de elementen, in langsrichting worden losse speciaal gevormde strips gebruikt.

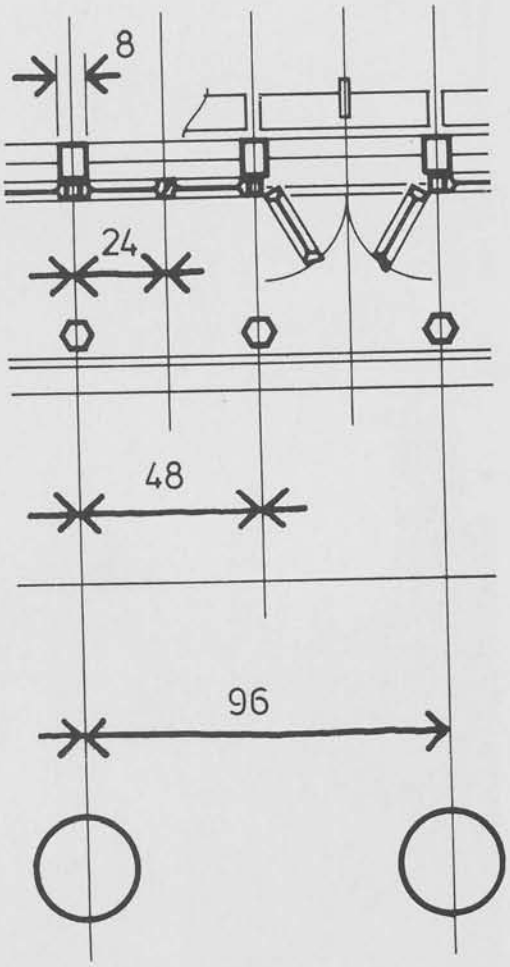
Onder- en bovenaanzicht van een waterspuwer uit de kapconstructie van de erker 'uitbouw'.



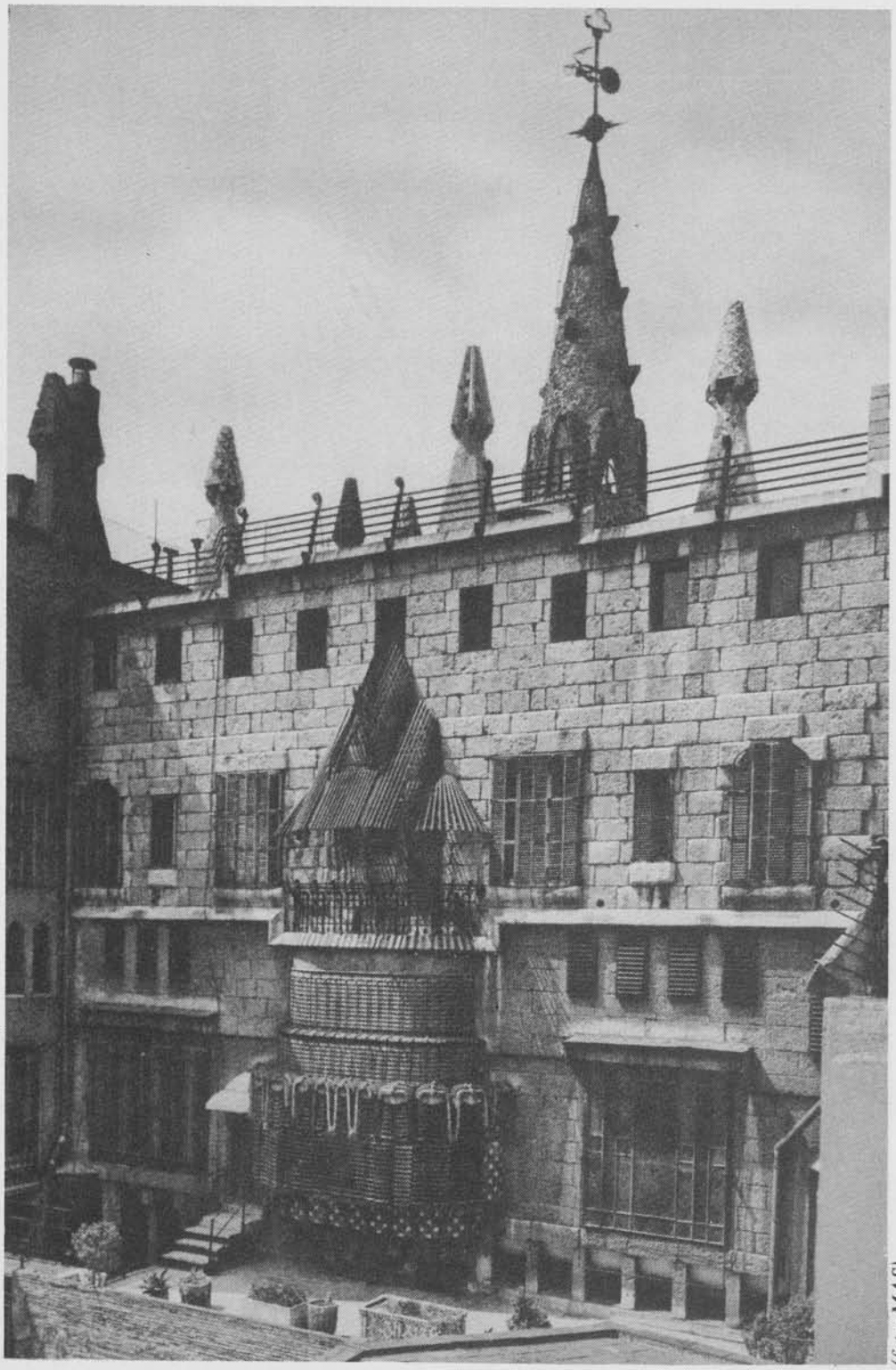
Kap-elementen voor het gebogen gedeelte van de erker. Hier is goed te zien dat deze elementen een tamelijk lichte -zandkleurige-glazuurlaag hebben van origine, die meer aansluit op de kleur van de natuurstenen gevel.

beide buitenste bogen en het stuk vlakke wand, loodrecht op de gevel, daaronder). Van binnen naar buiten en van onder naar boven treden halveringen van de stramienmaten op, wat leidt tot verdichtingen in die gedeelten die boven ooghoogte en/of buiten reikwijdte van de gebruiker vallen. In verticale zin wordt deze halvering bereikt door vertakking van de stijlen van de hoofddraagconstructie. Door het in beide takken van de V-vorm over een hoek van 30° verdraaien van de zeshoekige doorsnede van de hoofdstijlen ontstaat bij gelijkblijvende totaaldikte in deze takken een kleinere oppervlakte van de doorsnede en zorgt de nu middenvoor gekomen ribbe voor een vermindering van de zwaarte-indruk. Tevens is er in het verticale vlak een stramienverschuiving opgetreden door deze vertakking, die als het ware resulteert in een diffusering van de constructie. Constructief gezien wordt met de vertakking een goed verticaal krachtenverloop en een verbeterde dwarsstabiliteit verkregen. Dit principe vinden we ook terug bij de kolommen in de Sagrada Familia, dan echter ruimtelijk.

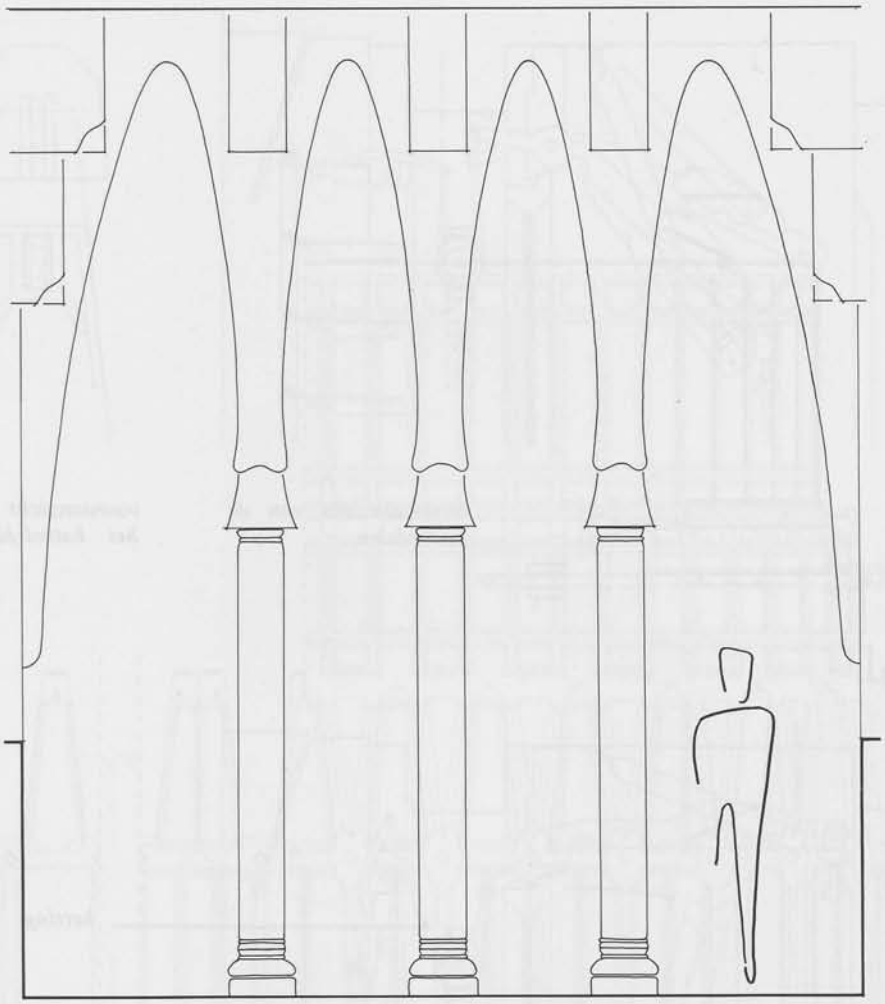
Aan de buitenzijde is de erker geheel van een uit houten lamellen opgebouwde vaste zonwering voorzien. Dit maakte het nodig om naar binnen openende ramen in de erker toe te passen. Om deze ramen te kunnen openen zonder de gebruiksmogelijkheden van de erker te beperken is een (tweede) uitbouw toegevoegd, die rust op aan de stijlen van de hoofdconstructie bevestigde consoles. Het bovenste gedeelte van deze uitbouw bestaat uit een reeks uit geglazuurde keramische elementen opgebouwde kappen en goten die de buitenzijde van de erker de nodige ritmering leveren. De buiten gedeeltelijk zichtbare onderzijden van deze keramische elementen zijn bekleed met geglazuurde tegels. Dezelfde afwerking is te vinden tussen de consoles van de uitbouw en bij de aansluitingen van de erker op de gevel. De goten vallen van binnenuit gezien achter de 'vorken' en worden daar door ijzeren omkastingen gesteund en afgedekt. De symmetrisch versmallende kappen en de daarin voorkomende lamellen vormen een overgang tussen de jaloezieën in de uitbouw en de half zo brede, op een verschoven stramien liggende, jaloezieën in het bovendeel van de erker. De ten opzichte van het onderste gedeelte gehalveerde jaloeziemaat in het bovendeel valt samen met de eerder beschreven veranderingen in de achterliggende constructie. Samen maakt dat voor dit 'terugliggende' deel van de erker een regelmatig verlopende bocht mogelijk. Het verstellen van de lamellen gaat in de uitbouw via een ingenieus mechaniek dat aan de binnenzijde boven in de kappen zit. Iedere verticale strook is hier afzonderlijk instelbaar. Bij het bovenste deel, dat ook nog een kleine sprong naar binnen maakt, zijn steeds drie verticale stroken via een horizontale stang, net boven de keramische afdekking van de horizontale sprong, en twee diagonaal vanuit de middelste verticale koppelstang lopende draden aan elkaar gekoppeld. Aan de binnenzijde gaat de bediening van de jaloezieën via koorden die over schijven, op een parallel aan de gevel gemonteerde as, lopen. Bovengenoemde sprong naar binnen wordt constructief via kleine consoles aan de hoofddraagconstructie gerealiseerd. Het naar binnenhalen van dit gedeelte is mogelijk door de 'blokken' aan het parabolen-portaal die de muuropening verkleinen en een voortzetting zijn van de iets onder dit niveau gerealiseerde verbreding van de muur.



Maatrelaties in de erker.

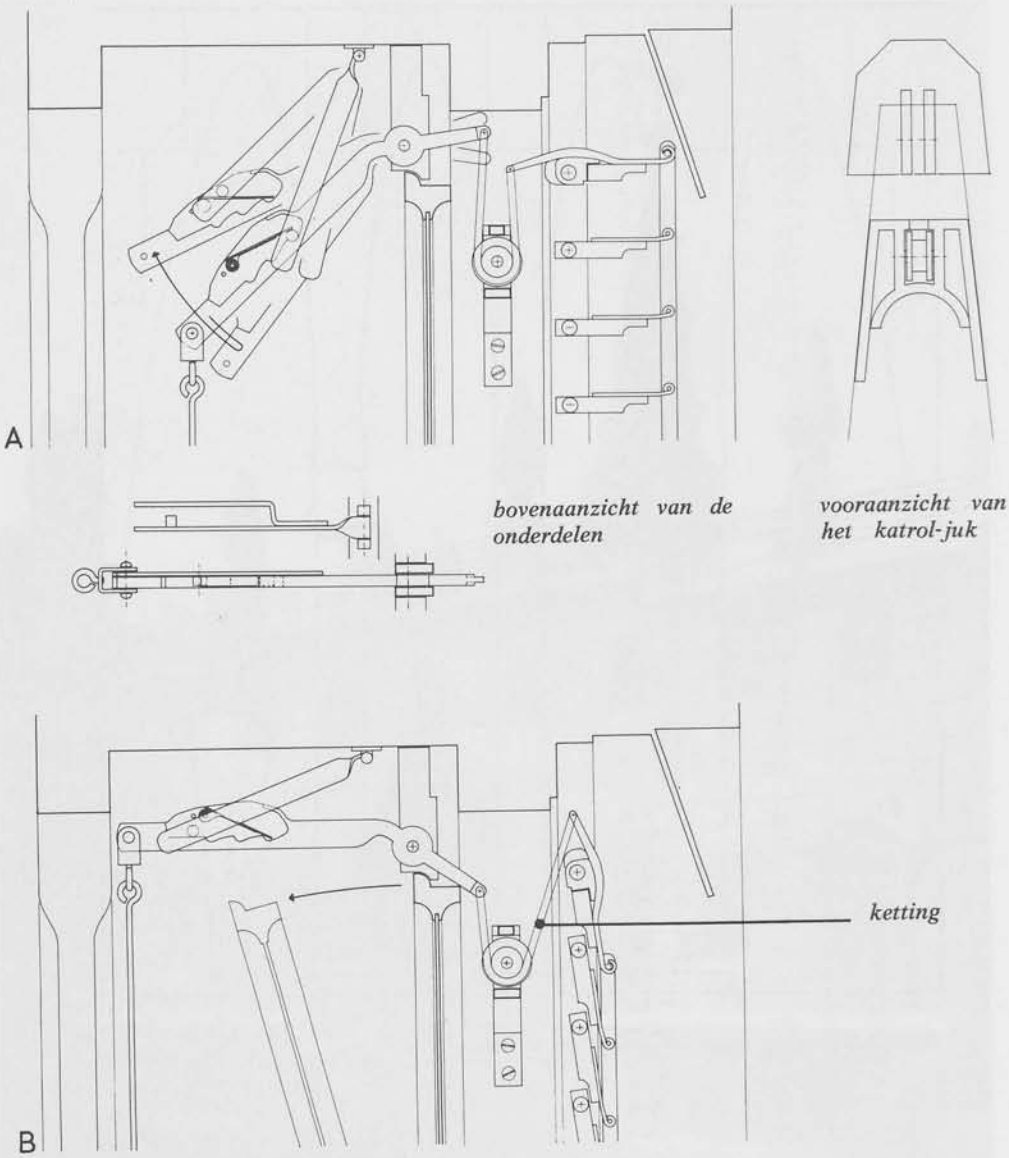


(foto: MAS)

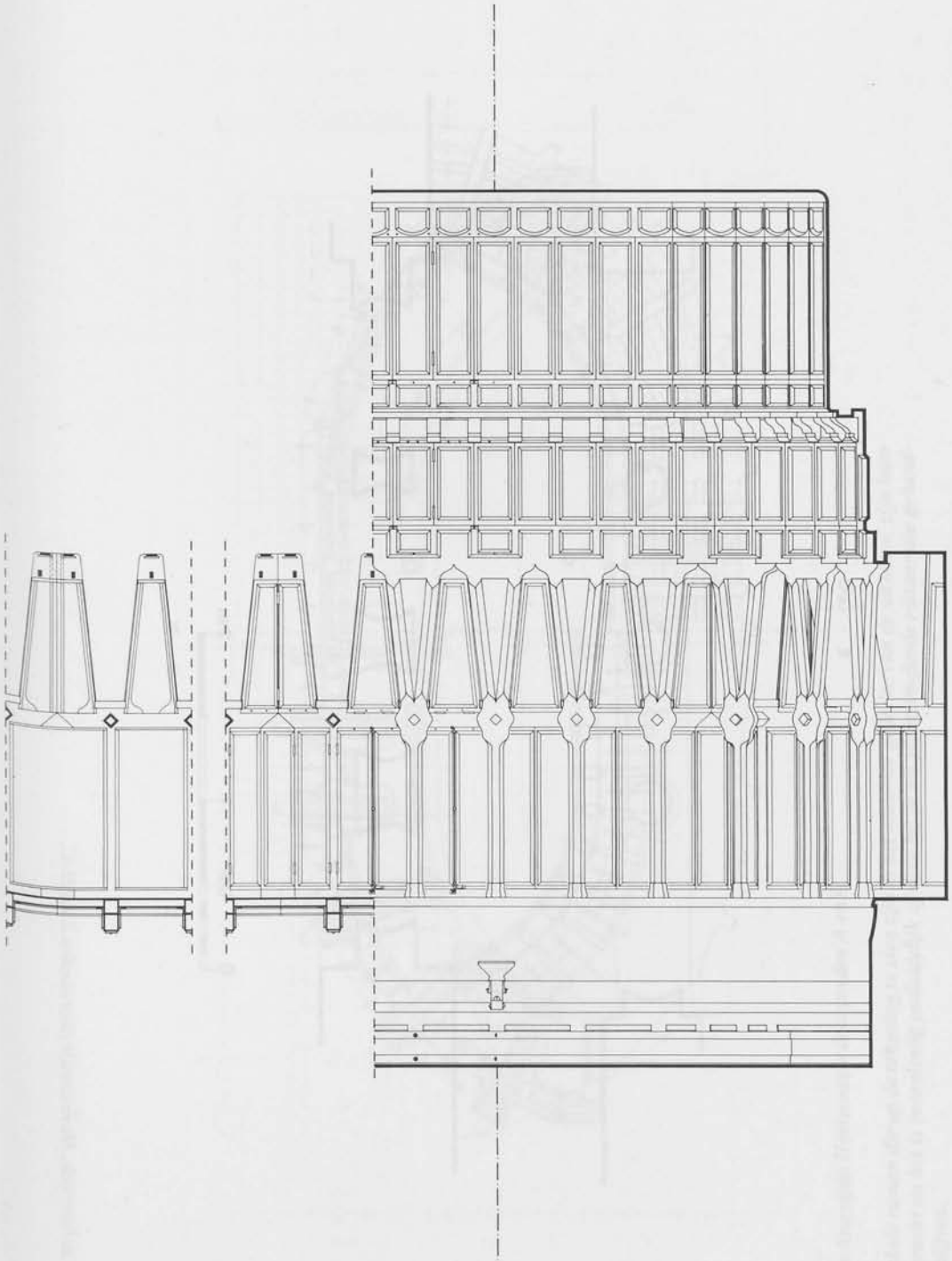


Geveldoorbreking naar de erker in de woon- /eetkamer.

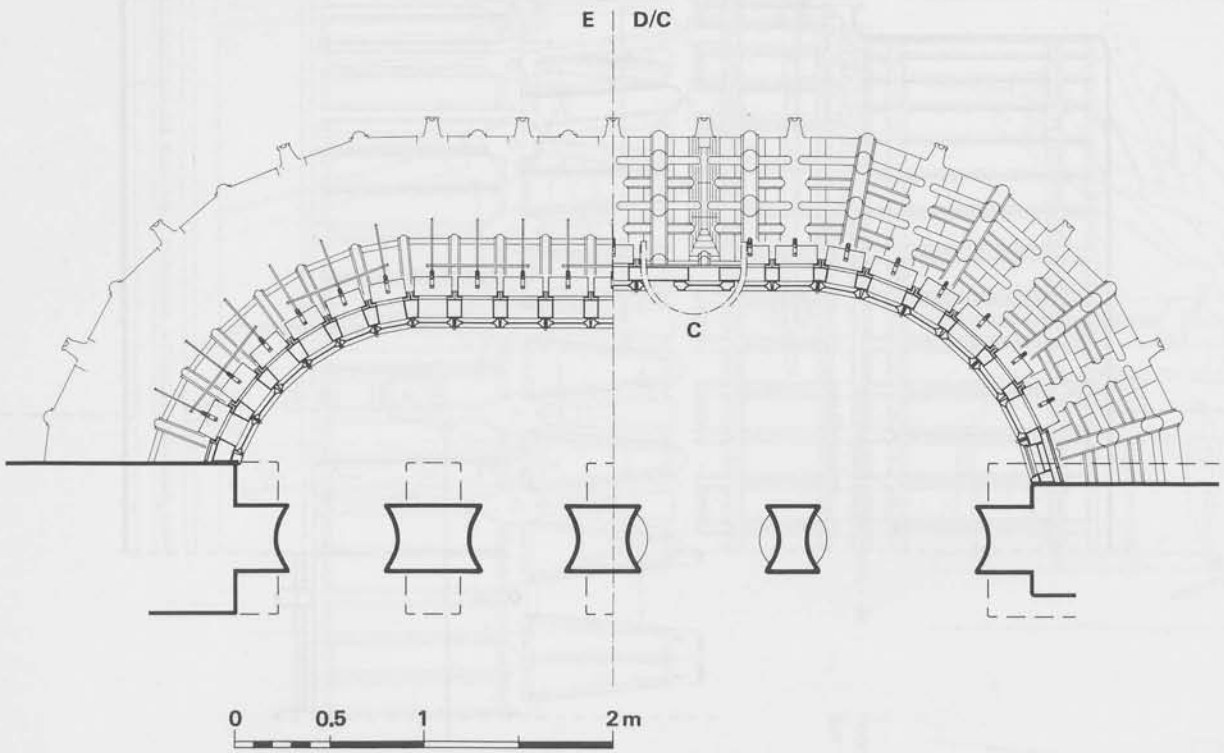
Aan de bovenzijde sluit de erker aan op een balkon waarboven een op een ijzeren frame bevestigde, uit houten latten samengestelde, zonwering ('parasol') is aangebracht. Mogelijk was het rooster ook bedoeld als rek voor klimplanten zoals bij de balkonnetjes van El Capricho. Erker en parasol vormen samen de enige versiering van de verder erg eenvoudige achtergevel van dit gebouw. Voor- en achtergevel zijn van een in principe gelijke 'strengheid', maar de voorgevel verkrijgt door de beweeglijke dakrand, de erkers — er zit een tweede, kleine erker geheel rechts op de slaapverdieping — en de twee parabolische inrijpoorten met hun opvallende siersmeedwerk een meer open karakter. Doordat het paleis (helaas) aan een vrij smalle straat staat, blijf je tegen de onderkant van de op nogal zwaar uitgevallen consoles rustende erker aankijken. Dit geeft een afscherming die, van de straat af gezien, dat karakter wijzigt. Het feit dat Gaudí voor deze gevel meer dan vijfentwintig varianten ontwierp, waaruit hij er twee ter keuze aan de opdrachtgever voorlegde, laat zien dat deze gevel zeer bewust is ontworpen op de situatie, die door de architect kennelijk als lastig werd ervaren.



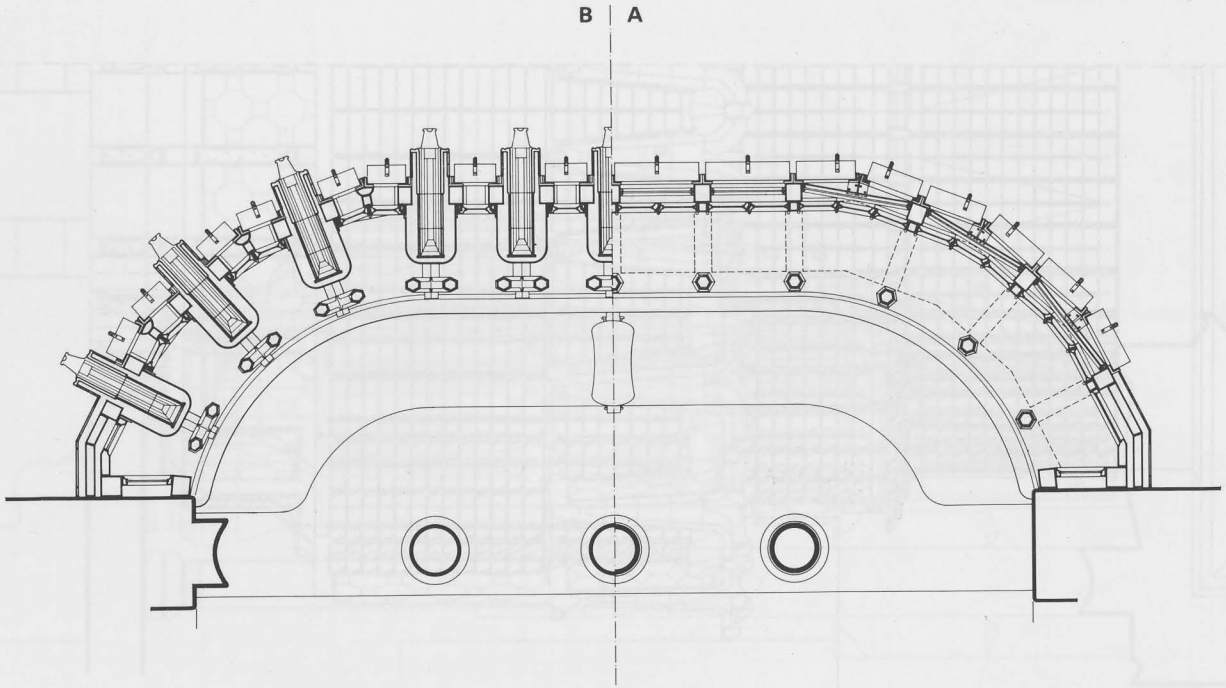
Bedieningsmechaniek van de zonweringslamellen.
A. Lamellen in maximaal geopende stand.
Door de stang iets door te trekken en vervolgens zover mogelijk omhoog te drukken wordt de gesloten beginstand
B weer bereikt. Merkwaardig is dat als het klapraam wordt geopend, het mechaniek geblokkeerd is.



Erker achterzijde. Binnenaanzicht en doorsneden over de (tweede) uitbouw.

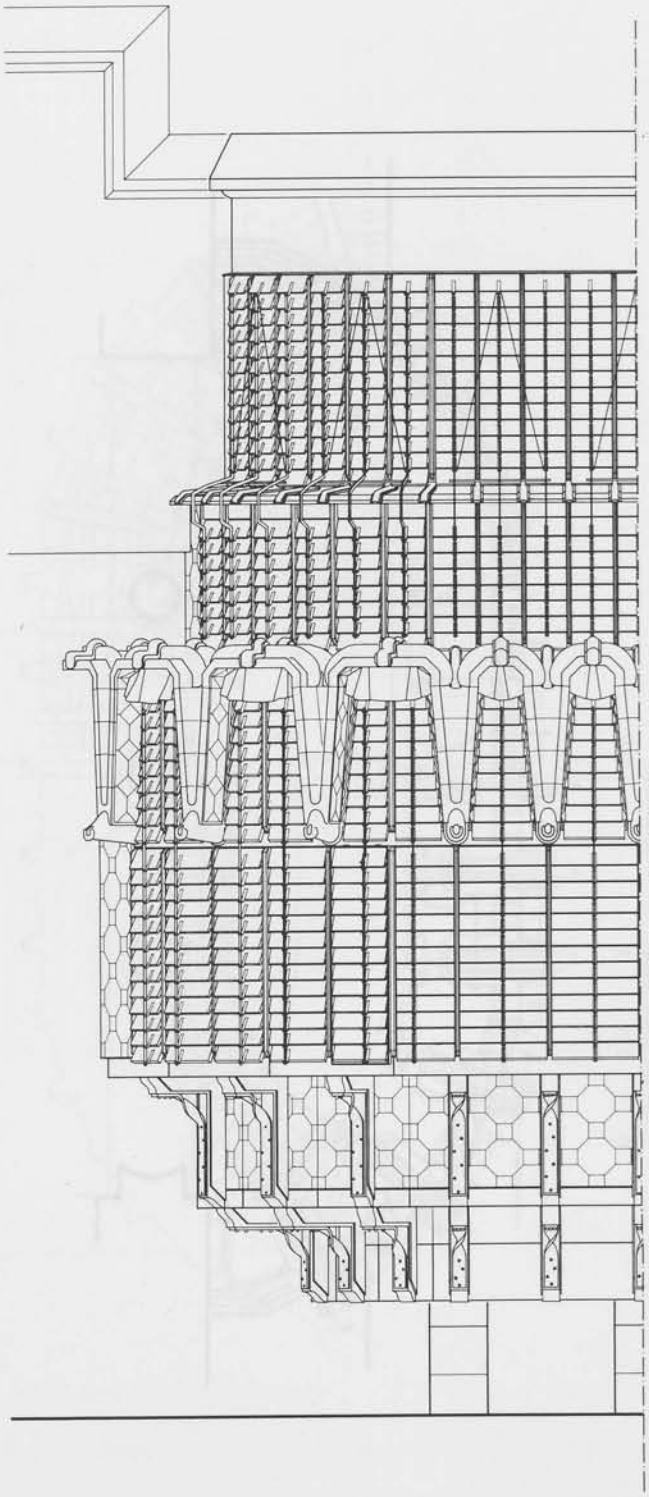


Erker achterzijde. Horizontale doorsneden E en D/C.

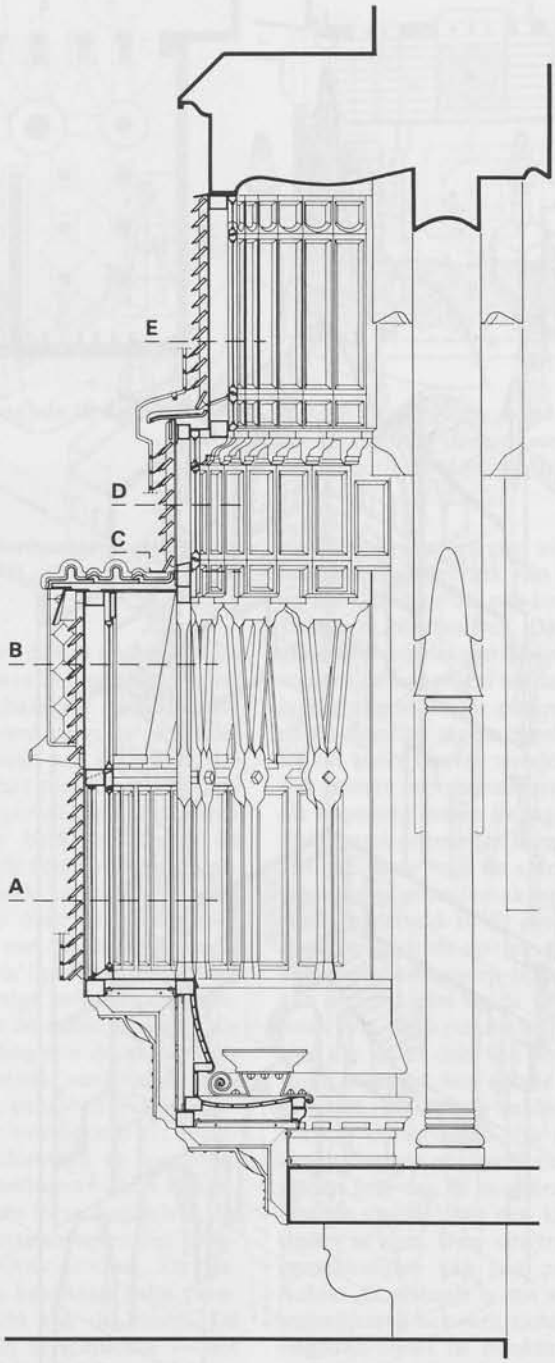


Erker achterzijde. Horizontale doorsneden A en B

De dubbele ramen die op de tekening te zien zijn in het onderste gedeelte van de uitbouw, zijn later aangebracht en het is vooralsnog onduidelijk of deze bij de nu plaatsvindende restauratie gehandhaafd blijven.

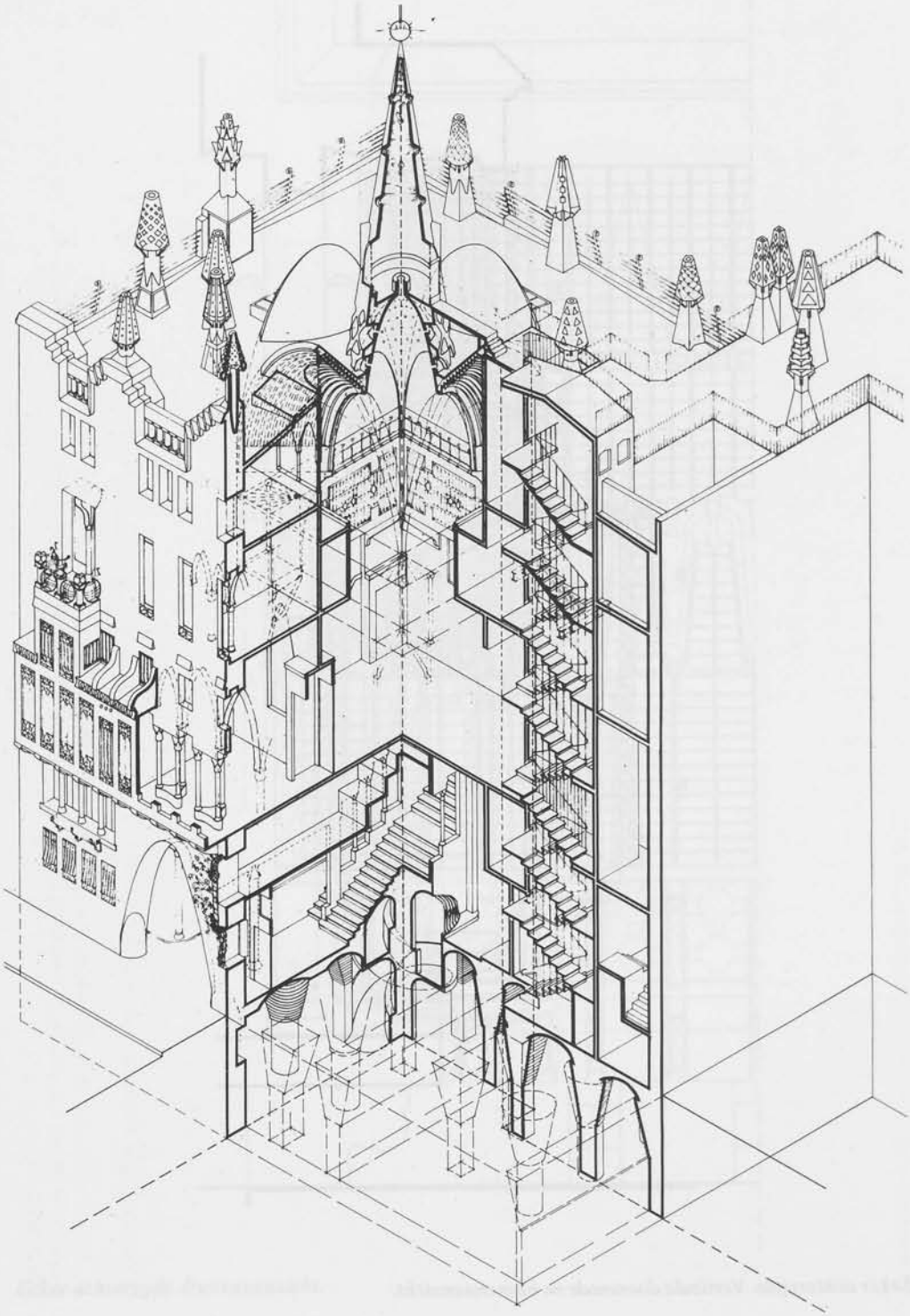


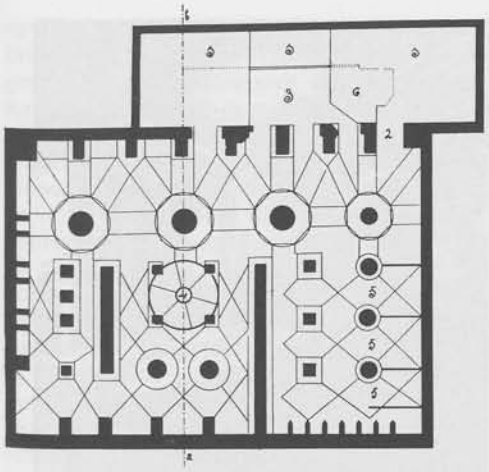
Erker achterzijde. Buitenaanzicht.



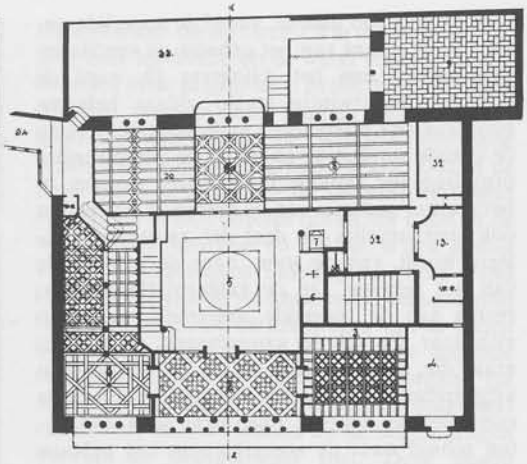
Erker achterzijde. Verticale doorsnede en binnenaanzicht.

Palacio Güell. Opengewerkte axonometrie met rechts de hangende diensttrap; Het H-vormige juk waaraan de trap opgehangen is, is zichtbaar onder het tweede trapdeel van bovenaf. (bron: Amigos de Gaudí)





Palacio Güell. Plattegrond van de kelder. (bron: Amigos de Gaudí)



Palacio Güell. Plattegrond van de hoofdwoonverdieping met daarop aangegeven de diverse plafonds. (bron: Amigos de Gaudí).

Een aantal andere interessante facetten van Palacio Güell (1886-1891)

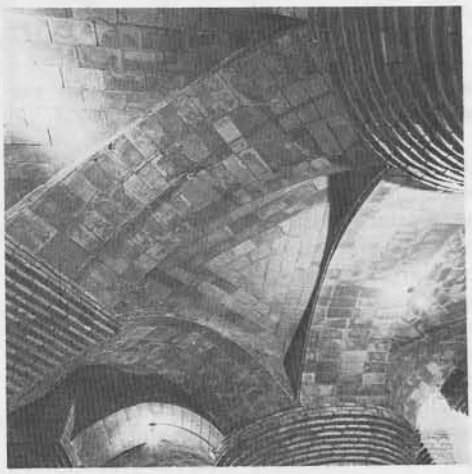
De kelder

De kelder van het gebouw diende ondermeer als paardenstal en is via twee hellingbanen vanaf de begane grond bereikbaar. De paarden werden naar de kelder gevoerd langs de rechthoekig verlopende hellingbaan aan de achterzijde van het gebouw. Deze start vanuit het achterste gedeelte van de begane grondlaag, dat de functie van koetsenstalling bezat en tevens de mogelijkheid bood met de koets binnen het gebouw te keren via de beide inritten ter weerszijde van de hoofdtrap naar de woonverdieping(en), dit in verband met de tamelijk smalle straat waaraan het 'paleis' ligt. Onder de hoofdtrap zit een spiraalvormige hellingbaan, eveneens toegankelijk vanuit de stallingsruimte, die bedoeld was als verbinding met de kelder voor personen. De spiraal maakt anderhalve omwenteling (540°). Naast enkele dragende wanden komen in de kelder zowel ronde als rechthoekige, gemetselde kolommen en penanten voor van nogal forse afmetingen[2]. Deze kolommen hebben ook nog eens forse 'kapitelen', die ontstaan zijn door uitmetselen boven een hoogte van ongeveer 2 m boven de vloer. De diameter van de koppen is bovenaan ruim tweemaal die van de schacht van de kolom. De kolomkoppen worden in verschillende — tot zes van de maximaal acht mogelijke — richtingen onderling verbonden door uit twee lagen dunne baksteentegels opgebouwde bogen. Deze bogen werden op specifiek Catalaanse wijze met behulp van een snel uithardende gipsmortel en zonder gebruik van formelen gemetseld en zijn daardoor als een soort van verloren bekisting te beschouwen. De bogen zijn vervolgens door middel van gewone bakstenen, eerst volgens de boogvorm en daarna in horizontale lagen, uitgevlakt tot plafondhoogte en dragen de uit dezelfde tegels opgebouwde vloervelden. Bij dit soort vloeren worden, in het geval van wat grotere overspanningen, soms ijzerstaafjes als wapening tussen de lagen tegels gelegd. Of dit hier ook gebeurd is, is ons onbekend.

Ook de basis voor de spiraalvormige hellingbaan is met gebruikmaking van deze baksteentegels gemetseld. In dit geval tussen de in baksteen uitgevoerde spil en een in vier vierkante bakstenen kolommen opgelegd ijzeren profiel aan de rand. Het op de foto van deze hellingbaan nog juist zichtbare plafondgedeelte laat zien dat in dit deel van de kelder het plafond wordt gevormd door elkaar doorsnijdende, licht gewelfde vlakken, die analoog aan de eerder genoemde constructies zijn gemaakt. Op de in diverse boeken, waaronder dat van Martinell, te vinden foto van de hoofdtrap is aan de voet en terzijde van de trap een klein trapje van vier treden te zien. Deze con'trap'tie dient om wat gemakkelijker van een paard af te stijgen. Achter dit afstapje is een wat vreemd gevormd smeedijzeren hekwerk zichtbaar, dat op de hellingbaan onder de hoofdtrap terplekke in de nodige 'schouderruimte' voorziet. De kelder moest vanwege zijn functie van paardenstal goed geventileerd zijn. Dit gebeurt, in tegenstelling tot wat sommige schrijvers beweren,

niet via de patio aan de, vanaf de voorzijde gezien, rechterkant van het gebouw en ventilatiekanalen tot aan het dakterras (!), want de schoorstenen (twintig stuks) aldaar behoren hoofdzakelijk bij haarden in de slaapkamers op de tweede verdieping en de op de derde verdieping liggende keuken. De paarden stonden in het rechter gedeelte van de kelder en het is dan ook voornamelijk dit deel dat zwaar geventileerd wordt, van de voor- naar de achterzijde van het gebouw. Op de kelderplattegrond is, rechts aan de voorzijde, een reeks penanten zichtbaar die op de axonometrie ontbreken, maar die, omdat ze net als de kolommen zijn uitgemetseld, wel degelijk van belang zijn in de constructieve opzet. Tussen deze penanten zitten schuin naar de voorzijde van het gebouw weglopende, betegelde muurvlakken die op plafondhoogte aansluiten op ventilatiekanalen in de buitenwand. Deze ventilatiekanalen monden uit in de 'ramen' die op de begane grond als een soort boven manshoogte zittende koekoeken in de voorgevel zijn aangebracht. Aan de achterkant ligt er een 'patio' tussen de over de volle gebouwhoogte doorgaande uitbouw aan de rechter achterzijde en de middenachter, onder het terras aan de achterkant, liggende bibliotheek. De bibliotheek ligt iets onder het niveau van de tussenverdieping in de begane grondlaag (het terras ligt ook onder het niveau van de 'planta noble') en laat nog juist voldoende ruimte eronder vrij voor de toegang tot de hellingbaan die onder de bibliotheek en de uitbouw door rondom de genoemde patio loopt en waarlangs de paarden naar de kelder werden gevoerd.

Constructieve opbouw van het centrale gedeelte
Op de in zijn geheel in een materiaal en constructiemethode uitgevoerde kelder volgen de overige lagen van het gebouw in een meer wisselende opbouw uit natuurstenen kolommen en wanden (Garraf-marmer uit Güell's eigen groeve), aangevuld met stalen balken, ingenieuze dragende houten plafonds en, uiteraard, baksteenconstructies. De plaats van wanden en kolommen is vaak gerelateerd aan de in het horizontale vlak op een moduul van 96 cm gebaseerde voorgevel. Zo bestaat de hal achter de parabolische inrijpoorten uit drie, loodrecht



Het achterste gedeelte van de kelder.

Detail van de draagconstructie in de kelder.

De spiraalvormige hellingbaan onder de hoofdtrap.

op de gevel staande, zones van elk drie modulen breed. De begrenzing van de zones wordt gevormd door op kolommen staande wanden, waarvan de buitenste de scheiding tussen de hal en de ruimten van de tussenverdieping vormen. De kolommen van de zijwanden staan op de binnenzijde van de uitkraging van de beide in de kelder voorkomende doorgaande wanden en hebben een onregelmatige onderlinge afstand, die rond de drie modulen schommelt. De kolommen onder de middelste 'wanden' die dicht op de in deze zone liggende hoofdtrap zouden zijn komen te staan, zijn weggelaten (in de kelder staan er op deze plaatsen wel kolommen). De aangrenzende kolommen zijn iets dichter naar elkaar toegeplaatst, en het deel van de wand ertussen is trapvormig verdikt tot een soort van boog, die op zijn top de stalen balken draagt die de wand tussen de voorzaal en de centrale hal op de hoofdverdieping ondersteunen. De balk maakt deel uit van een netwerk dat wordt gevormd door de stenen liggers in de hal en de ook op onderlinge afstand van drie modulen liggende (stalen) balken daar loodrecht op. In de hierdoor gevormde kwadranten zitten in de buitenbeuken van de hal piramidevormige baksteen gewelven met een vierkante marmeren sluitsteen. De zone van negen (3 x 3) modulen is op de hoofdverdieping terug te vinden in de breedte van de voorzaal. De centraal in het gebouw liggende hal, die mede doordat hij wordt bekroond door een tot boven het dakvlak reikende koepel, het (architectonisch) hoogtepunt van het paleis vormt, is kleiner dan de verwachte negen kwadranten. Het centrum van de zaal ligt circa 40 cm uit de hartlijn van de voorgevel (tussen de poorten) en op de hartlijn van de achtergevel (door de erker aan deze gevel). Dit als gevolg van het feit dat de achtergevel een hoek van bijna 2° maakt met de voorgevel en op dezelfde moduul staat, hoewel niet zo stringent, waarbij de afstand van de beide hartlijnen tot de zijgevel gelijk is (10,5 moduul). Omdat de rechterzijwand van de hal wel op het (voorgevel)raster ligt, boven de rechterzijwand van de hal op de begane grond, is het verschil tussen de linkerwand en de daaronder liggende wand circa 80 cm. De trap aan deze wand van de centrale hal loopt daardoor midden boven de linkerzijwand van de hal beneden, mogelijk gedragen door een stalen middenboom. De maat van de centrale hal zelf (inwendig circa 7,70 m breed x gemiddeld circa 7,85 m diep) blijft tot aan het dak duidelijk herkenbaar aanwezig, hoewel de zichtbare maat ter hoogte van de tweede verdieping gereduceerd is tot circa 5 x 5 m. De verkleining wordt gerealiseerd met behulp van stalen balken die op circa 1,3 m uit de wand liggen, over loodrecht op de wand staande stenen consoles in de zaalhoeken. In het 'blok' dat deze consoles met de wand koppelt worden onregelmatigheden, zoals de schuin verlopende achterwand van de zaal, opgevangen. Dat in de hoek waar de trap naar de tussenvloer begint een van de beide consoles boven het raam in de wand tussen voorzaal en hal zit, is een gevolg van de symmetrische indeling van deze wand ten opzichte van de voorzaal en de verschuiving tussen de zalen. Op de kruisingen van de stalen balken, waarvan de in de breedte lopende exemplaren over de tussenvloer doorgaan tot aan de linker zijgevel, staan, over de diagonaal van de hal, stenen consoles die de bogen dragen waarop de (hang)koepel rust. Deze bogen vormen de doorsnijdingskrommen van de parabolische koepel met het vierkant van circa 3,6 x 3,6 m over de uiteinden van de consoles. Het eigenlijke grondvlak van de koepel is een ingeschreven cirkel van het circa 5 x 5 m grote deel van de hal ter hoogte van de tweede verdieping. Over de buiten de koepel vallende gedeeltes van het oorspronkelijke grondvlak van de zaal staan uit baksteen bogen opgebouwde schalen op een trapeziumvormige basis, die het resultaat is van de over de diagonaal geplaatste consoles. De schalen hebben de vorm van de doorsnijdingskromme van de koepel die ze als 'startpunt' hebben. Door de toenemende basis van de boogvorm rijzen deze schalen, of lichthappers, boven het dak uit. In het boven het dak uitstekende deel zit in twee gevallen, voor en achter, een vrij klein rond raam. Het overige licht dat door deze lichthappers naar binnen komt, komt via koekoeken die voor de happers in het dakvlak zitten en de ramen in de wand van de hal, onder het dakvlak. Om de tamelijk smalle natuurstenen consoles voldoende oplegvlak te geven voor de vertande bogen waaruit de lichthappers zijn opgebouwd, zijn ze eerst met behulp van bakstenen in de breedte uitgemetseld. Op de tweede verdieping loopt, binnen het eigenlijke zaal-grondvlak, een gang rond de vide van de hal. Deze gang is lager dan de verdieping zelf, behalve op de hoeken waar het vierkant, dat ontstaat uit de oversnijding van twee gangdelen, de normale verdiepingshoogte heeft. De consoles waar de lichthappers op staan, rusten op dit verhoogde vlak. Het hekwerk rond de galerij boven op de gang bestaat uit twee horizontaal lopende getordeerde stalen strips met nul tot tien stijlen daartussen. Alle hekwerken zijn, evenals de indeling van de wanden van de hal er direct onder, verschillend. De getordeerde strips zijn mogelijk trekstangen voor de koepelconstructie. In de opening van

De centrale hal met de trap die, via het entresol en de vandaar — nog juist achterin zichtbaar — vertrekkende trap, de verbinding vormt met de slaapvertrekken.

lichthapper naar koepel staat op de galerij aan de rechterzijde een deel van het orgel, terwijl er aan de voor- en achterzijde, met het ronde extra raam erin, een smeedijzeren roosterwerk in zit, waaraan nog een stuk of zeven houten orgelpijpen zijn opgehangen. Op het dak staat over de koepel een konische spits, die in het onderste gedeelte is voorzien van raampjes (ook in het dakvlak zitten er een aantal) die de 'sterretjes' van de koepel verlichten als bij een Turks bad[3]. Rond het gat boven in de koepel zit nog een van buitenaf bereikbaar kamertje met acht parabolische ramen in de spits.

De trappen

De diensttrap, waarover verderop meer, is de enige trap die van de begane grond tot het dak toe doorloopt. Achter de diensttrap ligt tegen de zij muur nog een trap die de magazijnen, die een eigen buiteningang hebben, verbindt met de tegen de rechterzijmuur liggende patio die tot op de tussenverdieping van de begane grond-laag reikt. De hoofdtrap start tussen de beide inrijpoorten vanuit een van een verlaagd plafond voorzien deel van de ruim 6 m hoge hal. Het verlaagde plafond zit tussen de twee middelste van de vier (circa 3,4 en 2,7 m) hoge 'liggers', die, op kolommen staand, van voor naar achter door deze hal lopen en de centrale hal van het gebouw dragen. De circa 2,5 m hoge, vermoedelijk loze, ruimte boven het verlaagde plafond is via een opening achter het aan de voorgevel zittende, in smeedzijzer uitgevoerde wapen van Catalonië met de buitenlucht verbonden. Verlaagd plafond en de iets verhoogde vloer (stoep) vormen binnen de hoge hal een goede inleiding op de trap. De trap voert naar een hal op de tussenvloer van waaruit men naar rechts de werkvertrekken en naar links een vestibule bereikt. De werkvertrekken lopen rond de hoge hal tot aan de voorgevel door, terwijl aan de andere zijde van de hal een vanuit de vestibule te bereiken zaal ligt. In deze vestibule start het tweede gedeelte van de hoofdtrap, dat langs de linkerzijgevel loopt. Op de eerste verdieping kan men om de trap heen naar de vertrekken aan de achterzijde en rechtuit naar een tweede vestibule. Van daaruit komt men, via de voorzaal ('salle des pas perdus'), in de centrale hal, waar de voortzetting van de trap te vinden

Het H-vormige juk waaraan de diensttrap is opgehangen.

is. Dit deel van de trap voert buiten de eigenlijke ruimte van de hal, maar wel in open verbinding daarmee, naar een tweede tussenverdieping (onder andere uitbreiding van de centrale hal). Vanaf deze tussenverdieping start — in de ruimte een paar treden op naar een bordes, daarop door een deur onderwijl 180° draaiend — de trap naar de tweede (slaap-)verdieping die, in tegenstelling tot de eerdere, evenwijdig aan de voorgevel loopt. Recht boven deze laatste trap zit, op dezelfde breedte, een klein trapje in twee gedeelten naar de derde verdieping met de dienstvertrekken, ongeveer zoals ook in het trappenhuis van Bellesguard te vinden is in het hoger liggende deel.
Als geheel een avontuurlijke manier van door het gebouw reizen, met een steeds sterker wordend afschermend effect naarmate de vertrekken een meer privé karakter krijgen en waarschijnlijk voor een deel ingegeven door het relatief geringe beschikbare oppervlak (ruim 18 x 24 m, plus aan de achterzijde een strook van ruim 5,5 x 27 m), waarbij de ruimtes zelf, terecht, de voorkeur hebben gekregen boven het verkeersgebied. De eerder genoemde diensttrap geeft een wat directere verbinding tussen de diverse bouwlagen en is op een interessante manier geconstrueerd. De bovenste drie trapdelen zijn op normale wijze van bordes naar bordes opgelegd. Alle trapdelen daaronder hangen in het midden aan deels getordeerde ijzeren staven, die zijn afgehangen aan de middenbalk van een H-vormig juk dat even onder het vloerniveau van de derde verdieping in het trappenhuis is aangebracht. De treden rusten op I-profieltjes die aan een zijde in de muur van de trapschacht en aan de andere zijde in een aan de ijzeren staven bevestigd 'trapvormig' hoekprofiel zijn opgelegd. Op het punt dat men van beneden af de hoofdverdieping bereikt zit ter afsluiting een ijzeren hek. Daarbij is in het gedeelte naar het hoger liggende trapdeel, net als bij de trapleuningen, een verdubbeling van het aantal staven toegepast. Deze extra staven dienen ter verkleining van de normaal 38 cm bedragende onderlinge afstand, ter voorkoming van een 'overstapje'. Sommigen bordessen zijn in de richting van de trap vergroot, bijvoorbeeld bij het genoemde hek, terwijl andere een extra trede bevatten. De twee onderste treden van de trap staan op de vloer van de begane grond, omdat dit trapdeel langer is dan de andere.

Alle gepubliceerde plattegronden (dus ook die bij dit verhaal), de verticale doorsnede voor-achter en de daarop gebaseerde axonometrie bevatten onnauwkeurigheden en regelrechte fouten; de onderzoeker zij gewaarschuwd! Dit is een algemeen probleem ten aanzien van het oeuvre van Gaudí, ontstaan door het verloren gaan van de originele, meestal niet nauwkeurig aangehouden, tekeningen. De thans beschikbare tekeningen zijn dan ook hoofdzakelijk uit latere opmetingen ontstaan waarbij een soms veel storender soort onnauwkeurigheden is opgetreden. Ten aanzien van Palacio Güell noemen we er een aantal:
De indeling van de wand tussen de voorzaal en de centrale hal op de 'planta noble' (eerste verdieping) behoort symmetrisch te zijn ten opzichte van de voorzaal;
De positie van het balkon op de erker aan de achterzijde is verschoven ten opzichte van de positie van de erker op de onderliggende verdieping zelf. Dit heeft een doorwerking in de indeling van de achterliggende vertrekken en de raamopeningen in de gevel;
De spiraalvormige hellingbaan zoals die is getekend op de doorsnede en de axonometrie biedt onvoldoende sta-hoogte onder het begin van de hoofdtrap. De vanaf de voorzijde van het gebouw genomen foto van de hellingbaan laat duidelijk zien wat er hier mis is.
Op de doorsnede is bij de vorm van de consoles onder de koepel de afwijking (zie foto centrale hal) tot standaard 'verheven' . . .

2. De afmetingen van deze kolommen verbaasden Gaudí's tijdgenoten kennelijk nogal, want een plaatselijke krant (La Vanguardia, 1889) liet in een (futuristisch?) artikel het voorkomen als was men bij rioleringswerkzaamheden op de Plaza de la Unión, ter plaatse van de vroegere Conde del Asalto, gestuit op een merkwaardig keldergewelf, dat gezien de toegepaste constructiemethoden zeker uit de Babylonische tijd moest stammen. Omtrent de functie giste men in het duister, maar de eveneens tussen het puin aangetroffen enorme ijzeren hekwerken — ook al een nouveauté in het toenmalige Barcelona — duidden wellicht op een kerker of leeuwenkuil. Er was echter ook een academicus, señor Gaudí, die zijn geachte collega's tot verontwaardiging bracht door te beweren dat het, volgens stukken uit zijn familie-archief, hier slechts een privé paleis uit het einde van de vorige eeuw betrof. Dit kon hij niet staande houden, omdat het toch wel erg onwaarschijnlijk was dat er in de eeuw van het gietijzer zulke ruimteverspillende gemetselde kolommen zouden zijn gebruikt.

3. Palacio Güell wordt beschouwd als het laatste gebouw van Gaudí met invloeden van de Moorse bouwstijlen (Mudéjar, zie noot bij hoofdstuk 4). De opzet van de hal met koepel wordt door sommigen geïnspireerd geacht door de Mirador de la Reina in het Alhambra, anderen zien hierin een vooruit lopen op Le Corbusier's concept van de vrije ruimte.

BELLESGUARD (1900-1902)

Anna Trouerbach, Jan Molema

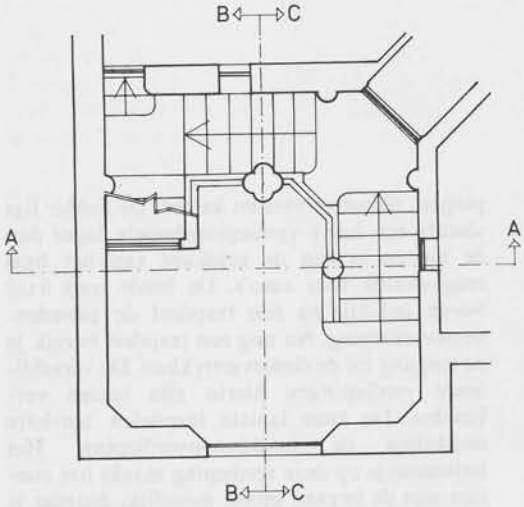
Algemeen

Bellesguard ligt in het Barcelonese voorstadje Bonanova, aan de voet van de Tibidabo. In 1900 kreeg Gaudí opdracht een buitenhuis te bouwen voor de weduwe van Jaime Figueras op dezelfde plek, waar in de vijftiende eeuw een kasteel van koning Martin I had gestaan. De resten hiervan heeft hij verwerkt in de ingangsgebouwtjes. Het huis is te bereiken via de oprijlaan aan de westkant. Door het verleggen van de perceelgrens aan die zijde van het huis moest ook de toegangsweg verlegd worden. Het in het terrein aanwezige ravijn, waar de weg overheen kwam te liggen, wordt overspannen door een viaduct, dat ondersteund wordt door kolommen. Deze past hij later verder ontwikkeld toe in Park Güell. Het huis zelf ligt iets hoger dan de weg. De strengheid van de neo-gotische stijl waarin het gebouwd is, wordt versterkt door het materiaalgebruik in de gevels. Grote brokken natuursteen in verschillende tinten vormen het gevelvlak. Dit materiaal is afkomstig uit de omgeving. De kaders waarin de ramen gevat zijn, bestaan ook uit natuursteen, echter uit kleine stukken, die steeds in één tint een regelmatig blok vormen. De ingang van het huis ligt in de toren op de hoek. De toren wordt bekroond door een vijfarmig kruis, in Catalonië het symbool voor de lans van Sint Joris, de beschermheilige van Barcelona. De draak die hij daarmee doodde, is te zien in de draketanden, die de borstweringen op het dak vormen. De plattegrond van het totale huis vormt vrijwel een vierkant. Het kleine vierkant van de hoektoren overlapt een hoek daarvan. Bogen, ribben en gewelfvormen zijn in het huis op allerlei manieren toegepast. Alle vertrekken behalve de dienstruimtes worden hiermee volgens bepaalde systemen overspannen.

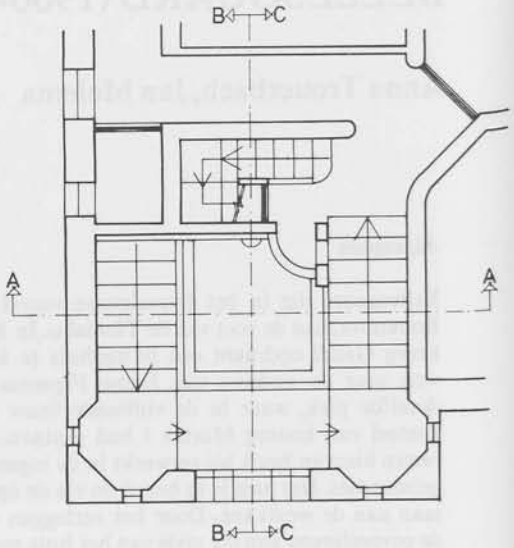
Trappenhuis

De hal met het trappenhuis is gesitueerd achter de ingang in de hoektoren. Dit trappenhuis vormt de belangrijkste verticale verbinding in het huis en is de toegang tot de woonverdiepingen, dienstruimtes en kelder. De kelder ligt slechts een halve verdiepingshoogte lager dan de hal en is aan de zuidkant van het huis toegankelijk voor auto's. De brede trap naar boven ontsluit na één trapdeel de benedenwoonverdieping. Na nog een trapdeel bereik je de toegang tot de dienstvertrekken. De verschillende verdiepingen hierin zijn intern verbonden. De twee laatste trapdelen tenslotte ontsluiten de hoofdwoonverdieping. Het balkonnetje op deze verdieping maakt het contact met de begane grond mogelijk, doordat je in de vide omlaag kan kijken. Er bevindt zich ook het kleine trappenhuis naar de zolders en het dak. De ruimtes in de hoektoren boven de hal worden als woonruimtes gebruikt.
De plattegrond van de hal is rechthoekig. De vier zijden worden gevormd door vijftig centimeter dikke dragende muren, aan de binnenzijde afgepleisterd. De trappen om een vide heen geven een open karakter aan het geheel. Daarbij zijn de toegangen tot de verschillende ruimtes duidelijk herkenbaar. De verwevenheid van de ruimtes binnen deze hal wordt bereikt door de stapeling van witgepleisterde bakstenen

Bellesguard. De zuid-gevel.

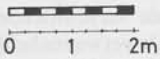


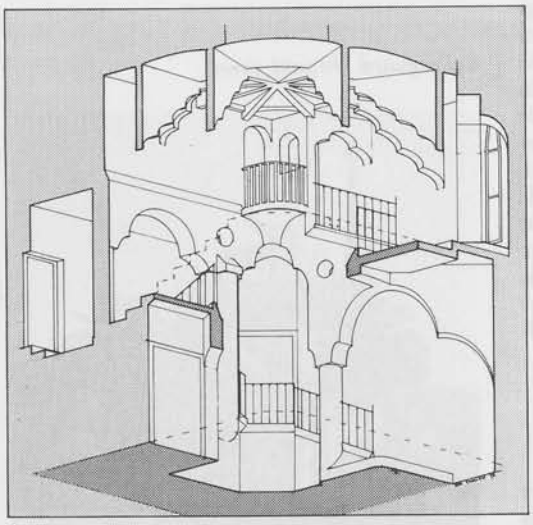
Plattegrond I



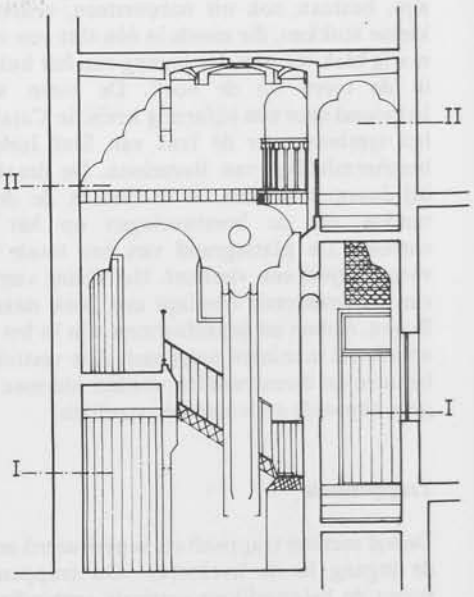
Plattegrond II

De hal, trappenhuis.

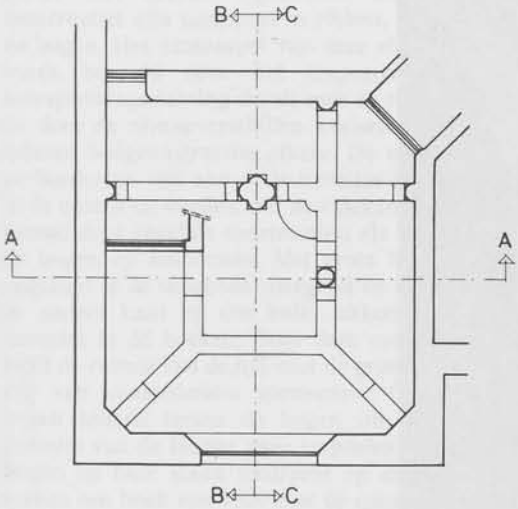




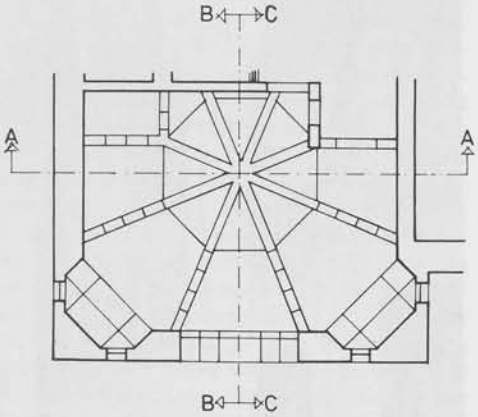
Het trappenhuis, gezien door de buitenmuur en de vloer van de hal.



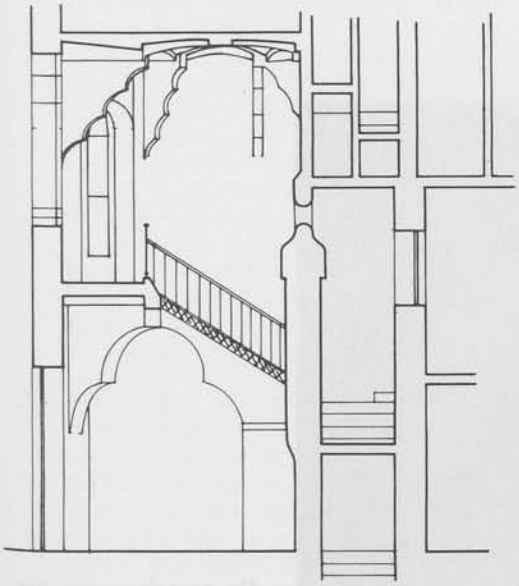
Doorsnede A-A



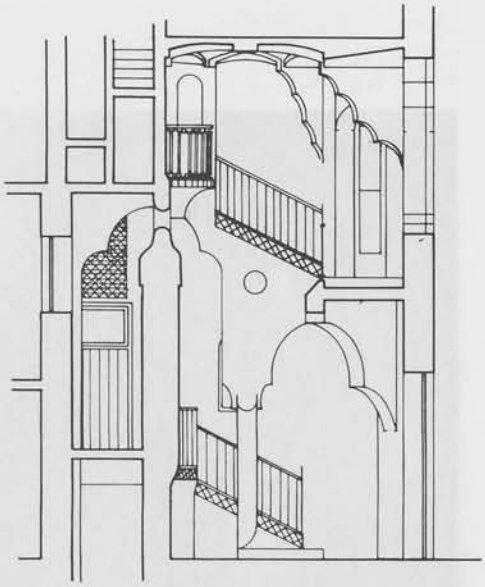
Plafondplan I



Plafondplan II

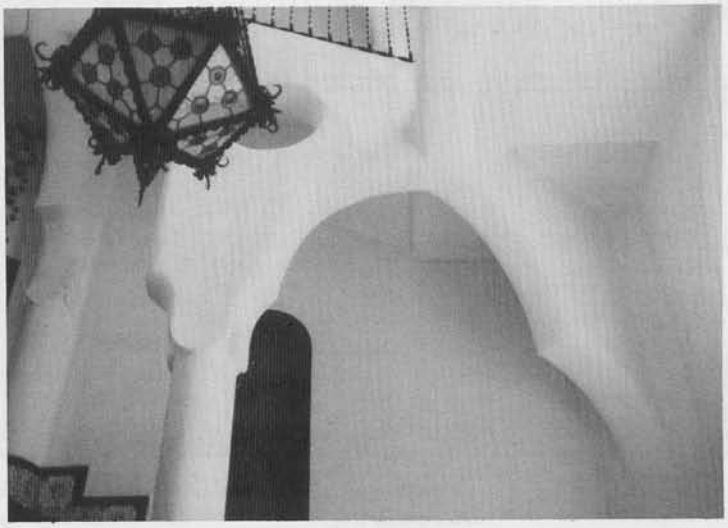


Doorsnede B-B



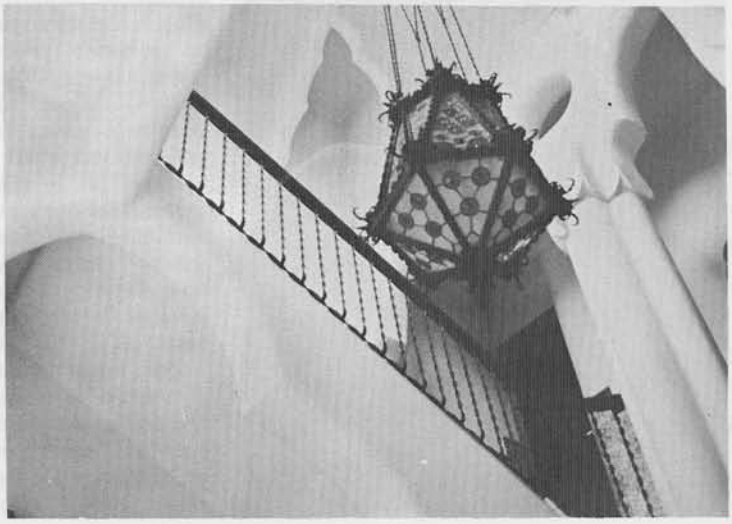
Doorsnede C-C

De hal in de oorspronkelijke staat. (foto: MAS)

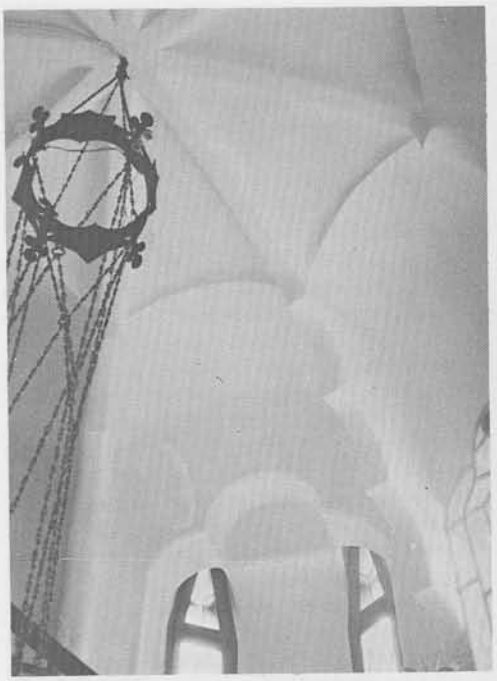


De console onder het grote bordes.

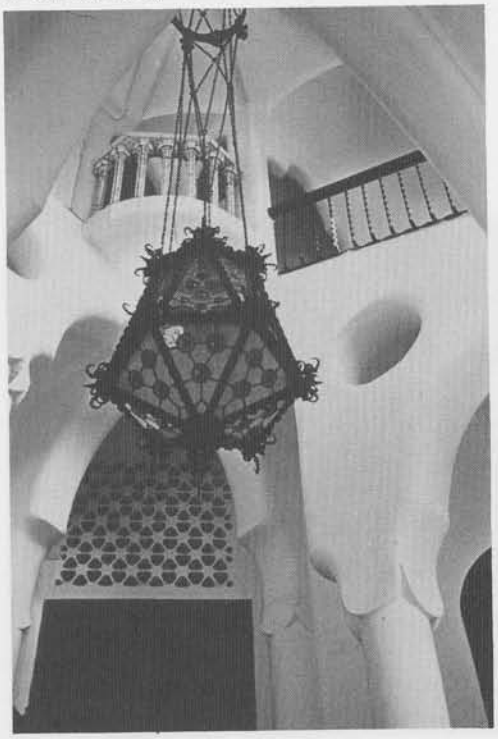
kolommen en boogconstructies, plaatselijk versterkt met ijzeren I-profielen. De boogconstructies zijn toegepast in ribben, consoles en bogen. Het samenspel van deze elementen wordt bepaald door het trapverloop. De overspanningsrichting draait met de trap mee en door de niveauverschillen kruisen en ontmoeten boogconstructies elkaar. De trapdelen en bordessen zijn aan de buitenzijde opgelegd in de muren en worden aan de videkant ondersteund door speciale constructies, als consoles en bogen op kolommen. Het grote bordes is opgelegd in de dragende voorgevel en rust aan de andere kant op een balk, uitkomend op consoles in de hoeken. Door deze constructie blijft de ruimte van de hal voor de grote ingang vrij van constructieve elementen. Op deze bogen komen tevens de bogen uit die een gedeelte van de laatste twee trapdelen dragen. Bogen en balk staan loodrecht op elkaar en maken een hoek van 135° met de consoles. De spatkrachten van boog en balk zijn voor een deel in evenwicht met elkaar en de rest wordt afgevoerd door de console naar de hoek waar de muur iets verdikt is. De kolom, waar de bogen op rusten die het laatste trapdeel dragen, komt uit in de leuning van het daaronder liggende trapdeel. Evenals de kolom die de bogen draagt, waarop de muur rust die het kleine trappenhuis afscheidt van de hal. In beide kolommen is bovenin een gat gespaard, zo is aangegeven wat draagt en wat niet. Beneden achter deze kolommen zijn raampjes, waar het licht, binnenkomend door het raam boven de voordeur via de gaten in de kolommen invalt. De vloer van de verdieping boven de hal wordt gedragen door een achthoekig gewelf op acht ribben. Deze acht ribben eindigen in de dragende muren. Dit achthoekige gewelf vult niet het hele omschreven vierkant. Op de hoeken blijven driehoeken over die niet door de achthoek overwelfd worden. Ze dragen alleen zichzelf. Twee van deze driehoeken aan de voorgevel zijn dan ook zelfstandig geconstrueerd. De zijde van de achthoek is afgemaakt door een boogconstructie van rib tot rib. De muren als zijden van de driehoek zijn uitgehold en van ramen voorzien. Zo ontstaan er nissen op de uiteinden van het bordes, als uitkijkposten. De boog die uit zou komen bij de ontsluiting van de hoofdwoonverdieping wordt gesplitst in twee delen, omdat de hoogte boven het laatste gedeelte van de trap ontoereikend is voor de doorgaande boog. Er worden daarom twee bogen gemaakt die loodrecht op de muren staan. Deze hebben een kleinere overspanning en een kleinere hoogte. Het splitspunt wordt ondersteund door een kolom die tevens dienst doet als afscheiding van het balkonnetje. Het kleine trappenhuis dat boven het tweede trapdeel ligt, heeft slechts 60 cm brede treden, het bordes is even smal. Toch is het mogelijk royaal de bocht om te gaan, doordat er een deel tussenmuur is weggelaten van een aantrede breed.

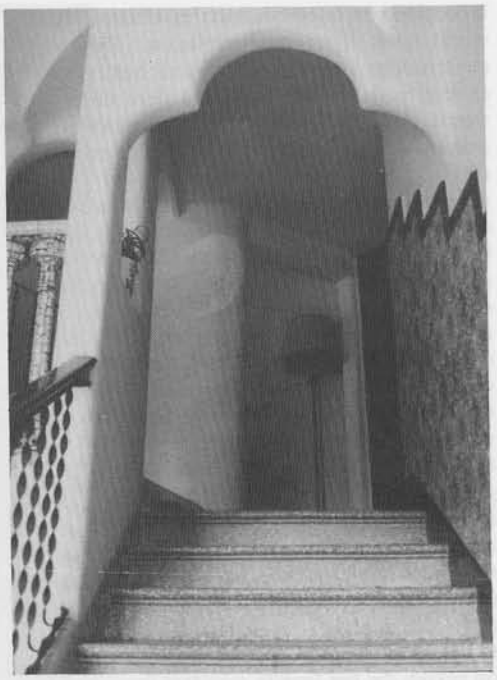


Het trapdeel naar het grote bordes.



De boogconstructie boven de hoek van het bordes.
Een blik op het balkonnetje van de tweede woonlaag, vanaf de voordeur.

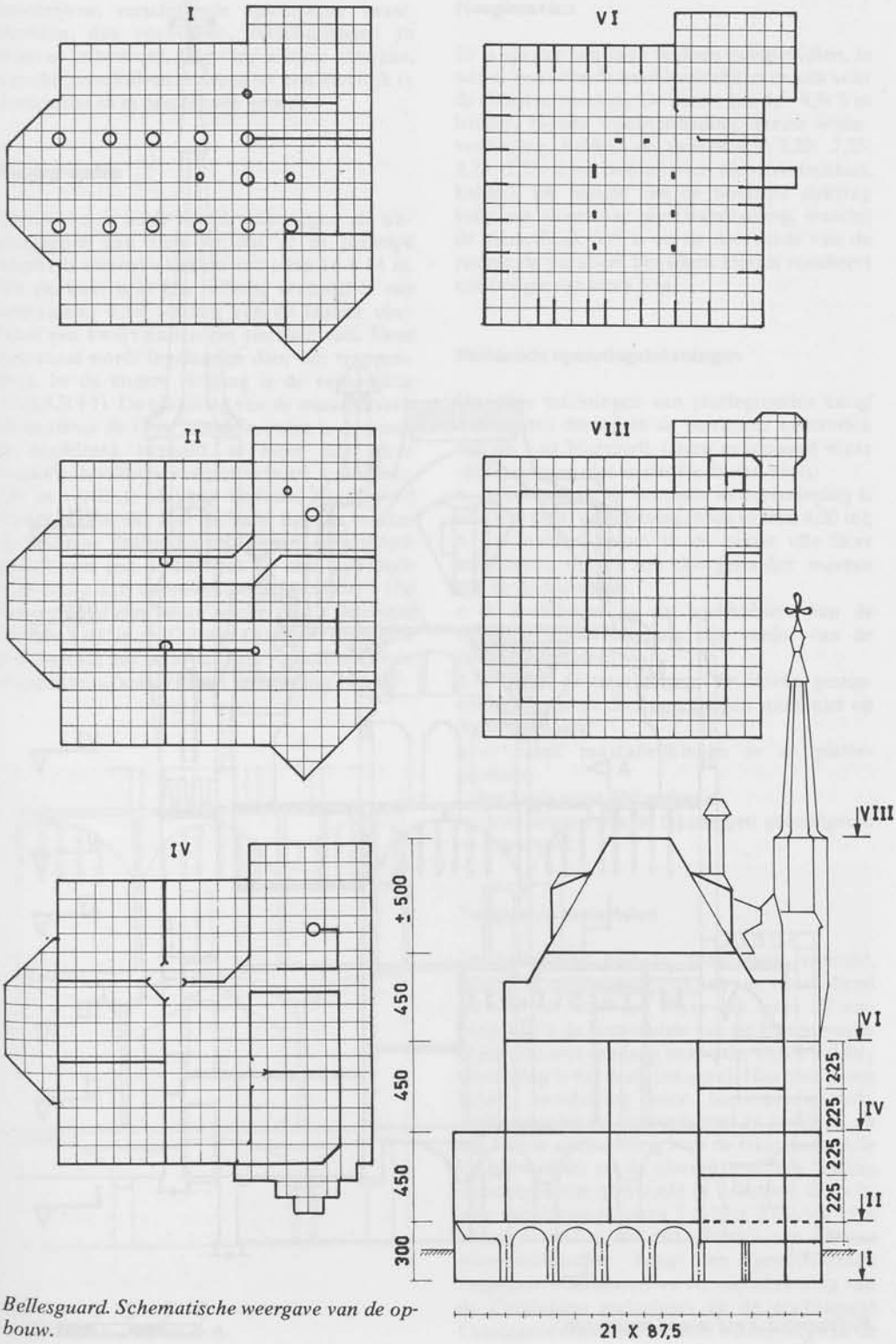




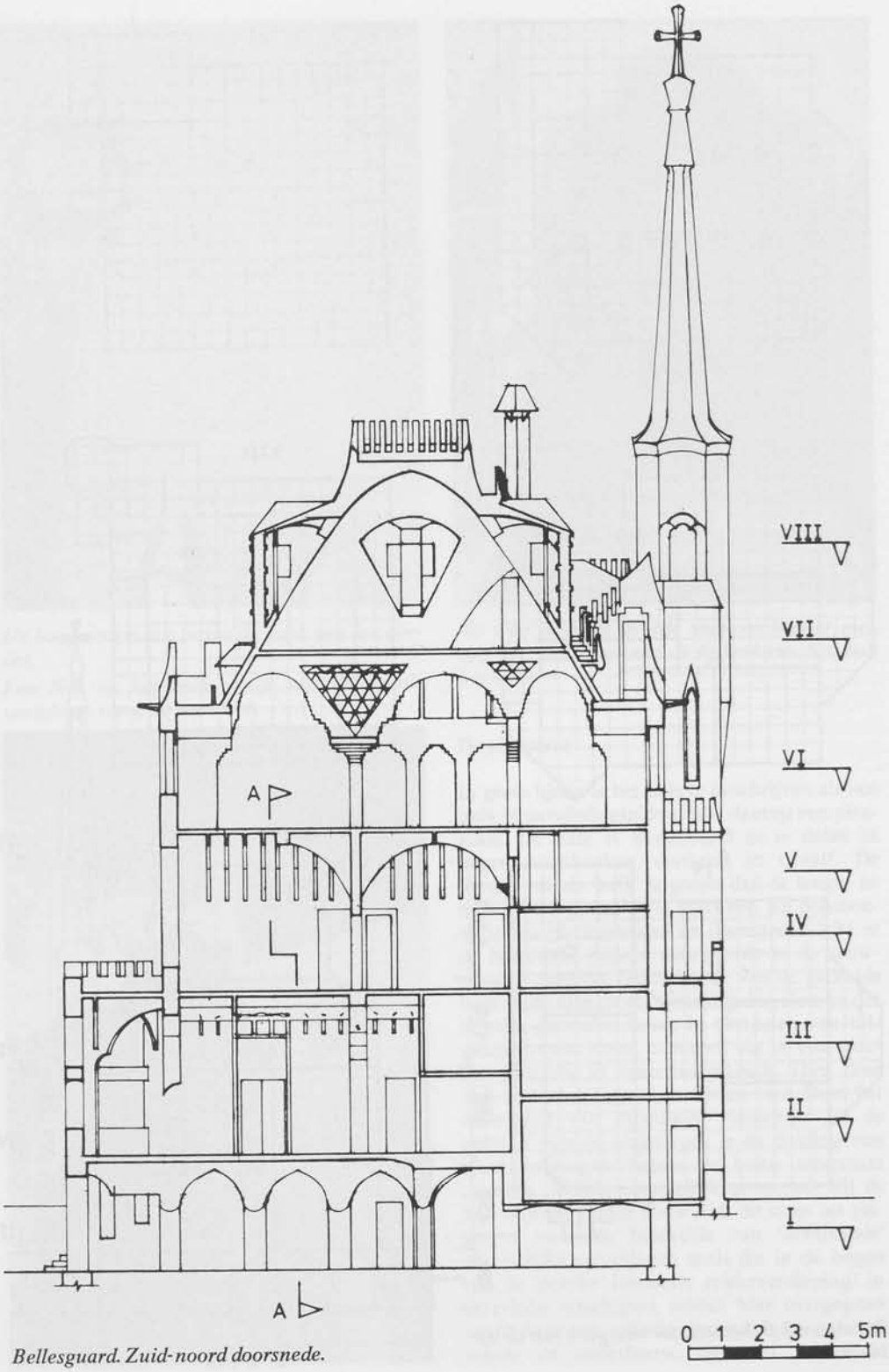
De trap naar de tweede woonverdieping met, nog net zichtbaar aan de linkerkant, het balkonnetje.

De structuur

In grote lijnen is het huis te beschrijven als een balk of parallellopipidum met daarop een piramide. De balk is horizontaal in te delen in negen rechthoeken, verticaal in twaalf. De hoogte van de 'balk' is groter dan de lengte en breedte. De piramide is afgeknot. Bij beschouwing van plattegronden en doorsneden lijkt er op het eerste gezicht weinig orde in de bouwmassa aanwezig. Gaan we uit van de gedeelde balk en de afgeknotte piramide dan zien we dat de orde gevonden wordt in omspelen van uitgangspunten, zowel in maten als in constructiewijzen als in materiaalgebruik. Hier doet zich meteen een groot probleem voor. Door het ontbreken van modulaire elementen in de opbouw van de onderlagen is de duiding van maatafwijkingen tijdens de bouw uitermate moeilijk, zo niet onmogelijk geworden. Bij de beschrijving van de bouw leidt dit soms tot gissingen naar de betekenis van 'afwijkende' plaatselijke oplossingen zoals die in de bogen van de 'desván' (onderste zolderverdieping) in overvloed verschijnen omdat hier overgegaan wordt naar een volledig symmetrische opbouw vanuit de onderbouw, die veel, nader te



Bellesguard. Schematische weergave van de opbouw.

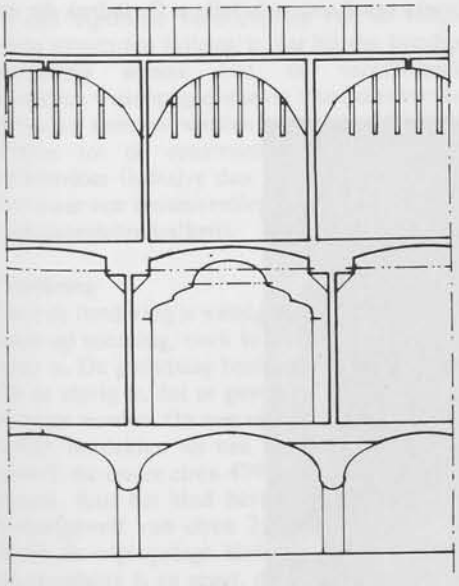


Bellesguard. Zuid-noord doorsnede.

beschrijven, verschillende oplossingen bevat. Bewuste, dus ontworpen, verschuivingen in maat en onbewuste, door vergissingen ontstane, verschillen schuiven dooreen tot een moeilijk te analyseren en te beschrijven geheel.

Plattegronden

Nemen we de beide hoofdverdiepingen als uitgangspunt dan zien we dat er in principe sprake is van een vierkant van circa 14 x 14 m. Dit vierkant is in één richting verdeeld in een verhouding 4:3:4 waarbij van de laatste vier-maat een kwart buiten het vierkant valt. Deze vier-maat wordt ingenomen door het trappenhuis. In de andere richting is de verhouding 3,5:3:3,5(+1). De plaatsing van de muurmassa's en daarmee de vorm van de ruimtes is daarmee in hoofdzaak bepaald, te meer daar deze massa's (hoofdscheidingsstructuur) voornamelijk in verticale vlakken bestaan, iets dat bij Gaudí niet direkt voor de hand ligt. Zo bestaat de bovenste dakverdieping in een parabolisch gewelf met een aanzethoek in een doorsnede evenwijdig aan de buitenwanden van 60°. (zie bovendien al zijn 'latere' werken zoals de crypte voor de kerk in de Colonia Güell) In diagonale zin ontstaat een serie van drie vierkanten (huis, trappenhuis, 'spits') in een verhouding 14:6:2,5.



West-oost doorsnede A-A.

Hoogtematen

Er is sprake van twee reeksen hoogtematen, te weten: een voor de hoofdvertrekken en een voor de dienstvertrekken. De eerste 4,5: 4,5: 4,5: 3 m (zolder, tweede woonverdieping, eerste woonverdieping, kelder), de tweede 4,5: 2,25: 2,25: 2,25: 2,25: 2 m (zolder, vier dienstvertrekken, kelder). De hoogte van de bovenste daklaag volgt uit vloermaat plus wandhelling, waarbij de aanzethoek 60° is en de doorsnede van de ruimte de parabool benadert: hieruit resulteert een hoogte van circa 5 m.

Bestaande opmetingstekeningen

De enige tekeningen van plattegronden en/of doorsneden die wij in de literatuur aantroffen zijn die van Martinell, trouw gekopieerd maar spijtig genoeg met essentiële fouten zoals:
a. de hoogte van de bovenste woonverdieping is niet 6 m zoals op tekening, doch slechts 4,50 m!;
b. de 'midden'-kolom in de kelder (die later beschreven wordt) zou doorgesneden moeten zijn in de doorsnede;
c. de hoekbogen in de hoekkamers van de bovenste woonverdieping zijn verder van de hoeken verwijderd;
d. de in de plattegrond van de desván gestippeld aangegeven diafragmabogen staan niet op de juiste plaats;
e. er zitten maatafwijkingen in de plattegronden;
f. het kruis staat 45° gedraaid.
In deze uitgave zijn de tekeningen gecorrigeerd en aangevuld.

Toegepaste materialen

De buitenkant bestaat, zoals reeds vermeld, geheel uit natuursteenblokken van verschillend formaat en heeft een dikte van circa 50 cm. Mogelijk is de binnenzijde van de buitenmuren afgewerkt met een laag baksteen. Op de zolderverdieping is dat deels het geval. Hiermee is een betere aansluiting voor binnenmetselwerk, zoals consoles en binnenmuren te bereiken en een betere aanhechting voor de stucspecie. Alle binnenwanden en de vloeren met hun ondersteuningen zijn gemetseld in baksteen, deels in zeer dun formaat (circa 5 x 10 x 20, 2,5 x 15 x 15 en 4 x 10 x 30 cm). Hierbij zijn diverse stapeltechnieken, boog- en gewelfvormen toegepast. Hierin zien we de vakbeheersing van de Catalaanse metselaars in de traditionele Catalaanse constructies; deze beheersing van de

bouwmethoden is een kenmerk van het gehele werk van de Gaudinisten, waarbij vooral Berenguer en Gaudí deze methoden als ontwerpuitgangspunten voor hun werk hebben genomen. Deze analyse gaat daar dan ook vanuit. De stelling 'Gaudí was een rationalist met perfecte materiaalbeheersing', lijkt in Bellesguard op verschillende punten danig aangetast te worden. Gaudí heeft echter al vrij snel het werk overgelaten aan zijn medewerker Sugrañes. Moeten we daaraan denken als we op punten stoten waar rationaliteit en materiaalbeheersing de mist in dreigen te gaan? Behalve de genoemde materialen natuursteen en baksteen zijn toegepast trekstangen en hekwerken in smeedwerk, pijnhout voor de kozijnen en keramiek. Op veel plaatsen vinden we voorts nog wit pleisterwerk. Merkwaardig is het contrast in de materiaaltoepassing tussen buiten- en binnenzijde. De 'desván' is geheel in schoon metselwerk uitgevoerd. Het dragende materiaal, en alles op deze verdieping is daartoe aangebracht, is tegelijkertijd ruimtevormend, kleur- en sfeerbepalend en klimaatbeheersend. Geen materiaal werd aan het primaire toegevoegd om functies te vervullen die door het basismateriaal niet naar wens vervuld konden worden. Deze verdieping vormt een van de fascinerendste ruimtes die men zich voor kan stellen (anecdotisch: Kenzo Tange bracht hier drie weken mediterend door; bron: Bassegoda Nonell) en is een overtuigend voorbeeld van de stelling dat men vanuit een materiaal een ruimte kan ontwerpen die de mens behaagt en waarbij emotionele en rationele betekenis van de omhulling identiek worden. Er is hier sprake van pure draagstructuur.

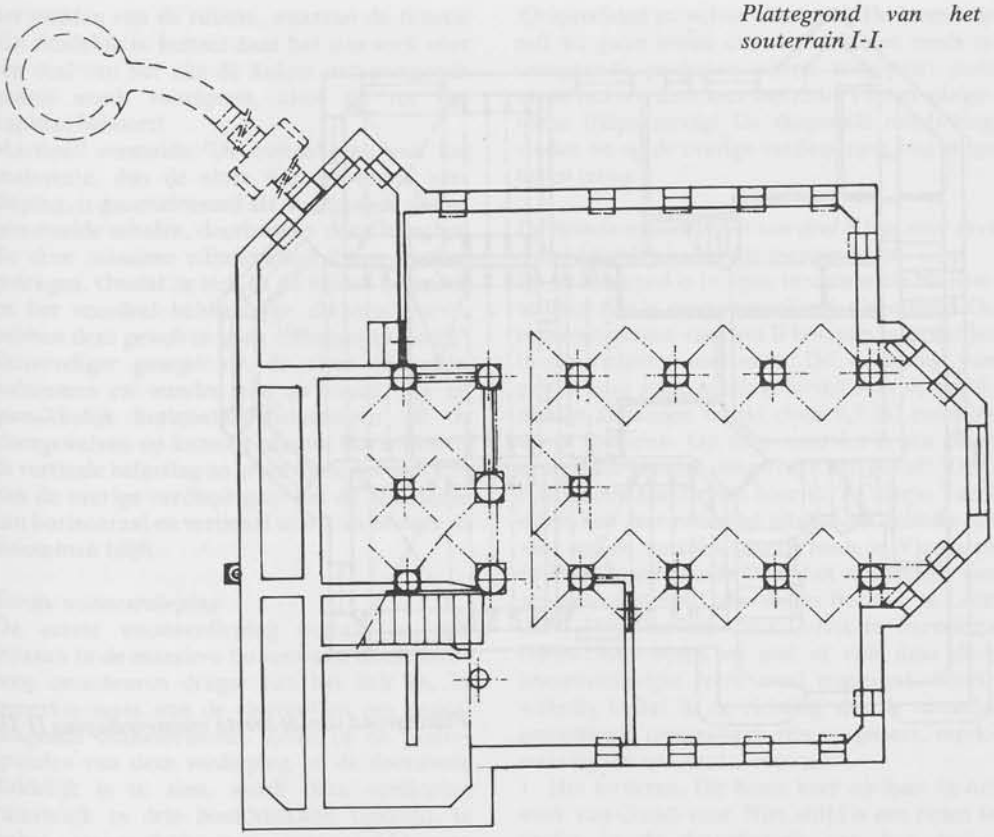
Wijzigingen aan buitenzijde

Voordat Sugrañes in een latere wijziging de banken terweerszijden van de ingang aanbracht, was de langs de gevel aangebrachte in natuursteenbrokken uitgevoerde (of bedekte?) riolering aan de noordgevel nog niet aanwezig. De afvoer van de toiletten was dus binnendoor. Ons is niet duidelijk waarom deze wijziging is aangebracht. Wel zijn de sanitaire ruimtes wat moeizaam in het huis verdeeld, zoals in de plattegronden is te zien. Een van de twee schoorstenen is later verhoogd. Hij kwam ook wel wat vreemd laag het dak uitzetten. Overigens valt het op hoe weinig rookkanalen aanwezig zijn! Er moet al bij de bouw centrale verwarming gepland zijn. De schoorsteenkanalen komen beide in de dienstvertrekken uit.

De draagstructuur van fundering tot dak

César Martinell in 'Gaudí: Su vida, su teoría, su obra', pagina 317: 'De structuur van dit kleine kasteel is interessant door de rationele wijze waarop Catalaanse methodes zijn toegepast, teneinde de door de architect voorgestelde artistieke resultaten te bereiken. De indruk die we

Het souterrain, gezien vanaf de inrijpoort. (foto: MAS)

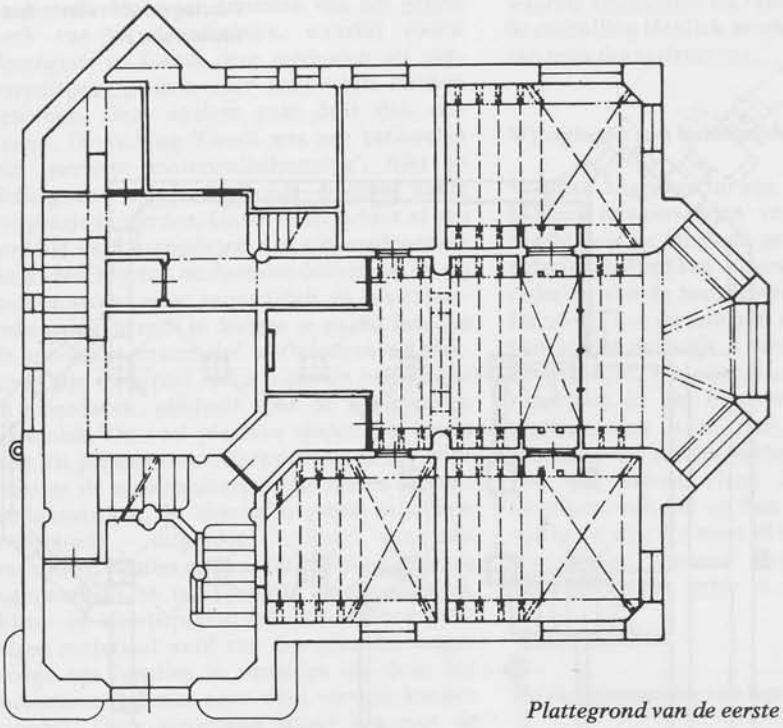


Plattegrond van het souterrain I-I.

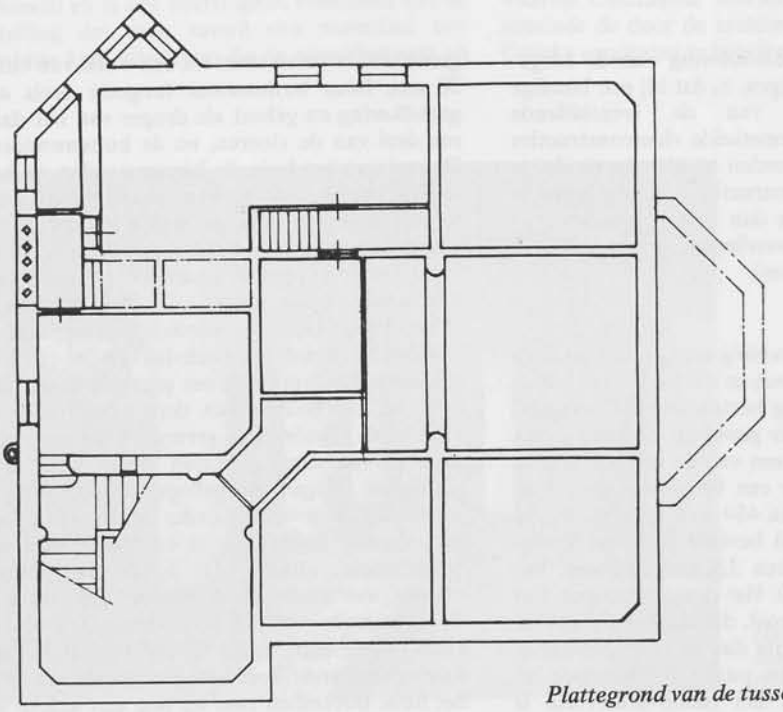
bij een algemene beschouwing van de toegepaste structuren krijgen, is, dat hij een bondige uitstalling wenste van de verschillende manieren waarop gemetselde vloerconstructies gemaakt kunnen worden zonder toevlucht te nemen tot de constructie van de gewone balkenvloer (behalve dan in de dienstvertrekken waar een tussenverdieping gevormd is door aaneengesloten balken).

Fundering

Over de fundering is weinig te zeggen, daar deze noch op tekening, noch in werkelijkheid zichtbaar is. De grondslag bestaat in rode bergklei, die zo stevig is, dat er gewelven in uitgegraven kunnen worden. (In een van de hoeken van de kelder ontdekten we een lange trap met tongewelf, die onder circa 45° zo'n 10 m de diepte ingaat. Aan het eind bevindt zich een zuiver koepelgewelf van circa 2,5 m doorsnede, bedoeld als wijnopslag). Het draagvermogen van de grondslag is zo groot, dat de funderingsvoet niet breder hoeft te zijn dan de erop geplaatste constructie (of deze nu punt- of lijnvormig is). De buitenwand van het (semi)-souterrain is gemetseld in breuksteen tot een wand van circa 50 cm. Deze buitenwand fungeert deels als grondkering en geheel als drager van het dak, een deel van de vloeren, en de buitenwanden. De rest van het huis, de binnenwanden en het overige deel van de vloeren, wordt in het souterrain gedragen door een stelsel van gestucte, ronde kolommen in baksteen gemetseld met kapitelen, eveneens in stucwerk (vergelijk de kolommen in de kelder van Palacio Güell, 1886-1891). Op de kapitelen ontspringen Catalaanse gewelven, drukvlakken in circa 5 cm dun metselwerk met een gipsmortel samengevoegd. De bolling van deze gewelfvorm is voor onze ideeën vrij gering. Voor de constructie van deze gewelven wordt naar het hoofdstuk 'Bogen en gebogen vlakken' verwezen. Op de gewelven, onder de loopvloer van de volgende verdieping is een losse storting aangebracht, althans dat is de traditionele manier van doen in dit soort constructies. Twee-negende deel van het souterrain is afwijkend van de rest: onder de ingangshal en het daaraansluitende deel aan de noordkant van het huis. Bovendien zien we nog een kolom in



Plattegrond van de eerste woonverdieping II-II.



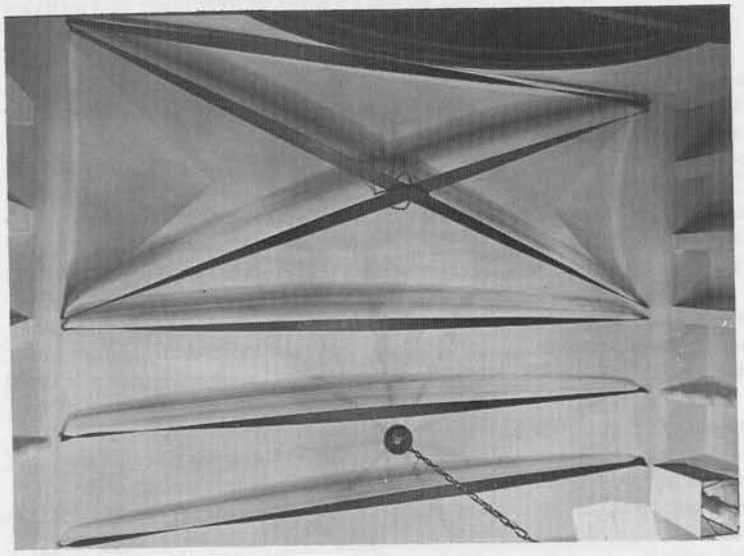
Plattegrond van de tussenverdieping III-III.

het midden van de ruimte, waarvan de functie niet duidelijk is, temeer daar het stucwerk over een deel van het aan de kolom ontspringende gewelf wordt voortgezet, alsof dit tot het kapiteel behoort!
Martinell vermeldt: 'De overdekking van het souterrain, dus de vloer van de eerste verdieping, is geconstrueerd als doorgaande dunne gemetselde schalen, doorbroken door lunetten, die door massieve cilindrische pilaren worden gedragen. Omdat ze zich in de kelder bevinden en het voordeel hebben van dikkere muren, hebben deze gewelven geen trekstangen nodig'. Eenvoudiger gezegd: de, de vloer dragende, kolommen en wanden zijn zo zwaar, dat zij gemakkelijk horizontale belastingen uit de vloergewelven op kunnen nemen. Bovendien is de verticale belasting zo groot (door het gewicht van de overige verdiepingen) dat de resultante van horizontaal en verticaal so wie so binnen de kolommen blijft.

Eerste woonverdieping
De eerste woonverdieping bestaat in zijn massa's in de massieve buitenwand (zoals hiervoor omschreven drager van het dak en, in beperkte mate, van de vloeren) en een aantal dragende binnenwanden. Zoals in de plattegronden van deze verdieping en de doorsnede duidelijk is te zien, wordt deze verdieping ruimtelijk in drie hoofdstukken verdeeld, te weten trappenhuis met ingang (A), een woongedeelte met centrale woonkamer en laterale slaapkamers en een uitbouw aan de woonkamer (B1-6) en als derde deel de dienstvertrekken (C1, 2), waarbij A en C op maaiveld liggen, de andere ruimtes op circa 1,5 m boven maaiveld. De dienstvertrekken zijn zo sterk gewijzigd, dat ze moeilijk te beschrijven vallen, zij het dat zij in twee lagen van circa 2,5 m hoogte zijn ondergebracht in de delen B5 en C1-2. De hoofdas van deel B, en daarmee van de kelder, ligt georiënteerd op de zee (ongeveer noord-zuid) en haaks op die van de bovenliggende woonverdieping en de desván, de zolderverdieping. Deze asdraaiïng is een van Gaudí's basisontwerpmiddelen. Een ander basisontwerpmiddel treffen we eveneens op deze verdieping aan, namelijk de doorbreking van de hoek, dus een diagonale ontsluiting van ruimtes. Dit leidt ook in de doorbroken, de ruimte omsluitende, massa tot boeiende oplossingen. Beide ontwerpmiddelen had Gaudí al toegepast in voorgaande projecten, bijvoorbeeld Casa Vicens. Zoals in de inleiding reeds gememoreerd, was Gaudí niet zozeer, volgens eigen zeggen, op zoek naar nieuwigheden als wel naar verdieping van verkregen kennis. 'Originalidad es: volver al origen'. De lezer kan zelf na gaan welke ontwerpmiddelen reeds in voorgaande projecten waren toegepast; men neme van ons aan: zeer leerzaam en een aangename tijdpassering! De diagonale ontsluiting vinden we op de overige verdiepingen nog enige keren terug.

De ruimteomsluitingen van deel B (zie voor deel A het hoofdstuk over het trappenhuis)
De buitenwand is in opus incertum, de binnenwanden zijn in steensmetselwerk uitgevoerd. De overspanningen van deel B bestaan in gewelfjes in de richting oost-west. De overgang van gewelf naar wand wordt gevormd door op regelmatige afstanden (altijd circa 0,5 m) consoles uit te metselen. Op deze consoles is een plaat gemetseld. Hierop ontspringt het gewelf. Deze constructie komt reeds voor in 't Colegio Teresiano, een zeer rationeel uitgevoerd gebouw, en voor wat de consoles betreft reeds in Vicens en de Pabellones Güell. Door het ontbreken van gegevens van het Casa 'de los Botines' te León (1891-1893) en het Casa Calvet te Barcelona (1898-1900) weten we niet of ook daar deze constructiewijze reeds werd toegepast. Merkwaardig is dat in de richting van de consoles getordeerde trekstangen zijn toegepast, merkwaardig om een aantal redenen:
1. Het torderen. Dit komt keer op keer in het werk van Gaudí voor. Niet altijd is een reden te vinden in de draagfunctie van het desbetreffende element. Bij druk zou men kunnen stellen dat er een 'gemiddelde' stijfheid optreedt in alle assen. Helaas konden wij hierover (nog) geen bevredigende verklaring vernemen. Bij trek zou sprake kunnen zijn van een (symbolische?) voorspanning. Dit verklaart dan misschien waarom in de grote boog in de woonkamer op de eerste woonlaag, die een van de dragende wanden van de bovenliggende verdieping opvangt, een sterker getordeerde trekstang aangebracht is (meer slagen per lengteeenheid).
2. Deze constructie zou in de hogere verdiepingen, waar uit de aard der zaak minder verticale belasting aanwezig is, meer voor de hand liggen dan de nu gebruikte. Het feit dat in de bovenste laag een hoge overspanningsconstructie is gebruikt kan behalve met een wens van de opdrachtgever om op de tweede woonlaag een hoger woongedeelte te hebben dan op de eerste ook te maken hebben met de gewenste vloerpeilen en de daartussen verlangde verbindingen. (De ingang op de begane grond, de eerste woonlaag verhoogd zodat een kelder aangebracht kon worden in het aflopende terrein, twee dienstvertrekken boven elkaar,

Getordeerde trekstangen in het woonvertrek van de eerste woonlaag.



Gekruiste getordeerde trekstangen.

waarvan de onderste op het niveau van de ingang, de onderste dienstlaag van de bovenste woning op hetzelfde niveau als de woonvertrekken, en een geheel vlakke zolderverdieping. Ook zou een verklaring kunnen liggen in het feit, dat de overspanningen naar boven toe een trend van horizontaal naar parabolisch vertonen.)

3. De relatief hoge horizontale krachten bij deze lage gewelfvorm ('spatkrachten') worden op de scheidingswanden door elkaar opgeheven (evenwicht). Er zouden hooguit trekstangen in de zijvertrekken nodig zijn; ook deze zijn overbodig indien de buitenwanden de horizontale krachten op kunnen nemen met behulp van grote verticale kracht (gewicht van bovenliggende wanden bijvoorbeeld) en/of grote muurdikte. Bovendien is er dan nog de betrekkelijk grote massa die ontstaat door de vulling tussen de gewelven boven de wanden. Door het gebruik van de console-constructie staan de geboortes van de gewelven verder uiteen (2x console). Nu in de zijvakken trekstangen nodig zijn, omdat de buitenwand de spatkrachten, klaarblijkelijk, niet op zou kunnen nemen, moeten zij in het middenvak wel aangebracht worden.

De genoemde consoles, in 4 cm dun metselwerk opgetrokken, vormen in zekere zin de inleiding tot de op de bovenliggende verdiepingen voorkomende constructies; deze constructies volgen nog in deze analyse. Te vermelden zijn nog de

gekruiste trekstangen waarvan er zich in elk vak een stel bevindt. Deze stellen liggen echter niet in één lijn, bovendien is de zin niet erg duidelijk. De plaats in de buitenvakken (de slaapvertrekken) hangt samen met de zich daar bevindende hoge ramen, zo hoog dat zij boven de aanzet van de consoles reiken. Merkwaardig is dat daarbij niet het systeem is gevolgd van het Colegio Teresiano waarbij muurdammen (kozijn tussen stijlen) samenvallen met consoles. De kruisstangen in de woonkamer vallen samen met de toegangen tot de slaapvertrekken, maar omdat zij niet in het verlengde liggen van de kruizen in de slaapvertrekken, vallen deze laatste dus niet samen met de deuropeningen (een en ander is duidelijk in de tekeningen te lezen). Vanuit de strikte samenhang die we in het Colegio Teresiano aantreffen is een en ander, het zij nogmaals opgemerkt, merkwaardig. Kijken wij echter naar het Palacio Güell dan zien we ook daar veelvuldige afwijkingen, botsingen, doorbrekingen. Deze 'verschuivingen' kunnen we aan een aantal oorzaken toeschrijven:

— Fouten tijdens de bouw kunnen de oorzaak zijn van (kleine) maatafwijkingen zoals die al in de kelder te vinden zijn. Dit soort 'fouten' valt moeilijk te controleren door het ontbreken van originele tekeningen, terwijl bovendien de opmetingstekeningen nog eens, controleerbare, afwijkingen van de reële situatie bevatten.

— De verschuivingen, als variaties op een thema, volgen een dermate ingewikkeld patroon, dat dit met meer moeite te begrijpen valt dan wij tot nu toe hebben kunnen opbrengen, of een patroon dat ons niet bekend is (hierover leze men het artikel van Carlos Flores). Anders gezegd, misschien is er geen sprake van afwijkingen van een bepaald patroon, maar is het patroon voor ons niet 'leesbaar'. Het zou kunnen zijn, dat Gaudí zeer geïnteresseerd was in de confrontatie van verschillende structuren, materialen, ruimtes. Hij was niet zozeer op zoek naar harmonieuze als wel naar dynamische oplossingen, zoals genoegzaam blijkt uit de ontwikkeling in zijn werk. Deze hang naar dynamische, soms disharmonische oplossingen kan samenhangen met de algemeen geldende compositieleer van zijn tijd. Zo is bijvoorbeeld de ingangsgevel van Bell.esguard te herkennen als een eclectische compositie met zijn excentrisch geplaatste ingangstraptoren, en dit gaat zeker op voor de noord- en oostgevels. Ook de plattegrondvorming is bepaald niet klassiek te noemen. Daar tegenover is de zuidgevel — op de stad en

De boogconstructies in de erker aan de woonkamer op de eerste woonverdieping.

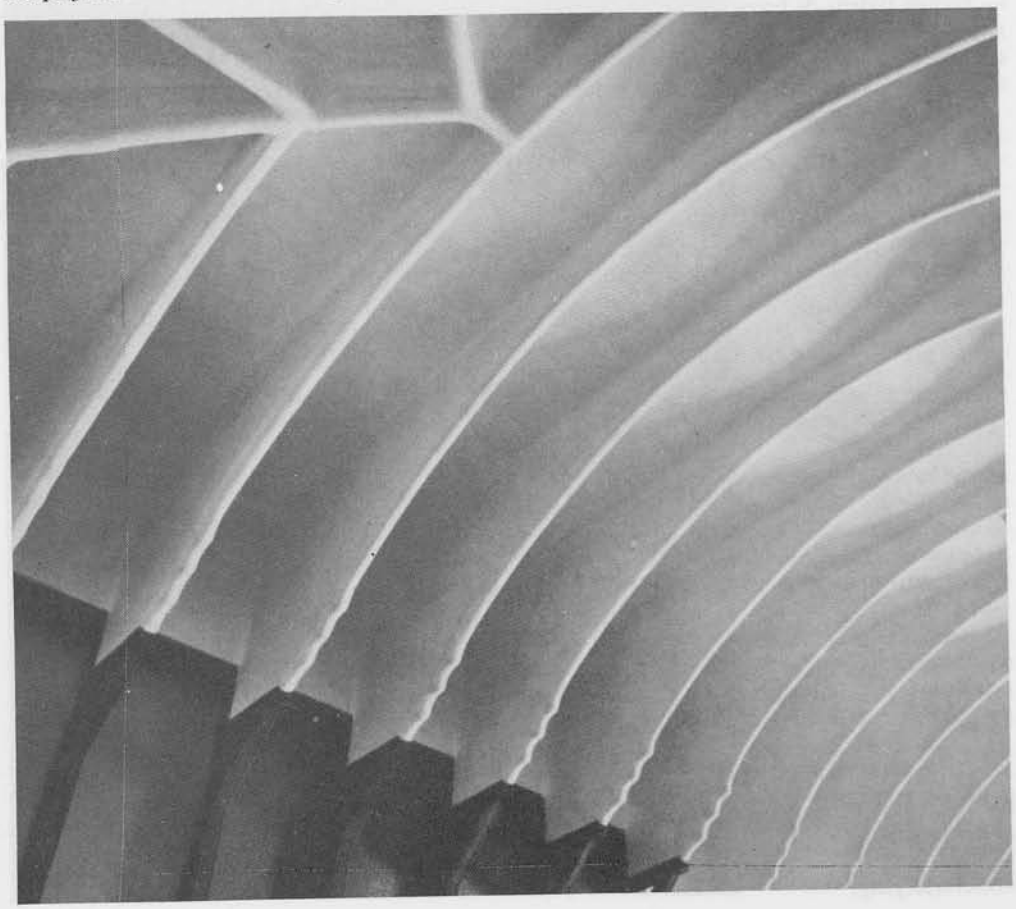
de zee gericht — symmetrisch van opbouw. De verhoudingen van totaal tot onderdelen en van de onderdelen onderling vertonen een sterk evenwicht. Daartegenover vertoont de noordgevel, waarachter zich de dienstvertrekken bevinden, een veel groter verscheidenheid aan onderdelen met weinig samenhang in maat en vorm. Zij drukken trouwens even sterk de betekenis van het achterliggende uit. Hetzelfde geldt eveneens voor de west- en de oostgevel (tweede tuingevel).

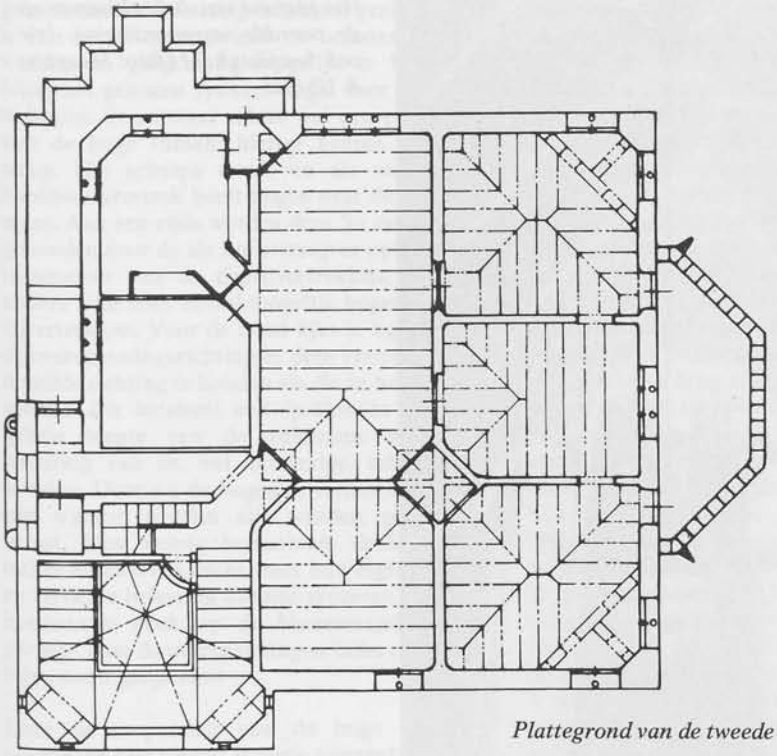
Terug naar de draagstructuur. De dienstvertrekken hebben, naar Martinell vermeldt, een gewone balkenvloer. Wij waren helaas niet in staat dit te controleren. Er is in elk geval sprake van een minimaal mogelijke constructiehoogte daar de totaal beschikbare hoogte voor twee dienstverdiepingen op de eerste hoofdverdieping slechts 4,30 m, op de tweede hoofdverdieping 4,50 m is. De constructie van de erker toont grote overeenkomst met de constructie in het trappenhuis en bestaat in een zware buitenwand waarin raampartijen zijn uitgespaard. Vanuit de hoeken van de, in plattegrond, halve achthoek ontspringen vier halve bogen. Tussen deze vier halve bogen, waarvan twee in de buitenwand van het hoofdblok, zijn voor de raamopeningen nog weer ribben gespannen. De betekenis hiervan is niet duidelijk, de vorm is gelijk aan de ribben van de hoofdverdieping. De vorm van de halve bogen vinden we ook terug in de 'desván', de onderste zolderverdieping.

Tweede woonverdieping

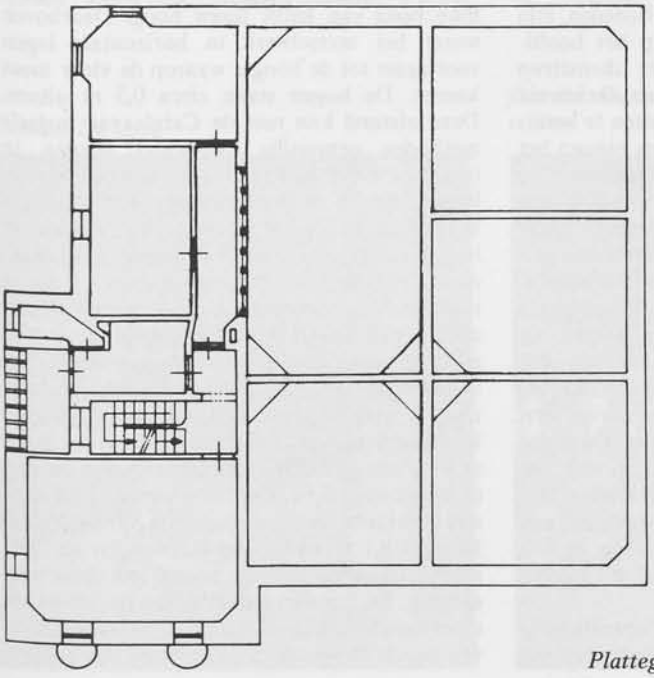
De tweede woonverdieping bestaat in zijn massa's net als de eerste woonverdieping in de massieve buitenwand en een aantal dragende wanden. Ook deze verdieping wordt ruimtelijk in drie hoofdstukken verdeeld. Het woongedeelte wijkt ruimtelijk in een belangrijk opzicht af van dat op de onderliggende verdieping. Het

Het plafond van de woonkamer op de tweede woonverdieping. (foto: Maspons & Ubina)

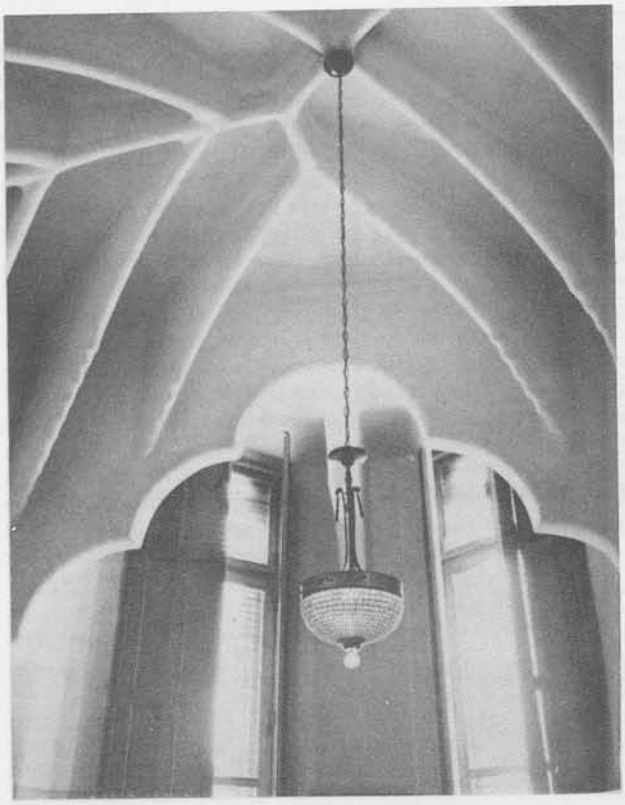




Plattegrond van de tweede woonverdieping IV-IV.



Plattegrond van de tussenverdieping V-V.



Het plafond van de hoekkamer op de tweedde woonverdieping. (zie ook hoofdstuk 3.) (foto: Maspons & Ubina)

hoofdwoonvertrek ligt georiënteerd op het oosten, dus 90° gedraaid. De dienstvertrekken, die dezelfde structuur hebben als beneden, zijn daardoor alle direct betrokken op het hoofdvertrek. Merkwaardig is dat de diensttrap vanuit de onderste dienstvertrekken slechts via het hoofdvertrek of een omloop buiten te bereiken valt. Daar wij de verhoudingen binnen het huishouden van de familie Figueras, de opdrachtgevers, niet kennen is moeilijk een analyse van de verkeersstructuur te geven. Daar we er vanuit mogen gaan dat de verhoudingen niet democratischer geweest zullen zijn dan nu, vragen we ons wel af hoe dat nu ging als bijvoorbeeld het keukenafval gelijk met de gasten de voordeur passeerde: immers het onderste deel van de hoofdtrap dient ook als verbinding tussen kelder en de diensttrap. Een achteruitgang is er eigenlijk ook niet. Daar dat echter ons probleem (nu) niet is: op naar de overwelving van de woonvertrekken. Het principe van de overwelving bestaat in een vlakke gemetselde vloer die rust op dunne gemetselde bogen, door Martinell diafragma bogen genoemd.

Deze bogen komen op de zolderverdieping terug. De aanzet van deze bogen wordt gevormd door een console van 5 cm dik, ongeveer acht stenen van 10 cm hoog. Hierop begint de eigenlijke boog van enige lagen hoog. Daarboven wordt het metselwerk in horizontale lagen voortgezet tot de hoogte waarop de vloer moet komen. De bogen staan circa 0,5 m uiteen. Deze afstand kan met de Catalaanse metselmethoden eenvoudig overbrugd worden in tegels of holle baksteen. De richting van de bogen, die op deze verdieping geheel gestuct zijn, is in het grote vertrek gemakkelijk te begrijpen: van wand tot wand over de kleinste maat. Hierdoor wordt meteen een vrij grote raamopening mogelijk. Aan de andere korte zijde is een aantal (halve) bogen in de andere richting aangebracht; hetzelfde gebeurt in het achterliggende vertrek. Deze richtingsverandering is niet te verklaren uit de, diagonale, hoekdoorbrekingen, daar deze doorbrekingen zich op een duidelijk lager niveau afspelen dan de boogconstructie. Ook niet vanuit de draagstructuur van de bovenliggende verdiepingen. Deze blijkt te rusten op de wanden en niet samen te vallen met de bogen van deze verdieping. De bogenconstructie draagt alleen de vloer van de desván en brengt de belasting hiervan op de dragende wanden over. Er vanuit-

gaande dat het, belasting technisch gezien, goed is een wand symmetrisch te belasten en de wanden zo gelijkmatig mogelijk te belasten, blijkt het gekozen systeem nogal voor de hand te liggen. Er ontstaat echter wel een probleem met de hoge ramen; hierop komen we nog terug. Het schema wordt nu als volgt: Het hoofdwoonvertrek heeft bogen over de kleinste maat. Aan een zijde worden deze 'in evenwicht' gehouden door de als knikverstijver optredende tussenvloer van de dienstvertrekken, aan de andere zijde door zoveel mogelijk bogen van de zijvertrekken. Voor de hand lijkt te liggen dan de overspanningsrichting in deze vertrekken in dezelfde richting te houden als die in het hoofdvertrek. Dit betekent een spatkracht over de gehele lengte van de zuidmuur en geen belasting van de, wel aanwezige, scheidingswanden. Door nu de bogen te verdelen over de vier wanden worden alle wanden gelijkelijk belast. Dus weinig horizontale druk op de buitenwanden die slechts met hun eigen massa en verticale belasting kunnen reageren en geen horizontale druk op de binnenwand. (beter *geringe*, daar de overspanningen links en rechts bijna nooit gelijk zijn)

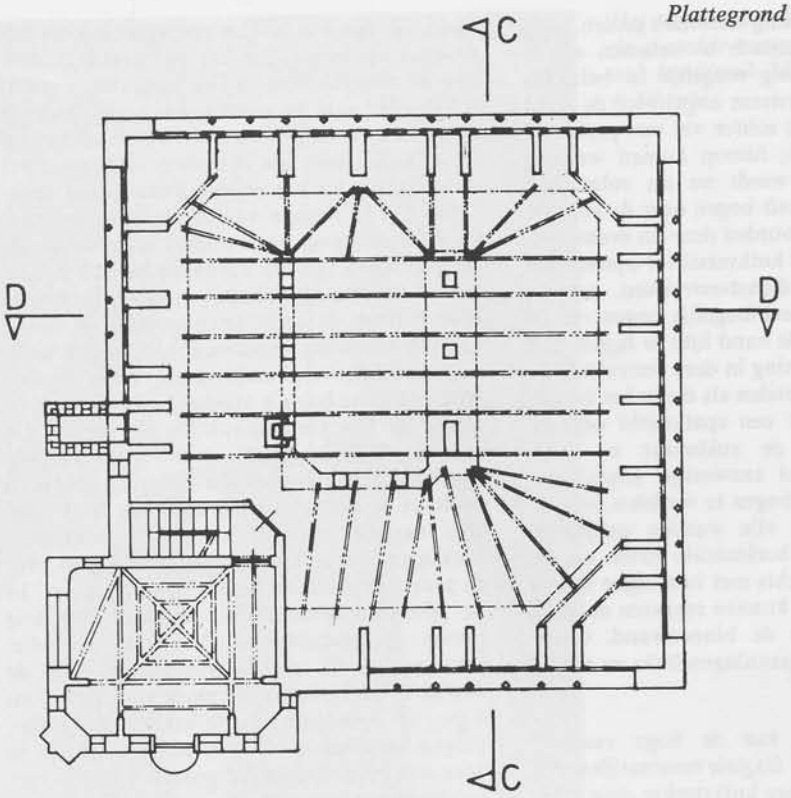
Door de toepassing van de hoge vensteropeningen met uiterst fragiele tussenstijlen, die wegens hun zeer geringe kniksterkte geen druk van betekenis op kunnen nemen, konden de bogen niet rusten op die plaatsen in de buitenwanden waar deze vensters gedacht waren.

Duidelijk dus een andere conceptie dan in het Colegio Teresiano. Dit kan te maken hebben met de ontwikkeling van de eenduidige gevelconstructie naar de samengestelde, zoals die in de erkers van bijvoorbeeld Palacio Güell en Casa Batlló, doch ook al in de desvanes van het vroege Casa Vicens en van Bellesguard voorkomt. Op de hoeken van het gebouw ontstaat door de plaatsing van vensters in beide gevels het probleem van het opvangen van de bogen, dat in lineaire zin als was opgelost, opnieuw. Hier hebben de architecten gebruik gemaakt van een overhoeks geplaatste volle boog waarop nog vanuit de, verzwaarde, hoek van het bouwblok een halve boog is afgeschoord (vergelijk de bogen in het trappenhuis en de erker). De verzwaarde hoek, een soort hoekverstijver, wordt in het gebouw tot aan de desván gebruikt, zoals in de plattegronden duidelijk is te zien. Een negatief van de diagonale hoekdoorbrekingen van de binnenwanden. Nog iets over de plaats en de maat van de grote vensters. In de gevelcompositie blijkt dat de verhouding tussen traveemaat van de hoge 'gotische' vensters en de geveldoorbrekingen van de desván 2:3 is. De vensters komen voor als 2, 3 en 4-pas. De openingen van de benedenste verdiepingen vertonen dezelfde breedtematen. Er is door ons geen onderzoek gedaan naar de verhoudingen in hoogtematen, noch naar maat en verhouding van de overige doorbrekingen (voornamelijk deuren en ramen van de dienstvertrekken).

Desván. De tafel.

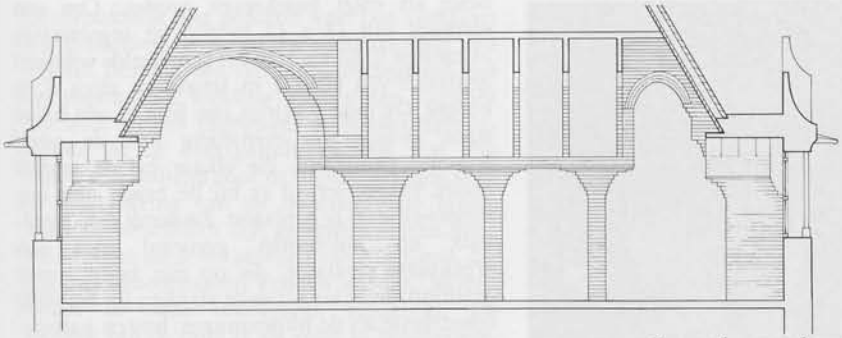
Desván. De zuidelijke beuk, kijkend naar het oosten.

Plattegrond van de desván VI-VI

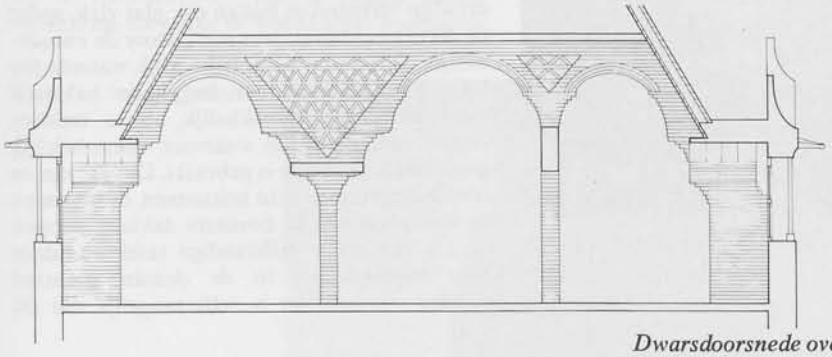


Desván. De middenbeuk, kijkend naar het westen.

Desván. Eén van de hoeknissen.



Langsdoorsnede over de desván C-C.

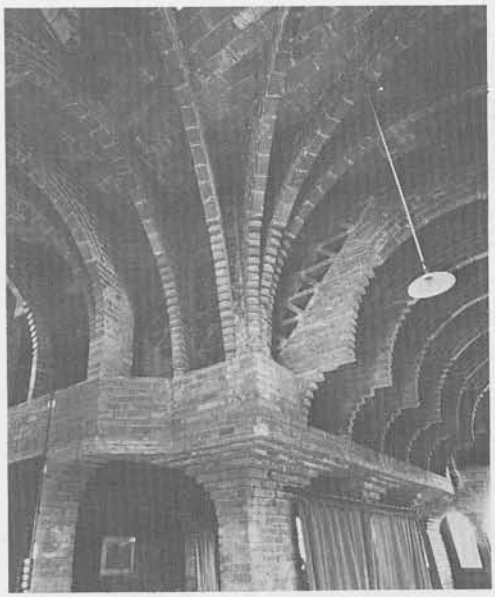


Dwarsdoorsnede over de desván D-D.

Desván

De desván is wel de boeiendste ruimte die er in het huis te vinden is en dat terwijl hier sprake is van een ruimte zonder duidelijk representatieve functie. Wonderlijk zoals je langs een smal trapje met nauwelijks stahoogte in een door luchtige bogen overwelfde ruimte komt; de grootste van het hele huis en misschien een van de mooiste die er bestaan. Een vierkant van ruim 11 x 11 m, 4,5 m hoog, omgeven door nissen van een meter diep en wisselend anderhalf of driekwart keer zo breed en ruim 2 m hoog, nissen met tongewelven, hoeknissen met Catalaanse gewelven, en in de ruimte acht kolommen waarover balken waarop dan weer de plaatvormige bogen, die aan de buitenzijden op de nissen uitkomen; daarop de vlakken van het dak en de bovenliggende vloer. En dat alles alleen in baksteen, geen toevoegingen in welke zin dan ook, zuivere draagstructuur die meteen alle andere functies vervult. De kolommen staan op de scheidingswanden van de tweede verdieping op de hoofdstramienlijnen. De schijven die de wanden van de nissen vormen zijn eigenlijk een soort consoles aan de buitenwanden. Zij staan dus niet op onderliggende balken of wanden! De aanhechting van deze 'consoles' is ook tamelijk klein, namelijk de borstweringhoogte onder de ramen, dus circa 1 m. Daarboven vinden we in de buitenwand immers een raamstrook waarin als het enige 'dragende' materiaal een reeks lichte kolommetjes bestaande uit een licht ijzerprofiel dat spiraalsgewijs is beplakt met kleine brokjes natuursteen, net zoals de stijlen van de 'gotische' vensters. Met de ramen is iets vreemds aan de hand: zij staan in een halfsteens, aan de buitenzijde grof gestucte wand op de binnenzijde van de borstwering. Het zijn naar binnen draaiende ramen, aan de bovenzijde spits toelopend onder 45°. Door het uitmetselen van de niswanden tot consoles zouden zij echter niet open kunnen. Daarom is een deel van de console (en het tongewelfje) weggehakt, althans in die traveeën waar ramen aanwezig zijn. De andere zijn niet aangetast. Dit geheel is zo onlogisch, dat we ons lang hebben afgevraagd wat hier aan de hand geweest kan zijn. De structureel meest voor de hand liggende reden lijkt vooralsnog, dat de desván oorspronkelijk is bedoeld als een volledig open verdieping. Dit lijkt te worden bevestigd door de wat onduidelijke materiaalopstapeling in de buitenwand ter plaatse van de hoeknissen. (Een dergelijke open zolder verdieping is bovendien een goede isolatie van het huis en komt als zodanig in Spanje veel voor).

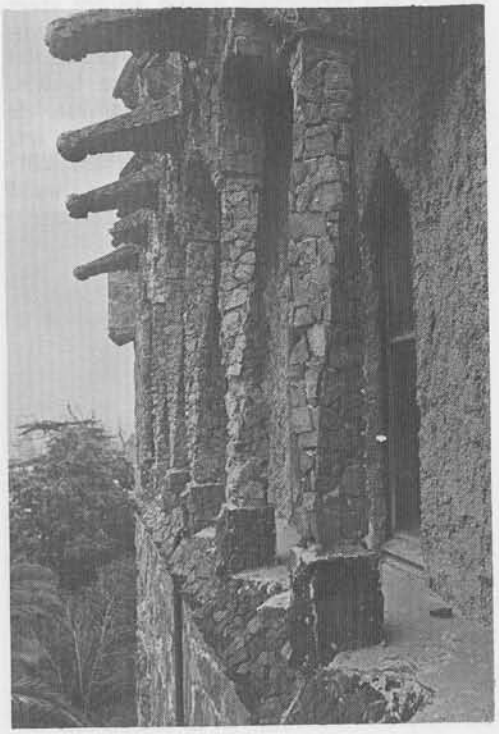
De materiële structuur van de desván kan het



Desván. Boogconstructies op de ZW-hoek van de tafel.

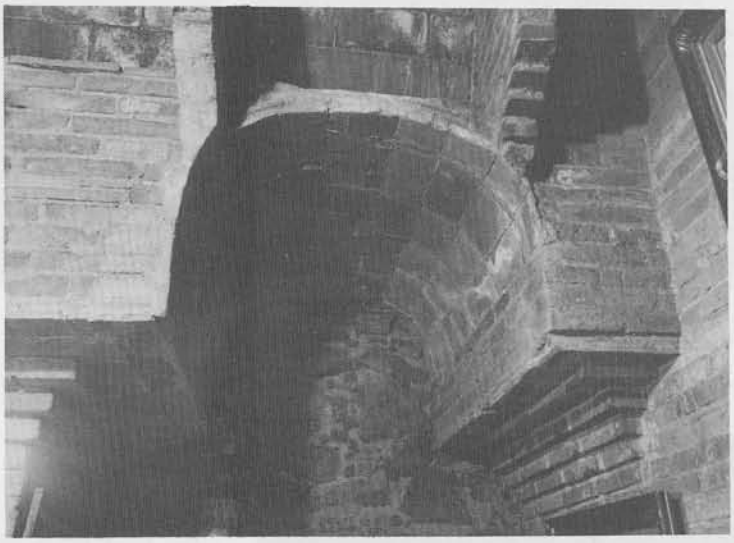
beste als volgt beschreven worden: Om een vierkant van 11 x 11 m zijn op regelmatige afstanden (0,85 en 1,70 m) gemetselde schijven geplaatst van circa 1 m lengte en circa 2 m hoogte. Op deze schijven, een hele of een halve steen zwaar, zijn evenwijdig aan de gevel consoles gemetseld, die elkaar bij de smalle nissen raken, terwijl er bij de brede nog een tongewelfje op is geplaatst. Zo wordt een 'randbalk' op 'kolommen' gevormd voor een afgeknotte piramide, die op zijn beurt wordt gevormd door vier hellende vlakken (in dezelfde constructie als de buitenmuren: buiten natuursteen binnen baksteen, hier holle) binnen een druklijn vormend en buiten een plat vlak, zodat de dikte naar boven toeneemt. Door de natuurstenen platen wordt een behoorlijk waterdichte laag gevormd waarvoor het holle baksteen metselwerk een gemakkelijk op te trekken ondersteuning vormde waarvoor waarschijnlijk geen hulpconstructie is gebruikt. De rest van de constructie, dus de acht kolommen, de bogen en de vloerplaat van de bovenste daklaag vormen daarin een soort zelfstandige tafel waardoor twee verdiepingen in de desván gevormd konden worden. Het is zelfs mogelijk dat dit

De buitenzijde van de ramen op de desván.

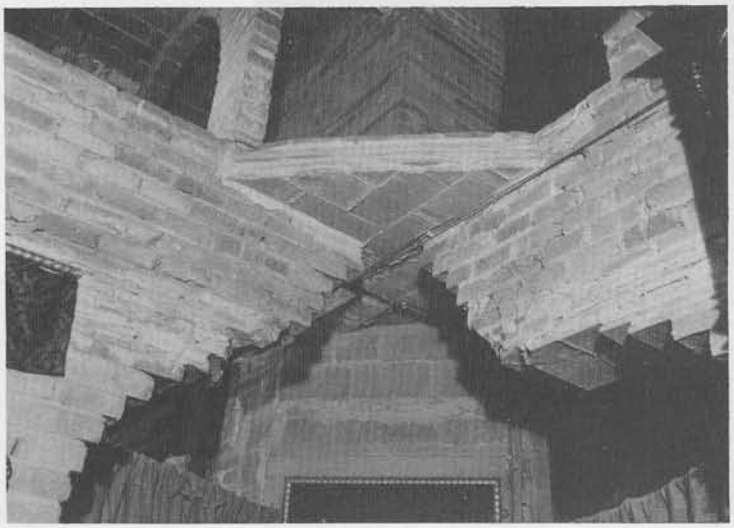


De binnenzijde van een raam, waarvoor een deel van de console is weggehakt.

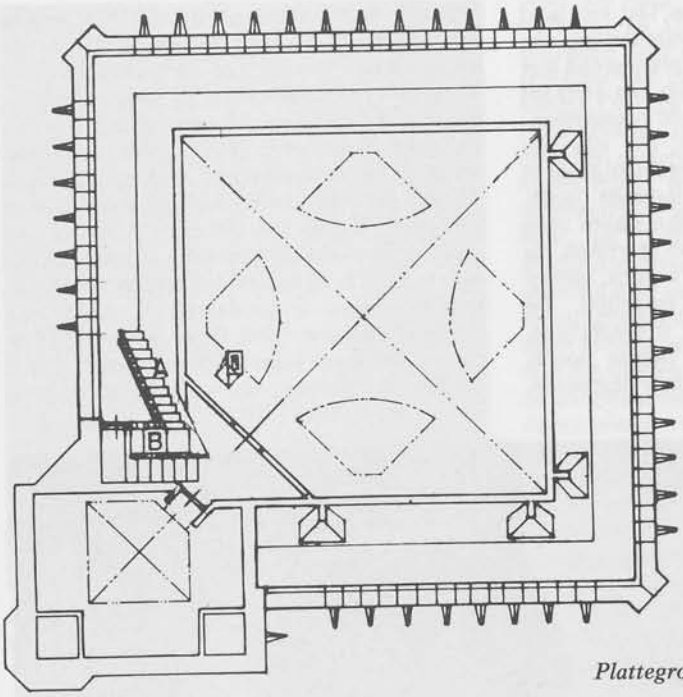
oorspronkelijk niet gepland was. Dat verklaart dan misschien de moeilijke samenstelling van de tafel. Immers, een vierkante plattegrond met een regelmatige indeling waarop een vierkant dak leidt tot een regelmaat in de tussensteunpunten en de overspanningen. Nu zijn alle maten verschillend door de onregelmatigheid in de maatvoering van de onderliggende lagen. (Daar er verschillen zijn gevonden tussen onze opmetingen en de tekeningen van Martinell, die nog niet gecontroleerd konden worden, blijven fouten in onze tekeningen mogelijk). De opbouw van de tafel is als volgt te beschrijven. Op de binnenwanden van de tweede hoofdverdieping, die welke de woonkamer begrenzen, zijn acht kolommen geplaatst. Daarvan zijn er zeven 30 x 30 cm en een 30 x 80 cm. De laatste maat komt voort uit het ontbreken van een wand in het verlengde zoals bij het trappenhuis, hierdoor zou het overstek van het kapiteel met een normale kolom te groot worden. Overigens staan de kolommen op een strak stramien van 180 cm dat weer afwijkt van het stramien van de bogen (de helft van 190 cm). De kolommen zijn uitgemetseld met consoles in een of twee richtingen. De rij tussen de breedste vakken in twee richtingen, omdat daarop een platte balk moest worden gemetseld. Op de andere rij en de rij van twee is een hoge balk aangebracht. Dit is omdat de porring van de middelste boog



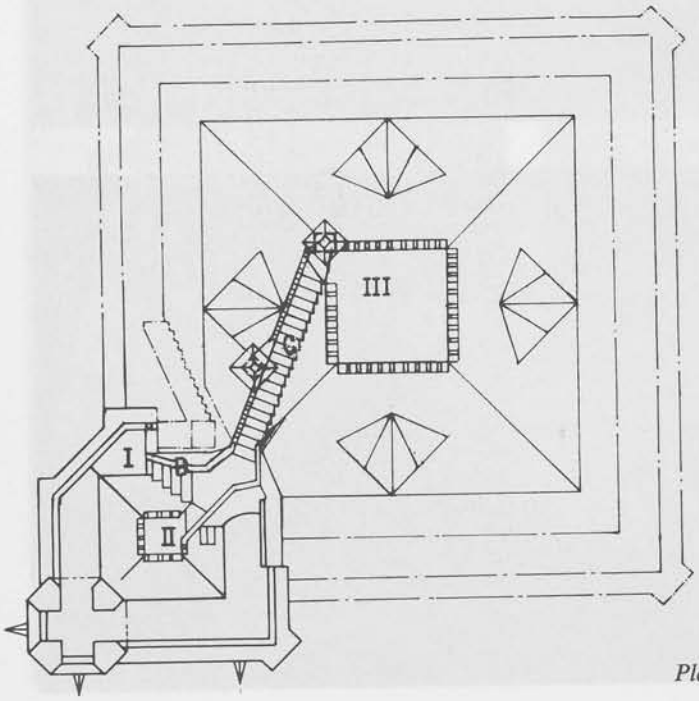
Een 'onaangetaste' travee.



De constructie ter plaatse van de entree tot de desván.

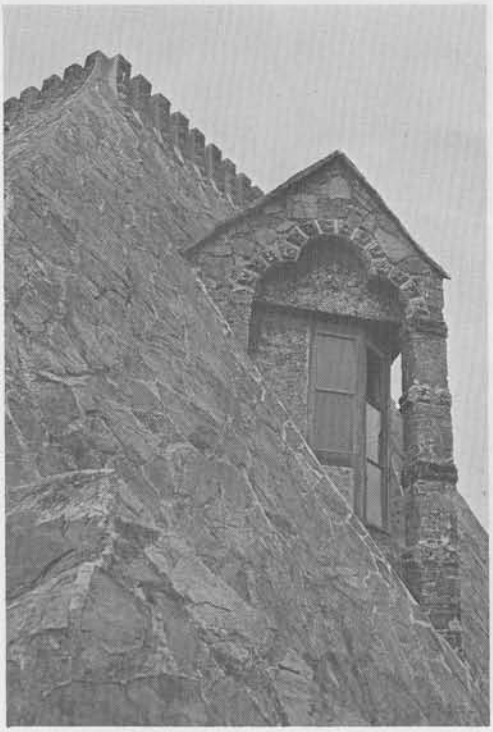


Plattegrond van de bovenzolder VII-VII.

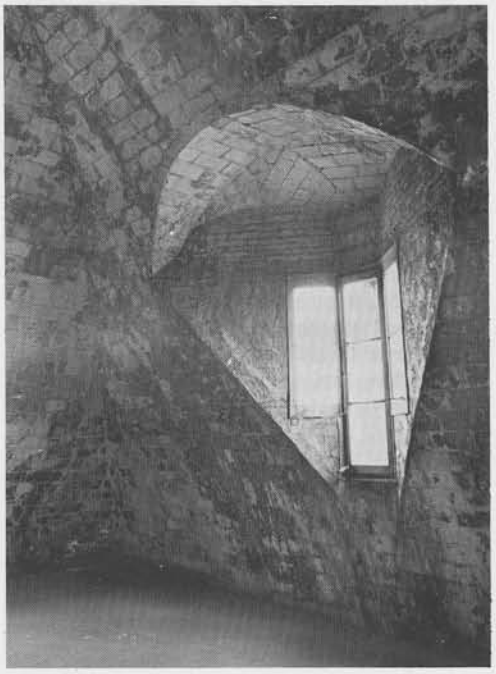


Plattegrond van het dak VIII-VIII.

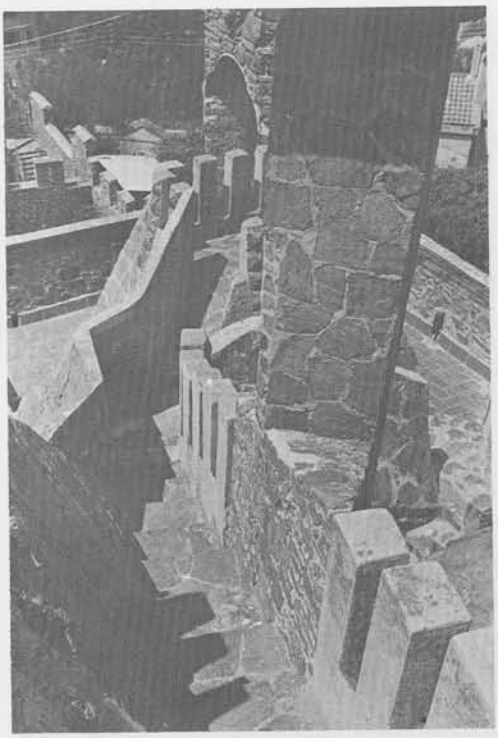
Dak. De balustrade van trapdeel A (zie VII-VII).



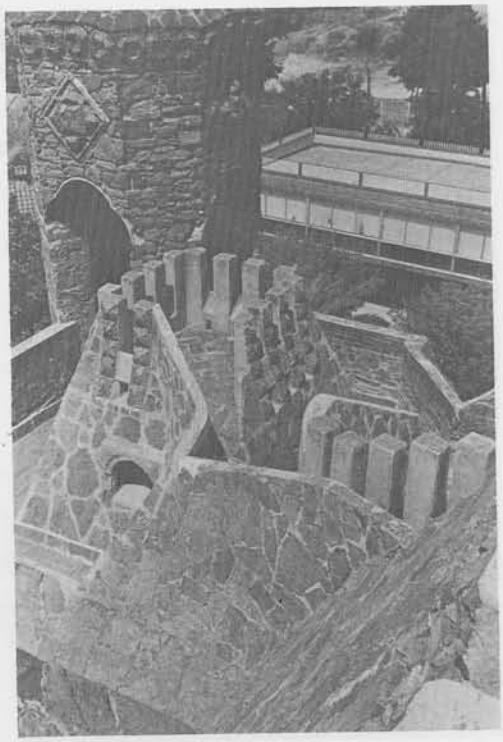
Dak. Eén van de 'hoekramen' in de bovenzolder.



Binnenaanzicht van een 'hoekraam' op de bovenzolder.



Dak. Trapdeel C.



Dak. Bordes II.

aanzienlijk hoger moet zijn dan die aan de zijkanten en wel doordat de zijbeuken door de schijven van de buitenwand versmald zijn en de middenbeuk groter is. Daardoor zou of de bovenste zolder te laag worden (en dus ook veel kleiner), of de boog van de middenbeuk zo laag doorgaan, dat daarmee een onderdoorgang ter plaatse van de linkerrij kolommen onmogelijk zou zijn. Door nu de balk breed te maken (en wel symmetrisch vanwege de belasting) wordt de overspanning verkleind. En daarmee dus ook die van de linkerbeuk. Bij alle bogen is vervolgens het systeem toegepast van de bogen op de tweede woonverdieping: eerst console-achtig uitmetselen, vervolgens een stuk uitmetselen met geringer verloop en dan een boog van enkele lagen. Daartussen en daarop een scherm dat deels tot een minimale hoeveelheid materiaal is teruggebracht. (Deze driehoekige stapeling vinden we ook al in Teresiano en mag als traditioneel gezien worden; hier heeft het een draagtechnische betekenis gekregen). De bogen stralen uit van het centrum naar de randbalk, die reeds beschreven werd. Het blad van de tafel wordt nu gevormd door over de bogen een aantal lagen holle baksteen te metselen; deze overspanning is klaarblijkelijk voor deze constructie haalbaar. De verdere afwijkingen in balken en bogen zijn nu verklaarbaar geworden vanuit deze elementaire beschrijving.

CASA BATLLO (1904-1906)

Albert Welfing

'Antoni Gaudí, Casa Batlló, facade: bones and lava at the base, death masks and undulating sea in the middle and dragon looking down sleepily at the top. . . For a long time I puzzled over the meaning of the roof dragon — that sleeping monster sprawled out at the top who looks down on the passer-by with one eye lazily, half open. The ceramic tile of what appears at first its tail (the three-dimensional cross) shades slowly from golden orange on the left to blue green on the right. Saint George, it turns out, is the patron saint of this city, and Barcelona has always been the center of a separatist, Catalan movement. The Casa Batlló then apparently represents this struggle in its metaphors: the dragon — Spain — is being slain by that three-dimensional cross wielded by Barcelona's patron saint. The bones and skulls refer to the dead martyrs who have been victimized in the struggle. All this in an apartment building!'

C. Jencks, 'The Language of Post-Modern Architecture'

Er is meer aan de hand met Casa Batlló

In het centrum van de negentiende eeuwse uitbreiding van Barcelona, de Paseo de Gracia, op nummer 43, bezat ene heer Batlló een woonhuis, gebouwd in het einde van de negentiende eeuw. In 1900 besloot hij dat huis af te breken en op hetzelfde terrein een nieuw huis te bouwen. Van dat plan zag hij vier jaar later af en stelde hij zich tevreden met het verbouwen van de kelders, de begane grond en de eerste verdieping, waarin hijzelf zijn intrek zou nemen. Hij vroeg aan Gaudí deze opdracht op zich te nemen. Deze maakte een plan voor de verbouwing van het pand, dat toen het in 1906 gereed was, het meest karakteristieke gebouw van de Paseo de Gracia zou worden, tenminste totdat in 1910 Casa Milá klaar kwam, een eindje verderop aan dezelfde Paseo.
De Paseo de Gracia was de belangrijkste boulevard in het uitbreidingsplan voor Barcelona, ontworpen in 1856 door Ildefons Cerdá. Tot 1858 was Barcelona een 'versterkte plaats' geweest, onderworpen aan militaire verordeningen die elke bebouwing van grond buiten de ommuring verbood binnen een straal van twee kilometer, het bereik van de toenmalige artillerie. Als gevolg van de industriële revolutie groeide de bevolking zeer snel, waardoor alle beschikbare ruimte binnen de ommuring zeer intensief gebruikt werd: een onderzoek uit 1859 laat zien, dat in Barcelona het gemiddelde aantal personen in dat jaar per vertrek 3,7 was. In 1859 werd het gemeentebestuur door de centrale overheid in Madrid toegestaan de stadsmuren te slechten, waardoor het mogelijk werd het inmiddels opgestelde 'plan Cerdá' uit te voeren. Het plan strekt zich uit tot de dichtstbijzijnde dorpjes en is geheel opgebouwd uit een patroon van loodrecht op elkaar staande straten, straten evenwijdig aan de kustlijn en straten loodrecht daarop, waardoor vierkante blokken gevormd worden. Het zo ontstane patroon wordt door twee diagonalen doorsneden. Dit orthogonale stratenpatroon sluit zo steeds vierkante blokken in, waarvan de hoeken worden afgeschuind. Daardoor wordt elke kruising een achthoekig pleintje. Een blok wordt doorgaans slechts aan twee overstaande zijden bebouwd en de gebouwen die op het blok komen, zijn 20 tot 24 meter diep. Verscheidene blokken of groepen van blokken blijven onbebouwd en zijn bestemd voor parken, andere blokken zijn bestemd voor markten, scholen, kerken en andere openbare en bijzondere gebouwen. Het verst van het centrum af zijn enige ziekenhuizen gepland, verder een kerkhof en een groot park. De basismoduul van het plan komt overeen met drie blokken per 400 meter, zodat elk blok, bij een minimale straatbreedte van 20 meter, zijden heeft van 113,33 meter. De straten zijn altijd noordwest — zuidoost of noordoost — zuidwest georiënteerd, en de gebouwen aan de straten dus ook. De oude weg naar het dorpje Gracia werd behouden. De weg was al in 1829 omgevormd tot een brede boulevard, met bomen begroeid. Het is de huidige Paseo de Gracia, de boulevard met de meeste allure.

Casa Batlló. Het gebouw aan de rechterkant op de foto is later twee verdiepingen verhoogd, waardoor de daklijn van Casa Batlló niet meer de bedoelde verbinding vormt tussen dit pand en Puig y Cadafalch's Casa Amatller aan de linkerkant.

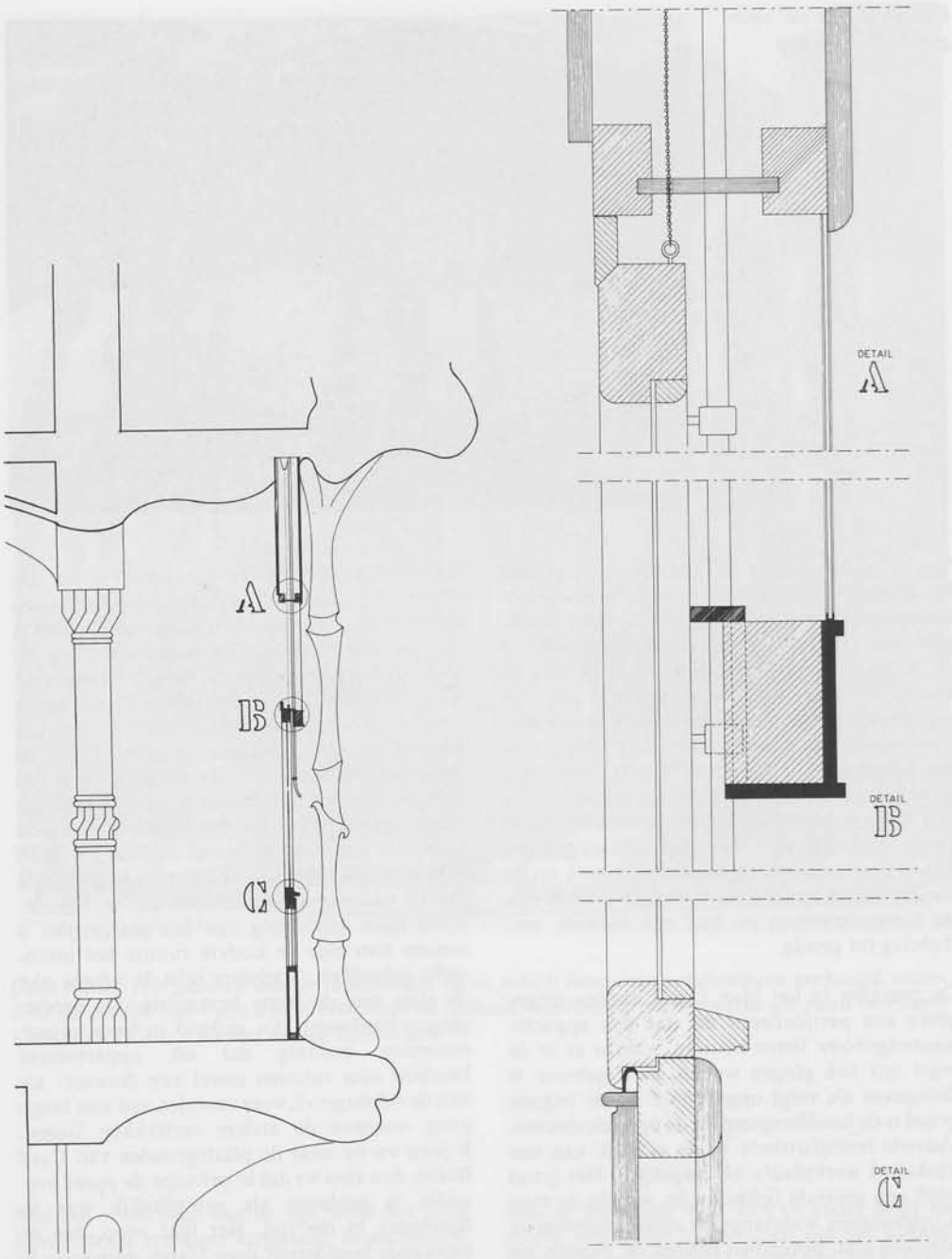
Met het verstrijken van de tijd werd het plan Cerdá steeds ernstiger aangetast, voornamelijk door toedoen van grondspeculanten, met als resultaat, dat bijna alle geplande parken verdwenen zijn, de breedte van diverse straten kleiner is geworden dan in het oorspronkelijke plan was voorzien, de onbebouwde zijden van blokken zijn volgebouwd, de gebouwen twee of drie verdiepingen hoger zijn geworden (het totale bouwvolume nu is vier maal zo groot als toen de bedoeling was). Een en ander heeft tot gevolg gehad, dat in gedeelten van het uitbreidingsplan een dichtheid heerst van 1.000 inwoners per hectare.

In het oorspronkelijke plan werden de blokken gezien als eenheden, elk met zijn eigen specifieke eigenschappen, vorm en functies. Verscheidene blokken vormden weer een grotere eenheid, met functies daarin opgenomen, die deze eenheid moesten bedienen.

De erker aan de voorgevel.

Van de evenwichtige verdeling van functies over het gebied (bijvoorbeeld het aantal blokken per basisschool, kerk of markt) is weinig overgebleven. De blokken werden dichtgebouwd, op de binnenterreinen werden de winkel- of bedrijfsuitbreidingen opgevangen, of er verschenen 'pasajes'. Pasajes zijn vroege voorbeelden van dit proces van 'dichtgroeiing' van de binnenterreinen, vergelijkbaar met het ontstaan van de sloppen in Nederland, bouwsels van zeer twijfelachtige kwaliteit of, in het beste geval woningen met een voortuintje, gelegen aan semi-openbare stegen, die uitkomen op de straat. Een en ander ging volledig ten koste van de binnenterreinen en had een enorme verdichting tot gevolg.

De percelen in het plan Cerdá werden uitgegeven aan particulieren, die dan een appartementengebouw lieten bouwen, waarin ze in de regel zelf ook gingen wonen. Zo'n gebouw is doorgaans als volgt opgebouwd: op de begane grond is de hoofdtoegang tot de appartementen, alsmede bedrijfsruimte in de gestalte van een winkel of werkplaats of dergelijke. Het pand heeft een centrale lichtschacht, waarin de trap is opgenomen waarlangs de appartementen te bereiken zijn. Bovendien hebben de panden ter plaatse van de erfscheiding nog een smalle ventilatieschacht, waarop toiletten, badkamers, gangen en slaapvertrekken ventileren. De vertrekken zijn om de centrale lichtschacht gegroepeerd. De eerste verdieping ('planta noble') was dan de woning van de eigenaar-hoofdbewoner, wonend op zekere afstand van het straatgebeuren, waarop hij neer kan zien vanuit zijn van erkers voorziene salon. De eerste verdieping is dikwijls te bereiken via een aparte trap, waardoor de toegang gescheiden is van die van de overige appartementen op de hoger gelegen verdiepingen, die aan derden verhuurd worden. De plattegrond van de eerste verdieping vertoont vaak een tweezijdige symmetrie. Aan voor- en achtergevel liggen de grote vertrekken; ter weerszijden van de centrale lichthof ligt een lange gang, waarlangs de overige vertrekken te bereiken zijn. Op deze manier is een soort uitwisselbaarheid tot stand gebracht: de grotere ruimten kunnen hun functie (salon of eetkamer) uitwisselen, bijvoorbeeld naar aanleiding van het jaargetijde: 's zomers kan men de koelste ruimte het intensiefst gebruiken, 's winters juist de ruimte aan de zijde met de beste bezonning. De verdiepingen hierboven zijn gedeeld in twee appartementen, zodanig dat elk appartement beschikt over ruimten zowel aan de voor- als aan de achtergevel, weer voorzien van een lange gang waaraan de andere vertrekken liggen. Kijken we nu naar de plattegronden van Casa Batlló, dan zien we dat in principe de opzet hetzelfde is gebleven als gebruikelijk was in Barcelona in die tijd. Het lijkt erop, dat de bestaande hoofdopzet door Gaudí weliswaar is geaccepteerd, maar dat ook — nog afgezien van de zeer bijzondere vormtaal, die past bij het toen in zwang zijnde Catalaanse 'Modernismo' — allerlei bezwaren en moeilijkheden in deze gebruikelijke opzet werden gesignaleerd. Zo bezien zijn Gaudí's ingrepen eigenlijk verbeteringen, gericht op een beter gebruik van het huis.



Verticale doorsnede over de erker. In de doorsnede en detail C bevindt het raam zich in de sluitstand. De details A en B geven de situatie bij geopend raam weer.

Om te beginnen werd een aantal erkers in de voorgevel gemaakt. Ook de gevel zelf werd ingrijpend gewijzigd. De gevel werd iets golvend en ingelegd met gekleurde scherven. Aan de linkerzijde kwam een torentje, bekroond met een ui-vormig dakje, waarop het vierarmige kruis een plaats kreeg. Op de begane grond dragen vijf stenen bogen de gevel. Op de eerste verdieping is een grote erker, met aan weerskanten een kleinere, en op de tweede verdieping zijn, boven de kleine erkers van de eerste verdieping, nog twee erkers gemaakt. De overige openingen in de gevel zijn vrijwel dezelfde gebleven en voorzien van balkons, die trouwens identiek zijn aan die van Casa Calvet. Op de eerste verdieping is de gevel volledig vervangen door de drie erkers. Hier vinden we dezelfde gebruikelijke openheid naar buiten, die de Spaanse erkers kenmerkt (zie verder hoofdstuk 'erkers'). Maar deze erker zelf lijkt in niets op de tot dan gemaakte erkers. Hij is een volledige doorzetting van de ruimte tot buiten het gevelvlak. Zittend in de erker bevindt men zich als het ware 'in de straat', terwijl toch een zekere afstand tot het straatgebeuren wordt bewaard door de hoogte. De gevel boven de erker vinden we slechts terug in twee binnenkolommen en vier verdikte muurdelen, die de krachten van de gevel afgeven op de stenen bogen op de begane grond. Hierdoor is de gevel ingedeeld in vijf traveeën, ongeveer corresponderend met de oorspronkelijke raamopeningen in de verdiepingen erboven. De erkers op de eerste verdieping behoeven zelf de gevel niet te dragen; het zijn toegevoegde elementen. Voor de binnenkolommen bevindt zich het kozijn, dat acht schuiframen bevat. En voor de ramen staan weer vier kolommetjes die het dak van de erker dragen: ze brengen hun krachten via de vloer van de eerste verdieping over op de stenen bogen. In feite zijn er dus drie 'gevelvlakken': het vlak van de binnenkolommen (het eigenlijke gevelvlak), het golvende glasvlak en het vlak van de buitenkolommetjes. Het glasvlak zelf kan volledig geopend worden: de schuiframen kunnen onafhankelijk van elkaar bewegen, het kozijn heeft geen tussenstijlen, hetgeen betekent, dat in geopende toestand de erker één grote opening heeft over de volle breedte. De constructie is als volgt opgebouwd: over het midden van het kozijn loopt een kalf, bestaande uit drie gelaste platen, die een Z-profiel vormen. Dit profiel is aan de binnenzijde opgevuld met een houten lat. Het kalf is aan weerskanten in de muur verankerd en aan ijzeren L-profieltjes opgehangen. Achter het kalf en het glas-in-lood-raam, dat tussen de L-profieltjes is aangebracht, kunnen de schuiframen op en neer bewegen langs beugels, via oogjes die op de ramen aangebracht zijn (twee aan elke kant van het raam). Deze beugels lopen aan de binnenzijde achter het kalf langs en steken daar ongeveer 50 centimeter onderuit. Elk schuiframe hangt via een staalkabel die over katrollen loopt aan zijn contragewicht, zodat het in elke gewenste toestand kan blijven hangen. De contragewichten zijn aan weerskanten van het raam in een nis in de muur weggewerkt. De horizontale doorsnede van elk raam laat aan de ene kant een hol, aan de andere kant een bol profiel zien, zodat de schuiframen in elkaar grijpen. Aan de onderkant hebben ze een dubbele aanslag, en ze rusten op het onderkozijn op een strip van canvas en rubber. Op deze wijze is een kozijnconstructie opgebouwd, die het mogelijk maakt alle ramen open te schuiven, zonder dat stijlen nodig zijn om het geheel overeind te houden. De constructie is loodrecht op het raamvlak tamelijk stijf, doordat de horizontale doorsnede van het gehele raamvlak golvend is.

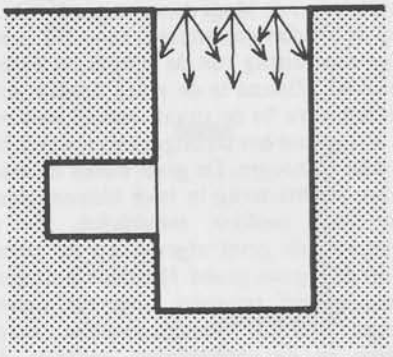
De schuiframen in een van de zijerkers op de hoofdwoonverdieping in geopende toestand.

Op het bestaande gebouw zette Gaudí een compleet nieuwe verdieping. Deze zesde verdieping herbergt dienstruimten en berging. De ruimten zijn weer gegroepeerd langs een gang rondom de hele binnenplaats. De zesde verdieping is opgebouwd uit gemetselde parabolische ribben die het dak dragen. Dat dak is weer gemaakt van gemetselde stenen. Gelijksoortige ribben zien we aan de voorzijde, waar ze de 'drakerug' vormen. Over de boogjes is een 'huid' gemetseld van twee lagen platte stenen, bedekt met geglazuurde keramische tegels, als schubben over elkaar liggend.
Het dak zelf wordt gekenmerkt door de rug van de 'draak', maar ook door de vreemd gevormde schoorstenen. Niet weggestopt als iets wat eigenlijk niet in een huis thuishoort, maar juist bijzonder gemaakt en nadruk gegeven. Dat brengt mij op het voornaamste aspect van het huis: het zijn vooral de bouwfysische problemen die aandacht kregen, voornamelijk verlichting en ventilatie.

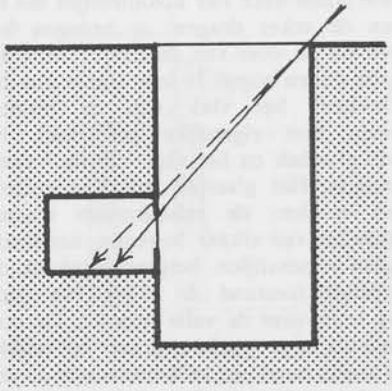
De aanslag van de schuiframen (detail C)

Verlichting

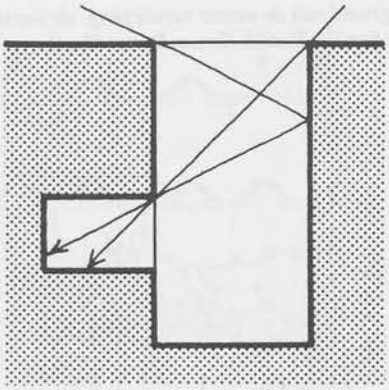
Het eerste wat opvalt in het huis is de lichtschacht met het centrale trappenhuis. Nu eens niet, zoals in zovele gebouwen, een droeve, duistere en vervelende ruimte, maar juist een van de belangrijkste elementen van het huis. Er is getracht een oplossing te geven voor het algemene probleem dat bij alle lichtschachten een rol speelt:
1. hoe kan men ervoor zorgen dat via de lichtschacht voldoende licht in de vertrekken komt en
2. hoe kan men ervoor zorgen dat men bovenin de schacht niet door de grote hoeveelheid licht wordt verblind.
Wat betreft het eerste gedeelte van het probleem:



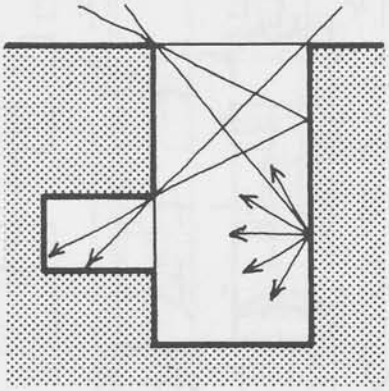
Een glazen kap boven de lichtschacht is een verlichtend oppervlak; vanaf het oppervlak komen de lichtstralen de schacht binnen.



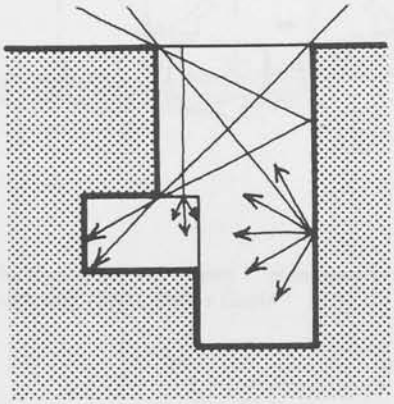
Het direct invallende licht kan alleen onder een kleine hoek op een raam vallen en daardoor dringt het niet ver in een vertrek door. Naarmate de ramen hoger worden gemaakt, dringt het licht verder in het vertrek door.



Door te zorgen, dat de wanden van de schacht licht spiegelend kunnen reflecteren, kan het licht verder in een vertrek binnenkomen.

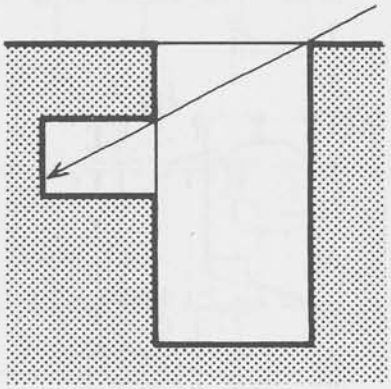


Door de wanden zo te maken, dat ze licht diffuus verstrooien, kan een nog betere verlichting worden verkregen. Dat stelt eisen aan het oppervlak van de wand en aan de kleur van het oppervlak.

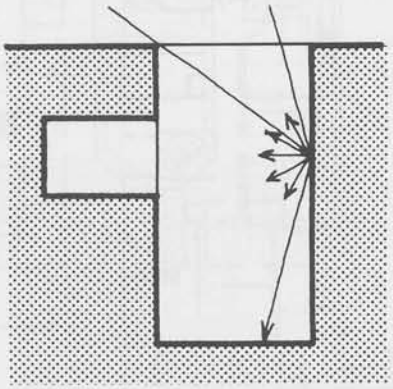


Door de schacht naar beneden toe te vernauwen, wordt de mogelijkheid geschapen horizontale ramen te maken.

En tot slot natuurlijk: hoe breder de ramen, hoe meer licht naar binnen kan.
Bovenin is iets anders aan de hand. Daar is het probleem dat er te veel licht kan invallen in de vertrekken, zoveel, dat men verblind kan worden.

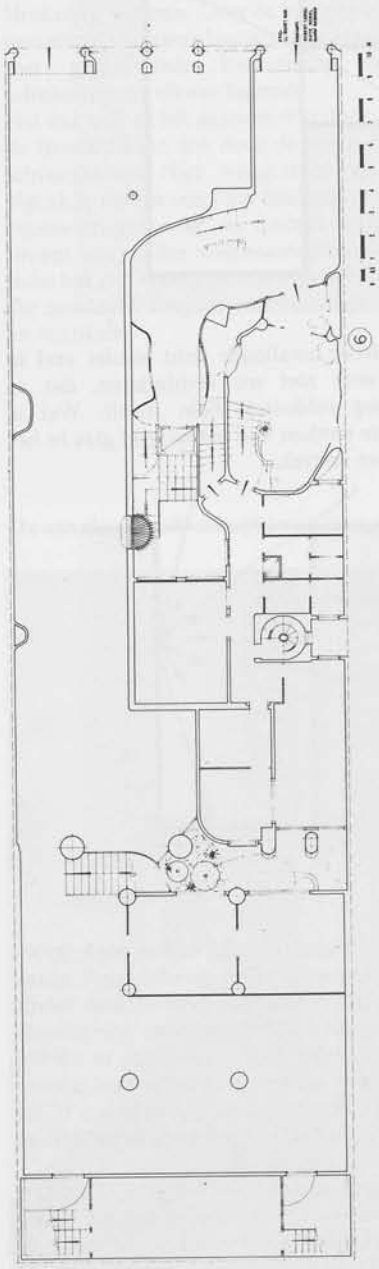


Aan het direct invallende licht is niet veel te doen, als men niet wil verhinderen, dat er beneden nog voldoende licht invalt. Wel is natuurlijk te denken aan zonwerend glas in het raam van het vertrek.

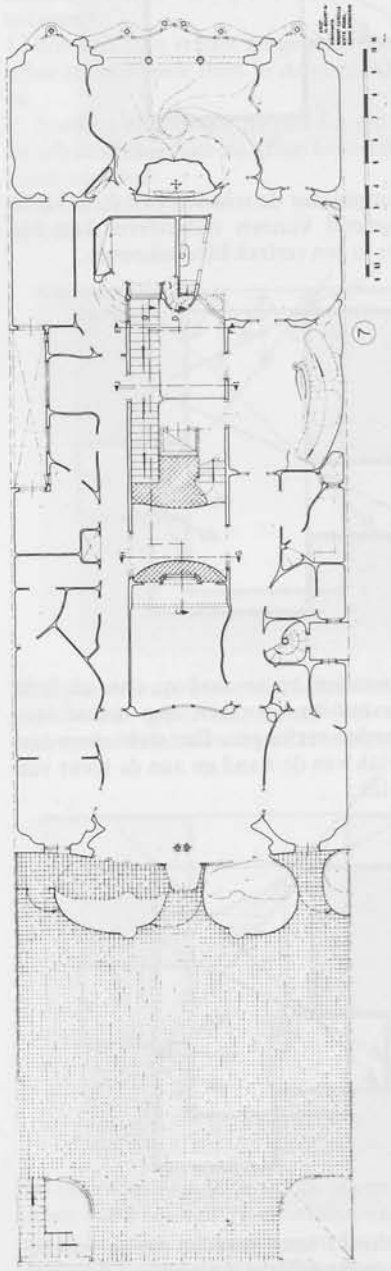


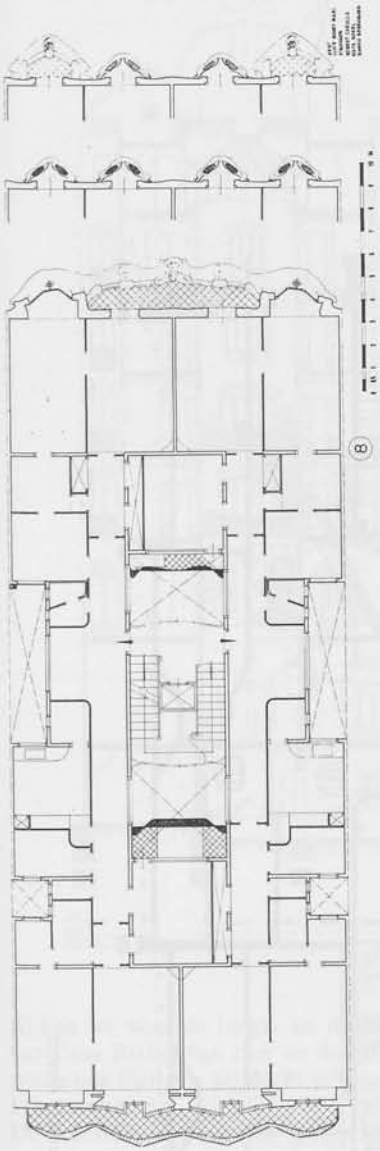
Wanneer je zorgt, dat onder kleine hoek invallend licht spiegelend wordt gereflecteerd, maar onder grote hoek invallend licht diffuus wordt verstrooid, is de verblinding door spiegelende reflectie opgeheven. Door een kleur te kiezen die weinig licht uitstraalt, en dus veel absorbeert, wordt ook de verblinding door een te fel verlicht oppervlak (dus verblinding door diffuus verstrooid licht) opgeheven.
Deze factoren moesten nogal uitgebreid worden behandeld om te kunnen begrijpen op welke problemen Gaudí een antwoord gaf en welke de middelen waren, die hem ten dienste stonden om de doelstelling te kunnen verwezenlijken.

Plattegrond van de begane grond. (bron: Bonet Garí)

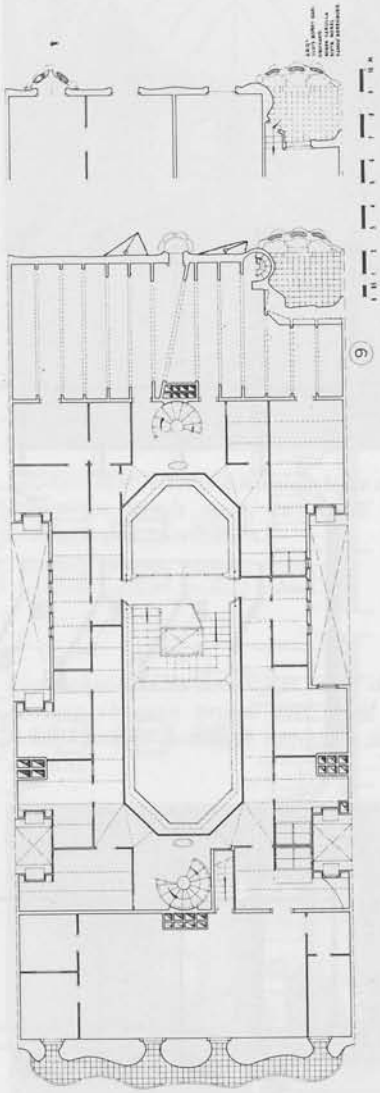


Plattegrond van de eerste verdieping, de woning van de familie Batlló. (bron: Bonet Garí)

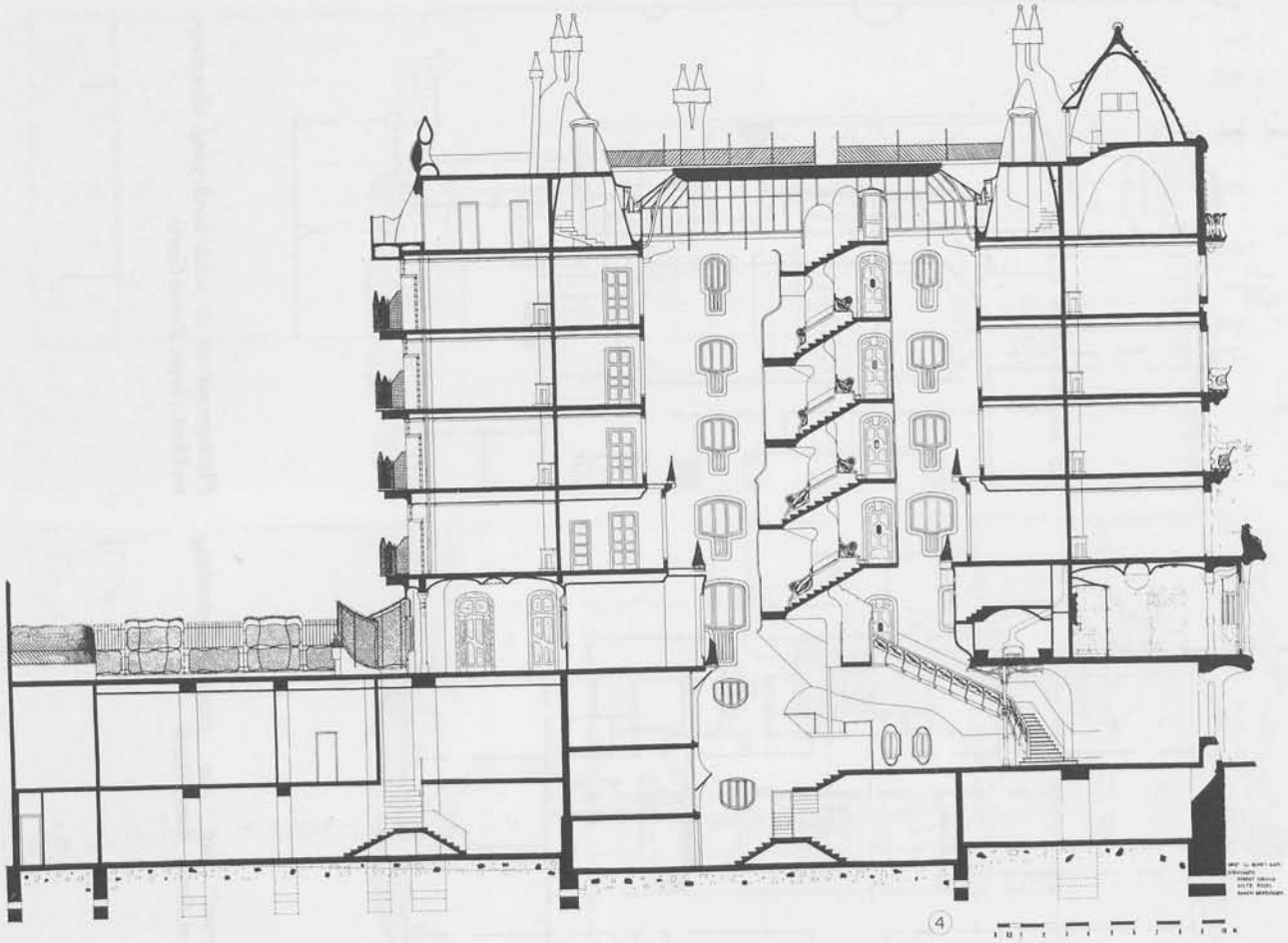




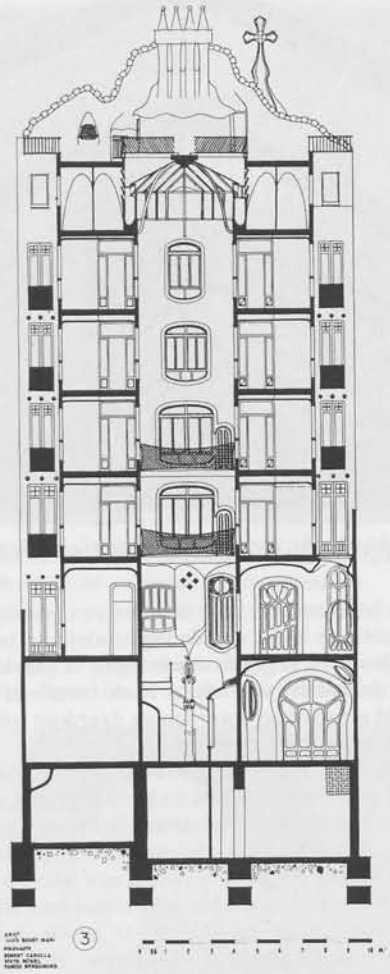
Plattegrond van een standaardwoonlaag (verhuur). (bron: Bonet Garí)

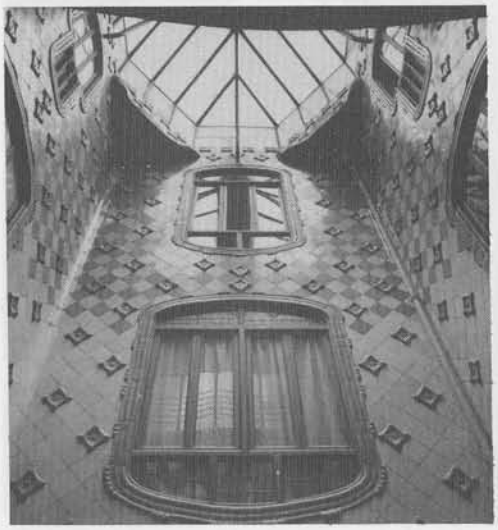


Plattegrond van de zesde verdieping, dienstvertrekken. (bron: Bonet Garí)



Casa Batlló. Langsdoorsnede. (bron: Bonet Garí)

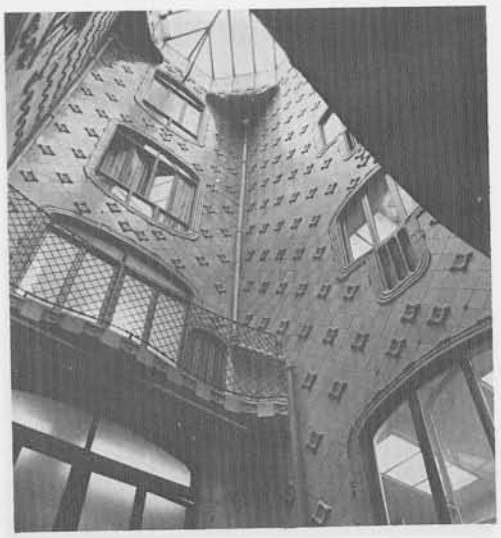




Lichtschacht. Hier is goed zichtbaar dat er naar boven toe steeds meer, en steeds donkerder blauwe tegels voorkomen.

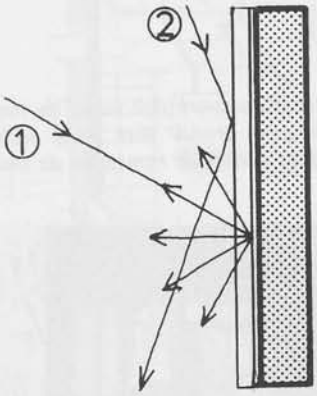
Lichtschacht. Een doorkijkje vanaf de voet van de trap (begane grond) met goed zichtbare licht-'kaatsers' boven de ramen in de onderste opening.

Kijken we naar de langs- en dwarsdoorsnede van Casa Batlló, dan zien we dat alle hiervoor genoemde factoren aandacht gekregen hebben in het ontwerp.
De lichtschacht heeft een glazen kap over de volle lengte van de schacht, gedragen door dunne stalen portalen, onderverdeeld door dunne stalen roetjes. Door de keuze van staal als materiaal voor de draagstructuur, waardoor een minimum aan licht wordt tegengehouden, is de constructie betrekkelijk licht. Bovendien is de nokbalk, die de portalen verbindt, zo breed gemaakt, dat je erop kunt lopen, zodat het vrij eenvoudig is het glas aan de buitenkant schoon te houden. Het verlichtend oppervlak heeft dus een zo groot mogelijke lichtopbrengst.
De ramen aan de lichtschacht zijn hoog, bovenin smal en naar beneden toe steeds breder.



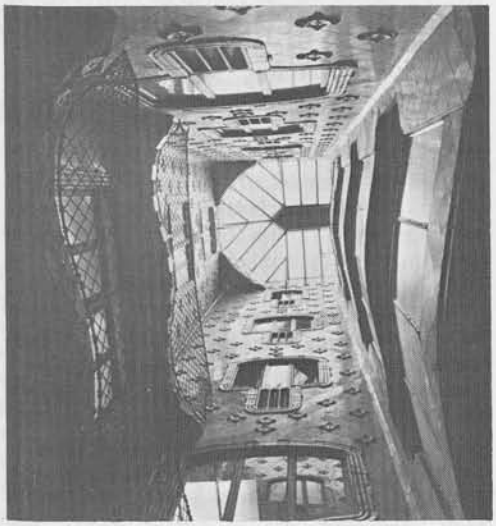
Lichtschacht.

Lichtschacht. De portalen in de glazen kap.



De schacht is bekleed met geglazuurde tegels. Beneden zijn deze tegels wit. Hoe verder je naar boven gaat, hoe meer er, steeds donkerder, blauwe tegels voorkomen. Die tegels zijn geglazuurd en dat betekent voor de verlichting het volgende:
De tegels hebben de eigenschap, dat loodrecht op de tegels invallend licht door de glazuurlaag dringt en door de verflaag gedeeltelijk geabsorbeerd wordt, waarbij de verhouding tussen geabsorbeerd en diffuus verstrooid licht afhankelijk is van de kleur. Hoe donkerder de kleur, hoe meer absorptie. Onder kleine hoek invallend licht echter dringt niet door de glazuurlaag heen, maar wordt door de glazuurlaag spiegelend teruggekaatst.

Dat betekent, dat voor de mate van gespiegelde reflectie de kleur van de tegels niet van belang is. Door overal geglazuurde tegels te gebruiken, kan het onder een kleine hoek invallend licht altijd gereflecteerd worden en daardoor tot diep in de schacht doordringen.
Door witte tegels te gebruiken, is de hoeveelheid geabsorbeerd licht zo klein mogelijk en de hoeveelheid diffuus verstrooid licht dus zo groot mogelijk. Bovenin daarentegen was het zaak te voorkomen, dat men verblind zou worden door een te helder oppervlak (een teveel aan diffuus verstrooid licht) en om dat te bereiken is de kleur van de tegels donkerblauw. Het gevaar om verblind te worden, neemt naar beneden toe af en het aantal blauwe tegels tussen de witte neemt dus ook af. Loodrecht op de tegels vallend licht wordt nooit gereflecteerd, maar diffuus verstrooid. Daardoor is bovenin ook geen gevaar te duchten van verblinding door gereflecteerd licht.
Op de foto's van de lichtschacht is te zien, dat door deze factoren de schacht vrij gelijkmatig verlicht is. Als je van beneden naar boven de lichtschacht inkijkt, zie je nauwelijks dat de kleur van de tegels naar boven toe verandert. Je kunt je nog afvragen of de tegels met reliëf, die in een regelmatig patroon in de schacht gezet zijn, nog met het verlichtingsprobleem te maken hebben, of misschien met akoestische problemen. We weten het niet. De vertrekken aan de korte kant van de lichtschacht op de eerste en tweede verdieping hebben bovendien nog een horizontaal raam, zodat de schacht naar beneden toe vernauwt.

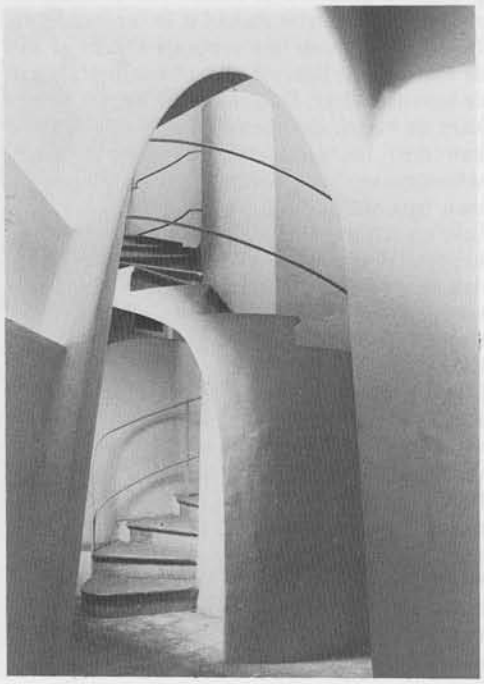


Lichtschacht. Links de inspringende vertrekken met bovenlicht en rechts het trappenhuis.

Lichtschacht. De glazen kap met de brede, begaanbare nokbalk. Door het glas heen zichtbaar de schotten tussen de boogjes aan de gang op de zesde verdieping. In de hoek een hemelwaterafvoer.

Parabolische diafragma boogjes in de gang rond de lichtschacht op de zesde verdieping.

De trap naar het dak op de zesde verdieping, gezien vanuit de gang met de diafragmaboogjes.



Ten slotte hebben de onderste verdiepingen nog een toevoeging om licht vanuit de lichtschacht in de ruimten erom heen te laten komen. Schuin geplaatste witgepleisterde platen zijn voor verticale ramen geplaatst, zoals op de langsdoorsnede is te zien. Via deze platen wordt erop vallend licht in een ruimte 'gekaatst'. De platen zijn gemakkelijk schoon te houden (wat voor de werking ervan natuurlijk essentieel is), omdat ze volledig los zijn gehouden van de ramen.

Lichtschacht. Raam met daaronder een door drie lamellen af te sluiten ventilatieopening.

Ventilatie

De lichtschacht wordt boven afgesloten door een glazen kap, die gedragen wordt door vijf stalen portalen. Dit zijn dubbel gebogen stalen I-profielen, gekoppeld door een nokbalk. Loodrecht op de portalen dragen nog twee dubbelgebogen I-profielen de einden van de nokbalk, zodat de constructie stabiel is in langsrichting. De portalen geven hun verticale kracht af aan de wand van de lichtschacht, de horizontale aan de bovenste vloer. De nokbalk is aan de bovenkant zo breed, dat men erover kan lopen. Zo kan men het glas, staande op de nokbalk, schoonmaken, iets wat heel belangrijk is, als men bedenkt hoeveel moeite er is gedaan om licht op een goede manier in de lichtschacht te krijgen. Het regenwater loopt van het glazen dak en de wand van de bovenste verdieping in een goot rondom de gehele kap. Via de goot stroomt het naar bakken in de hoeken en wordt het via pijpen door de lichtschacht naar beneden afgevoerd.
De korte zijden van de kap zijn niet helemaal afgesloten. Daardoor kan een permanente ventilatie van de lichtschacht plaatsvinden. Helaas is de ventilatie via de kelder vanaf de straat nu onmogelijk door de wijziging van de etalageramen in de voorgevel. Die ventilatiemogelijkheid is natuurlijk nodig voor het ventileren van de lichtschacht zelf, maar bovendien vanwege het feit, dat een aantal vertrekken alleen aan de lichtschacht een raam hebben. Het is mogelijk via die ramen de vertrekken te ventileren. Daarvoor hoeft men de ramen zelf niet open te zetten: ze zijn voorzien van drie lamellen, die om hun verticale as kunnen draaien. De constructie van de zesde verdieping bestaat, zoals we gezien hebben, uit parabolische ribben. De gang langs de lichthof is geventileerd doordat tussen de ribben steeds schuin geplaatste schotten zijn aangebracht met enige tussenruimte. Zo kan buitenlucht vrij naar binnen, maar zonlicht wordt geweerd.
Ten slotte zien we (boven de kelders) op het grote dakterras op het achterhuis grote lichtkappen verschijnen. Ze zijn bijzonder ingenieus van opzet: de eronder gelegen vertrekken ontvangen licht en lucht door de kappen, zonder dat het mogelijk is vanuit de kelder op het terras te kijken, of omgekeerd. Over de functie van de overige 'lichthappers', die we op diverse plaatsen aantreffen, zijn de meningen verdeeld. Men suggereert, dat ze ervoor dienen het kunstlicht uit de kelderruimten de lichtschacht in te kaatsen. Het lijkt meer voor de hand te liggen dat het omgekeerde het geval is: via de lichthappers worden de kelderruimten enigszins vanuit de lichtschacht verlicht.

Casa Batlló. Achtergevel (zie ook hoofdstuk 7).

CASA MILA (1906-1910)

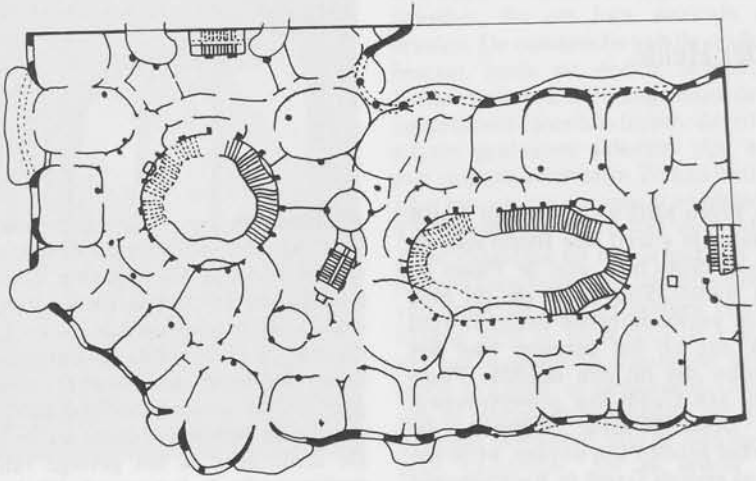
Roel van der Heide

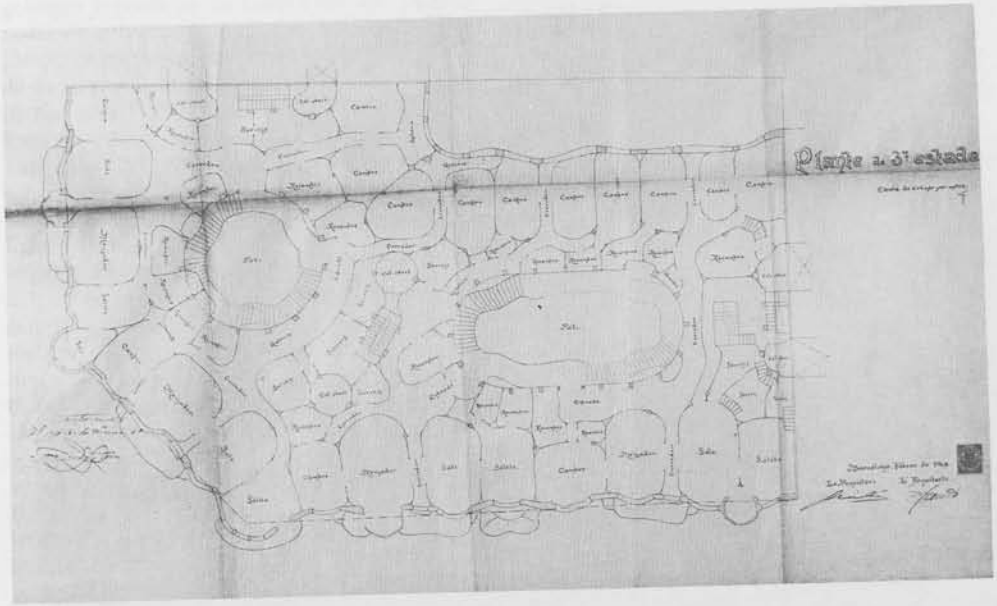
De deputado Pedro Milá y Camps had Gaudí aanbevolen aan zijn vriend José Batlló voor de verbouwing van diens huis aan de Paseo de Gracia (Casa Batlló). Voor Milá, die dit huis vaak tijdens de werkzaamheden bezocht, werd hier duidelijk dat hij het ontwerp voor het moderne gebouw dat hij aan dezelfde Paseo wilde bouwen, aan Gaudí kon toevertrouwen. Zijn vrouw Doña Rosario Ségimón, die eigenares van het gebouw zou worden, wilde dat ook wel: zij was evenals Gaudí in Reus geboren en ze kon zich zijn bescheiden afkomst nog herinneren.

Casa Milá staat aan de noordkant van het kruispunt tussen de Paseo de Gracia en de Calle de Provenza. Het is een dubbel woongebouw met een doorgaand gevelfront dat, voortvloeiend uit het plan Cerdá, op de hoek schuin verloopt ten opzichte van het rechthoekige stratenpatroon. Er zijn twee ingangen, een op de afgeknotte hoek aan de Paseo de Gracia, de andere aan de Calle de Provenza. Deze ingangen leiden naar twee binnenplaatsen van verschillende grootte die onderling verbonden zijn via een doorgang in het gebouw. De achtergevel is ten gevolge van de hoekpositie van het huis aanmerkelijk korter dan de voorgevel en wijkt in de hoek naar binnen om meer gevellengte ten opzichte van het aanliggende vloeroppervlak te krijgen. De functionele organisatie in het gebouw heeft veel overeenkomst met de destijds gebruikelijke

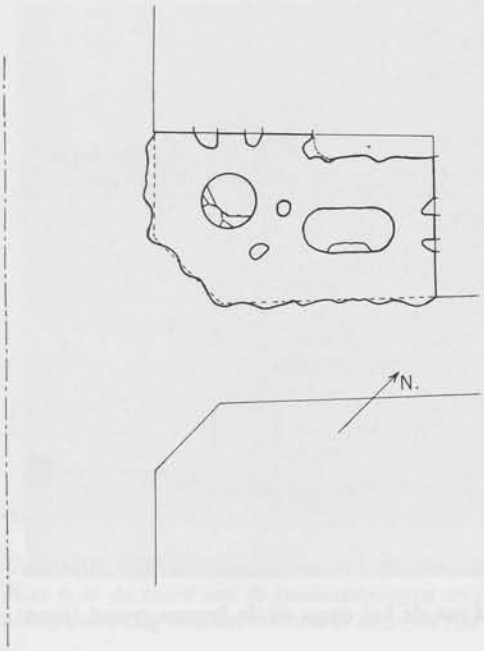
Casa Milá.

Casa Milá. Voorontwerp. Plattegrond van de tweede verdieping.



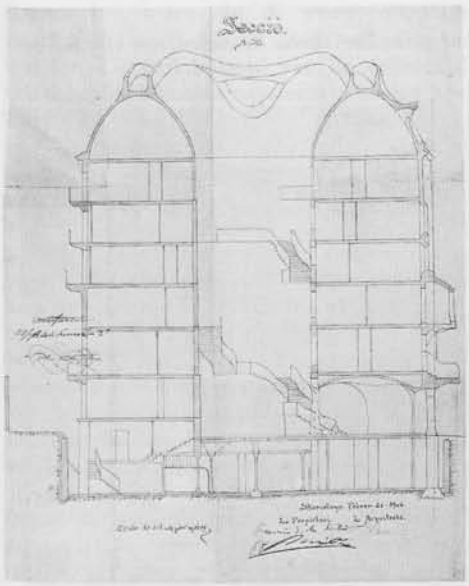


Casa Milá. Officieel plan, februari 1906. Plattegrond van de derde verdieping. (bron: Gemeentearchief Barcelona).



Casa Milá. Situatie.

Casa Milá. Officieel plan, februari 1906. Doorsnede over de patio aan de Calle de Provenza. (bron: Gemeentearchief Barcelona).

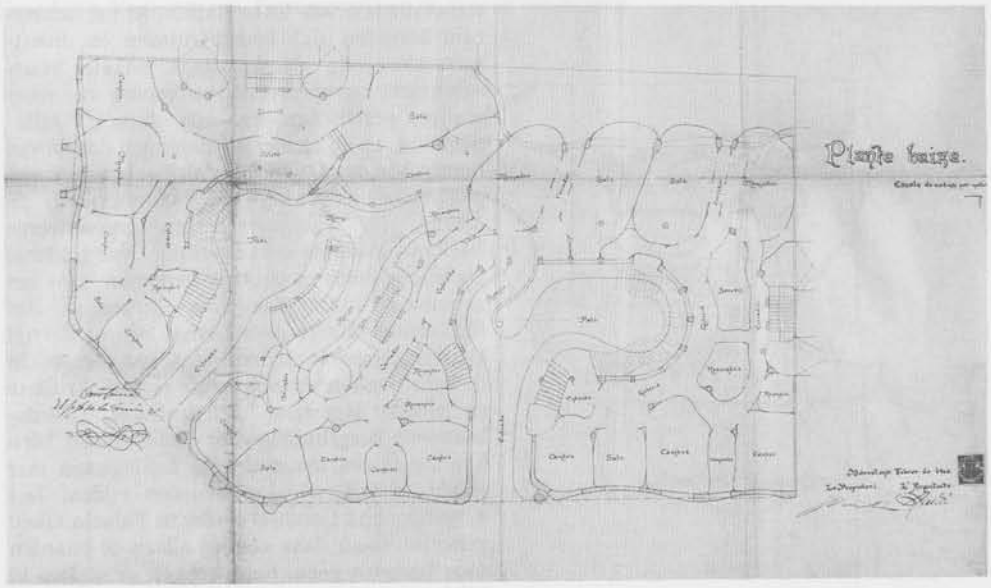


structuur (zie ook Casa Batlló). In het souterrain bevinden zich bedrijfsruimtes en dienstvertrekken, op de bel-etage enkele huurwoningen, op de eerste verdieping de voormalige vertrekken van de familie Milá-Ségimón, en op de vier verdiepingen daarboven huurwoningen. Onder het dak ligt een ook niet ongebuikelijke droog- en rommelzolder, de desván, die tegelijkertijd een geventileerde buffer was voor de zonnewarmte. Deze zolder is als woonruimte in gebruik genomen toen het gebouw in andere handen is overgegaan. Het semi-souterrain en de bel-etage zijn mettertijd als winkel- en kantoorruimte gaan dienen. In de kelder bevonden zich naast een stookruimte en enkele algemene dienstruimtes, paardeboxen en bergruimtes voor de bewoners. Men kon langs een meanderende hellingbaan met paard en wagen naar beneden rijden. Iets dergelijks had Gaudí al eerder in Palacio Güell gebruikt, maar daar konden alleen de paarden naar beneden gaan. Een deel van de stallen in Milá wordt nu als parkeerplaats voor personenauto's gebruikt.

De plannen

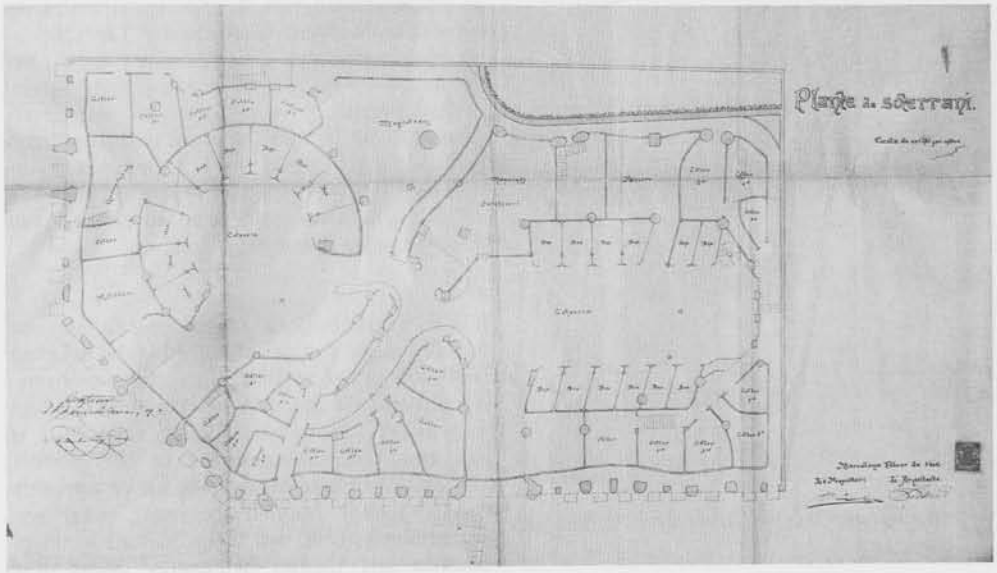
Er zijn verschillende ontwerp- en documentatietekeningen van Casa Milá:
— een voorontwerp, schaal 1:200, zonder geveltekeningen, uit het archief van César Martinell;
— het officiële plan dat door de stad Barcelona werd goedgekeurd, met plattegronden, een doorsnede en een aanzicht van de gevel, alle 1:100, uit het gemeentearchief van Barcelona;
— plattegronden van de vloerconstructies op verschillende verdiepingen, door S. Tarragó;
— tekeningen van het gebouw zoals het uiteindelijk is uitgevoerd: plattegronden, dwarsdoorsnede over de gevel en een gevelaanzicht, die in 1956 door Martinell werden gemaakt ten behoeve van een Gaudí-tentoonstelling;
— plattegrond van de desván ten behoeve van de verbouwing door Barba Corsini.

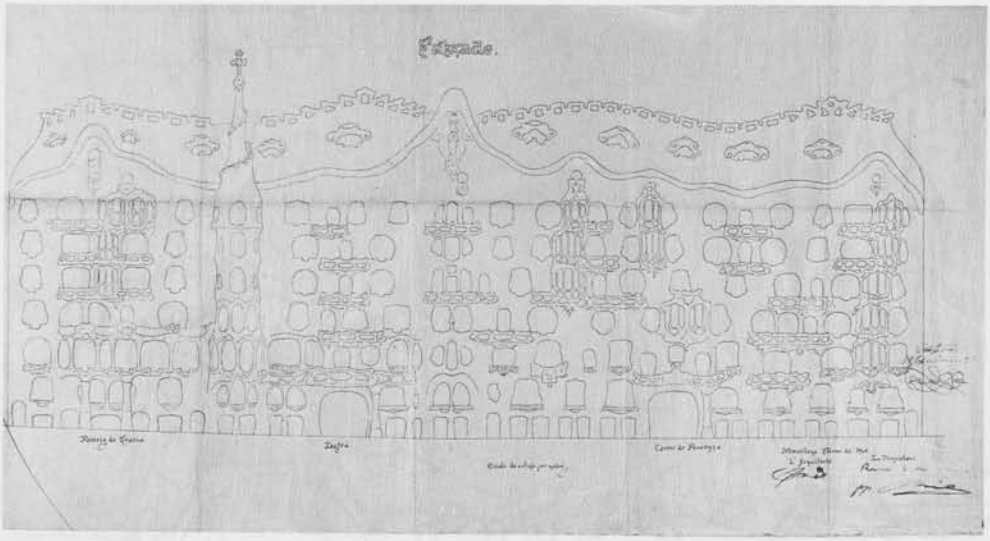
Aan de hand van deze tekeningen kan men een indruk krijgen van de ontwikkeling die het plan heeft doorgemaakt. In de oorspronkelijke ontwerpen en met name in het voorontwerp kan men al het concept zien waarop Casa Milá is gebouwd. Om veranderingen in het gebruik niet onmogelijk te maken werden er namelijk geen dragende wanden toegepast, maar een kolommensysteem, wat indertijd voor woongebouwen iets nieuws betekende. Gaudí had



Casa Milá. Officieel plan, februari 1906. Plattegrond van de bel-etage en de begane grond. (bron: Gemeentearchief Barcelona).

Casa Milá. Officieel plan, februari 1906. Plattegrond van de kelder. (bron: Gemeentearchief Barcelona)

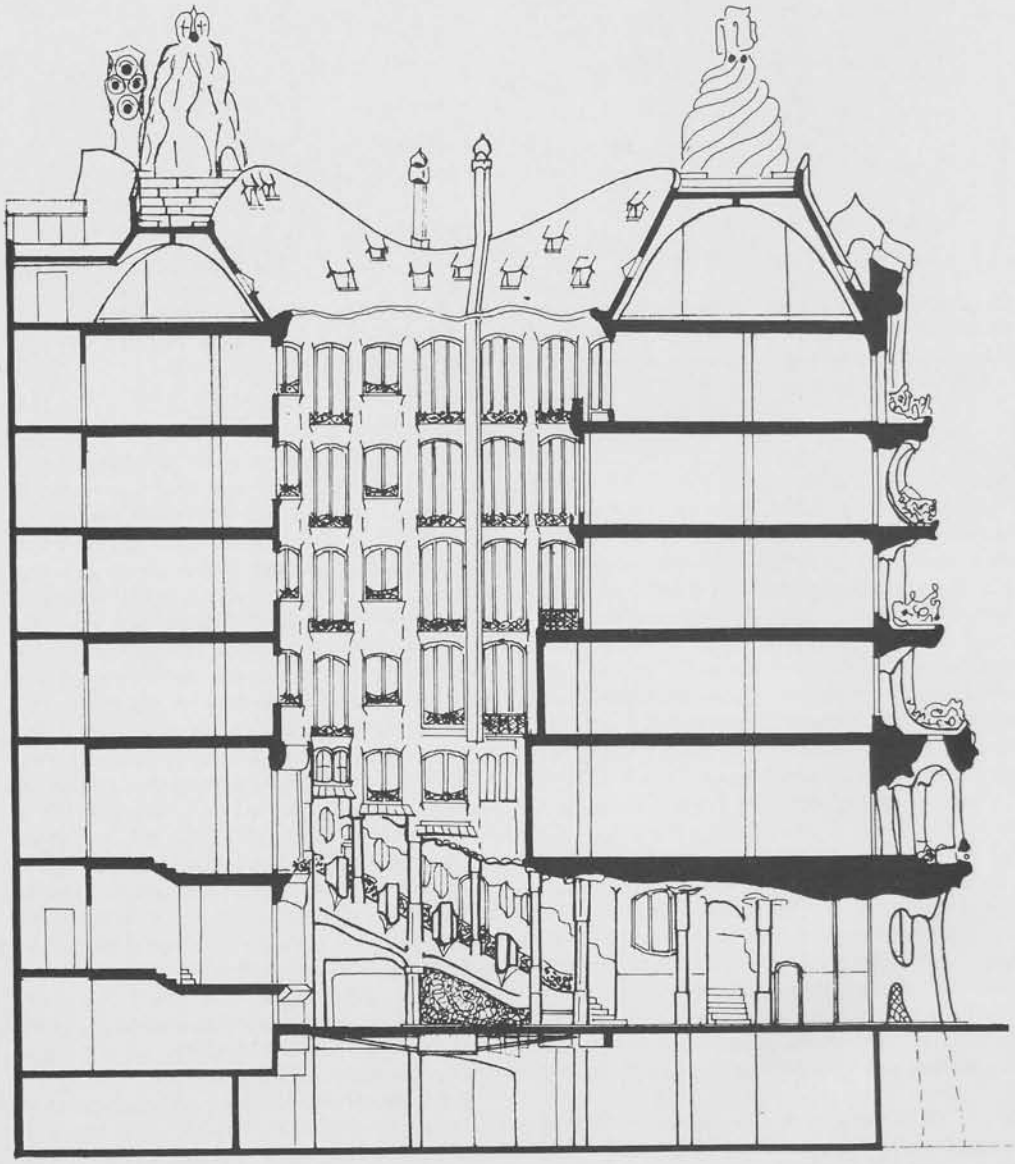




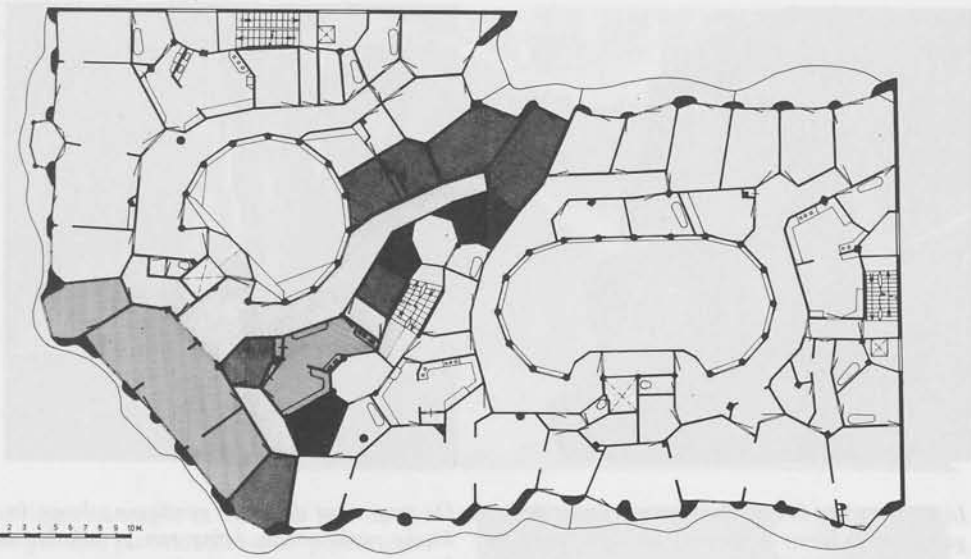
Casa Milá. Officieel plan, februari 1906. Geveltekening. (bron: Gemeentearchief Barcelona). Hier is in de vorm van de raamopeningen en de balkonhekken nog een zeer duidelijke verwantschap aanwezig met het omstreeks dezelfde tijd voltooide Casa Batlló.

eerder kolommen toegepast in het pakhuisgedeelte van Casa Fernández y Andrés in León (los Botines, 1891-1893). In het souterrain en de bel-etage, waar de textielzaak van Fernández en Andrés was gevestigd, bewerkstelligde hij een flexibele plattegrond door middel van gietijzeren kolommen. In de woonverdiepingen daarboven zaten echter nog wel dragende wanden. Gebruikmakend van de vrijheid die een dergelijk kolommensysteem te bieden heeft, kunnen verdiepingen in ruimtelijke opbouw van elkaar verschillen, een mogelijkheid die Gaudí in het voorontwerp van Casa Milá niet onbenut heeft gelaten. De bovenverdiepingen worden daarin verdeeld in drie tot vijf woningen, sommige woningen gaan over twee verdiepingen en de woonvertrekken liggen soms aan de achtergevel. Bijna alle vertrekken zijn ovaal of rond en men zou de balkons kunnen bereiken via een corridor tussen de kamers. Dat laatste zit niet meer in de officiële plannen. De vele gebogen wanden zijn daarin ook grotendeels verdwenen en de bovenverdiepingen zijn verdeeld in vier woningen, twee in elk 'gebouw'.

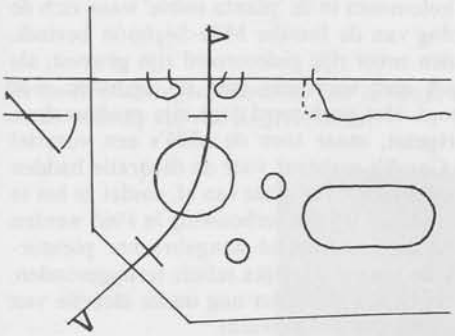
In de uitgevoerde plannen is die verdeling gehandhaafd, terwijl bijna alle wanden in rechte gedeeltes zijn opgetrokken; meestal tussen de kolommen. Vrijstaande kolommen die in het voorontwerp veel voorkomen, zijn vrijwel niet meer aanwezig. Van de trappen, die Gaudí oorspronkelijk in de binnenplaatsen had ontworpen als toegang voor de huurwoningen, is er maar één tot aan de eerste verdieping gebouwd. Deze trappen stijgen iedere halve rondgang langs de gevels van de patio's een verdieping, zodat de entrees van de woningen op opeenvolgende verdiepingen aan verschillende kanten van de patio liggen. De ruimte onder de grote bordessen tussen de trappen, zou voor een deel als vloeroppervlak worden benut, door met de woningen de patio in te steken. Op enkele plaatsen staan de geprojecteerde trappen los van de gevel om nog wat privacy en ventilatie mogelijk te maken. In alle plannen is de bestemming per verdieping min of meer gelijk gebleven. De hoofdfunctie in Casa Milá is de verhuur van appartementen aan de gegoede burgerij. Het gebouw heeft in de woonetages een zonering die men ook in Casa Batlló aantreft. Woon- en slaapvertrekken aan de beide gevels en een middenzone voor trappen, gangen, liften, dienstvertrekken en keukens en sanitaire ruimtes, die rond zes kleine open ventilatieschachten zijn gegroepeerd. Er liggen twee van die schachten tussen de patio's en twee aan iedere zijgevel. Tussen zo'n tweetal schachten bevindt zich een diensttrap en aan beide zijgevels is naderhand een lift aangebracht in een van de schachten. De hoofdingang van de woningen kan men vanuit elk van de beide patio's met een lift bereiken.

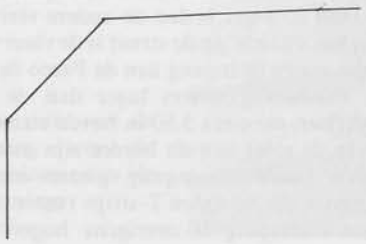


Casa Milá. Halfronde doorsnede over de kleine patio en de ingang aan de Paseo de Gracia.



Casa Milá. Plattegrond van de vijfde verdieping. Het gerasterde gedeelte geeft één woning aan met daarin van licht naar donker: 1e gang, 2e woonkamers, keuken, 3e slaapkamers, diversen, 4e sanitaire ruimtes.





De huurwoningen op de vier etages boven de eerste verdieping zijn circa 300-325 m^2 groot, en hebben naast drie badkamers, een toilet en een kamer voor de dienstbode, drie woonvertrekken en drie of vier slaapkamers. Aan de achtergevel bevinden zich alleen slaapkamers. In verband met het ruimteprobleem dat in de binnenhoek van het L-vormige gebouw ontstaat, verlopen de woningscheidende wanden min of meer radiaalgewijs tussen de onderling haaks lopende zijgevels. Door deze verdrijving heeft iedere woning enkele kamers aan de achtergevel. Voor de woningen rond de kleine patio aan de Paseo de Gracia zijn dat er maar twee. De achtergevel wijkt daarbij naar binnen om voldoende gevelopening te kunnen maken. Aan de voorgevel, die veel langer is, zijn er voor deze woningen een of twee slaapkamers naast drie woonvertrekken. De beide woningen rond de ovale patio aan de Calle de Provenza hebben ieder drie kamers aan de achtergevel en vier aan de voorgevel. Door de grote onderbreking die de patio in beide gevallen veroorzaakt en omdat de lift als centrale toegang aan een kant van de patio's ligt, wordt een deel van de ruimte rond de patio als verkeersgebied gebruikt. De gangen zitten er als het ware als een tang omheen, zodat bijna elke ruimte te bereiken is via een soort binnenring, die overdag vanuit de patio wordt verlicht.

In de vloer van het bordes, dat net naast de ingang aan de eerste verdieping zit, zijn tussen de uitkragende vloerbalken glazen bouwelementen toegepast.

De trap naar de eerste verdieping loopt in de kleine patio om de kring van gevelkolommen heen.

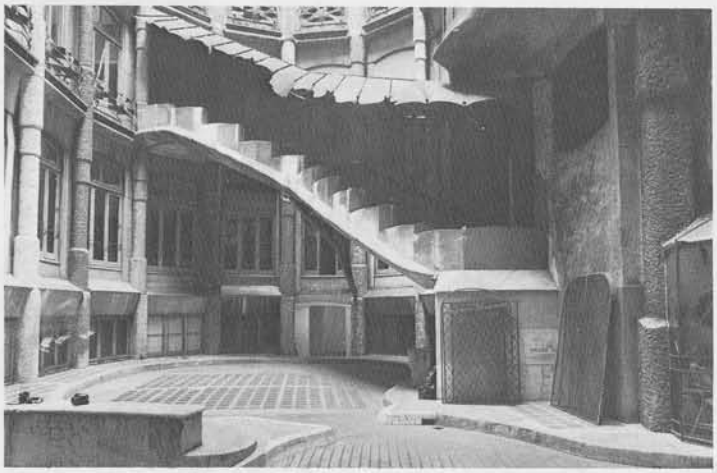
De decoraties op de zeshoekige tegels (er is maar een type, wel in diverse uitvoeringen) sluiten zo op elkaar aan dat de voegen haast niet zijn te herkennen.

Op de eerste verdieping woonde de eigenaresse van het gebouw, Doña Rosario Milá. Haar appartement besloeg meer dan twintig, merendeels grote kamers, een privé-kapel en een salon waar soirees werden gehouden.

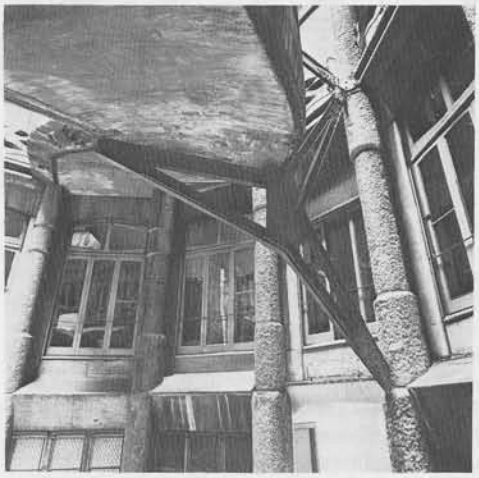
De kolommen in de 'planta noble' waar zich de woning van de familie Milá-Ségimón bevindt, zouden zeker rijk gedecoreerd zijn geweest, als Gaudí niet voortijdig met de opdracht was gestopt. Het werk werd door zijn medewerkers voortgezet, maar toen de Milá's een voorstel van Gaudí's assistent voor de decoratie hadden gezien, zagen zij er maar van af, omdat ze het te wild vonden. Bij een verbouwing in 1966 werden achter het naderhand aangebrachte pleisterwerk de oorspronkelijke reliëfs teruggevonden, die bij twee kolommen nog onder directie van Gaudí werden aangebracht.

De vloervelden tussen de kleine patio en de diensttrap aan de zijgevel zijn circa 50 cm lager, zodat de ontvangsthal, die via de aparte trap te bereiken is, hoger is dan de andere vertrekken. Voor het uitzicht op de straat is de vloer van het bordes boven de ingang aan de Paseo de Gracia ook enkele decimeters lager dan de verdiepingsvloer, die circa 5,50 m boven straatniveau ligt. In de vloer van dit bordes zijn aan weerskanten boven de ingang glazen elementen toegepast, die op stalen T-strips rusten. De hele eerste verdieping is overigens hoger dan de

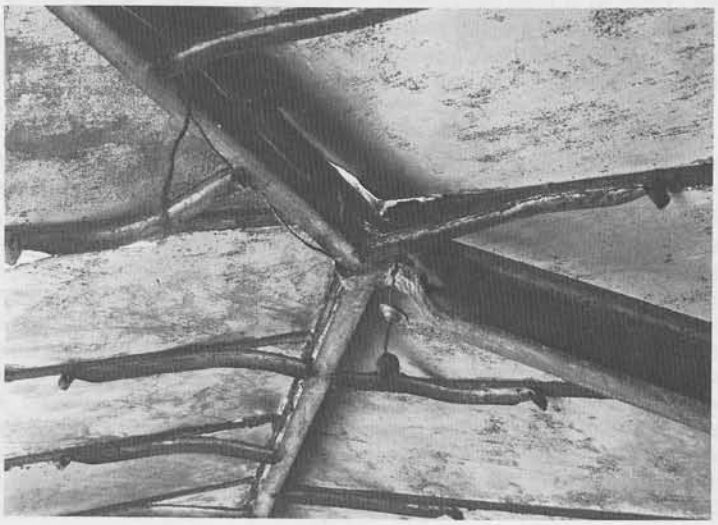
De trap in de ovale patio.



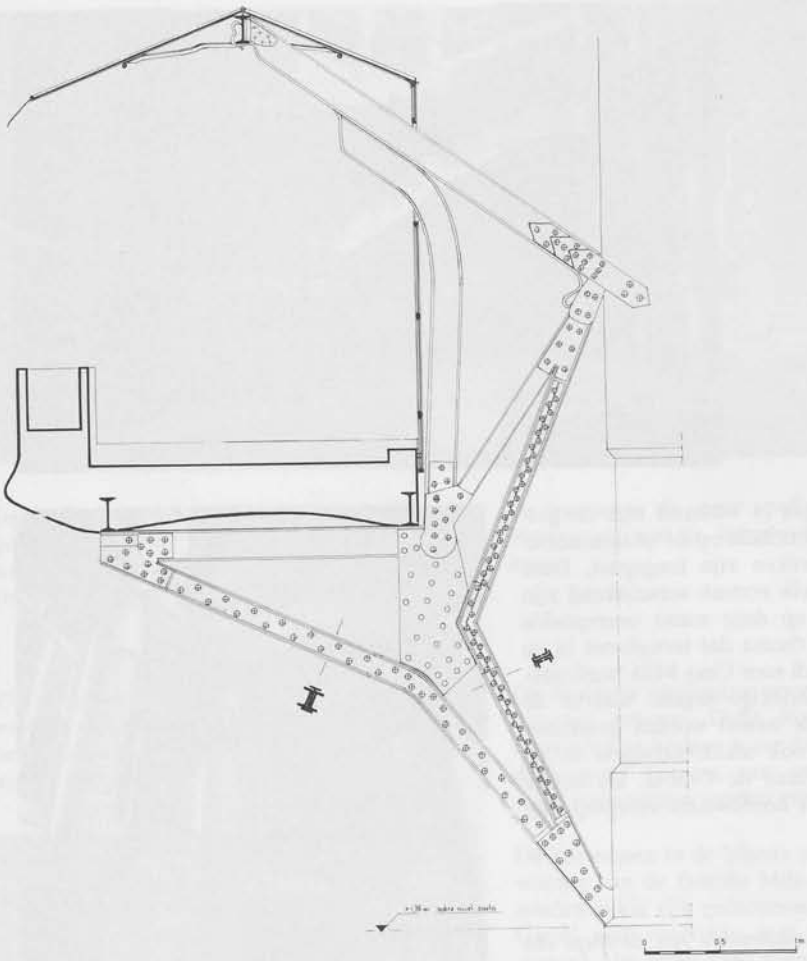
bovenliggende etages in verband met de golvende gestucte plafonds die op de 'planta noble' het meest uitgesproken zijn toegepast. Deze plafonds, die voor elk vertrek verschillend zijn uitgevoerd, lijken op door water overspoelde strandvlakten, een thema dat terugkomt in de vloertegels die Gaudí voor Casa Milá heeft ontworpen. Deze zeshoekige tegels, waarin de aarde, de zee en de hemel worden gesymboliseerd, liggen nu ook als straattegels in de trottoirs van de Paseo de Gracia. De eerste verdieping heeft als hoofdwoonverdieping een



De ondersteuningsconstructie van de trap, die verder volledig vrij van de gevel staat.

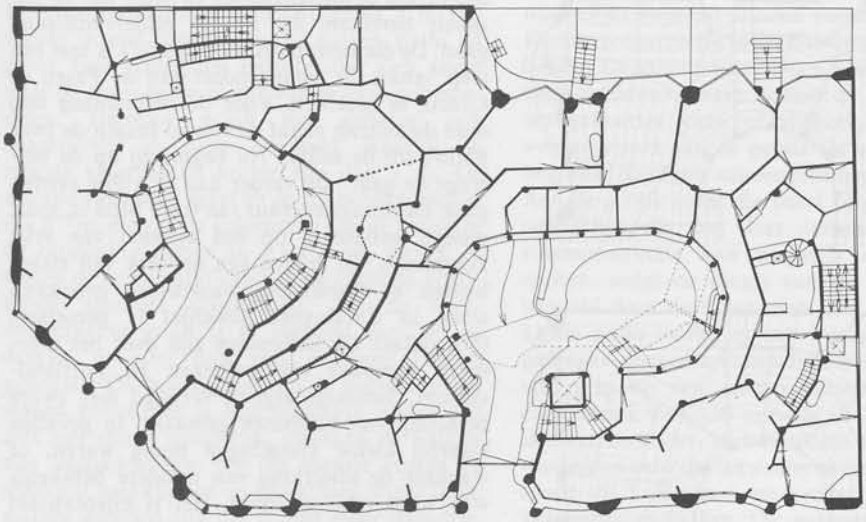


Binnenaanzicht van de overkapping van de trap, ter plaatse van de ondersteunings-constructie.



Doorsnede over de trap in de ovale patio, met aanzicht van de steunconstructie. (bron: Amigos de Gaudí).

eigen representatieve ingang via een aparte trap. Aan de kant van de Paseo de Gracia ligt deze trap om de ring van de patio en loopt zij in tegengestelde richting ten opzichte van de geplande trap voor de huurwoningen, die binnen de ring zou komen. In de ovale patio is die trap tot aan de eerste verdieping gebouwd en als extra toegang benut. Bij dit trapdeel kan men een indruk krijgen van wat het had moeten worden. De trap wordt op drie plaatsen ondersteund door de gevelkolommen van de patio en loopt op het middelste punt vrij van de gevel. Hier is een ijzeren steunconstructie gemaakt die een groot deel van de trap moet dragen. Deze constructie, die is gemaakt van verschillende profielstukken, is ter hoogte van de vloeren van de eerste verdieping en de bel-etage aan de ondersteunende kolom bevestigd. Het uitwendig moment dat daarbij op de kolom werkt, wordt opgevangen door horizontale reactiekrachten die door de (beide) vloerconstructies worden geleverd. De overkapping van de trap is kunstig samengesteld uit ijzeren markiezen die op kleine T-profielen rusten. Deze profielen zijn schuin naar beneden hangend en met behulp van schoren van hetzelfde materiaal in visgraatmodel aan een 18 cm I-balk bevestigd, die boven de trap aan twee

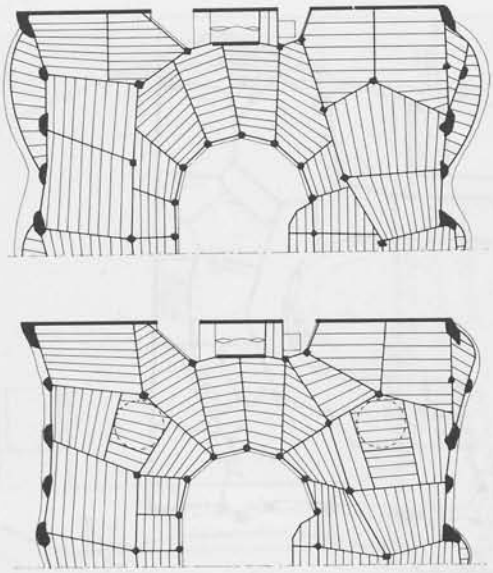


Casa Milá. Plattegrond van de bel-etage en de begane grond.

gevelkolommen en de genoemde steunconstructie is opgelegd. Onder de eerste verdieping wordt het gebouw min of meer in drieën verdeeld door de twee ingangspoorten naar de patio's. Hier is ten gevolge van alle trappen, doorgangen, hellingen en ingangen minder vloeroppervlak te gebruiken. Op de bel-etage, die gemiddeld 1,90 m boven straatniveau ligt, bevinden zich drie woningen die tegenwoordig niet meer als zodanig in gebruik zijn. Deze woningen hebben zes of zeven kamers en zijn elk via een trap vanuit de patio's te bereiken.

De vertrekken liggen, evenals op de andere etages, langs de voor- en achtergevel. Enkele kleine kamers liggen aan de ovale patio. Aan de achtergevel kan men langs een buitentrap op een klein plat komen, terwijl iedere woning met een aparte binnentrap is verbonden met de onderliggende ruimtes in het semi-souterrain of in de kelder. Vanuit de patio aan de Paseo de Gracia kan men via een meanderende hellingbaan naar de kelder afdalen. Deze inrit begint onder de trap naar de eerste verdieping en loopt tussen de kolommen door naar de ruimtes onder de beide patio's. Op de plaats van de voormalige paardeboxen kunnen tegenwoordig in de ruimte onder de kleine binnenplaats personenauto's geparkeerd worden. De twee patio's zijn onderling verbonden door een onderdoorgang, met dezelfde meanderende vorm, waarbij het laagste punt ongeveer midden tussen de beide ruimtes ligt. Dit stelsel van rondgaande hellingen, dat tegenwoordig in vergelijkbare vorm in parkeergarages wordt toegepast, heeft tot de verbeelding van de Barcelonese bevolking gesproken. Men verwachtte tijdens de bouw dat iedere verdieping via een rondlopende oprit in de patio's met een rijtuig te bereiken zou zijn om zodoende voor de deur van de flatwoningen uit te kunnen stappen. Zover is het niet gekomen, men kan alleen een rondje door de kelder maken.

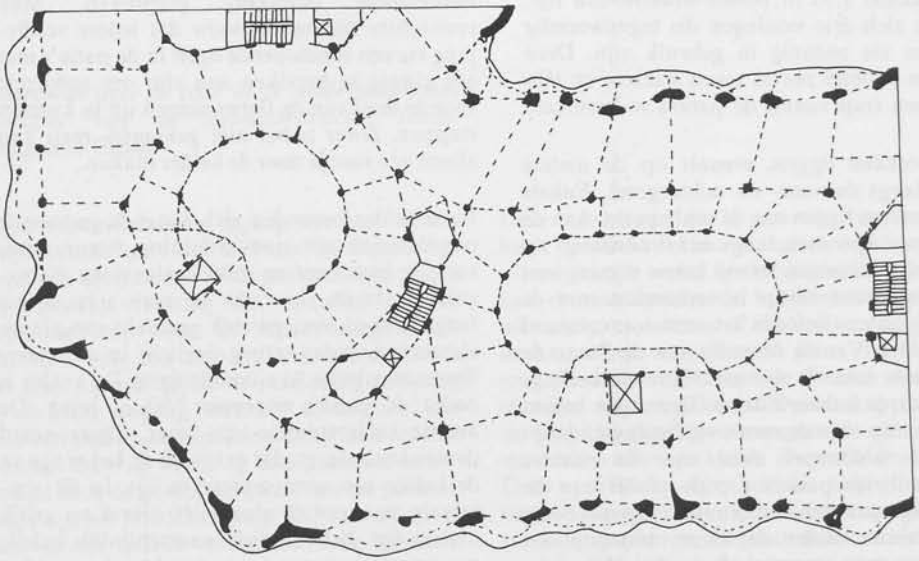
In de kelder bevonden zich naast de genoemde paardeboxen een stookinrichting, bergruimtes voor de bewoners en enkele algemene dienstruimtes. In de vloer van de patio's is, vooral langs de rand, veel gebruik gemaakt van glazen elementen, zodat er nog daglicht in de onderliggende ruimtes kan doordringen. De kelder is onder de patio's ongeveer 3,50 m hoog. De andere kelderruimtes zijn lager, uitgezonderd de stookruimte, omdat er tussen de bel-etage en de kelder een semi-souterrain ligt. In dit souterrain waarvan de vloer niet overal op gelijk niveau ligt, hebben zich waarschijnlijk enkele personeelswoningen bevonden. Men kan via het



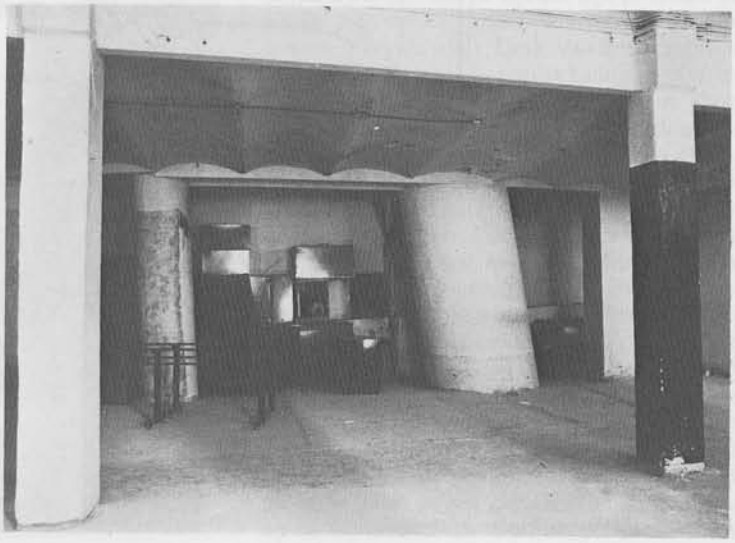
Schema's van het netwerk van balken en gordingen in een deel van de vloeren van de vijfde verdieping en de desván. Bij de laatste staan de trapkokers op een raveelconstructie die over de vloer is gelegd.

souterrain de diensttrappen en liften aan de zijgevels bereiken, die tot de zolderverdieping gaan. De diensttrap tussen de patio's is met een trap vanuit de ingangspoort aan de Paseo de Gracia te bereiken. Voor de verbouwing liep deze diensttrap vanaf de tunnel tussen de twee patio's tot de zolder. Nu begint zij op de beletage en gaat niet verder dan de vijfde verdieping. De draagstructuur van Casa Milá is, zoals gezegd, gebaseerd op een systeem van vrije kolommen. Zij dragen een netwerk van stalen balken en gordingen, waartussen gebakken steen in Catalaanse gewelfjes is gemetseld (bovedillas). De kolommen zijn over het algemeen gemaakt van baksteen en portlandcement. Sommige zijn in verband met zware belasting van hardsteen gemaakt. In gevallen waarbij kleine afmetingen nodig waren, of wanneer de afwerking van mindere betekenis was, werd staal gebruikt. Het is bijvoorbeeld aan de gevels van de patio's duidelijk te zien welke verdieping belangrijk is. Tot de tweede verdieping zijn de gevelkolommen van hardsteen, daarboven zijn het gepleisterde baksteen- of staalkolommen. Deze gevelkolommen staan in een zeer regelmatig patroon, dat alleen ter plaatse van doorgangen op de begane grond en in de kelder wordt doorbroken.

Schets van de kolommen- en balkenstructuur van het netwerk op de derde verdieping.

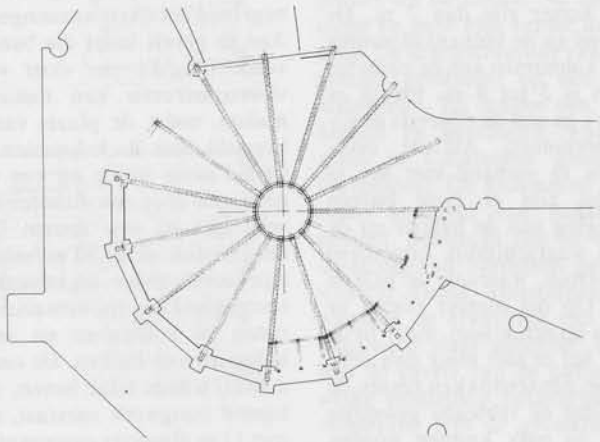


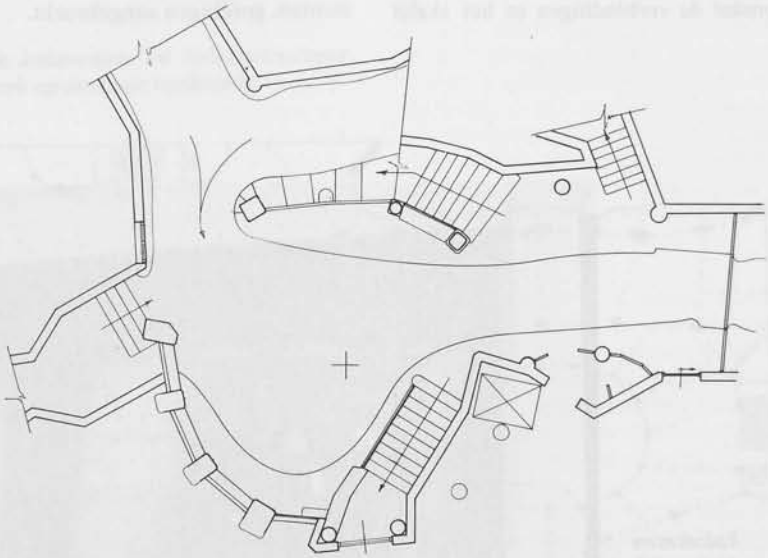
De binnenkolommen staan ongeveer 5 m van elkaar in een doorgaande rij tussen patio en gevel. Een geologisch patroon dat zich voegt naar de vorm en de plaats van diverse gebouwdelen. Hiermee wordt het gebouw ook constructief in zones verdeeld, waarbij de meeste vloerbalken korter zijn dan 7 m. De afstand tussen de gevel en de binnenkolommen is 6 à 7 m, die van de kolommen aan de patio tot de binnenkolommen is 3 tot 4 m, terwijl er tussen de beide patio's en aan de zijgevels afwijkende situaties voorkomen. Als de overspanning te groot is in verband met het te dragen gewicht, dan zijn er twee balken gebruikt. De bevestiging van de balken op de stenen kolommen is waarschijnlijk uitgevoerd met een stalen opzetstuk, waaraan de balken zijn vastgeklonken. Op die manier rusten er soms vijf balkkoppen op een kolom, maar in de meeste gevallen zijn het er niet meer dan drie. De gordingen zijn met aanzetstukken tussen de balken geplaatst, zodat de tabicada gewelfjes ook tussen gording en balk kunnen worden gemetseld. Bovendien vermindert het de constructiehoogte van de vloer. De balkenstructuur en de plaats van de kolommen is niet op iedere verdieping gelijk. Sommige kolommen aan de voorgevel staan behoorlijk schuin, andere staan niet recht boven elkaar op een verticale materiaalas. De schuine kolommen zijn van betekenis voor de stabiliteit van het gebouw, omdat de verbindingen in het skelet nauwelijks buigvast konden worden uitgevoerd. De vloerconstructie is in dat opzicht ook van belang. De meeste vloervelden tussen de balken van het stalen netwerk hebben de vorm van een onregelmatige vier- of vijfhoek. De vloeren worden zowel aan de gevels als aan de patio's begrensd door een aaneengesloten stalen band. Aan de gevels loopt die band volgens een golvende lijn, die per vloer verschillend is. De vloerconstructie kan namelijk een overstek maken, zodat de plaats van de gevel niet is bepaald door de kolommen. De vloer van de kleine patio wordt op een bijzondere manier gedragen door een ruimtelijke constructie, die veel lijkt op een enorm fietswiel. Aan een cilinderstuk van 0,50 m hoog en 2 m doorsnee zijn aan de onder- en bovenkant 15 I-profielen vastgeklonken, die uitwaaieren naar een halfronde rij kolommen en verder naar enkele kolommen en balken. De onderste spaak loopt daarbij schuin naar boven, zodat er een rondlopend hangwerk ontstaat, dat een oppervlak met 11 m diameter overspant. De buitenste velg van het wiel is de halfronde ringbalk op de kolommenrij, die zich voortzet in de balken tussen de andere kolommen. De vloer van de ovale patio, waarin veel glazen elementen zijn gebruikt, wordt gedragen door circa 9 m lange stalen balken, die de ruimte in dwarsrichting overspannen. Tussen deze balken zijn baksteen gewelven gemetseld, of zoals bij de glazen elementen, gordingen aangebracht.



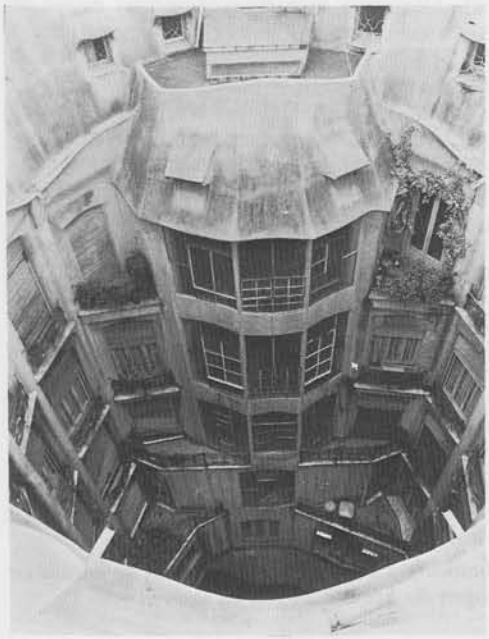
Sommige kolommen staan behoorlijk schuin, zoals deze in de kelder naast de ovale patio. In het plafond zijn de tabicada gewelfjes te zien.

Het wiel onder de vloer van de kleine binnenplaats, getekend op de plattegrond van de daaronder liggende kelder.





Plattegrond van de kleine binnenplaats.

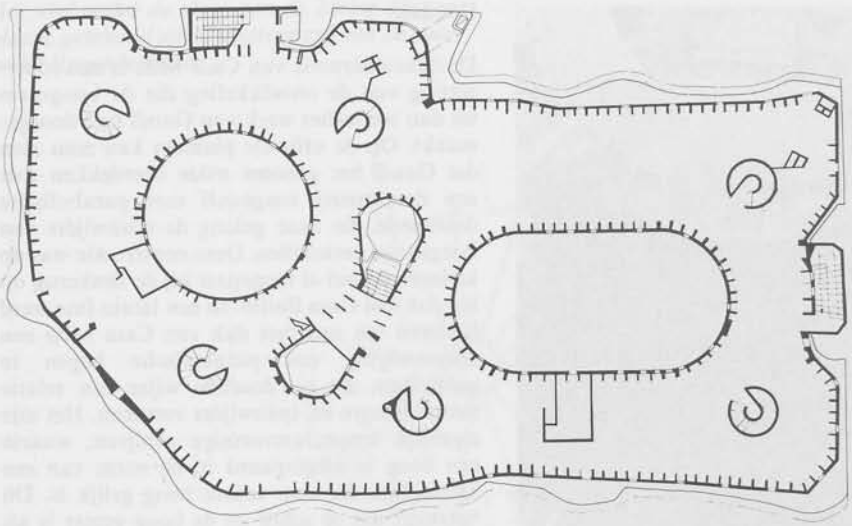


De kleine patio, van bovenaf gezien. Iedere verdieping is anders dan de voorgaande en het is opvallend hoe de ramen van de hallen rond de lift verschillen van de vrij traditioneel uitgevoerde ramen van de gangen rond de patio en lijken vooruit te lopen op de 'functionele' stijlen van de twintiger jaren.

De vloer van de kleine patio wordt gedragen door een soort wiel.

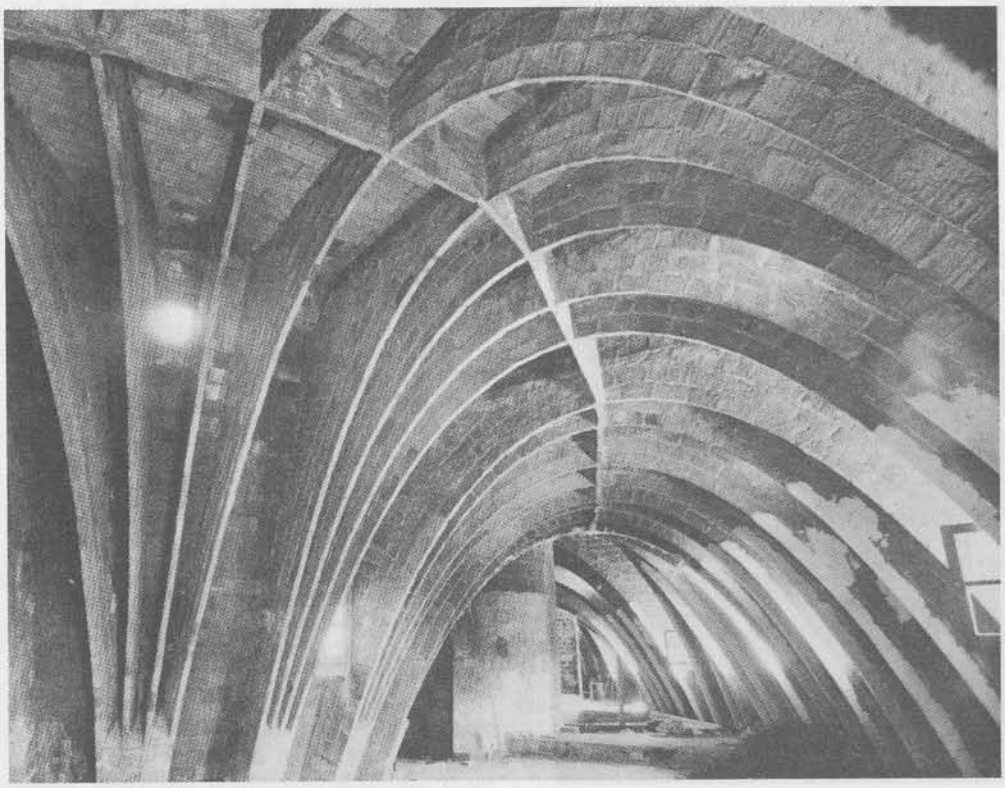
Het dak

De dakconstructie van Casa Milá is een voortzetting van de ontwikkeling die de boogvorm tot dan toe in het werk van Gaudí had doorgemaakt. Op de officiële plannen kan men zien dat Gaudí het gebouw wilde overdekken met een doorlopend tongewelf met parabolische doorsnede, die naar gelang de spanwijdte van hoogte zou verschillen. Deze constructie was op kleinere schaal al toegepast bij de drakerug op het dak van Casa Batlló. In een latere fase werd besloten om voor het dak van Casa Milá een opeenvolging van parabolische bogen te gebruiken, die op dezelfde wijze een relatie tussen hoogte en spanwijdte vertonen. Het zijn eigenlijk trapeziumvormige schijven, waarin een boog is uitgespaard in de vorm van een kettinglijn, die voor iedere boog gelijk is. Dit betekent dat de schijf en de boog groter is als ook de basis, de vloerbreedte groter is. De boog zakt bij de smalle vloervelden als het ware naar beneden. De bogen zijn gemetseld van opstaande holle baksteen (tabicada) en 5 cm dik. De bogen die de watertank dragen zijn 10 cm dik en gemaakt van een andere steen, namelijk pitxolé. De breedte van de bogen is aan de basis en de top niet groter dan 30 cm. Ze worden gedragen door een randbalk op het netwerk van de zoldervloer, dat als trekmateriaal de spatkrachten voor zijn rekening neemt. De onderlinge afstand is klein genoeg om de schijven te overdekken met een vlakke baksteenvloer (soleras), die in verband met de variërende hoogtes een getrapte terrasvorm heeft. De treden hebben vaak dezelfde richting als de schijven van de verschillende bogen. In de schuine wanden aan de zijkant zijn er tussen de bogen op verschillende plaatsen ramen en deuren aangebracht. Deze dakconstructie is een nieuwe fase in de ontwikkeling omdat bij Pabellones Güell, Colegio Teresiano en Casa Batlló de toegepaste boogvormen, al dan niet met wisselende hoogtes, evenwijdig aan elkaar op een rechte as achter elkaar staan. Bij het dak van Casa Milá volgt deze as de gebogen vormen van de gevels en de patio's en loopt hij in meanderende lijn over het midden van de zoldervloer tussen gevels, patio's en ventilatieschachten. De bogen staan niet recht achter elkaar en niet altijd haaks op de as, maar zijn op een manier gerangschikt die de stabiliteit van de constructie verhoogt en voor een uniforme tussenruimte voor gevelopeningen zorgt. De bogen staan zelf niet altijd in een vlak over de hele overspanning, maar worden vaak uit twee halve bogen samengesteld, die elkaar op de top ontmoeten. Op de top zijn er tussen

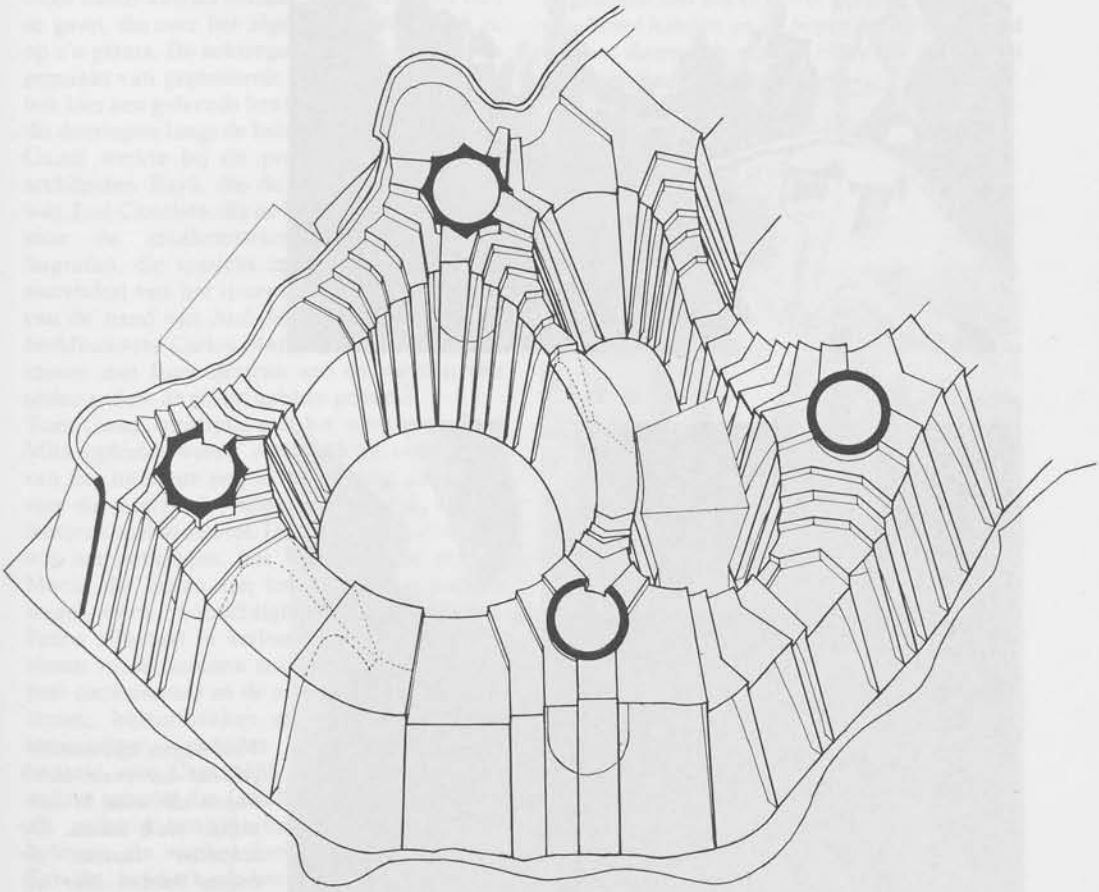


Casa Milá. Plattegrond van de desván voor de verbouwing. Langs de gevels en rond de patio's en ventilatieschachten ziet men de aanzetten voor de bogen die het dak dragen en vormen.

De desván voor de verbouwing. (foto: MAS)

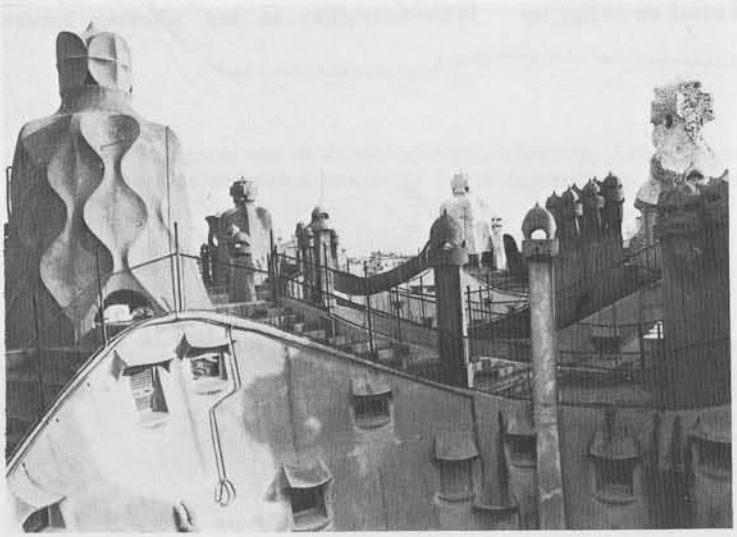


de bogen verstevigingsschotten gemetseld, die in een kromme lijn van de ene trapkoker naar de andere lopen.
In 1956 werd de desván ingrijpend veranderd door de ruimte die tot dusver als bergruimte was gebruikt in apartementen te delen. De architect Barba Corsini heeft bij zijn ontwerp voor deze verbouwing de boogconstructie zoveel mogelijk intact gehouden en gerespecteerd, maar het totaalbeeld is verloren gegaan. Door de verdeling in appartementen en omdat er ter plaatse van de wat hogere gedeeltes een extra verdieping is ingevoegd, zijn er maar enkele kleine bogen helemaal te zien. Vanuit de desván kan men via zes wenteltrappen het dak bereiken. De schachten van deze trappen dienen ook als ventilatiekanaal en rusten op balken die over de vloerconstructie van de zolder liggen. Zij manifesteren zich op het dak als enorme spiraalvormige of anderszins geometrische figuren, die van de straat af gezien, de bekroning van het gebouw zijn. Het dak zelf biedt, met de op en neer golvende en kronkelende terrassen, met de kronkelende schoorstenen die dankzij de kap op versteende ridders lijken en met de genoemde ventilatietorens een fascinerende aanblik. De ventilatietorens en sommige schoorstenen zijn bedekt met wit geglazuurde aardewerkscherven, die schitteren in het zonlicht. De geometrische en gebogen vormen werden met behulp van stalen strips geconstrueerd aan de hand van modellen op schaal 1:10. Omdat veel vormen van Casa Milá nauwelijks in een tekening konden

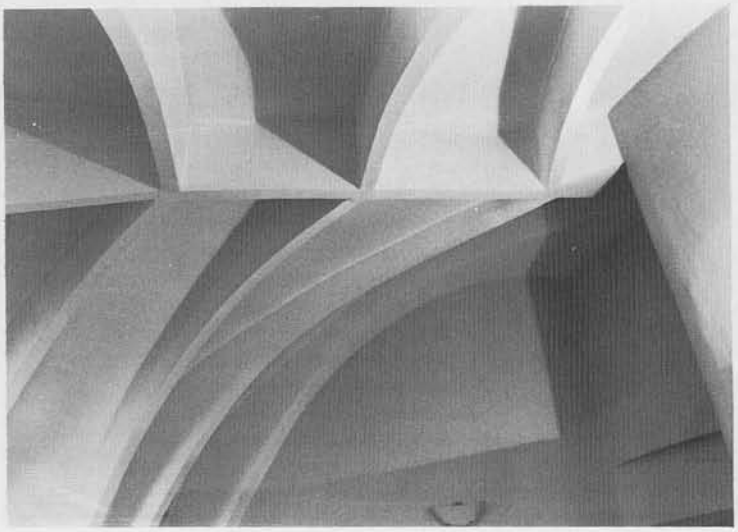


Schematische opbouw van de dakconstructie.

worden duidelijk gemaakt, werd ten behoeve van de bouw ook een model van de hele gevel gemaakt, op schaal 1:25. Aan de hand van dit model werden de ruw behakte stenen van de gevel geplaatst en later bijgehakt. Met deze gevel heeft Gaudí zich losgemaakt van de traditionele onderverdelingen door een bijna vrij indeelbaar front te maken van zacht golvende horizontale banden, die de onvermijdelijke indruk van de verdeling in verdiepingen verzachten. Hier is de sleutel gevonden voor het probleem dat hem constant bezighield: functionele openingen te maken in doorgaande vlakken, zonder in arbitraire verdelingen in dragende en gedragen elementen te vervallen, terwijl het gevelgebied door middel van balkons en overstekken, analoog aan de erkers in andere gebouwen, een overgang vormt in plaats van een grens. De verschillende golvingen in de gevel zorgen voor een patroon van licht- en schadawgebieden dat constant verandert. De balkons van de eerste twee verdiepingen zijn



Het dak: '... the best abstract-surrealist scenery ever created in the history of architecture'. (S. Tarragó)



Veel bogen zijn samengesteld uit twee halve bogen die niet in hetzelfde vlak staan. De schotten tussen de bogen komen hier uit op een van de trapkokers.

voor een betere kijk op het straatgebeuren, lager gezet dan de vloer.
Sommigen schrijven de vorm van de gevel toe aan de belangstelling van Gaudí voor het Catalaanse landschap met haar door weer en wind geformeerde rotsformaties. Hieraan heeft Casa Milá de bijnaam 'La Pedrera', de steengroeve, te danken. Anderen brengen de golvingen aan het gebouw in verband met de zee, omdat ook het ijzerwerk aan de balkons, dat in natuurvorm op zeewier lijkt, in die richting wijst. De stenen van de voorgevel werden in grote brokken met een speciale lorry uit Villafranca gehaald en ter plaatse van de aansluitingen fijn bewerkt. Ze werden in boogvorm over de te maken openingen gestapeld en later aan de hand van het model, en op nadere aanwijzingen van Gaudí, verder behakt. Voor de plaatsbepaling van de stenen werd gebruik gemaakt van de golvende band rond het stalen netwerk van de vloer. Met stalen strips die aan de balk werden vastgezet, kon men vaststellen tot hoever de steen moest worden behakt. De band houdt ook de gevel, die over het algemeen zelfdragend is, op z'n plaats. De achtergevel is eenvoudiger, en gemaakt van gepleisterde baksteen, maar er is ook hier een golvende beweging van de balkons, die doorlopen langs de hele gevel.
Gaudí werkte bij dit project samen met de architecten Bayó, die de uitvoerend architect was, José Canaleta, die de berekeningen maakte voor de staalconstructies, en Domingo Sugrañes, die toezicht op de bouw had. Het merendeel van het ijzerwerk aan de balkons is van de hand van José Maria Jujol, terwijl de beeldhouwers Carlos Mani en Juan Matamela, samen met Juan Bertran aan de vormen van onder andere de gevels hebben gewerkt.
Toen Gaudí voortijdig met het werk voor Casa Milá ophield, waren verscheidene onderdelen van het interieur nog in bewerking. De reden voor die stap is niet helemaal duidelijk, allerlei factoren spelen een rol. De gemeente had nog al wat aanmerkingen, het beeld van de maagd Maria, dat boven aan het dak zou komen te staan, werd voorzichtigheidshalve door don Pedro afbesteld in verband met de gebeurtenissen in de 'semana tragica' (een uiting van anti-clericalisme) en de afwerking van schoorstenen, balkonhekken en entreehallen werd eenvoudiger gehouden dan oorspronkelijk bedoeld was. Casa Milá is het laatste particuliere gebouw dat Gaudí heeft gemaakt, en is als zodanig een markering in de ontwikkelingen die worden doorgezet in de Sagrada Familia, het kerkgebouw dat de laatste zestien jaren van deze buitengewone bouwmeester heeft gevuld.

De desván na de verbouwing. Tussen de patio's is het vloerveld smal en de bogen worden gaandeweg minder wijd en lager. In het hier getoonde gedeelte zou dat in een te geringe hoogte geresulteerd hebben en de bogen op de voorgrond hebben daarom een gelijkblijvende hoogte bij een wijzigende boogvorm.

De achtergevel.

SCHOOLTJE BIJ DE SAGRADA FAMILIA (1909-1910)

Wijnand Looise

(bron: Hart)

Algemeen

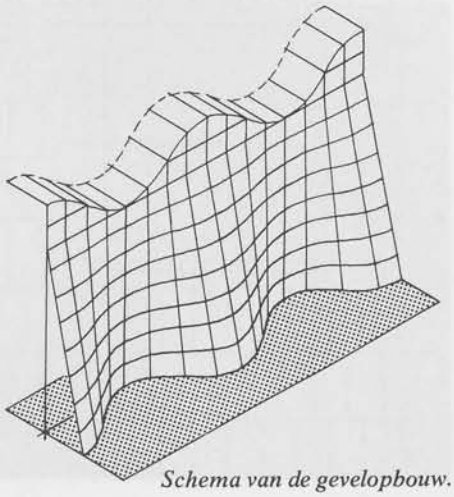
Gaudí raakte steeds meer geïnteresseerd in gebogen vlakken en hun mogelijkheden. Hij verrichte studie hiernaar ten behoeve van twee werken: de Sagrada Familia en de kerk voor de Colonia Güell. Hij onderzocht verschillende soorten stenen en pannen op gewicht, sterkte en de verhouding hiertussen. Voor zijn grote gewelven had hij een lichte steen nodig, die toch voldoende sterk was. Daarom werkte hij veel met holle baksteen. Het schooltje werd gebouwd op de plek waar Gaudí de voorgevel van de Sagrada Familia had gepland: het had toch maar een tijdelijk karakter, een soort noodgebouwtje. Vandaar ook het streven naar een zo economisch mogelijk gebruik van materialen, zowel wat betreft beschikbaarheid en bewerkelijkheid als fysische eigenschappen.

De plattegrond

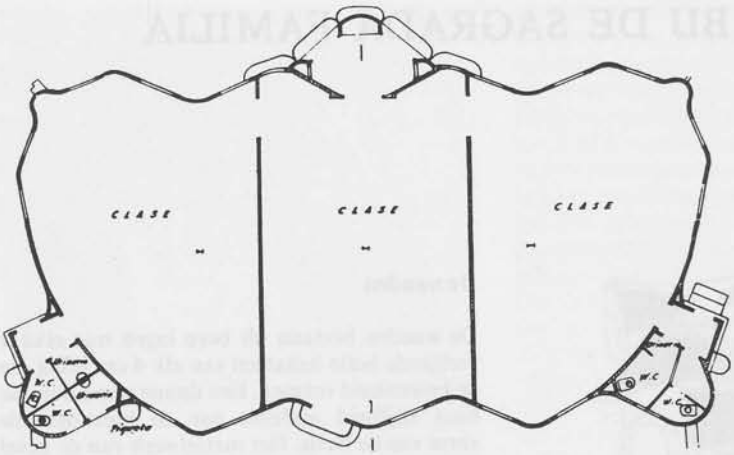
De centrale ingang ligt onder een vooruitspringend deel van het dak. Vanuit het ingangsportaal kun je alleen via het middelste lokaal naar de zijlokalen. Deze zijlokalen zijn wel direct van buitenaf toegankelijk via voorportalen waarop ook de toiletgroepen uitkomen, die, net als de hoofdingang, als het ware zijn toegevoegd aan de hoofdvorm en ook vanaf de speelplaats toegankelijk zijn. Het middelste lokaal heeft ook nog een deur naar de speelplaats.

De wanden

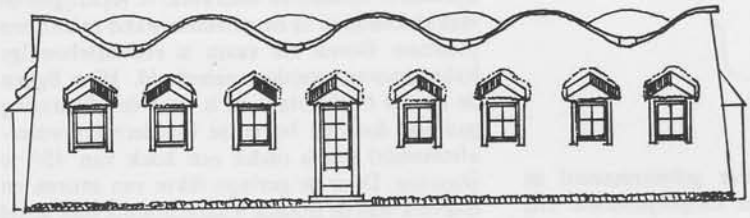
De wanden bestaan uit twee lagen met elkaar verlijmde holle baksteen van elk 4 cm dikte die de buitenhuid vormen. Een dunne wand dus, die haar stijfheid ontleent aan de meanderende vorm van de basis. Het metselwerk van de gevel is in halfsteensverband uitgevoerd. Ter plaatse van openingen in de gevel zijn de randen van de opening verdikt om meer aanhechtingsmogelijkheid te hebben en tolerantie te verkrijgen de vlakke kozijnen in de golvende wand te kunnen plaatsen. Boven elk raam is een driehoekige baksteenoverspanning gemetseld. Hier liggen de stenen horizontaal en is voor de afwatering gezorgd door de bovenste (hardere en waterafstotende) tegels onder een hoek van 45° te plaatsen. Door de geringe dikte van muren en dakvlak was de isolatie waarschijnlijk niet altijd voldoende en heeft men er daarom bij de verbouwing domweg een schoenendoosvormig interieur ingezet, waardoor de meeste details van de constructie nu aan het oog zijn onttrokken. Gaudí's oorspronkelijke ontwerp voorzag in buitenklassen waar, als het binnen te warm was, de lessen konden plaatsvinden. Op de speelplaats vinden we nog de pergola's van gebogen walsprofielen waarover men rietmatten legde om schaduwplekken te creëren.



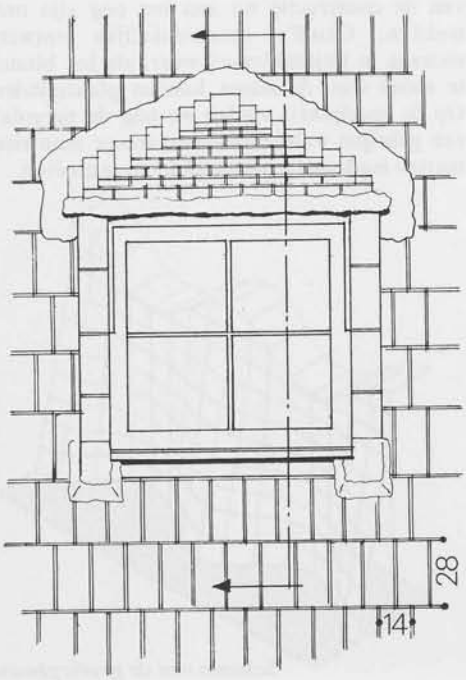
Schema van de gevelopbouw.

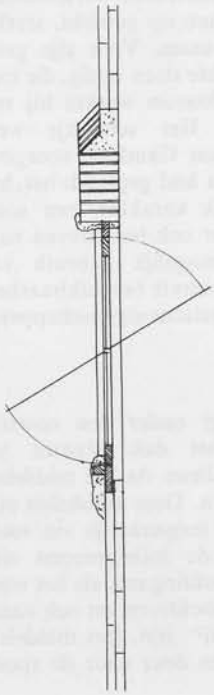


Plattegrond van het schooltje in de oorspronkelijke toestand. (bron: Bergós)



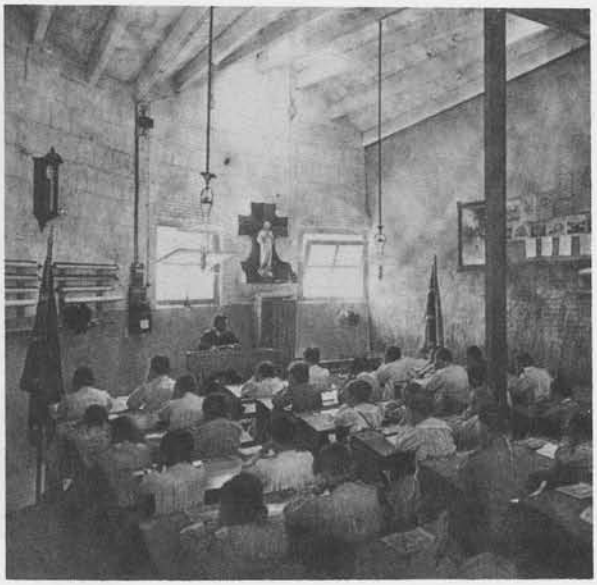
De achtergevel.



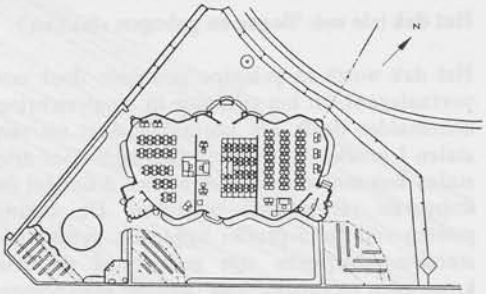


Aanzicht van en doorsnede over een venster.

Het interieur in de originele staat. (foto: MAS)

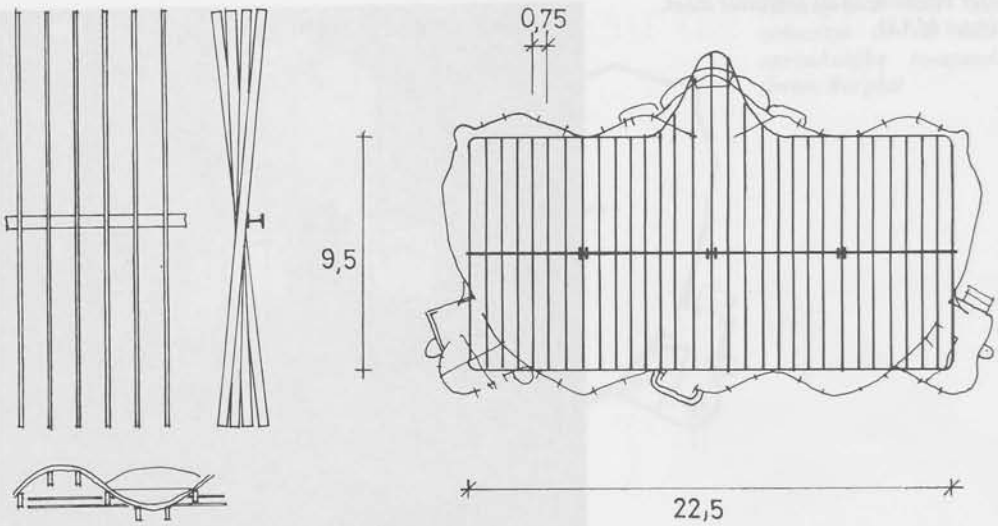


De oorspronkelijke situatie van het schooltje met de buitenklassen (bron: Bergós)



Buitenaanzicht van een raam.

De consoles in de toiletruimten. De stalen profielen rusten duidelijk niet op deze consoles, wat het aannemelijk maakt dat deze slechts een functie hadden bij de originele houten balklaag.



Plattegrond en aanzichten van de dakconstructie.

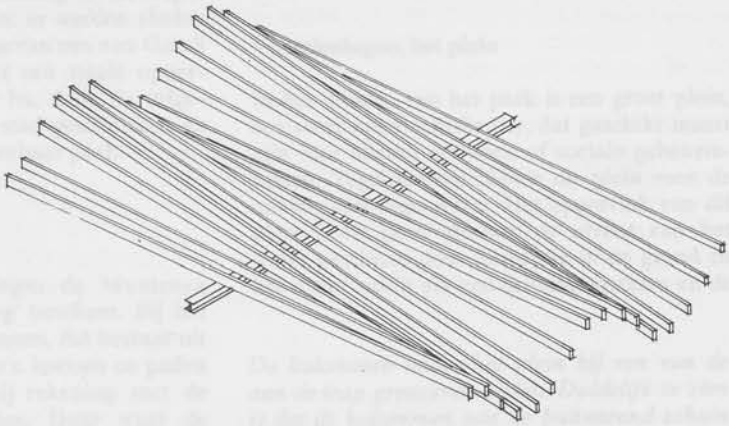
Het dak (zie ook 'Bogen en gebogen vlakken')

Het dak wordt in principe gedragen door een portaalspant dat het schooltje in lengterichting doormidden deelt. Dit portaal bestaat uit een stalen I-profiel ('moerbint'), gedragen door drie stalen kolommen en aan de einden door met de kopgevels vermetselde penanten. De steunpunten van het I-profiel liggen op gelijke afstanden. Overigens zijn momenteel de drie kolommen vervangen door twee die opgenomen zijn in de scheidingswanden. De 'moerbint' ondersteunt de houten 'kinderbinten' in hun middens. Deze balkjes hebben een lengte van ongeveer tien meter en liggen op een afstand van 0,75 m h.o.h. De balkjes hebben elk een hoekverdraaiïng ten opzichte van het horizontale vlak. Hierdoor ontstonden de sinusvormige daklijsten. Gevels en dak hebben een vergelijkbare vorm. Zoals de horizontale doorsnede van de gevel van basis tot dakrand van meanderende naar rechte lijn verloopt, gaat ook de verticale dakdoorsnede van dakrand naar het I-profiel toe over van sinuslijn naar rechte. De plattegrond van het dak is trouwens een rechthoek en heeft geen meanderende randen zoals in de literatuur vaak ten onrechte wordt gesuggereerd. De vorm van het dak (zie 'Bogen en gebogen vlakken') is wiskundig het best te omschrijven als conoïdendak. Het lijkt qua vorm op een schaaldak, maar werkt constructief niet als een gewapend betonnen of houten schaaldak: baksteen kan immers geen trekkracht opnemen. Ter plaatse van de oplegging van de dakbalkjes in de gevel zijn in de toiletten consoles te zien. De reden waarom deze consoles alleen hier zouden zitten, is wellicht dat de dakrand hier plaatselijk naar buiten toe afwijkt van de rechthoekige vorm, waardoor hier de balklengte net onvoldoende was. De houten balkjes zijn tijdens de verbouwing vervangen door stalen I-profielen. Het metselprincipe van de dakhuid is van oud-Catalaanse oorsprong. De holle baksteentegels zijn (net als in de gevels) in halfsteensverband in een paar lagen met gipsspecie gemetseld. Alleen bij de hoogste delen zijn extra driehoekige stukken ingemetseld, voor de rest kunnen alle wendingen en afwijkingen opgenomen worden in de tolerantie van de voegen. Door de toegepaste dakconstructie ontstond een stijf rechthoekig dak met uitstekende afwatering. De dalen waarlangs het dak afwatert, zijn wel wat verdikt vanwege de grotere kans op lekkage aldaar.

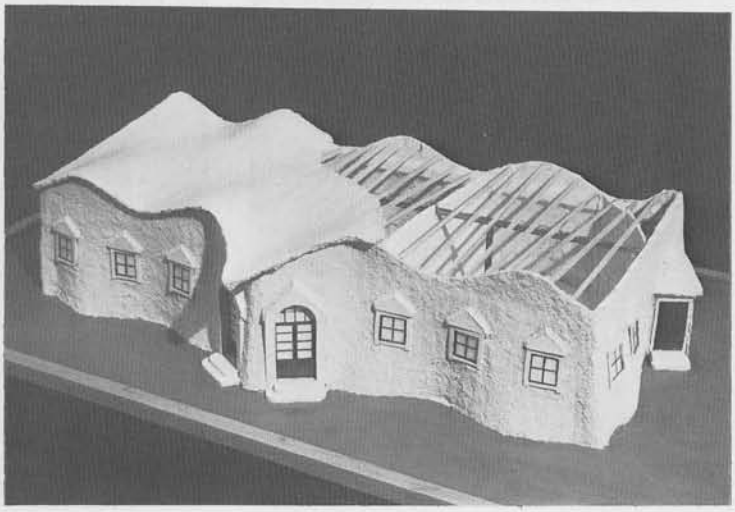
Voordat Gaudí het schooltje maakte, had hij al met een schaalvormig bakstenen dak gewerkt om een deel van een smederij mee te overdekken. Op zijn eigen werkruimte bij de Sagrada Familia had hij voorts de dakconstructie van het schooltje op wat kleinere schaal geprobeerd. Ook stond er tot voort kort op een aan de Sagrada Familia grenzend stads'kwadrant' nog een, niet van Gaudí's hand zijnd, fabriekje met bakstenen elpardaken (zie ook 'bogen en gebogen vlakken'). Het principe van de 'gevouwen' wand en het tweezijdig gebogen dakvlak paste Gaudí ook weer toe bij de crypte voor de Colonia Güell.

Misschien is het ook nog aardig hier te ver-

Het dak, gezien vanuit de torens van de Sagrada Familia.



Isometrie van de balklaag.



Maquette (schaal 1:50), waarbij het dak voor een deel is weggelaten. (Herman Duquesnoy fecit)

melden dat Le Corbusier in 1928 tijdens een reis door Spanje schetsen van het schooltje maakte en er inspiratie aan ontleende voor onder andere het dak van het ministerie van justitie in Chandigar (1951).

Symboliek

De symboliek is bij dit gebouwtje van Gaudí nu eens niet religieus. Men beweert dat het dak een kloek uitbeeldt, die haar vleugels uitvouwt over haar kinderen. De kop van de kloek wordt gevormd door de op Catalaanse wijze versierde buitenlantaarn boven de ingang.

Moraal

Dat het schooltje ondanks haar tijdelijk karakter en de uiterst lage bouwkosten nog steeds in goede staat verkeert en nog steeds bruikbaar en verrassend tijdloos van vorm is gebleken, mag een levend bewijs heten voor Gaudí's stelling dat schoonheid en logica in structuur boven alle bouwstijlen uitstijgt.

PARK GUELL (1900-1914)

Harm Noordhof

Het park is, evenals vele andere bouwwerken van de hand van Gaudí, een initiatief van zijn voornaamste opdrachtgever Don Eusebi Güell, een welgestelde textielfabrikant. Door zijn reizen in het buitenland was Güell onder andere bekend met de Engelse tuinsteden. Hierdoor geïnspireerd besloot hij een buitenwijk te stichten met parkaanleg en voorzieningen, die het voor meer welgestelden aantrekkelijk moesten maken zich zover buiten de stad te vestigen. Als zodanig is dit experiment een fiasco geworden: er werden slechts twee percelen verkocht, waarvan een aan Gaudí zelf. Later is het park, dat een totale oppervlakte heeft van circa 15 ha, door de erfgenamen van Güell aan de stad geschonken en het dient vanaf 1922 als openbaar park.

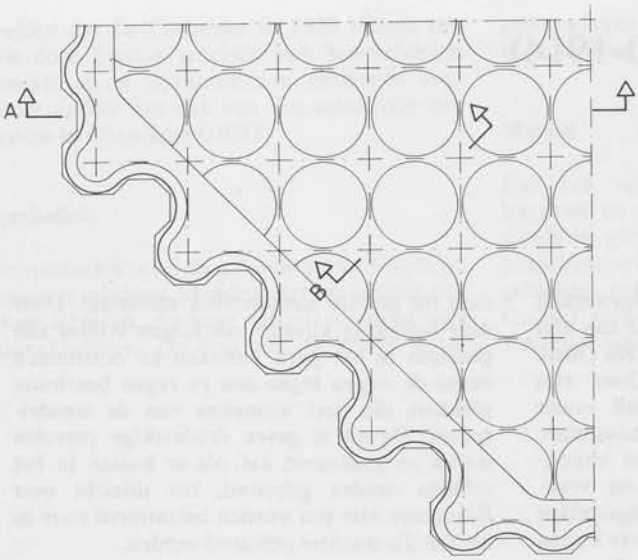
Structuur

Het park is gesitueerd tegen de Muntanya Pelada, wat 'boomloze berg' betekent. Bij het maken van het verkeerssysteem, dat bestaat uit gescheiden wegen voor auto's, koetsen en paden voor voetgangers, hield hij rekening met de aanwezige hoogteverschillen. Daar waar de hoogteverschillen te groot zijn, bouwde hij viaducten en ondersteuningsconstructies van het daar ter plaatse aangetroffen materiaal. Door deze oplossing kunnen voertuigen vrijwel alle plaatsen in het park bereiken en ontstonden onder de wegen tegen zon en regen beschutte plekken, die deel uitmaken van de wandelroutes. De uit te geven driehoekige percelen waren zo gesitueerd dat, als er huizen in het midden werden gebouwd, het uitzicht over Barcelona niet zou worden belemmerd voor de huizen die erachter gebouwd werden.

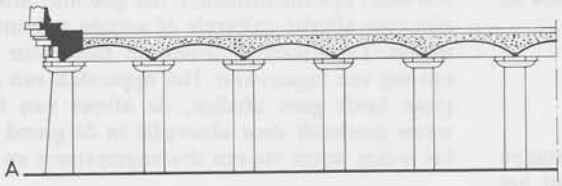
Voorzieningen, het plein

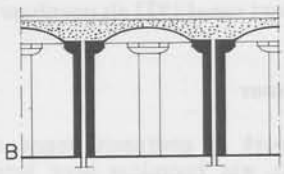
In het midden van het park is een groot plein, een soort openluchttheater, dat geschikt moest zijn voor allerlei culturele of sociale gebeurtenissen. Tegelijkertijd diende dit plein voor de opvang van regenwater. Het oppervlak van dit plein heeft geen afschot, de afvoer van het water geschiedt door absorptie in de grond en het water wordt via een drainagesysteem en de

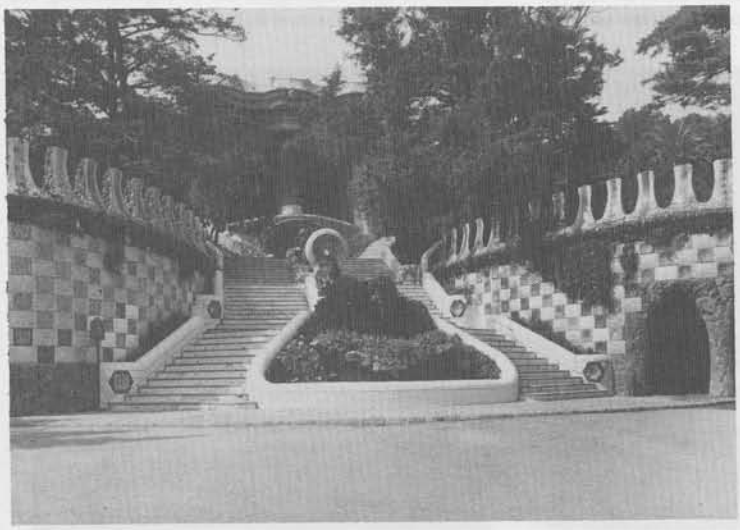
De kolommen onder het plein bij een van de aan de trap grenzende zijden. Duidelijk te zien is dat de kolommen aan de buitenrand schuin staan en ook verjongen, dit in tegenstelling tot de overige in deze markthal staande zuilen.



Een fragment van het plein met bijbehorende doorsneden.







De trappartij achter de ingang die naar de markthal leidt en vandaar verder naar het plein daar bovenop.

kolommen afgevoerd naar een onder de marktruimte gelegen reservoir van 12.000 m^3 om later gebruikt te kunnen worden door de bewoners. Het plein wordt gedragen door kolommen van het Dorische type. Deze zijn echter niet uit natuursteen, maar uit baksteen opgebouwd en afgewerkt met een grijze cementlaag, waarin bij het onderste gedeelte tegelscherven gezet zijn. De kolommen staan op gelijke afstanden van elkaar en dragen via achthoekige kapitelen een stelsel van bolsegmenten, die zijn gemetseld van platte bakstenen. De laag aarde, die zich hierop bevindt, zorgt voor drukverdeling. De balkconstructie tussen de kolommen, op de ontmoeting van twee bolsegmenten, is uitgevoerd in gewapend beton [4]. De onderkant van deze constructie is in z'n geheel bedekt met een mozaïek van tegelscherven. De kolommen onder het plein staan recht, die aan de randen hellen echter naar binnen om redenen van rotatiestabiliteit. Bovendien verlopen deze, in tegenstelling tot de andere, konisch; waarschijnlijk een overdrijving van de door de oude Grieken toegepaste perspectief-correcties/-vertekeningen. De rand van het plein, van waaraf men een geweldig uitzicht heeft over Barcelona, wordt gevormd door een bank.

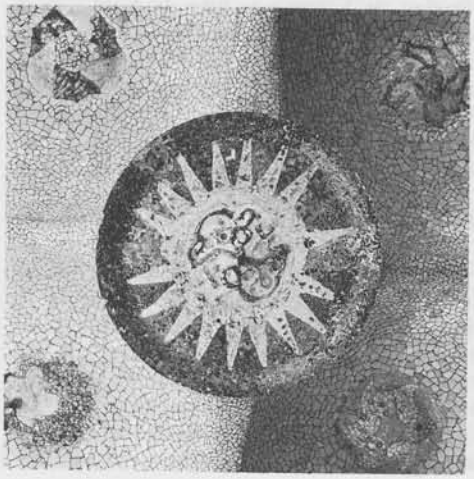
Deze bank bestaat uit geprefabriceerde segmenten van een halve cirkel met als middelpunt de as van de kolom. De golvende beweging van de bank komt voort uit de plaatsing van de kolommen en de vorm van het plein. Waar het plein diagonaal wordt 'afgesneden', heeft de halve-cirkelvorm van de bank een andere middellijn. De bekleding van de bank, die bestaat uit restanten van tegels, glas en keramiek, is erg praktisch en hygiënisch; het water wordt na een regenbui snel afgevoerd door spuwers. Op de kleurpatronen heeft Gaudí's medewerker Jujol (1879-1949) een grote invloed gehad [5]. Onder het plein bevindt zich een donkere, beschutte ruimte, waar markt kon worden gehouden. Om een aantal grote ruimtes te verkrijgen, heeft Gaudí hier enkele (eenmaal twee en tweemaal een) kolommen weggelaten. Om deze ruimtes te overspannen, zijn onzichtbare boogconstructies aangebracht [6]. De rozetten die deze plaatsen in het plafond accentueren, zijn door Jujol van mozaïeken voorzien. De marktplaats bereikt men via trappen, die recht achter de hoofdingang liggen. De trappen en begeleidende muren zijn met mozaïek bekleed en geven door de afwisseling van witte en gekleurde tegels en de aangebrachte versieringen, zoals de betegelde draak en de nis onder de marktplaats, een heldere en frisse aanblik.

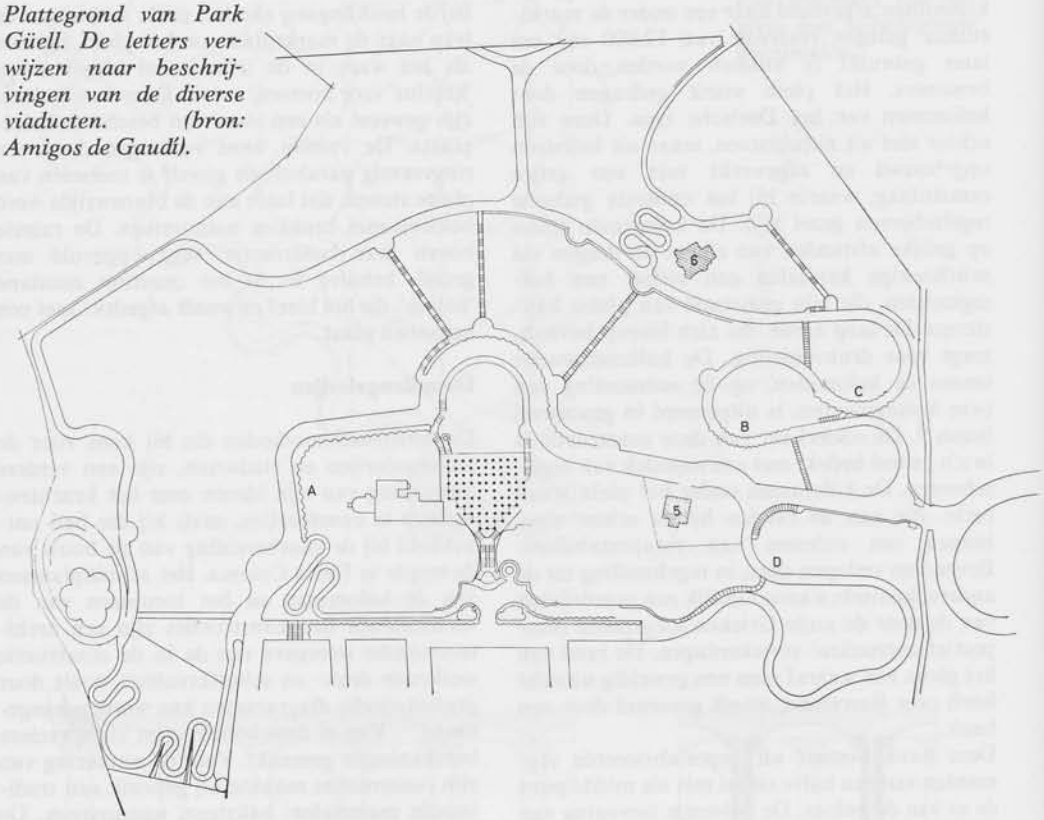
Bij de hoofdingang van het park, rechts van de trap naar de marktplaats en het plein, ligt een als het ware in de (rots-)wand uitgehouwen 'keerlus' voor koetsen/auto's. Deze kan bedoeld zijn geweest als een soort van beschutte halteplaats. De ruimte werd verkregen door een ringvormig parabolisch gewelf te metselen van platte stenen, dat later aan de binnenzijde werd bekleed met brokken natuursteen. De ruimte boven deze constructie werd opgevuld met grond, behalve de in het centrum ontstane 'kolom', die hol bleef en wordt afgedekt met een betonnen plaat.

De zuilengalerijen

De constructiemethoden die hij koos voor de zuilengalerijen en viaducten, zijn een verdere uitwerking van zijn ideeën over het krachtenverloop in constructies, zoals hij die had ontwikkeld bij de voorbereiding van de bouw van de crypte te Santa Coloma. Het schuinplaatsen van de kolommen en het toepassen van de verschillende boogconstructies zijn een architectonische weergave van de in de constructie werkende druk- en schuifkrachten, zoals door grafostatische diagrammen kan worden aangetoond [7]. Van al deze constructies zijn precieze berekeningen gemaakt. Voor de uitvoering van zijn constructies maakte hij gebruik van traditionele materialen: baksteen, natuursteen. De keuze lag in dit geval voor de hand: de steen

Mozaïek-rozet op de plaats waar een kolom onder het plein is weggelaten. Gemaakt door Josep M. Jujol.





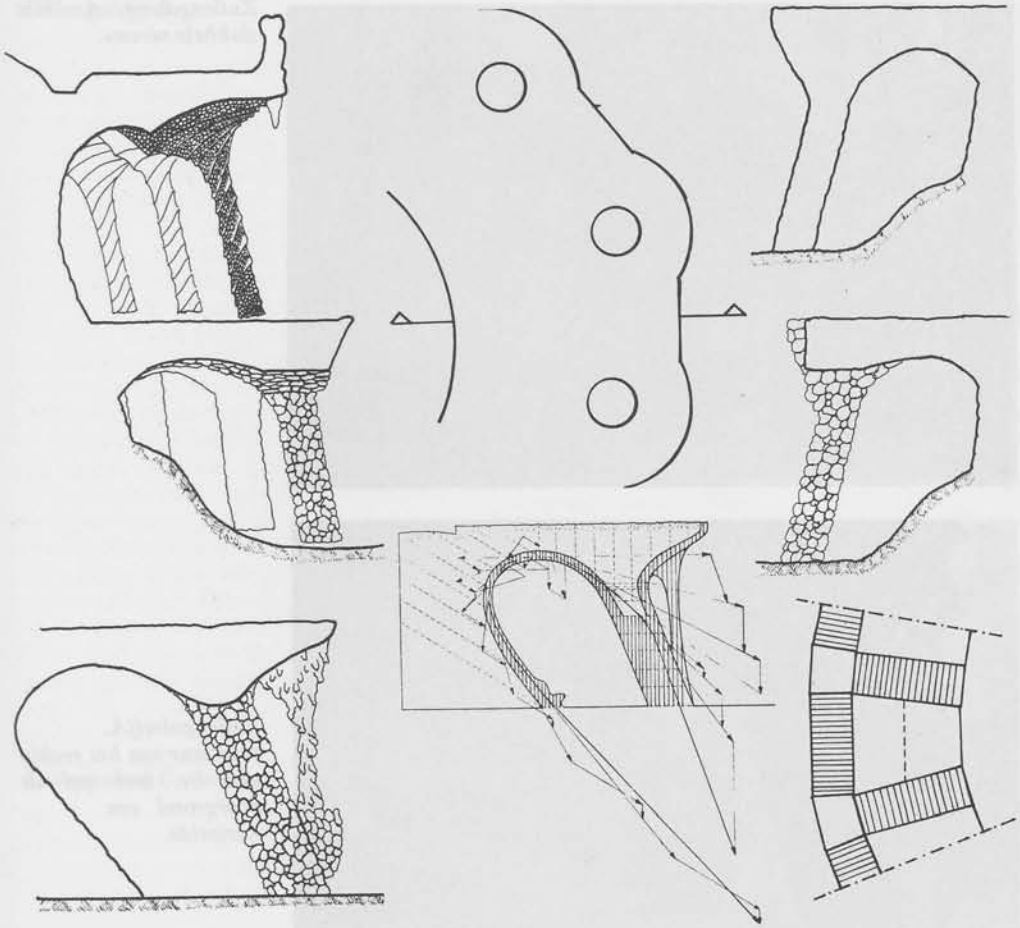
Plattegrond van Park Güell. De letters verwijzen naar beschrijvingen van de diverse viaducten. (bron: Amigos de Gaudí).

werd ter plaatse aangetroffen. Door toepassing van deze steen passen de bouwsels erg goed in het landschap en door de oppervlaktebehandeling van de kolommen lijkt de huid van de kolommen de vorm van de bast van een boom aan te nemen. Door de beperking tot enkele materialen leerde Gaudí deze materialen tot het uiterste benutten en wist hij met deze materialen zijn, bij vroegere gebouwen doordachte, constructieve principes door te voeren.

Er bevinden zich in het plan vier verschillende ondersteuningsconstructies voor de wegen.

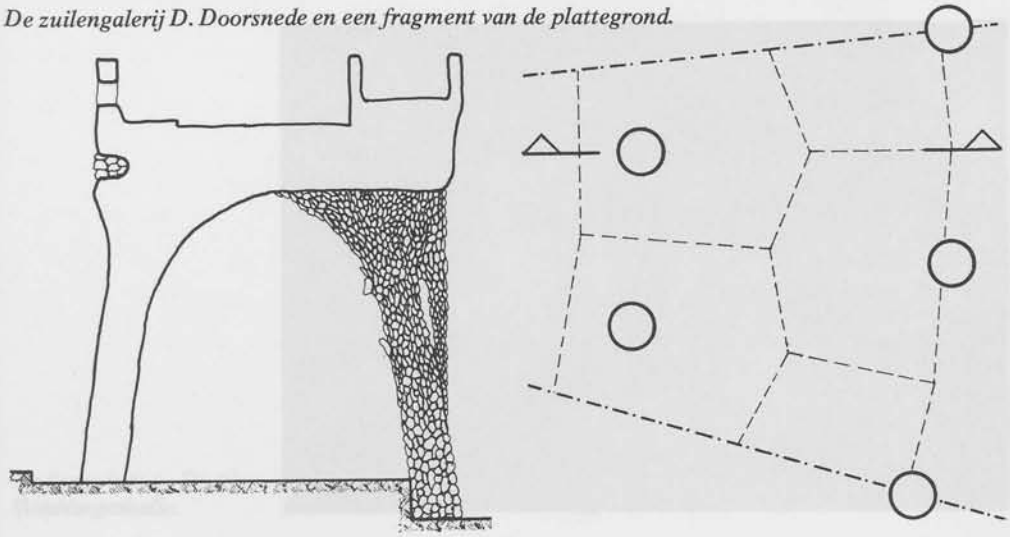
— Ten eerste de zuilengalerij A, het dichtst bij de vroegere Güell-residentie, die plaatselijk uit twee niveaus bestaat. Het schuinplaatsen van kolommen en wanden komt voort uit het verloop van druk- en schuifkrachten en werkt materiaalbesparend. Bovendien geeft dit een bijzonder ruimtelijk effect aan de voetgangerspaden. De weg wordt gedragen door schroefvormige kolommen die uitwaaieren. De galerij wordt gedragen door scheve kolommen en een logisch systeem van tongewelven en halve Catalaanse gewelven. Op het rechte gedeelte wordt de uitkraging gedragen door kariatiden, die de krachten overbrengen naar de voet van de kolom.

— De zuilengalerij rechts van de ingang van het park, op de plattegrond gemerkt met letter D, bestaat uit een dubbele rij naar binnen hellende kolommen. Tot een bepaalde hoogte zijn ze constant van doorsnede, daarboven neemt de doorsnede steeds meer toe. Het principe van deze constructie doet denken aan de waaiergewelven uit de late gotiek, vooral toegepast in Engeland, met dit verschil dat hier de kolommen links en rechts een halve traveemaat ten opzichte van elkaar verschoven staan. Ook bij deze kolommen komen weer kariatiden voor ter ondersteuning van de zware bloembakken langs de weg.



De zuilengalerij A met respectievelijk doorsnedes ter plaatse van de twee niveaus en het rechte gedeelte. Schema van de tongewelven. Doorsnedes ter plaatse van en tussen de kolommen.

De zuilengalerij D. Doorsnede en een fragment van de plattegrond.

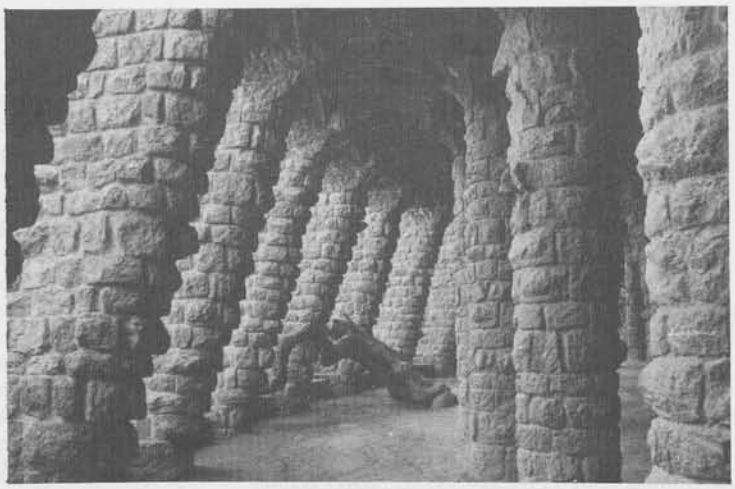


Zuilengalerij A. Het dubbele niveau.

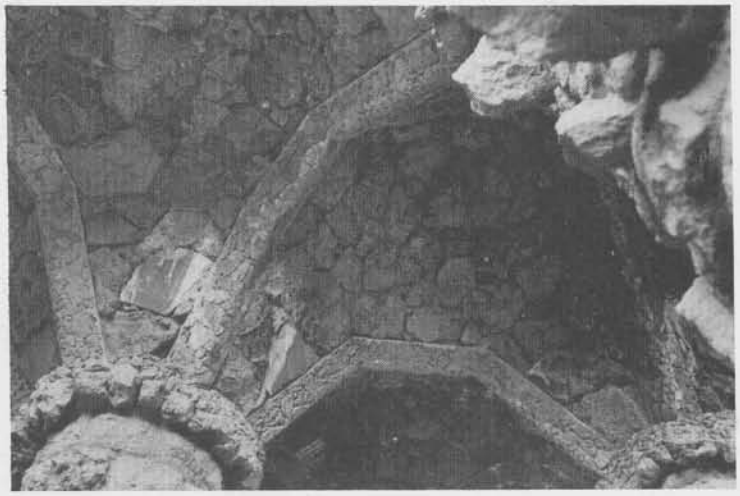
Zuilengalerij A. Interieur van het rechte gedeelte met op de voorgrond een kariatide.

Zuilengalerij D.

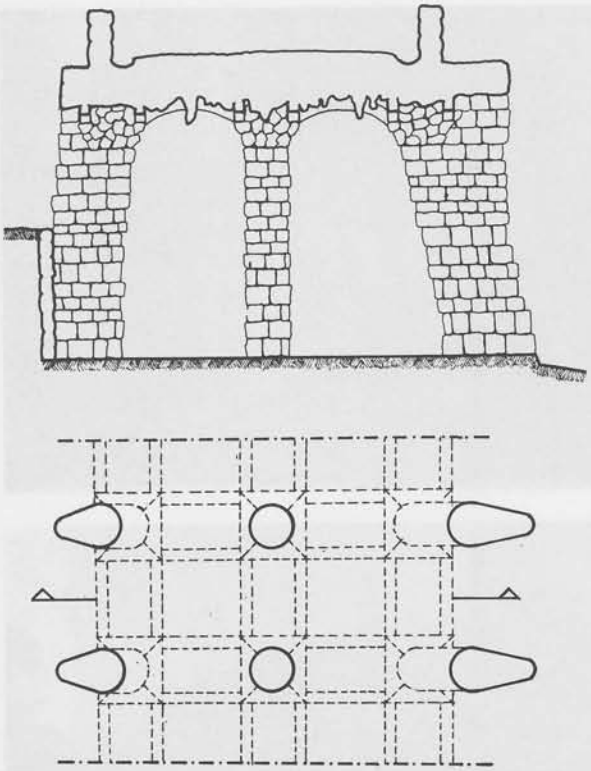
Zuilengalerij B.



Zuilengalerij C.

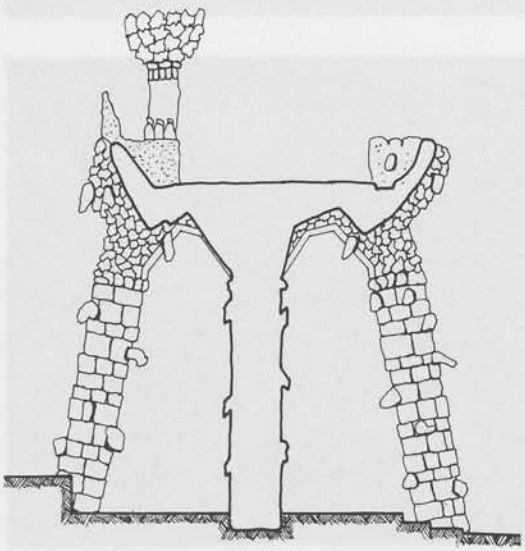


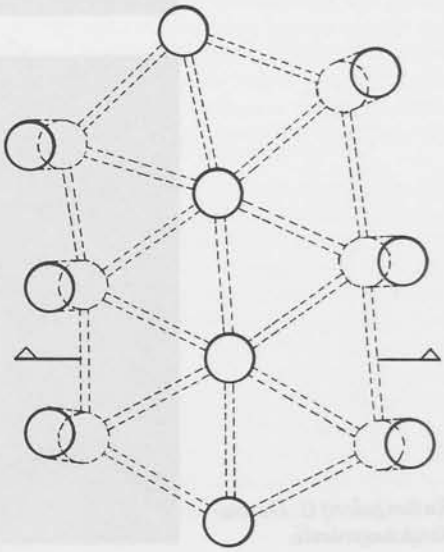
Zuilengalerij C. De plafondconstructie.



De zuilengalerij B. Doorsnede en een fragment van de plattegrond.

De zuilengalerij C. Doorsnede en een fragment van de plattegrond.





— Het volgende viaduct, iets hoger liggend en gemerkt met letter B, loopt gedeeltelijk recht en gedeeltelijk rond en is aan een zijde half open en aan de andere zijde geheel open. De weg wordt gedragen door kolommen waarvan de voegen voor het grootste gedeelte horizontaal zijn gehouden. De kolommen uit de middenrij zijn rond; die in beide buitenrijen zijn aan de binnenkant rond en aan de buitenkant trapeziumvormig. Het dak bestaat uit een netwerk van stalen boogjes, bekleed met in mortel gezette stenen, die de van een vierkant kapiteel voorziene kolommen onderling verbinden. De velden tussen de kolommen worden gevuld met brokken steen, die in samenwerking met de stalen boogjes de drukkrachten afleiden naar de kolommen. Tussen deze boogconstructies van kolom tot kolom, worden de andere velden overspannen door een gewelfconstructie bestaande uit puntige stenen.

— Nog verder naar boven op de route bevindt zich viaduct C, dat aan beide zijden open is en rust op drie rijen kolommen, die in plattegrond steeds driehoeken vormen. De middelste rij kolommen staat verticaal en bestaat uit rechthoekig gehakte stenen met een ruwe afwerklaag. De buitenste kolommen hellen naar binnen, overeenkomstig de zijwaartse druk van de gewelven. De lintvoegen staan loodrecht op de asrichting van de kolom. De kolommen worden aan de top onderling verbonden door geknikte ribben waartussen, op een driehoekige plattegrond, een gewelf gevormd is van brokken natuursteen met een sluitsteen in het midden. De ribben zijn van staal en bedekt met mortel waarin kleine stenen gezet zijn. Aan de binnenkant van vijf kolommen bevinden zich zetels, die eveneens van natuursteen zijn. De bovenzijde van het viaduct wordt versierd met grote stenen bloembakken op zuilen. Ook zijn hier stenen bankjes, iets terzijde van de weg, platte stenen dienen als zitting en rugleuning. De rugleuning wordt gesteund door ijzeren staven, bedekt met cement en kleine stenen.

---

4. Gaudí was de eerste architect in Spanje die gewapend beton toepaste. Zie C. Martinell, *Gaudí, his life, his theories, his work*, blz. 354. George R. Collins, *Antoni Gaudí*, blz. 19 (masters of world architecture series) (New York 1960).

5. Zie Paul de Vroom, De invloed van Jujol op Gaudí, *Techno Magazine THD nieuws*, (febr. 1977)

6. Zie tekening plein door Salvadór Tarragó en Ramón Bosch uit: *Salvador Tarragó: Gaudí*, blz. 95 (Editorial Escudo de Oro) (Barcelona 1974).

7. In J.J. Sweeney en J.L. Sert: *Antoni Gaudí* (Verlag Gerd Hatje) (Stuttgart 1960), blz. 74 en het hoofdstuk: 'bogen en gebogen vlakken'.

8. Zie C. Martinell: Gaudí . . . blz. 346, noot 6: volgens twee ooggetuigen namelijk de architect Salvadór Sellés en Buenaventura Bassegoda y Amigo zijn veel van de kolommen bij de galerijen hol!

CRYPTE VAN DE COLONIA GUELL (1898, 1908-1914)

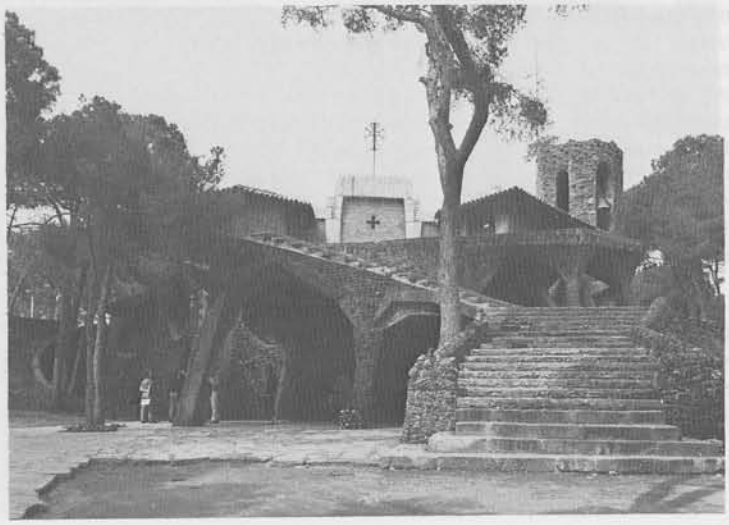
Jos Tomlow

In 1898 gaf Señor Eusebi Güell i Bacigalupi aan Gaudí opdracht een kerk te ontwerpen voor een kolonie van textielarbeiders die hij gesticht had in Santa Coloma de Cervelló, ten zuiden van Barcelona. Na tien jaar studie begon eind 1908 de bouw van de kerk. In 1914 werd de bouw stilgelegd na de voltooiing van de crypte en de vloer van de kerk. Dit moment viel samen met het begin van de eerste wereldoorlog, die een ernstige crisis in de Catalaanse textielindustrie teweegbracht. Op het niet doorgaan van de bouw was tevens van invloed dat Güell in deze periode een ernstige ziekte had, waarvan hij niet zou herstellen. Tijdens de voorstudie kreeg Gaudí medewerking van de architecten Francesc Berenguer en Josep Canaleta en de Elzasser ingenieur Eduard Goetz van de Compania de Aguas de Barcelona. De bouw is vanwege een zeer grote verscheidenheid aan vaak moeilijke metseltechnieken steeds door een gering aantal arbeiders uitgevoerd. De uitvoering werd intensief begeleid door Gaudí en zijn medewerkers, waarbij de arbeiders een belangrijke stem behielden.

In Gaudí's werk moest de kerk van Colonia Güell dienen als proefgebouw waarin vondsten op het gebied van de mechanica, die voor de Sagrada Familia bedacht waren, op hun waarde werden getoetst. Gaudí wilde met de Sagrada Familia zijn stelling bewijzen dat hij de gotiek verder ontwikkelde. Door toepassing van scheve kolommen in de Sagrada Familia werden de luchtbogenstelsels uit de gotiek overbodig. Ondanks de invloed die deze twee ontwerpen van Gaudí op elkaar uitoefenden, is de benadering op het vlak van de mechanica verschillend. De draagstructuur van de Sagrada Familia is langs grafische weg bepaald, terwijl voor de vaststelling van de draagstructuur van de kerk van Colonia Güell een driedimensionaal middel is toegepast: het draadmodel.

Het draadmodel

Dit model is een ruimtelijke weergave van de draagstructuur van de kerk. Voor de totstandkoming van het uiteindelijke model zijn jaren van ontwikkeling nodig geweest. Een vergelijking met het computerproces geeft een beeld van het werkproces. Vantevoren wordt vastgesteld wat het gewicht en de druksterkte van de bouwkundige elementen is. Je zou kunnen zeggen dat dit de input is. De computer wordt



Het definitieve draadmodel voor de kerk. De schaal van de krachten is 1:10.000, die van de lengtematen 1:10. Op de voorgrond valt het voorportaal van de crypte te onderscheiden. (foto: MAS).

gevormd door het model dat zich naar de zwaartekracht voegt, een proces waarop de programmeur geen invloed kan uitoefenen en dat te snel gaat om te kunnen volgen. Output zijn de definitieve gegevens als maten en richtingen van de bouwkundige elementen en de erin optredende krachten.

Het model bestaat uit een netwerk van draden dat aan een plafond gehangen is en door gewichtjes (zakjes met geweerhagel) in een bepaalde stabiele vorm wordt getrokken. Dat wil zeggen op alle draden wordt door de gewichtjes een trekkracht uitgeoefend. De gaten tussen de draden zijn opgevuld met vellen papier of repen doek op plaatsen die corresponderen met muren, daken en dergelijke. De foto's van het model laten de totale vorm van de kerk zien maar dan wel op zijn kop. De reden van deze omkering is dat de krachten die in het model optreden omgekeerd zijn ten opzichte van die in de gebouwde crypte. Omdat in de stenen crypte haast alleen drukkrachten op kunnen treden, kan de draagstructuur van de crypte in het model door op trek belaste draden worden weergegeven.

Zoals gezegd bestaat het model uit draden, gewichtjes en vlakken. De vlakken zijn van belang om 'een beeld te krijgen van de logisch resulterende massa' (Mart.), maar hebben geen invloed op de draagstructuur. In het model worden veranderingen aangebracht door:

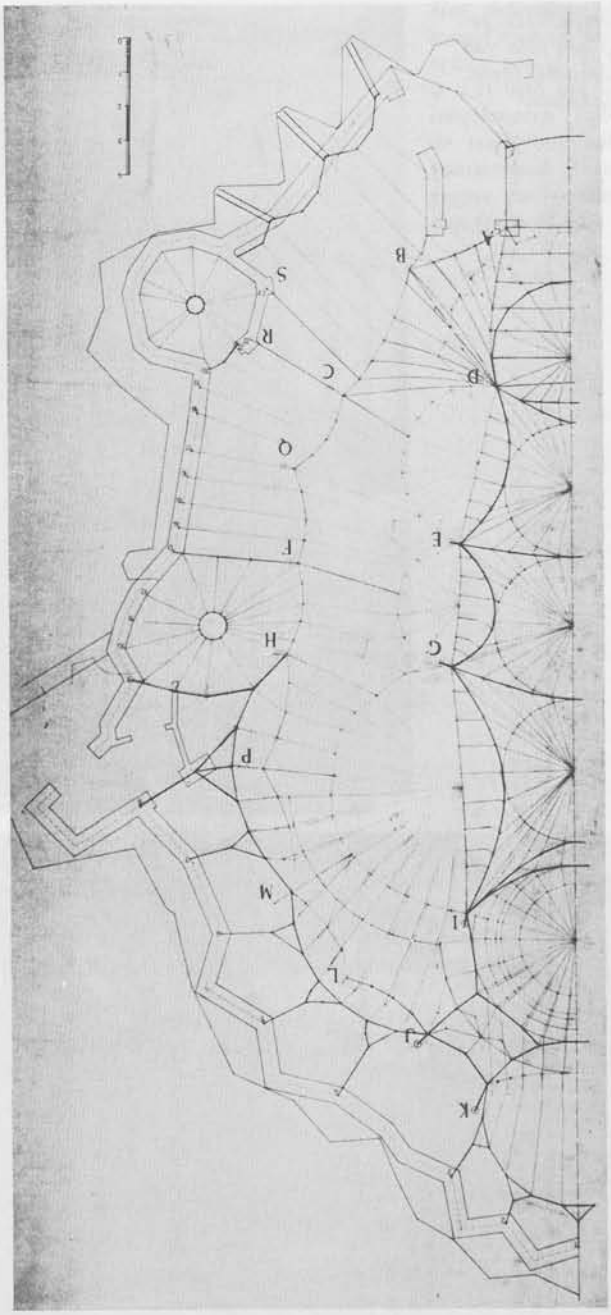
1. de draden
a. langer te maken of te verkorten
b. te verhangen of
c. toe te voegen of weg te laten
en
2. de gewichtjes
a. zwaarder of lichter te maken
b. te verhangen of
c. toe te voegen of weg te laten.

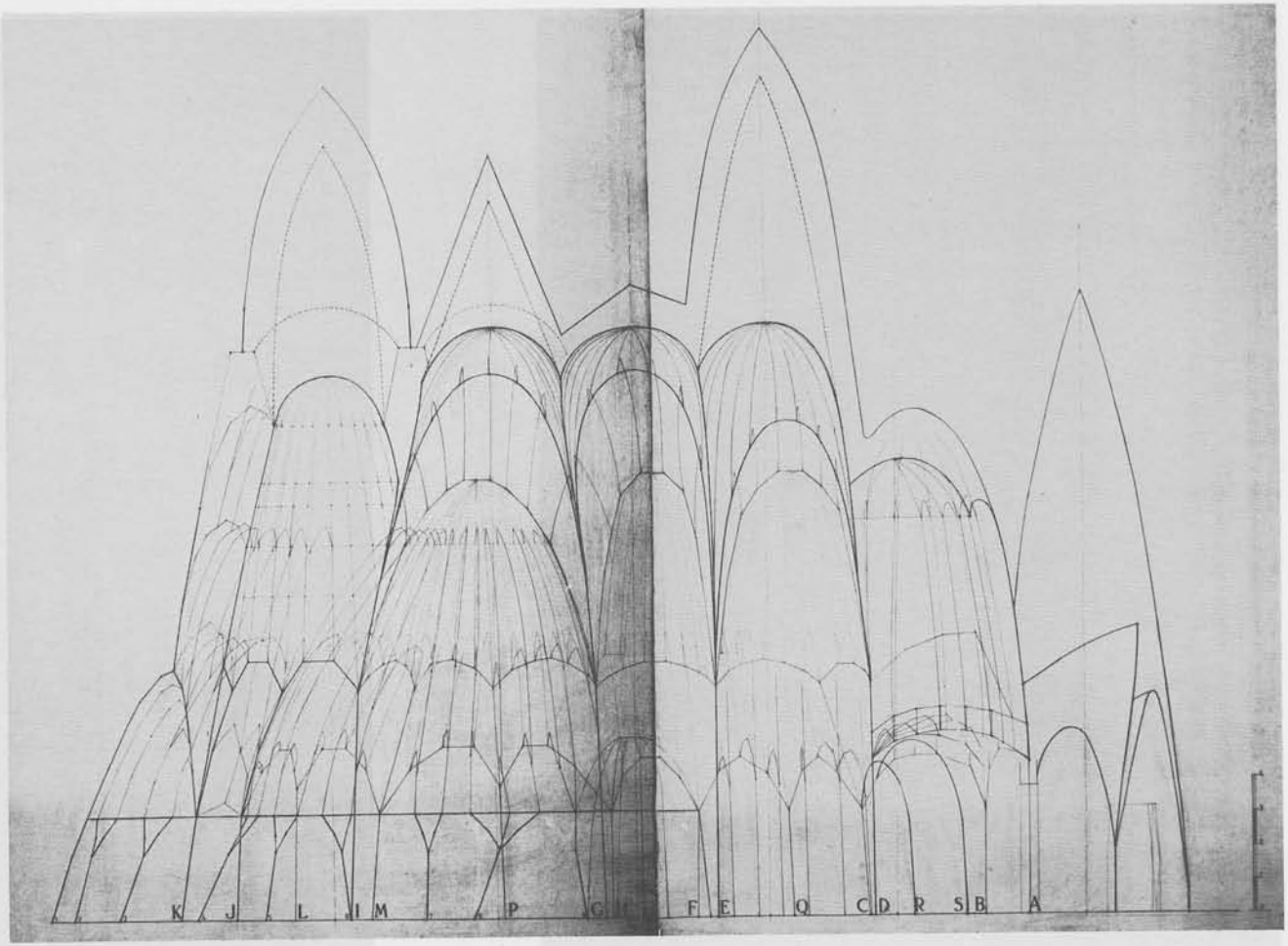
De draden stellen daarbij delen van de draagstructuur voor zoals kolommen, bogen, ribben en ook wanden in zoverre lijnen in hun vlak samenvallen met draden. De gewichtjes stellen de plaats en grootte voor van de geschatte belastingen, voornamelijk eigen gewicht. Het model is een alternatief voor de grafische methode in het tweedimensionale vlak, welke gewoonlijk wordt toegepast om mechanicaproblemen op te lossen. De ruimtelijke samenhang van de draagstructuur, die in een plat vlak niet kan worden aangegeven, is in het model

Een ontwerpschets, gemaakt op een foto van het draadmodel. (bron: Amigos de Gaudí)

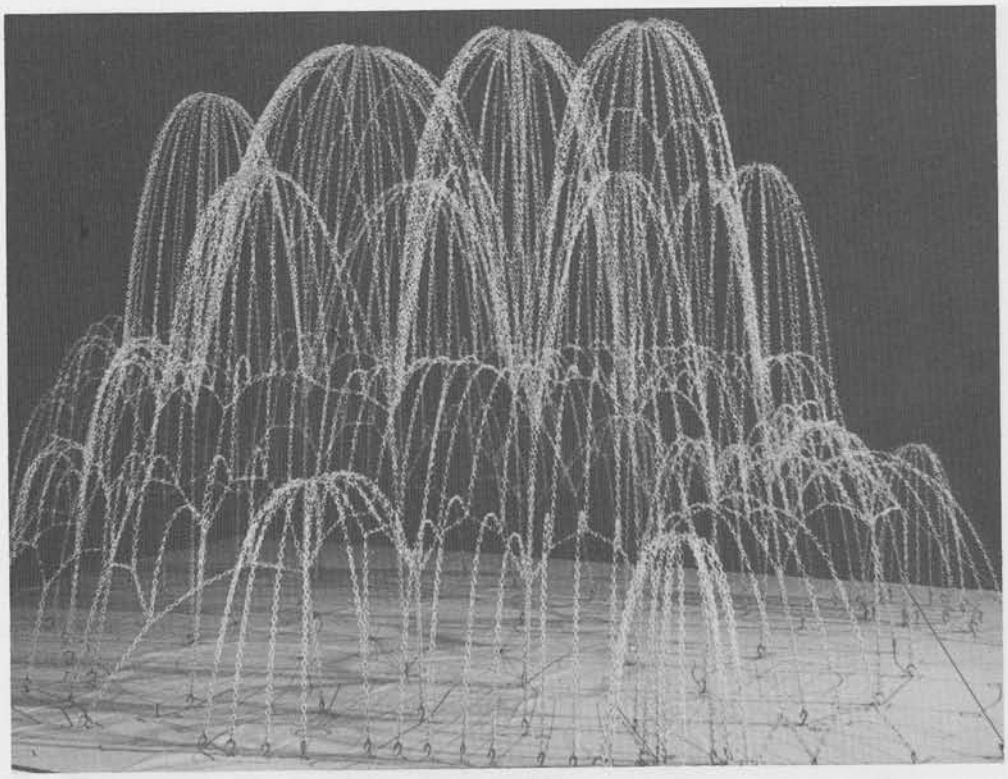
De basaltkolommen die al gereed lagen voor toepassing in de eigenlijke kerk.

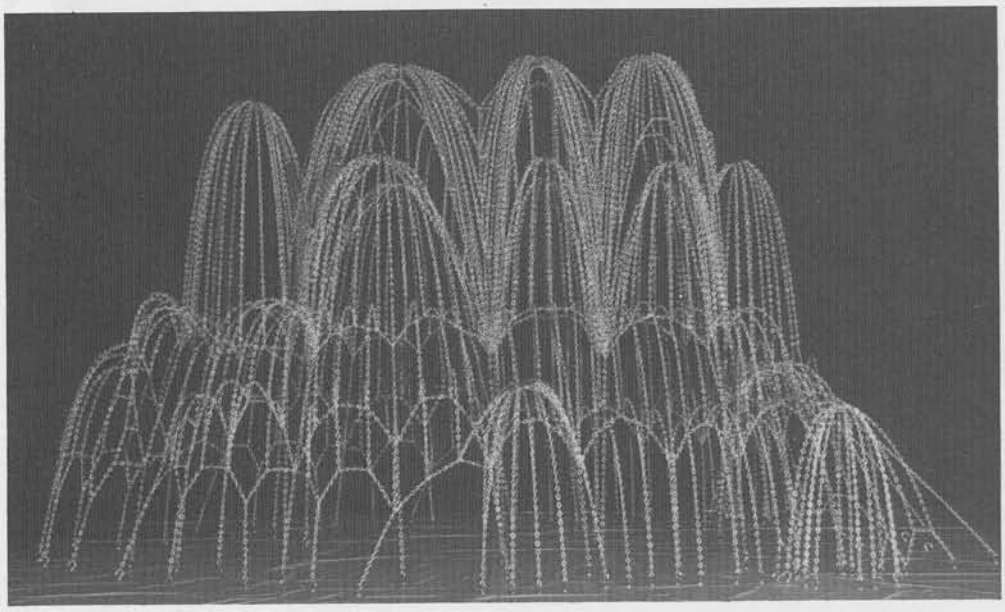
Draadmodel. Plattegrond (van de kerk). (bron: Amigos de Gaudí).

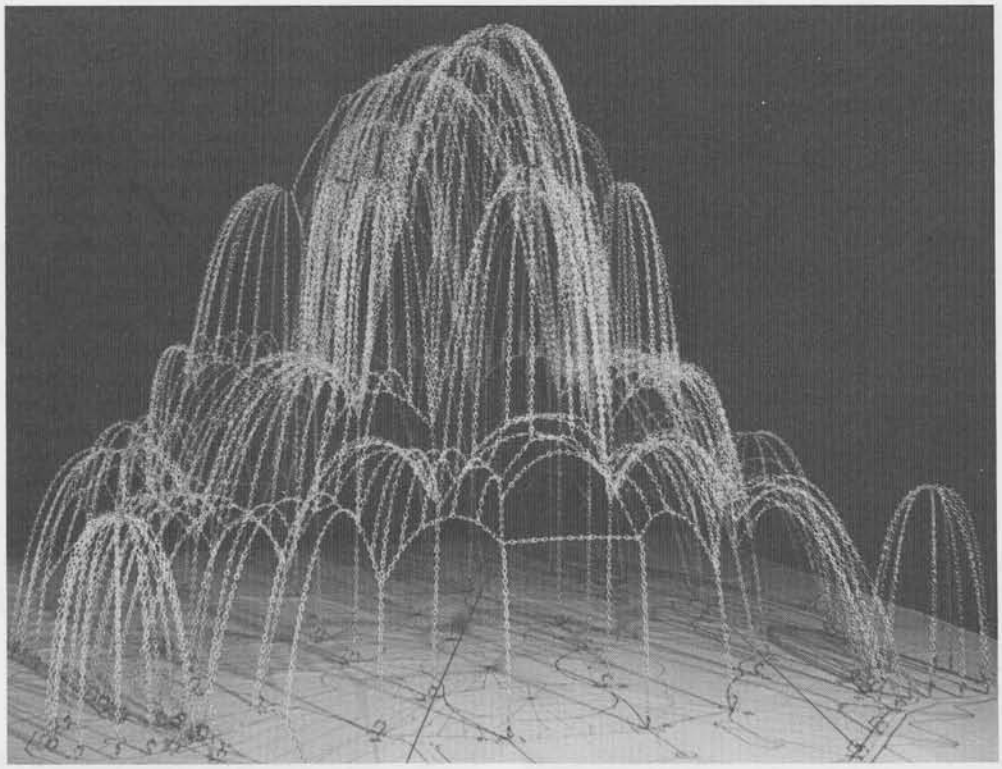




Draadmodel. Langsdoorsnede. (bron: Amigos de Gaudí).



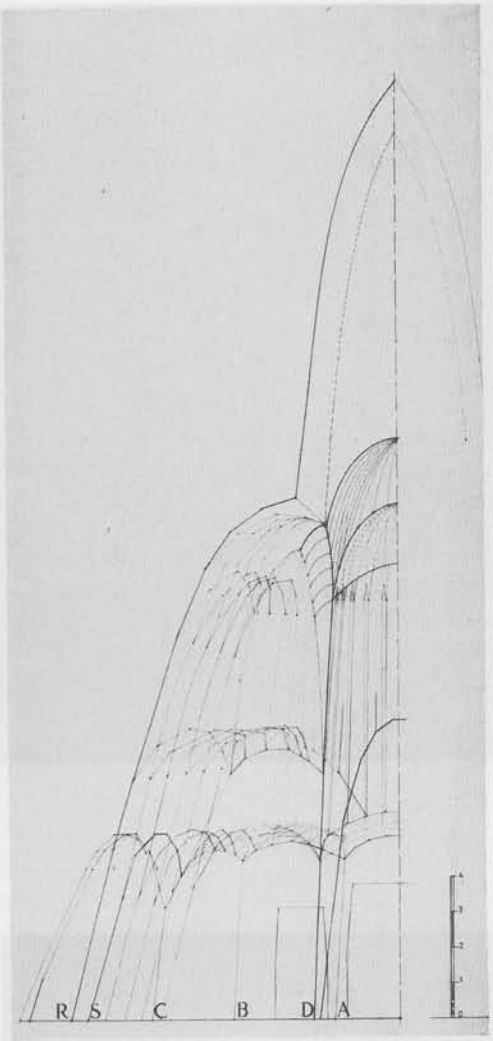




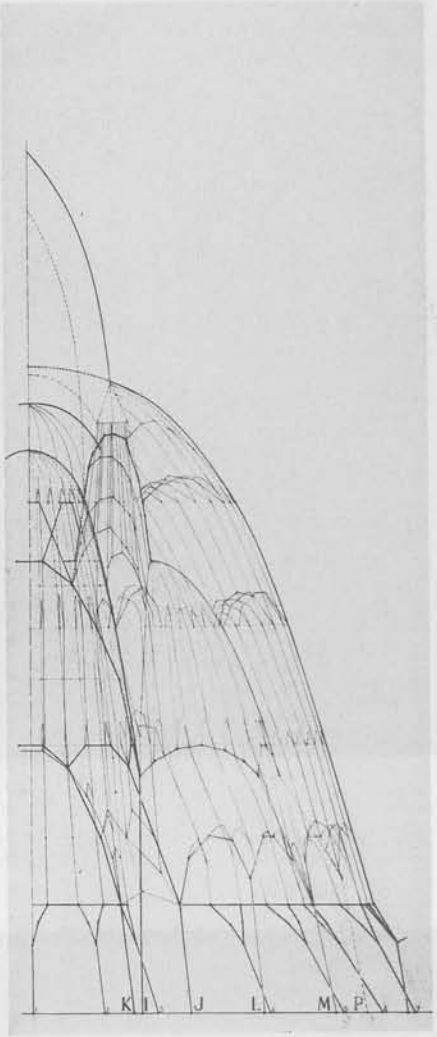
Kettingmodel. Reconstructie (schaal 1:20) van een deel van het draadmodel. (Victor Michielse en Peter van Veen fecit)

Kettingmodel van de kerk (zonder de onderbouw), zoals dat is gebouwd aan de hand van de tekeningen op de bladzijden 166, 167 en 170.

Enkele opmerkingen bij dit model:
— In plaats van draden met gewichtjes is voor dit model gebruik gemaakt van kettingen met een constant gewicht per lengte-eenheid. Hierdoor wordt de soort structuur van het gebouw benaderd, zonder dat de voor ons onbekende gegevens van de massa van de bouwkundige elementen een rol spelen.
— De buitenste van de twee huiden waarin deze structuur bestaat, is bij de tekeningen slechts gedeeltelijk en dien ten gevolge bij gebrek aan gegevens bij het model in het geheel niet aanwezig. De foto op bladzijde 164. laat het wel volledige oorspronkelijke model zien.
— Het model is gemaakt op basis van de op bladzijde 166 voorkomende plattegrond en daardoor spiegelbeeldig symmetrisch, wat de werkelijkheid niet geheel dekt.
— De foto's op deze bladzijden laten, evenals de op bladzijde 165. getoonde schets naar een fase van het oorspronkelijke model, het model als 'gebouw' zien. Voor het model zelf zult u het boek even ondersteboven dienen te houden.
— De op twee van deze foto's op de voorgrond zichtbare stangetjes leveren de benodigde reactiekrachten afkomstig uit het niet op de tekeningen voorkomende entreeportaal van de kerk.



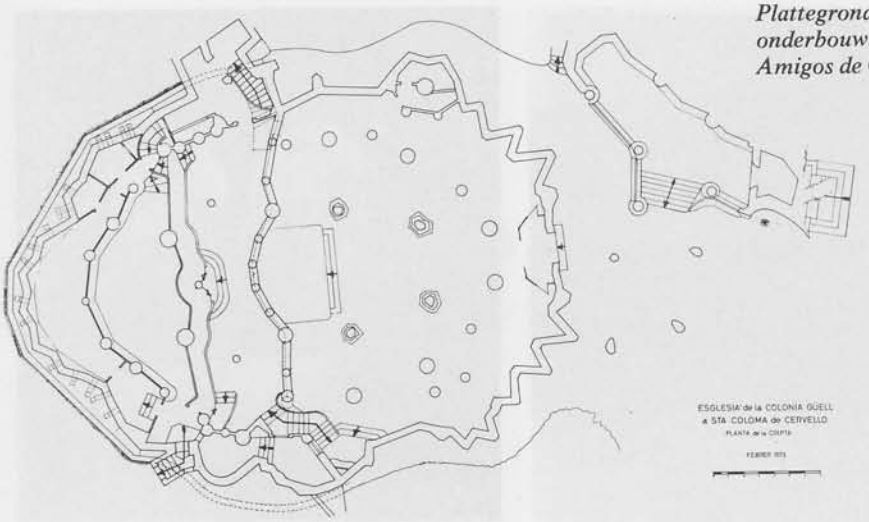
Draadmodel. Dwarsdoorsnede over het voorste deel. (bron: Amigos de Gaudí).



Draadmodel. Dwarsdoorsnede over het achterste deel. (bron: Amigos de Gaudí).

wel afleesbaar. Zelfs de kleinste steun van een aangrenzend gebouwdeel komt in het model tot uitdrukking.

Het draadmodel geeft alleen de invloed van verticale lasten weer. Windbelasting, die bij hoge gebouwen grote horizontale krachten op de draagstructuur uitoefent, wordt in het draadmodel buiten beschouwing gelaten. Op vragen die we aan Gaudí-kenners stelden over dit onderwerp kregen we steeds als antwoord dat windbelasting relatief klein van omvang is in het geval van de kerk van Colonia Güell. Erg bevredigend vinden we dit antwoord niet, zeker niet als onderzocht wordt in hoeverre het draadmodel een betrouwbare weergave van de werkelijkheid is. Het is mogelijk dat Gaudí zelf windbelasting een rol liet spelen bij het bepalen van de algemene structuur van de draagstructuur.



Plattegrond van de onderbouw. (bron: Amigos de Gaudí)

De algemene opzet van de kerk

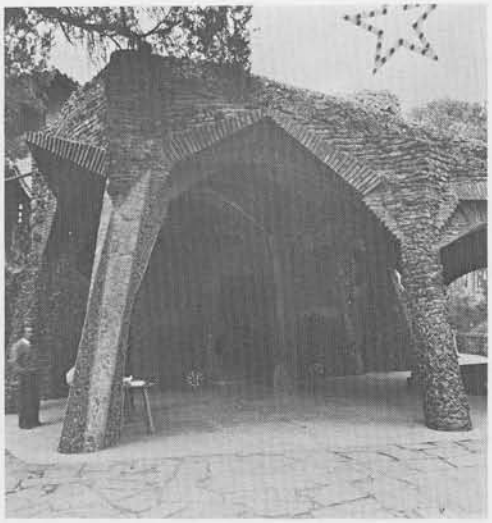
Het gebouw ligt gedeeltelijk ingegraven in een berghelling welke vanaf de ingangszijde oploopt. De kerk zelf werd geprojecteerd op een onderbouw, die bestaat uit een crypte en aan de achterzijde, hoger gelegen, een sacristie. Voor de crypte-ingang is een voorportaal, dat tevens dienst doet als trap naar de ingang van de geprojecteerde kerk.

De onderbouw van de geprojecteerde kerk

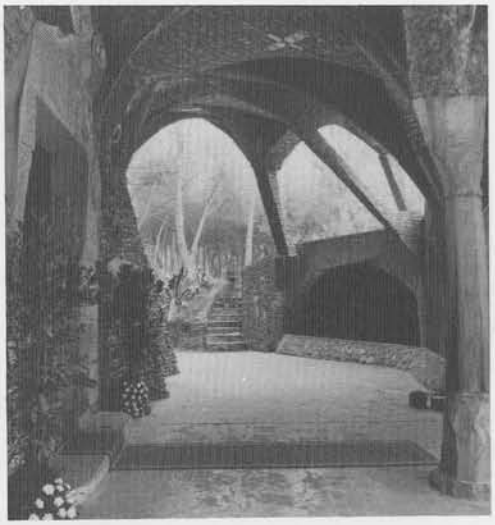
Zoals op plattegrond en langsdoorsnede te zien is bestaat de onderbouw uit drie delen. Hiervan verschilt niet alleen de vorm maar ook de functie en de constructie.
De delen zijn:
a. het voorportaal, het overdekte gedeelte voor de ingang van de crypte, waarin zich een verdiepte wachtruimte bevindt. Over de wachtruimte loopt een trap naar wat de ingang van de geprojecteerde kerk boven de crypte zou worden;
b. de eigenlijke crypte met kerkbanken, altaar, zijkapellen en dergelijke;
c. nevenruimten met plaats voor een koor achter het hoofdaltaar, sacristie, bergruimte en dergelijke.

Voorportaal

De draagstructuur bestaat uit een dak dat gedragen wordt door kolommen in een min of meer regelmatig patroon. Stabiliteitsproblemen doen zich niet voor omdat het dak aan de plafondconstructie van de crypte gekoppeld is (over dit punt straks meer). Net als in de crypte hellen de kolommen naar binnen, wat de stabiliteit nog verhoogt. Het dak is opgebouwd uit bogen die een driehoekig patroon vormen. De driehoeken tussen de bogen worden overwelfd met hypparschalen. De hypparschalen zijn aan de bovenkant opgevuld, zodat het dak van het voorportaal begaanbaar is. Het dak waarover de trap naar boven gaat en het platform voor de ingang van de geprojecteerde kerk verschillen in niveau. Op ieder van de twee niveaus zijn bogen c3c4 en c4.b4 uitgevoerd. Tussen de bogen bevinden zich grote openingen. Uit c4 ontspringt op het laagste niveau een luchtboog die boog c4.b3 in het midden ondersteunt. Zoals in het schema van het driehoekenpatroon, dat door de bogen gevormd wordt, te zien is, verschilt de draagstructuur in het gedeelte dat grenst aan de crypte met die van de rest van het voorportaal. Bij b1, b2 en b3, waar volgens het normale patroon een kolom zou moeten staan, heeft deze plaats gemaakt voor een sluitsteen. Tegelijk is de

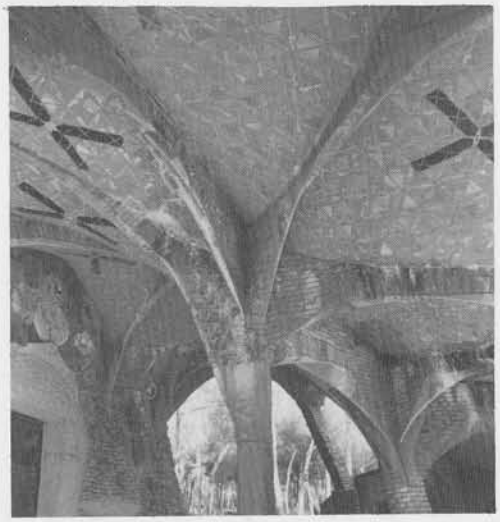


Het voorportaal.

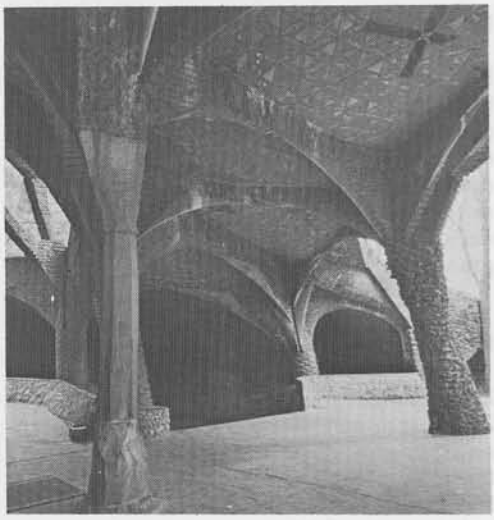


Het voorportaal, met links de entree tot de crypte.

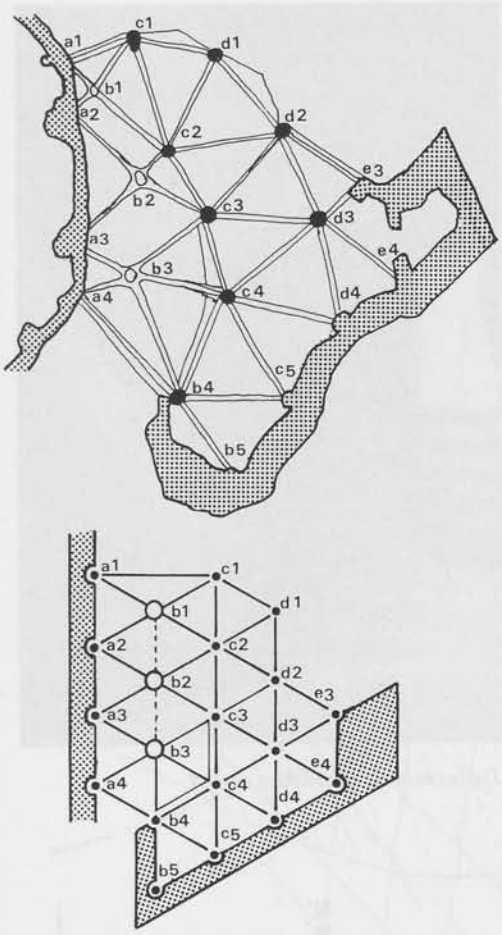
De hyppargewelven in het voorportaal, waarvan de elkaar snijdende beschrijvenden als een kruis zijn afgebeeld.



De ingang van de wachtruimte in het voorportaal.

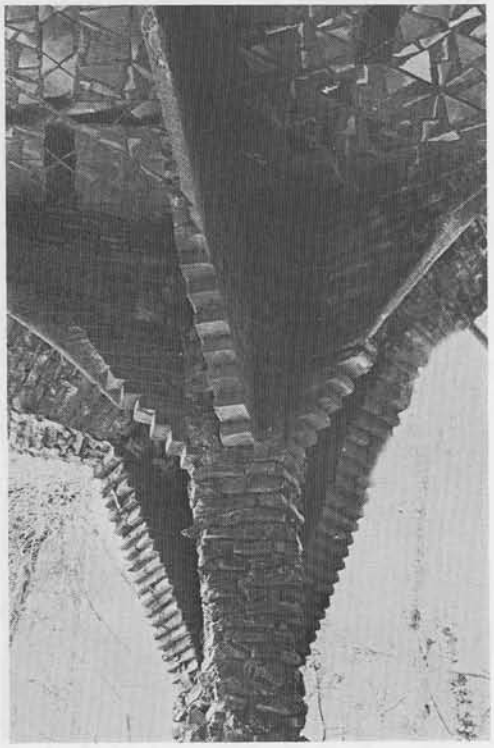


overspanning van de boog hier niet van knooppunt tot knooppunt — een driehoekszijde ver — maar van een knooppunt in a naar boven tot de sluitsteen en van de sluitsteen naar beneden tot een knooppunt in c — dat wil zeggen twee driehoekzijden ver. Tussen b1 en b2 en ook tussen b2 en b3 (aangegeven met een stippellijn) zou volgens het normale patroon een boog ontbreken. In dit geval is er voor gekozen dat de hypparschaal ruitvormig is tussen de sluitstenen en via de bogen die in de sluitstenen samenkomen zijn krachten naar beneden toe afgeeft. Zou er van sluitsteen tot sluitsteen een boog gemaakt worden, dan zouden de normale bogen niet alleen op de krachten uit de hypparschaal belast worden, maar ook op die uit de eerstgenoemde boog. Daarmee zou een vertroebeling optreden in de hiërarchie van de



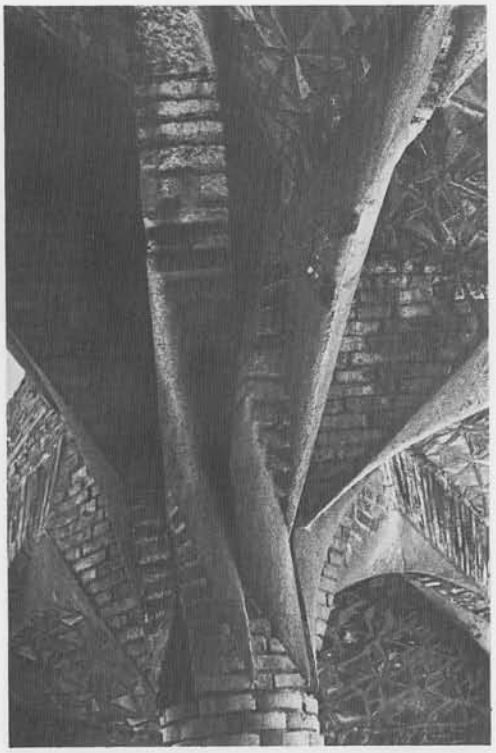
draagstructuur waarin hypparschalen rusten op bogen en bogen rusten op kolommen en muren. Een van de hyppars c4.d4.c5 wordt nu aan de hand van een stereometrische tekening en een doorsnede nader bekeken. (De tekeningen zijn gestyleerd en aangrenzende hyppars, kolommen en bogen zijn weggelaten.) De hyppar is in zijn vorm gelijk aan drie andere hyppars in dezelfde wachtruimte. Van de driehoek die door het gewelf gevormd wordt, zijn de zijden c4.d4 en c4.c5 recht en c5.d4 doorhangend hol. In de stereometrische tekening is te zien hoe deze vorm uit een hypparvorm met een ruitvormige plattegrond uitgespaard is. De hele hyppar is begrensd door de lijnen AN', N'H, HN en NA, terwijl het gewelf begrensd is door de lijnen AN' en AN en de boog NMN'. De gestippelde lijnen geven parabolen aan met een bolling die tegengesteld is aan die van de boog N'MN.

In een uitvoerig gesprek met een oude man tijdens ons tweede bezoek aan de crypte hebben we allerlei bijzonderheden gehoord over de crypte. De man was in zijn kinderjaren vaak op de bouwplaats van de crypte en had gehoord hoe Gaudí het uitzonderlijke van de vorm van de hyppar onderstreepte met de woorden: 'Waar ieder ander architect een kolom nodig heeft, doe ik het zonder'. Deze woorden zette hij kracht bij door een begin te maken met het metselen van een kolom precies op het laagste punt van de doorhangende boog. Niet alleen is 50 cm kolom van de grond opgemetseld, maar ook hangt een gelijk stuk kolom aan het laagste punt (inclusief een voeg aan de onderste steen). Door een groot kruis uit hoekige stukken tegel in de afstrijklaag van het plafond van de hyppars op te nemen zijn twee elkaar in het midden van de hyppar kruisende beschrijvenden versierd weergegeven. Dat al die kruisen niet alleen symbool zijn voor de hyppar ligt bij een kerk die door Gaudí ontworpen is wel voor de hand.

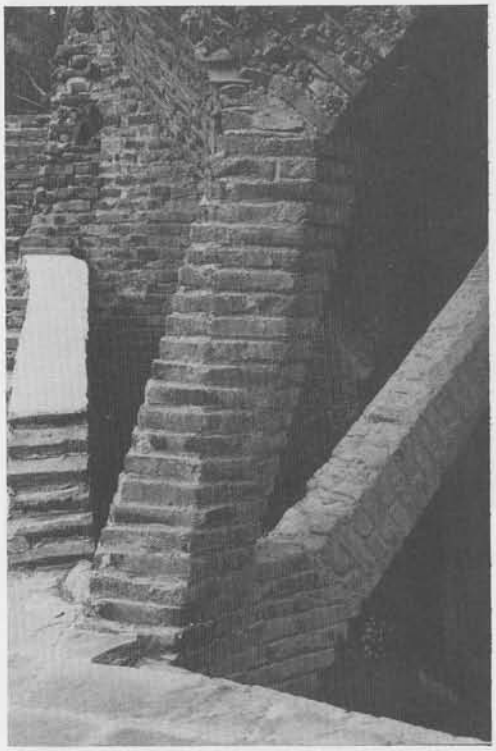


Kolomkop c1.

Het dakaanzicht van het voorportaal (gespiegeld ten opzichte van de plattegrond) en hetzelfde dak in geschematiseerde vorm.

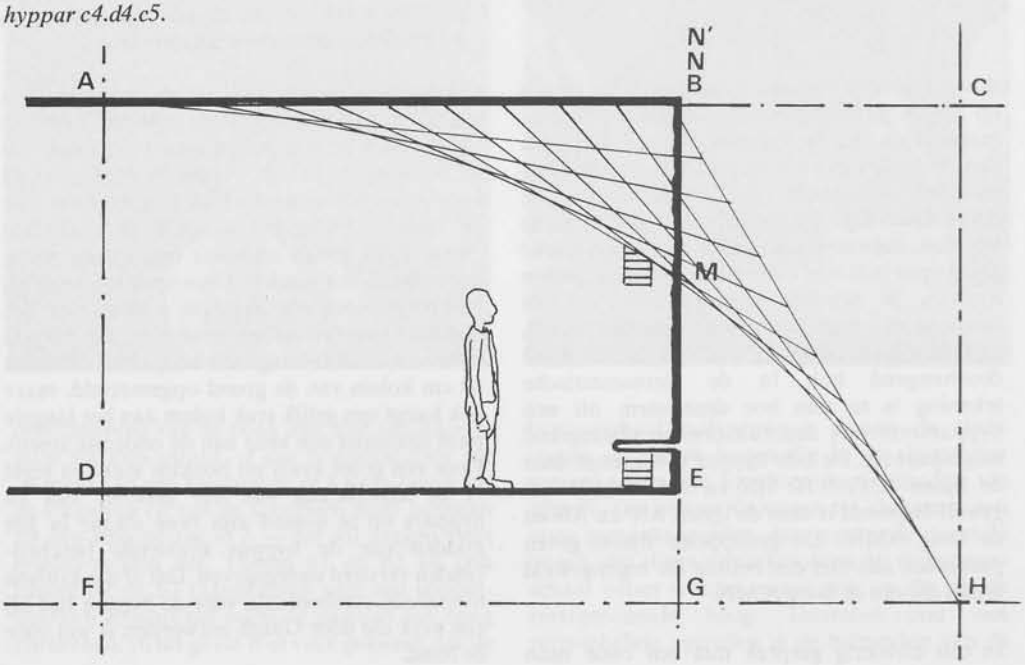


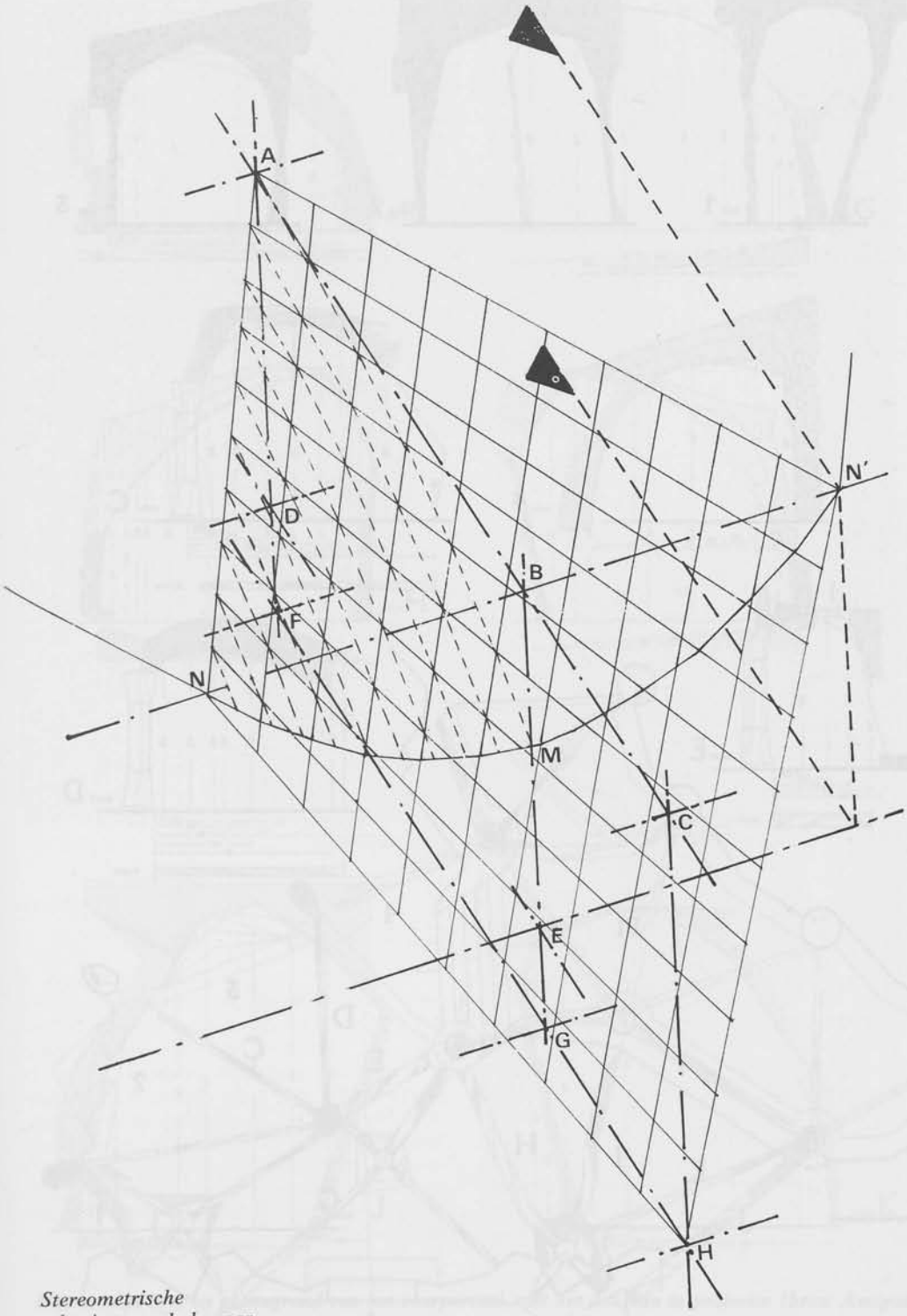
Kolomkop c3.



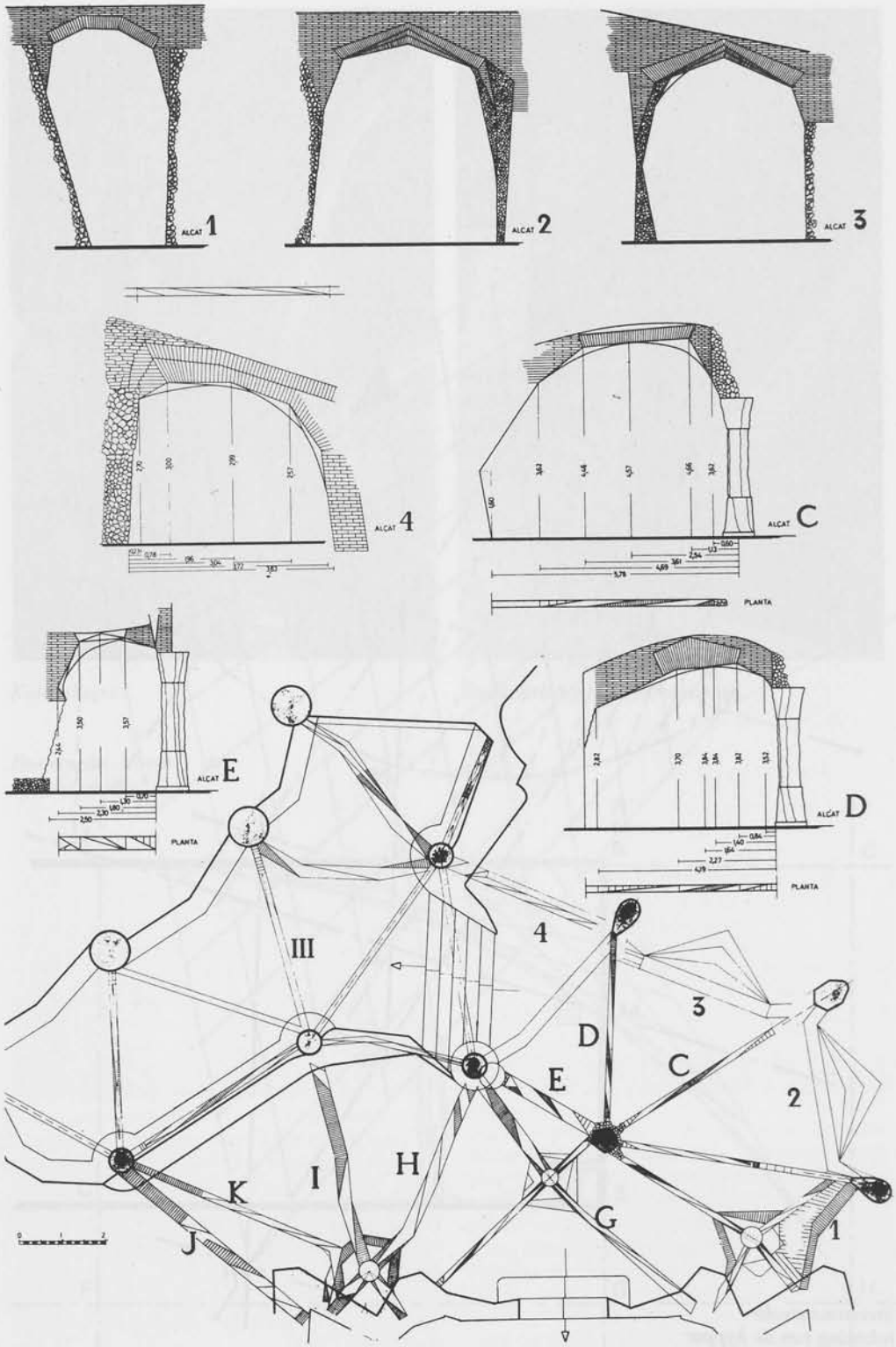
De luchtboog ter plekke van c4.

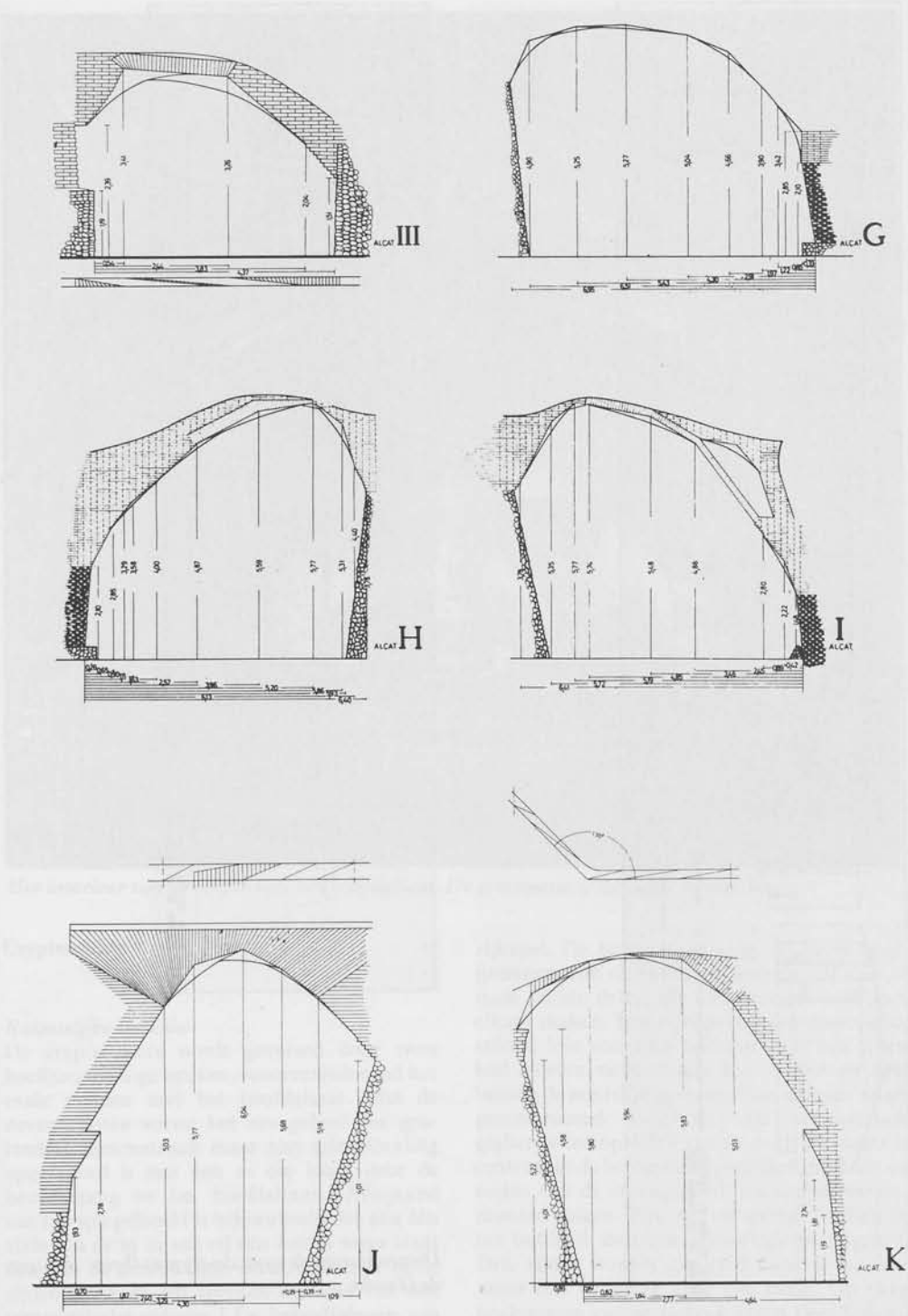
Doorsnede over de hyppar c4.d4.c5.



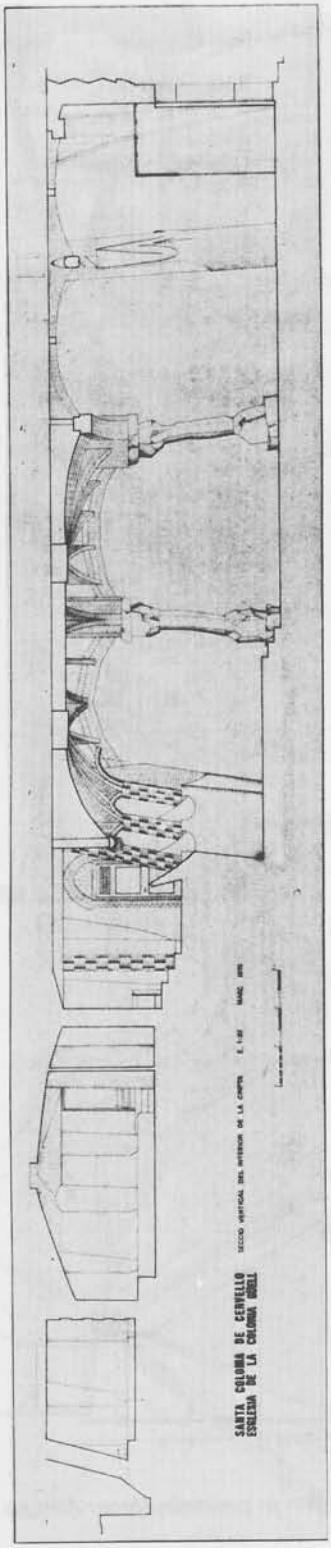


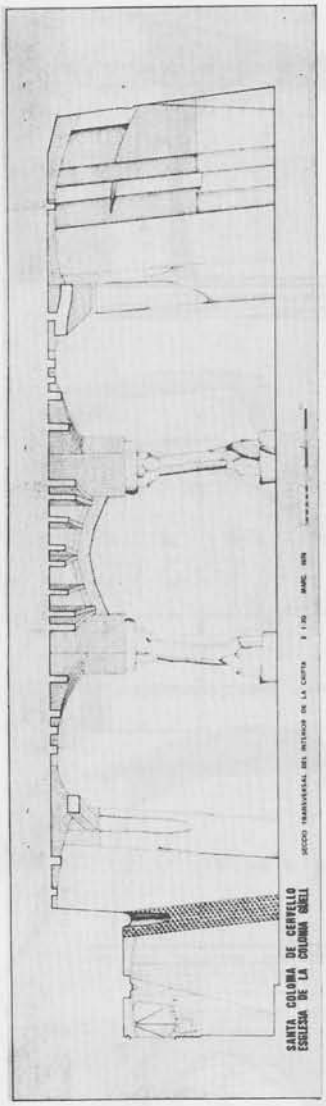
Stereometrische tekening van de hyppar c4.d4.c5.


ALÇAT 1
ALÇAT 2
ALÇAT 3
ALÇAT 4
ALÇAT C
PLANTA
ALÇAT E
PLANTA
ALÇAT D
PLANTA
III
4
3
D
C
E
2
H
I
K
G
J
1



Doorsneden over en plattegrond van het voorportaal, met het dakplan in projectie. (bron: Amigos de Gaudí).





Dwarsdoorsnede over de crypte. (bron: Amigos de Gaudí).

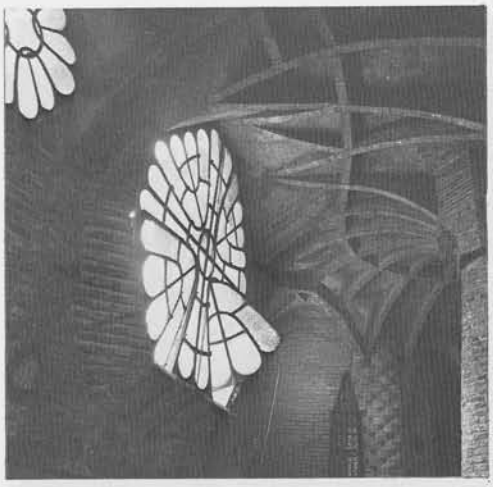
Langsdoorsnede over de onderbouw met uitzondering van het voorportaal. (bron: Amigos de Gaudí).

Het interieur van de crypte met het hoofdaltaar. De symmetrie is duidelijk herkenbaar.

Crypteruimte

Ruimtelijke opbouw

De crypteruimte wordt gevormd door twee hoefijzervormige beuken, concentrisch rond het ovale midden met het hoofdaltaar. Met de nevenruimten vormt het een geheel dat grotendeels symmetrisch maar niet spiegelbeeldig opgebouwd is met een as die loopt door de hoofdingang en het hoofdaltaar. (Afwijkend van het spiegelbeeld is bijvoorbeeld dat aan één zijde van de as in een rij één kolom meer staat dan aan de andere zijde. Structureel zijn beide zijden gelijk en wij spreken derhalve van een symmetrische opbouw.) De beëindigingen van de binnenste beuk worden gevormd door twee zij-altaren. In de buitenste beuk zijn functies opgenomen als toegangen, trappen en een zijkapel. De buitenmuur volgt de halve hoefijzervorm van de buitenste beuk in vijf min of meer rechte delen, die een stompe hoek met elkaar maken. Een zijkapel en een gemetselde spiraal (die een open spiltrap naar een toren had moeten worden) zijn half buiten en half binnen de muurlijn gesitueerd en daarom apart geconstrueerd. Ook zij zijn symmetrisch geplaatst ten opzichte van de as. Hun plaats is centraal in de buitenmuurgedeelten die links en rechts van de ingangspartij tot aan de nevenruimten reiken. Zijkapel en spiraal hebben in het bovenste deel een zeshoekige plattegrond. Drie zijden worden gevormd door de buitenmuur met in iedere zijde een raam. Op twee hoekpunten van de zeshoek staan twee kolommen in de crypteruimte. Zij markeren drie openingen in de overblijvende drie zijden van de zeshoek.



Diffuus licht van buiten kan tot het centrale gedeelte doordringen, omdat de twee grote ramen ter weerszijden van het centrale gedeelte tussen de grote kolommen zijn geplaatst. Andere ramen zijn gelijkmatig verdeeld over de buitenmuur, zodat een gelijkmatige verlichting van de crypte ontstaat. Omdat licht diffuus door de ramen komt is de plaats van de kolommen ten opzichte van de kleinere ramen niet van grote invloed.
Uit deze 'opsomming' blijkt wel hoe logisch deze ruimte opgebouwd is. Haast schematisch hebben alle elementen hun plaats ten opzichte van elkaar en in het geheel. Onder invloed van het gebruik van een draadmodel is deze heldere opzet als het ware geamendeerd volgens de eisen van de mechanica, waardoor de crypte uiteindelijk met een veelheid van maten en hoeken gebouwd is.
In veel beschouwingen over architectuur wordt de helderheid in Gaudí's werk onvoldoende aangewezen. Het volgende citaat van N. Pevsner, is er een voorbeeld van. 'Maar nog onstuimiger en buitensporiger dan wat hij of enig ander architect vòòr hem heeft gedaan is het ontwerp voor de kapel van Santa Coloma. . . het heeft een volledig vrije, a-symmetrische, hoekige plattegrond, met schuingeplaatste kolommen, scheve gewelven, een onbeschrijfelijk spel tussen binnen en buiten'. Van enige analyse van het gebouw is hier geen sprake; wel grote haast om de ongewone uiterlijke vorm van de plattegrond volledig vrij te noemen en Gaudí's arbeid onbeschrijfelijk. Ondertussen gaan wij gewoon door met beschrijven.

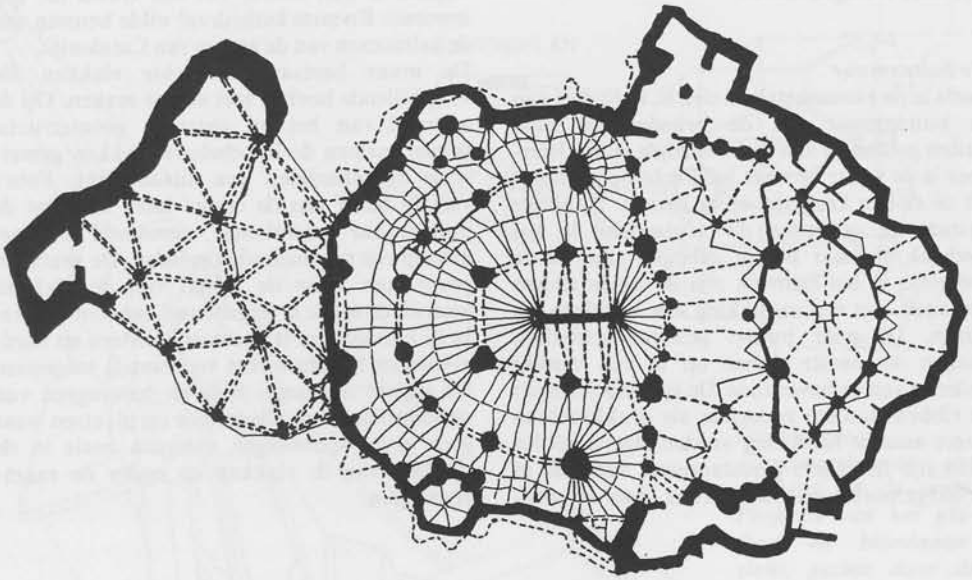
Primaire en secundaire draagstructuur

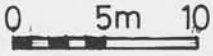
De draagstructuur van de kerkvloer wordt gevormd door 'portalen' (kolommen met bogen) en de buitenmuur, die samen een netwerk van ribben dragen waarop de kerkvloer plat gemetseld is. Omdat de ondersteuning van het netwerk zo helder te onderscheiden valt, kunnen we de draagstructuur onderverdelen in respectievelijk een primaire en een secundaire.

Een van de beide grote ramen met een kruismotief. De delen die niet tot het kruis behoren kunnen om hun as draaien. Op de foto is een van deze delen in geopende toestand.

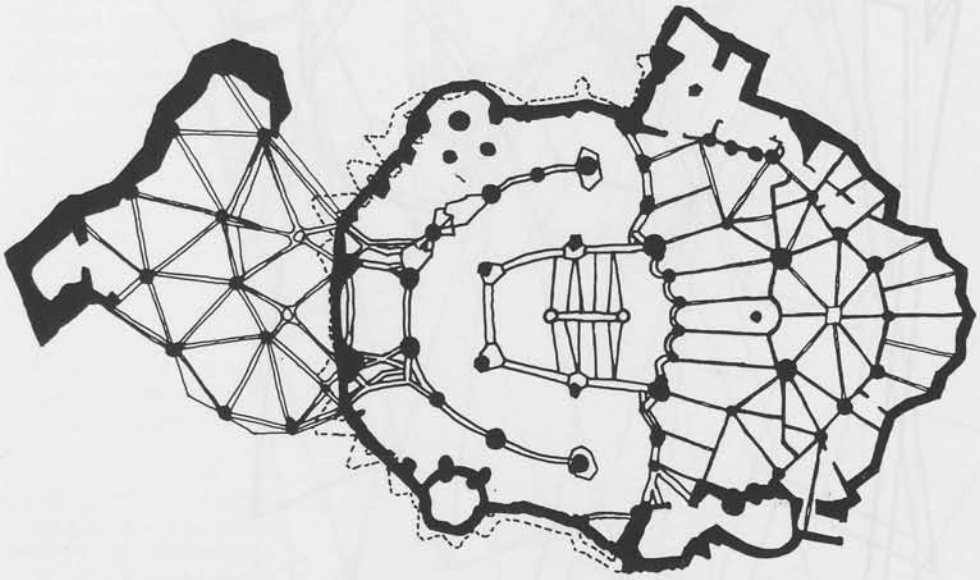
De crypte, gezien vanaf de toegang tot het koor.

Het interieur van de crypte met links het altaar.





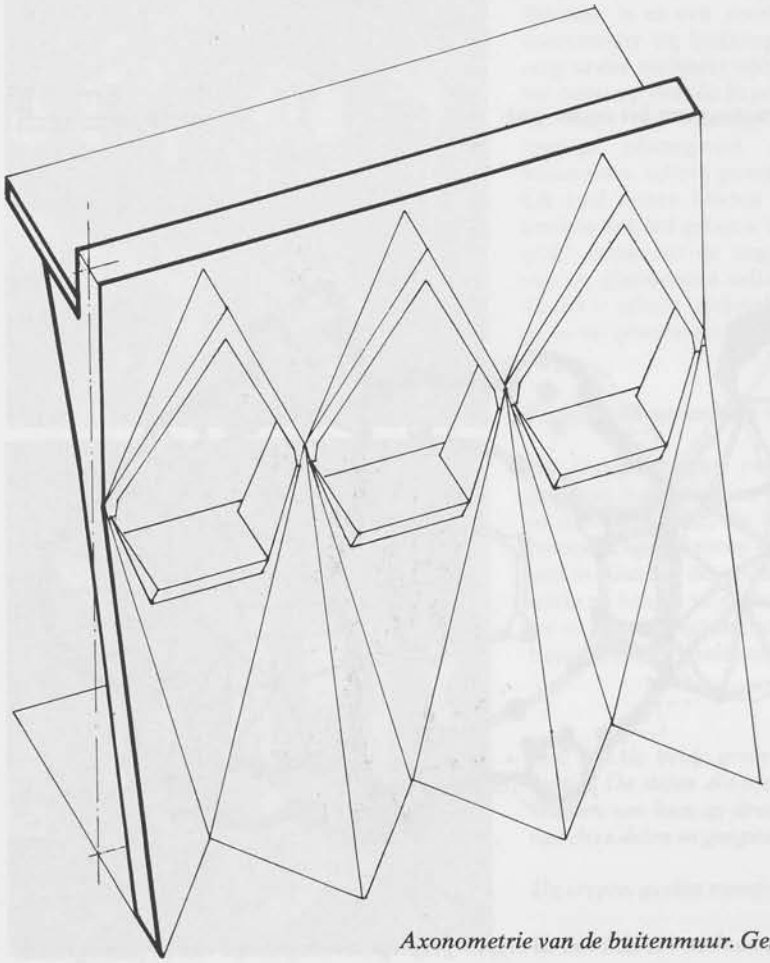
De secundaire draagstructuur van het crypte-dak.



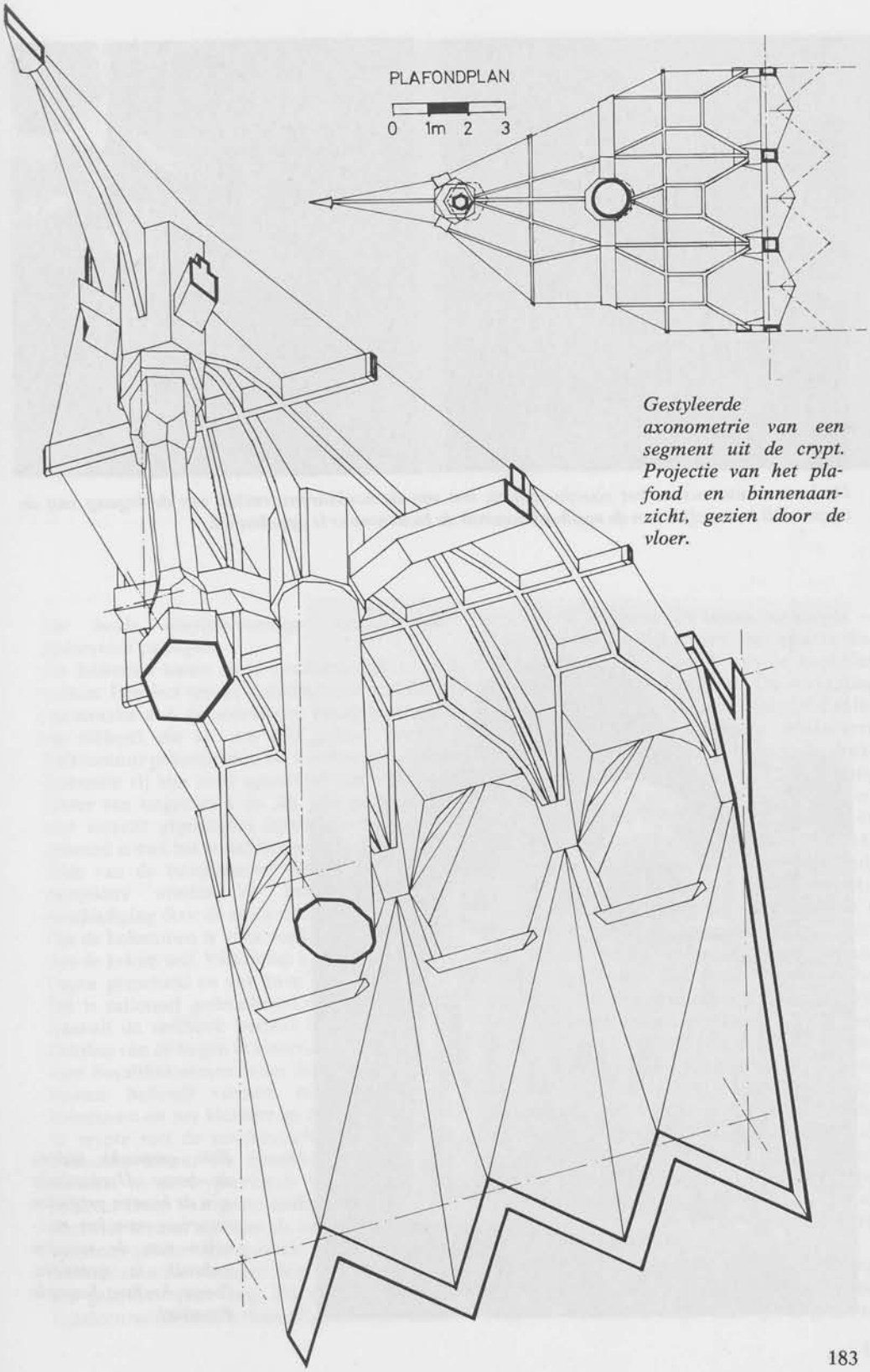
De primaire draagstructuur van het dak van de crypte (gespiegeld ten opzichte van de plattegrond).

Primaire draagstructuur

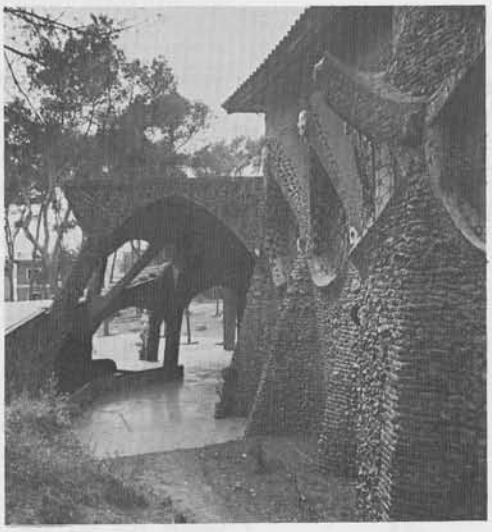
De buitenmuur
Zoals in de axonometrie te zien is, is dit deel van de buitenmuur aan de benedenzijde naar buiten getand en aan de bovenzijde recht. Hierdoor is de muur in staat loodrecht op de muur uit de ribben krachten op te nemen. De muur bestaat uit gedeelten die afwisselend in het loodvlak en naar buiten gebogen zijn. In de gedeelten in het loodvlak zijn de stalen ramen geplaatst met een verdikking van baksteen als kozijn. De naar buiten gebogen gedeelten vangen de meeste ribben op in een verdikt gedeelte aan de bovenzijde. De spatkrachten uit de ribben kunnen zodoende als drukkrachten direct naar de fundering worden afgevoerd. Na 1938 zijn de ramen gerestaureerd, nadat ze in de burgeroorlog vernield werden (door republikeinen, in hun afkeer van een Gaudí die een immense Roomse kathedraal wilde bouwen van de aalmoezen van de armen van Catalonië).
De muur bestaat uit rechte vlakken die verschillende hoeken met elkaar maken. Op de eenvoud van het zo ontstane geometrische geheel vormen de in scheluwe vlakken gemetselde 'raamkozijnen' een uitzondering. Foto's van de bouw van de crypte laten zien dat de buitenmuur traditioneel gemetseld is met behulp van zogenaamde profielen. De profielen geven aan waar de zijden van de vlakken waaruit de muur is opgebouwd, moeten komen. In de buitenmuur is normale baksteen en hardgebakken baksteen met veel sintels toegepast. De laatste die nogal bros en heterogeen van structuur is, komt alleen voor op plaatsen waar geen grote spanningen ontstaan zoals in de middens van de vlakken en onder de raamopeningen.

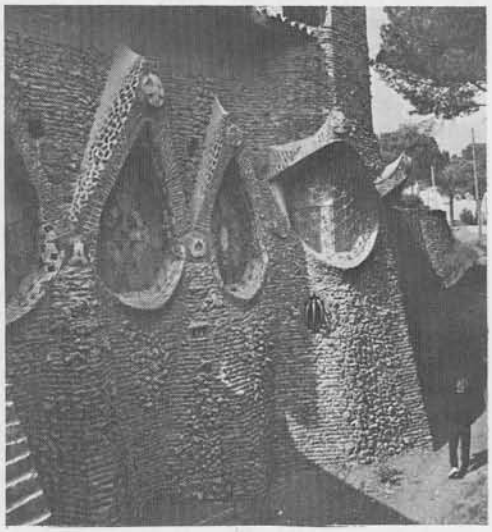


Axonometrie van de buitenmuur. Gestyleerd buitenaanzicht.



Gestyleerde axonometrie van een segment uit de crypt. Projectie van het plafond en binnenaanzicht, gezien door de vloer.

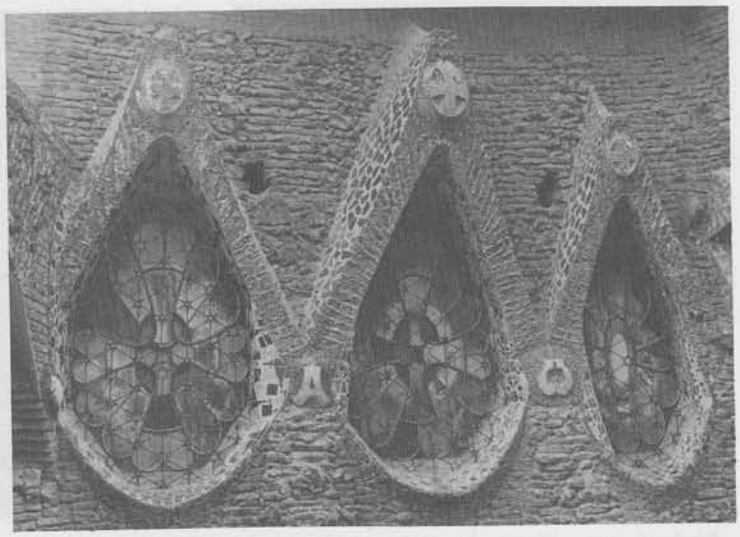




De buitenmuur tussen het voorportaal en een van de hoektorens, rechts van de ingang van de crypte. Dit is een zijde van de veelhoek waaruit de buitenmuur is opgebouwd.

Foto gemaakt tijdens de bouw. Herkenbaar zijn de houten profielen waarvan voor het metselen van de wanden gebruik is gemaakt. (bron: Archivo Sagrada Familia).

Ramen in dat deel van de buitenwand dat is weergegeven in de axonometrie.



De beide hoefijzervormige ketens van kolommen en bogen

De buitenste keten staat onafhankelijk in de ruimte. Een deel van de stabiliteit ontleent deze constructie aan de secundaire draagstructuur, (de ribben), die als een stijf geheel aan de buitenmuur gekoppeld is. De kolommen van de buitenste rij zijn rond gemetseld met een diameter van ongeveer 1 m. Zij zijn gedeeltelijk met cement afgesmeerd (zoals overigens ook gebeurd is met het onderste deel van de binnenzijde van de buitenmuur). Kleren van kerkbezoekers worden zo beschermd tegen beschadiging door de ruwe steen. Het 'kapiteel' van de kolommen is vaak veelhoekig en breder dan de kolom zelf. Vanuit het kapiteel zijn twee bogen gemetseld en ook twee of meer ribben. Dit is rationeel gedetailleerd door de vlakken waaruit de veelhoek bestaat loodrecht op de richting van de bogen te kiezen.

Vier basaltkolommen (voor de stabiliteit naar binnen hellend) vormen met twee grote kolommen en zes kleinere op de scheiding van de crypte met de nevenruimte, een ovaal: de binnenste keten. De basaltkolommen staan centraal in de crypteruimte tussen de kerkbanken. Door hun grote druksterkte kan hun diameter kleiner zijn dan als de kolommen van baksteen zouden zijn geweest en zo nemen de kolommen maar een klein deel van het zicht op het gebeuren voor weg. De vergelijking met baksteen wordt in de kolom uitgedrukt, doordat het kapiteel — natuurlijk boven ooghoogte — uit metselwerk bestaat en een veel grotere diameter heeft (ongeveer gelijk aan de kapitelen van de bakstenen kolommen). De vergroting van de spanning van laag (als indicatie: maximale druksterkte baksteen metselwerk 100 - 250 N/mm^2) naar hoog (maximale druksterkte basalt 450 N/mm^2) gaat gelijkmatig door het oppervlak met kleine stappen te verkleinen, waarbij al bij de eerste verkleining van het oppervlak het materiaal met de grote druksterkte wordt toegepast. Volgens Puig Boada moesten deze kolommetjes 75 ton torsen. Het middengedeelte van de kolom (de schacht) is een zuil van basalt waaraan geen andere bewerkingen nodig waren dan het passend maken van boven- en onderzijde voor het kapiteel en het voetstuk, die ook uit basalt zijn. Tussen de delen zijn voegen van 2 cm dik lood. Basalt is een stollingsgesteente dat onder andere in zuilen met een doorgaans vijf tot negenhoekige doorsnede in de natuur te vinden is. Het stollingsproces is vergelijkbaar met dat van het oppervlak van een lemen vlakte, dat als er een tijdlang geen vocht op komt in veelhoekige korsten uiteenvalt. De in de crypte gebruikte basaltdelen zijn afkomstig uit Castelfollit de la Roca in de oostelijke Pyreneeën.

Bij één kolom hebben we de vormgeving van schacht tot en met bakstenen kapiteel nader bekeken. Geometrie blijkt hierbij een grote rol

Plafondconstructie van het linker-einde van de hoefijzervormige beuken.

De toegang tot het koor en de overige nevenruimten, gezien vanuit de buitenste hoefijzervormige beuk.

te spelen. Alle onderdelen hebben een zeshoekige doorsnede met van beneden naar boven een steeds langere zijde. De schacht is passend verbonden aan de basalt'kristal' erboven, door de laatste zodanig te bewerken dat een vorm met een grote en een kleine zeshoek en tweemaal zes vijfhoeken overblijft. De onderste zeshoek van dit gedeelte is passend geplaatst op de schacht. De bovenste zeshoek heeft langere zijden en is 30° gedraaid ten opzichte van de onderste. De plaat basalt hierboven heeft weer langere zijden en heeft een gelijke stand als de zeshoek waarop de plaat steunt. Het bakstenen kapiteel tenslotte is weer 30° gedraaid. De maat van deze zeshoek is zodanig bepaald dat de diagonaal van de zeshoek van de plaat basalt gelijk is aan de afstand tussen twee evenwijdige zijden van het baksteengedeelte. Deze manier om een kolom te verjongen (door zeshoeken 30° ten opzichte van elkaar te draaien) is ook toegepast bij houten stijlen van de erker in Palacio Güell. Door de verdraaiïng wordt het verschil in materiaal tussen het baksteen en het basalt benadrukt en kraagt (constructief gezien) het baksteen gelijkmatig uit.

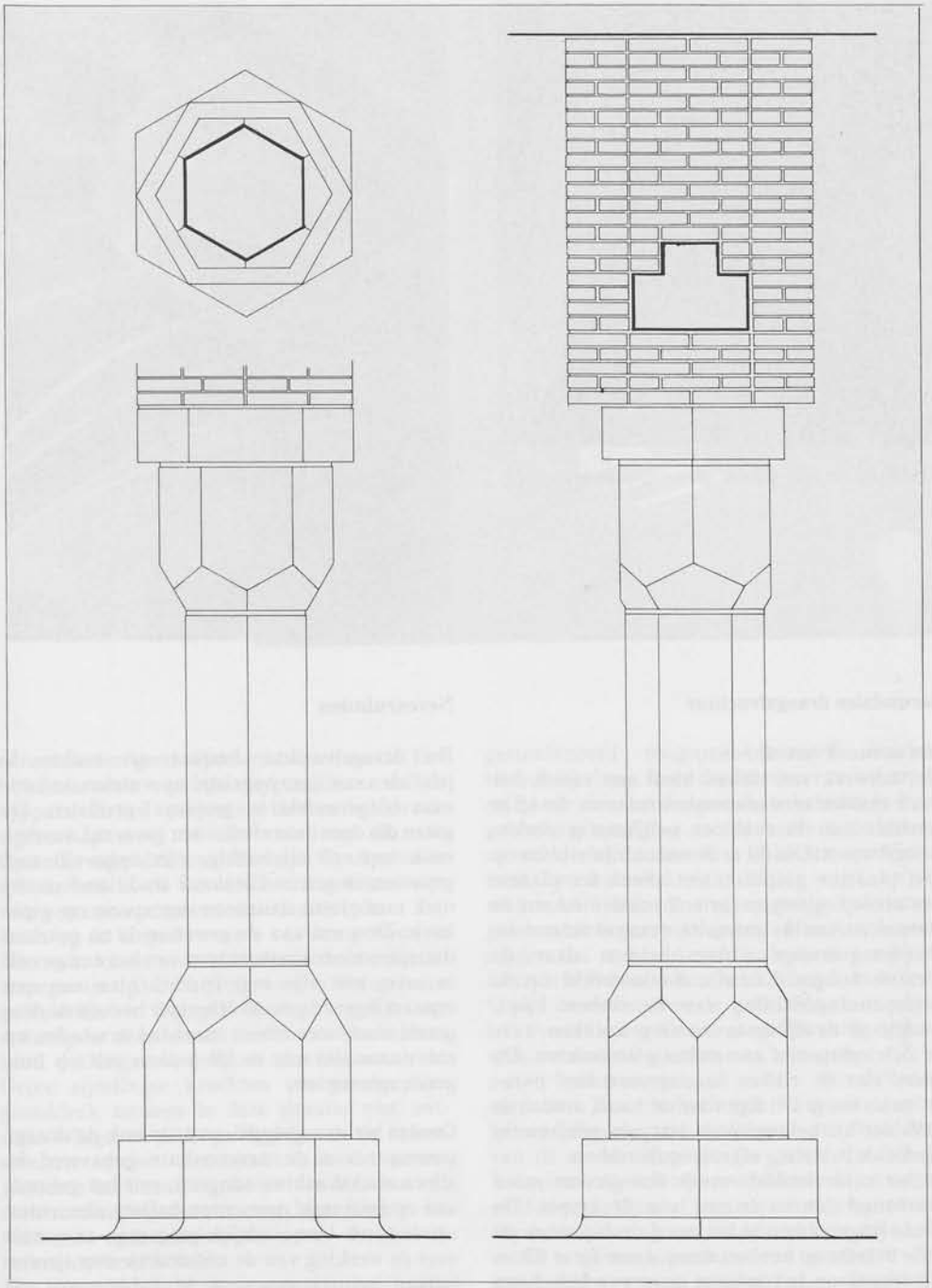
Niet alleen in zichzelf is de kolom geometrisch van opzet. Ook de twee bogen die in ieder bakstenen kapiteel eindigen, krijgen door de zeshoekige vorm van het kapiteel in verschillende situaties toch een gelijkwaardige logische plaats. Bij de twee middelste kolommen van de ovaal eindigen de bogen tegenover elkaar in de zeshoek, bij de twee buitenste onder een stompe hoek (die bij een gelijkzijdig zeshoekige doorsnede 120° groot zou zijn).

De basaltkolom, zoals die in de crypte vier keer en in het voorportaal nog een keer voorkomt, is voor ons een symbool geworden van het werk van Gaudí. Deze kolom is een voorbeeld van zijn uitspraak 'Originaliteit betekent teruggaan tot de oorsprong'. De weg die in de uitspraak is gewezen, wordt door Martinell geïnterpreteerd: 'Een doel te dienen met voorhanden middelen, hun intrinsieke (erin vervatte) kwaliteiten tot een maximum en zonder stylistische vooroordelen te gebruiken'.

Jan Molema, onze docent, die de belangstelling voor Gaudí bij studenten en anderen gewekt en gericht heeft, gaat zover aan het materiaal zelf een innerlijke logica toe te schrijven.

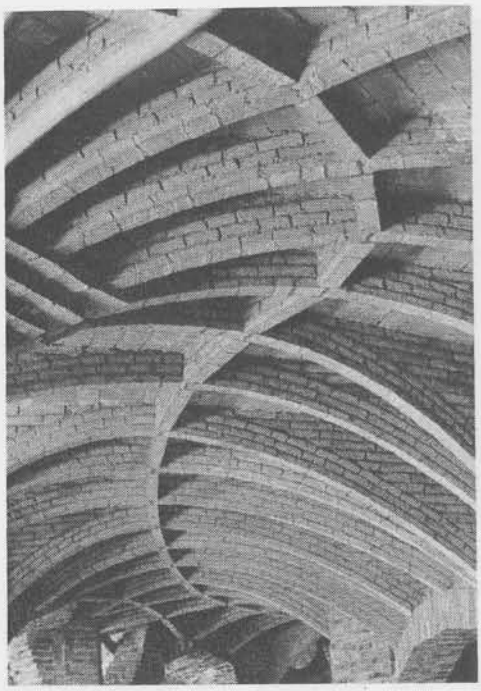
De bogen

De vorm van de bogen is duidelijk afgeleid van het krachtenverloop zoals zich dat in een draadmodel manifesteert. De ribben zijn op regelmatige afstanden opgelegd op de boog, waarbij de belasting van de ribben en de dakvloer als puntlasten worden afgegeven. Indien de puntlasten op een vrij opgelegde balk steunen, zal de momentenlijn van deze balk een kromme zijn uit korte rechte stukken. Door de boogvorm gelijk en omgekeerd te maken aan deze kromme zullen in de boog geen momenten optreden maar uitsluitend normaalkrachten. De stenen bogen zijn uitgevoerd in korte rechte stukken zoals hierboven beschreven is.



Aanzichten van en doorsnede over een basaltkolom.

Primaire en secundaire draagstructuur.



Secundaire draagstructuur

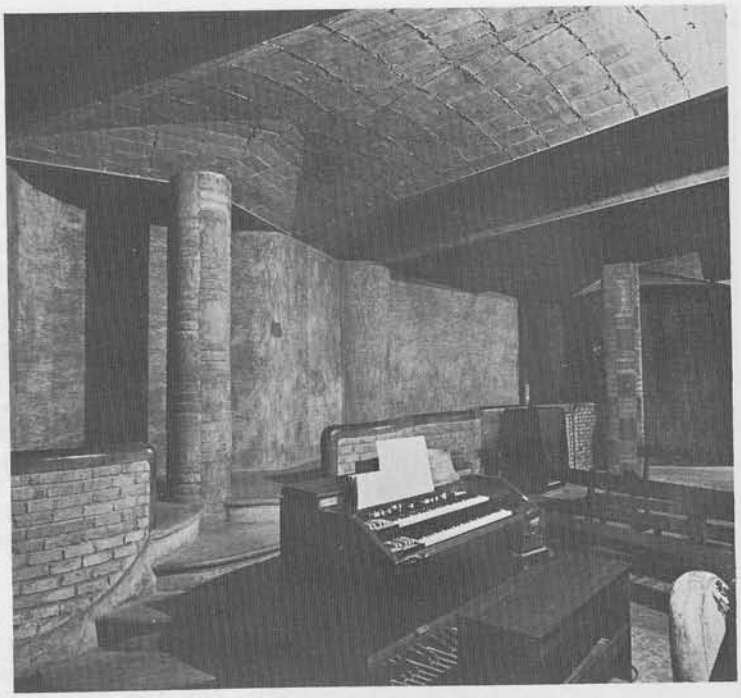
Het netwerk van ribben
Het netwerk van ribben heeft een vanuit het ovale midden uitwaaierende structuur, die er in voorziet dat de dakvloer gelijkmatig ondersteund wordt. Om dit te bereiken zijn ribben op veel plaatsen gesplitst, niet alleen ter plaatse van een oplegging, maar ook midden tussen de elementen van de primaire draagstructuur in. De boogvormige ribben hebben daar de kleinste hoogte. Een rib, die loodrecht op de overspanningsrichting van de ribben loopt, weerhoudt de ribben ervan uit te knikken waar ze zich splitsen of van richting veranderen. De vorm van de ribben is ongeveer een parabolische boog. Dit ligt voor de hand, omdat de dakvloer als belangrijkste last een gelijkmatig verdeelde belasting afgeeft op de ribben.
In het ovale midden wordt een grotere maat overbrugd dan in de rest van de crypte. De evenwijdige ribben in het ovaal overspannen de volle breedte en hebben daartoe een forse dikte. Zij dragen op het hoogste punt van hun boog een verdikte rib met aan de uiteinden hiervan gemetselde sluitstenen. De straalsgewijs lopende ribben in het ovaal zijn aan een zijde opgelegd op de bogen van de primaire draagstructuur en aan de andere zijde eindigen zij in een sluitsteen.

Nevenruimten

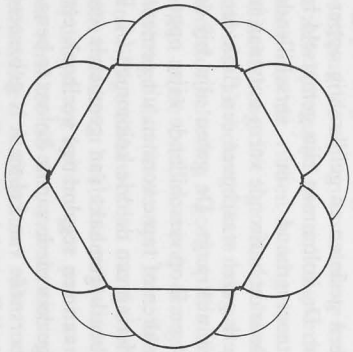
De draagstructuur bestaat uit rechte I-profielen van ijzer opgelegd op wanden, kolommen of geraveeld in grotere I-profielen. De gaten die door deze elementen gevormd worden, vaak taps of driehoekig, zijn opgevuld met gewelven in een in Catalonië traditionele techniek met platte stenen en een specie op gipsbasis. De vorm van de gewelven is zo gekozen dat optredende spatkrachten van het ene gewelf in evenwicht zijn met spatkrachten van een ernaast liggend gewelf. Hierdoor hoeven de dragende elementen alleen berekend te worden op een normaalkracht en de balken zelf op buigende momenten.

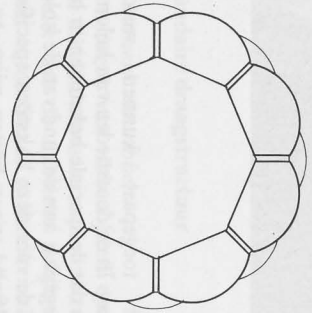
Omdat het draadmodel, waarop ook de draagstructuur van de nevenruimte gebaseerd is, alleen drukkrachten aangeeft, valt het gebruik van op buigende momenten belaste elementen uit de toon. Vermoedelijk ging men er vanuit over de werking van de constructie met ijzeren balken genoeg gegevens te hebben om de combinatie met de door het draadmodel bepaalde kolommen en buitenmuur aan te durven. De reden van het toepassen van deze constructiemethode is waarschijnlijk niet van eng constructieve aard.
In vergelijking met de crypteruimte hebben de

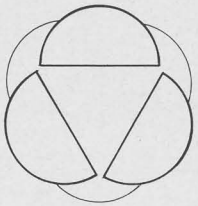
Het koor in de nevenruimten met een kolom type A.

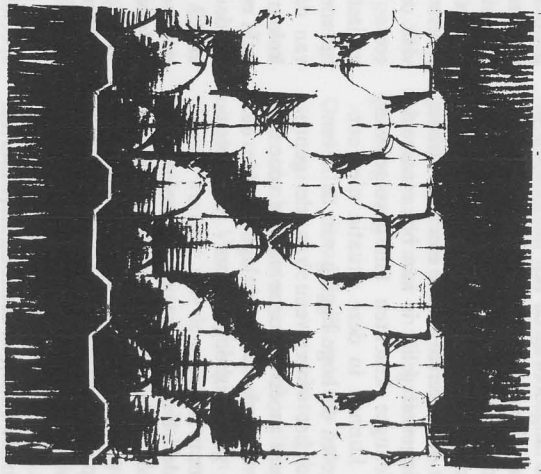


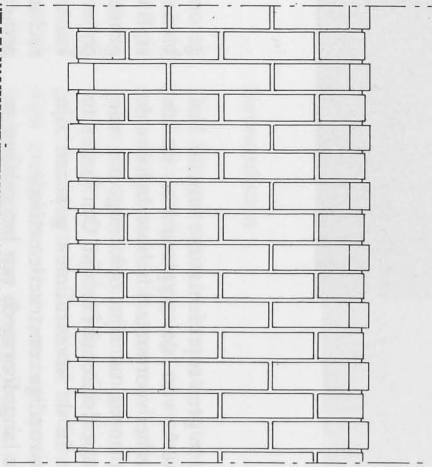
nevenruimten geen representatieve functie. Het ribbennetwerk van de crypteruimte en de hyppars van het voorportaal hebben behalve de eigenschap mooi te zijn ook nog die van bijzonder arbeidsintensief te zijn. Om kosten te sparen kan in de nevenruimten gekozen zijn voor een eenvoudige constructiemethode.
Zoals op de langsdoorsnede van het gebouw te zien valt, lopen naar achteren toe de ruimten trapsgewijs op. De helling waarin het gebouw gedeeltelijk is ingegraven loopt gelijk op, zodanig dat de achterste ruimte een vloerniveau heeft dat ongeveer gelijk is aan het maaiveld. Grote zijdelingse krachten ten gevolge van gronddruk kunnen in deze situatie niet ontstaan. Gegeven de hoge ligging van de nevenruimten en het vloerniveau van de geprojecteerde kerk moest gekozen worden voor een constructiemethode met een lage hoogte om voldoende gebruikshoogte voor de nevenruimten over te houden.
Een bijzondere baksteen is vooral in kolommen van de nevenruimten toegepast. Daarnaast op bijzondere plaatsen in de crypte en het voorportaal. Op de foto's enkele toepassingen. De baksteen heeft een rechte kant en een halfronde kant. De dikte van de steen komt overeen met de normale baksteen zodat de steensoorten gecombineerd toegepast kunnen worden binnen één laag. In de doorsneden van kolom A en B is te zien dat de speciale bakstenen in hun geheel zijn toegepast aan de rand van de kolom en wel zo dat de voor deze baksteen specifieke kant, het halfrond, naar buiten wijst, en de rechte kant aan de met normale bakstenen gemetselde binnenzijde grenst. Hierdoor is vermeden dat rechte stenen zich moeten voegen naar de bolle vorm van het halfrond. In kolom C zijn de einden van de halfronde steen afgehakt zodat een gesloten en gelijkmatig oppervlak ontstaat. De kolommen zijn gemetseld in een halfsteensverband in verschillende varianten. Door de halfronde vorm ontstaan in het metselwerk gaten waarboven een flink deel van de steen uitkraagt. De gaten zijn bij de kolommen A en B op verschillende wijze opgevuld met plakken of tapse vormen uit cement. Bij de detaillering van de drie kolommen (A, B en C) is gebruik gemaakt van geometrie om met behulp van een regelmatige veelhoek een cirkelvormige doorsnede van de kolom te benaderen. De doorsnede van kolom A is gebaseerd op een gelijkzijdige driehoek en die van kolom B op een regelmatige zeshoek, waarvan de zijden de maat van de rechte kant van de speciale steen plus één voegdikte hebben.

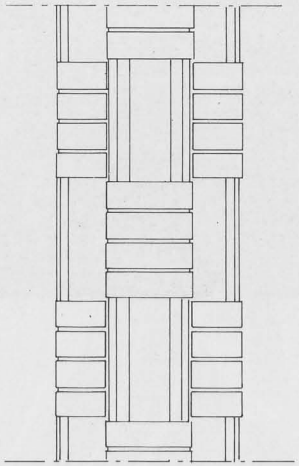


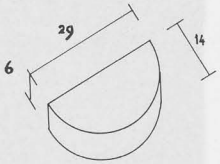












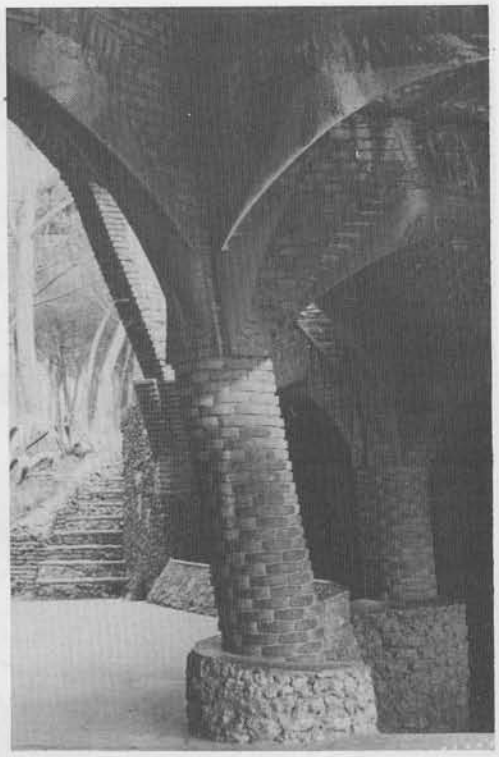
De bijzondere halfronde baksteen.

Doorsnede over en aanzicht van kolom B.

Doorsnede over en aanzicht van kolom C.

Doorsnede over en aanzicht van kolom A.

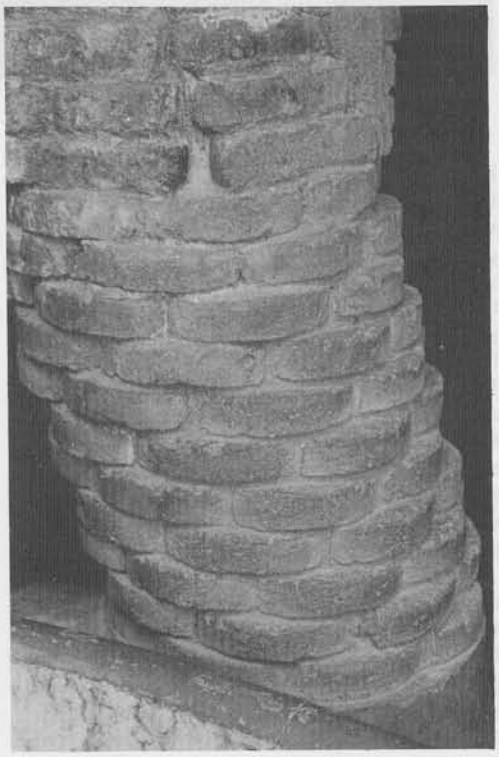
Hellend uitgevoerde kolommen van het C-type ter plekke van c3 en d3 (close-up).

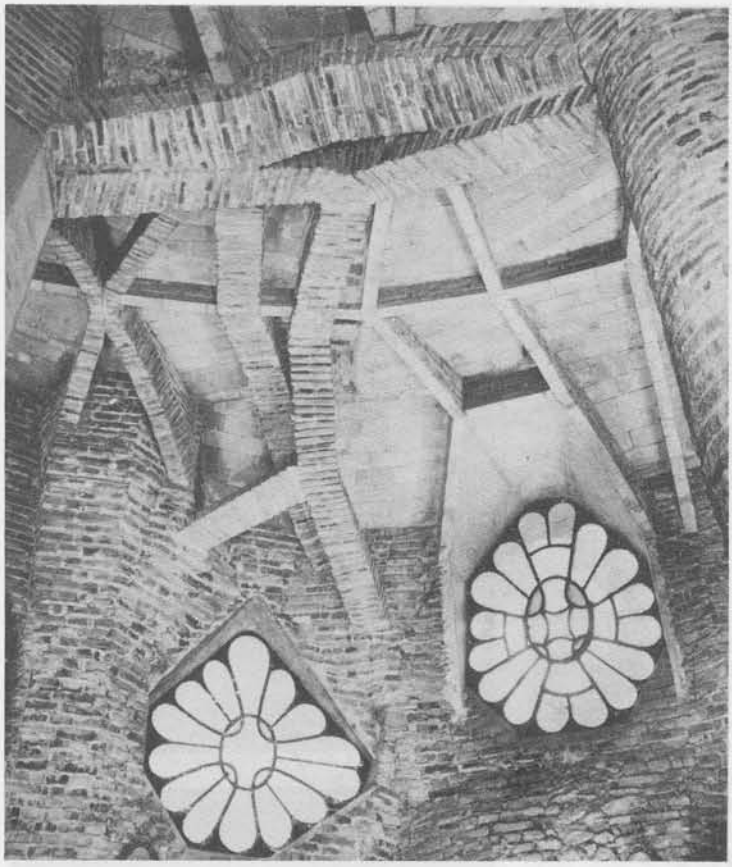


Overgangsdraagstructuur

Een van de aspecten van architectuur waar Gaudí veel aandacht aan besteedde, is het grensgebied van bouwdelen. In veel gevallen zijn de bouwdelen gemaakt volgens twee gedachtenlijnen. De ene lijn laat een bouwdeel zien als een zelfstandig geheel met een voor het bouwdeel specifieke draagstructuur. De andere lijn toont een aantasting van de specifieke draagstructuur in de grensgebieden met andere bouwdelen. Daarbij wordt geprobeerd het krachtenverloop van de bouwdelen te verstrengelen in het grensgebied, waardoor bereikt wordt dat het ene bouwdeel het andere bouwdeel ondersteunt.

Overgangsdraagstructuur tussen voorportaal, crypte en ingangsgedeelte kerk
Het dak van het voorportaal is verankerd aan het dak van de crypte. Omdat bij het voorportaal uiteindelijk de krachten in de bogen worden afgevoerd, komen in het grensgebied tussen voorportaal en crypte geconcentreerde krachten voor op vier plaatsen. Van secundair belang zijn de krachten ten gevolge van de aan de muur grenzende hyppargewelven. De richting van de krachten uit de bogen is tegengesteld aan de richting waarin de muur krachten opneemt (namelijk, de richting die de ribben hebben. Spatkrachten uit de ribben werken van binnen naar buiten). Zie de tekening waarin de krachtenwerking in de buitenmuur met normale belasting is aangegeven. Naast vorenstaand geval van uitzonderlijke belasting van de buitenmuur doet zich nog een geval voor waarbij het eveneens gaat om spatkrachten die worden afgevoerd op de buitenmuur, maar nu in dezelfde richting als bij de ribben. In het ribbenpatroon van de crypte blijken aan weerszijden van de ingang één stel verbrede ribben voor te komen waarvan de functie aanvankelijk allesbehalve duidelijk is. Binnen de crypte kan de oorsprong van deze verbrede ribben niet ontdekt worden. Zij blijken namelijk te dienen om twee buitenmuurgedeelten van de boven de crypte geprojecteerde kerk te dragen op een plaats waar volgens het normale patroon alleen de kerkvloer gedragen wordt. Deze verbrede ribben zijn zodanig gemetseld dat zij hun geboorte hebben tegenover de vier plaatsen waar de bogen van

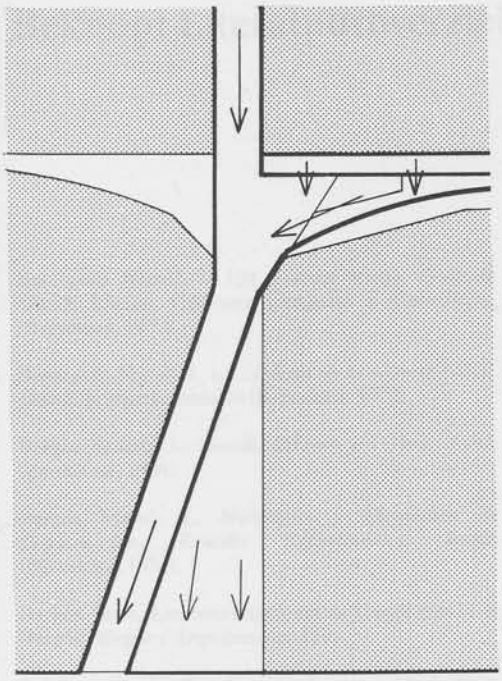




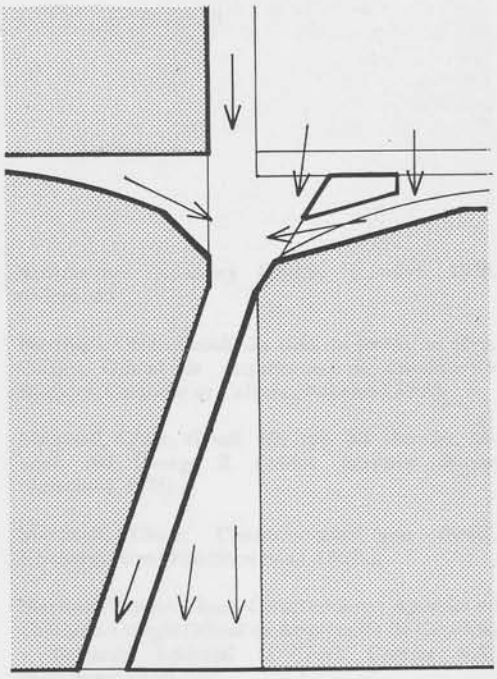
Een stel verbrede ribben welke op hun midden belast (zouden) worden door een muurgedeelte van de kerk. De entree van de crypte zit juist links van het hier zichtbare muurgedeelte. (bron: Archivo Sagrada Familia).

het voorportaal hun krachten afgeven aan de buitenmuur. Hierdoor ontstaat vanuit de mechanica gezien een evenwichtssituatie die tot gevolg heeft dat optredende krachten als normaalkrachten worden afgevoerd. Zie ook de tekening waarin de krachtenwerking is aangegeven in de op deze speciale manier belaste buitenmuur.
De verbrede ribben zijn aan de andere zijden opgelegd op de buitenste keten kolommen en bogen. Dat deze keten bol is gezien vanuit de overgangsdraagstructuur, is een factor die de stabiliteit van het geheel van keten, verbrede ribben, buitenmuur en bogen van het voorportaal positief beïnvloedt.

Overgangsdraagstructuur tussen crypte en nevenruimten
Het grensgebied wordt 'bepaald' door twee grote en een aantal kleine kolommen met een geringe onderlinge afstand. De kleine kolommen hellen over naar de crypteruimte. De spatkrachten uit de drie straalsgewijs uitlopende formaties van ribben kunnen in de hellende kolommen (al dan niet via bogen) naar beneden worden afgevoerd zonder dat momenten optreden in de kolommen. De bogen tussen de kleine kolommen van het ovaal hellen naar binnen toe. Zij hebben een spitse vorm die overeenkomt met de manier waarop ze belast worden, namelijk vooral op het hoogste punt van de boog waar één rib is opgelegd. De balken van de gewelven boven de nevenruimten grenzend aan de crypte zijn opgelegd op de kolommen. De gewelven zijn platte tongewelven aan de kant van de kolommen, zodat de rand van de gewelven hier geen krachten die dwars op de overspanningsrichting staan hoeft op te nemen. De tongewelven hebben een overspanning die kleiner is dan de afstand tussen de kolommen in de crypte. Daarom is de maat tussen de kolommen op de scheiding van crypte en nevenruimten kleiner dan tussen de kolommen in de crypte.



De krachtenwerking in de buitenmuur bij de normale belastingvorm.



De krachtenwerking in de buitenmuur waar deze belast wordt met bogen en een stel verbrede ribben, die respectievelijk het dak van het voorportaal dragen en een muurgedeelte van de kerk ondersteunen.

Beknopt Literatuuroverzicht

Bassegoda Nonell, J., J.M. Garrut Roma, *Guía de Gaudí*, Elicien, Editiones Literarias y Cientificias, (Barcelona, 1970).

Bassegoda Nonell, J., e.a., *Iglesia de la colonia Güell, Gaudí*, Editiones Beascoa (Barcelona, 1972)

Bergós Massó, J., *Gaudí, l'Home i l'Obra*, Ariel, (Barcelona, 1954).

Bergós Massó, J., *Materiales y Elementos de Construccion, Estudio Experimental*, Bosch (Barcelona, 1953).

Bergós, Juan, 'Las conversaciones de Gaudí con Juan Bergós', *Hogar y Arquitectura*, **112.**

Bohigas, O., L. Pomés, *Arquitectura Modernista*, Editorial Lumen (Barcelona, 1968).

Casanelles, E., *Antonio Gaudí, a Reappraisal*, Poligrafa (Barcelona, 1965).

Collins, G.R., *Antoni Gaudí*, George Braziler Inc. (New York, 1960).

Collins, Tarragó, Aeba, Gaudí, Tange, 'Antonio Gaudí', *Architecture and Urbanism*, **86** (Tokyo, December 1977). (extra issue).

Collins, G.R., M.E. Farinas, *'Antoni Gaudí and the Catalan Movement 1870-1930'*, The Am. Ass. Architectural Bibliographers, Papers, Volume **X,** The University Press of Virginia (Charlottesville, 1973).

Futagawa, Y., M.L. Borrás, *'Antoni Gaudí. Casa Batlló and Casa Milá,'* G.A. Global Architecture **17** A.D.A. Edita, (Tokyo, 1972).

Hernàndez Cros, J.E., G. Mora, X. Pouplana, *Guía de Arquitectura de Barcelona*, Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares, (Barcelona, 1973) tweede druk.

Jencks, Ch.A., *The Language of Post-Modern Architecture*, Academy Editions (London, 1978, revised ed.)

Martinell, César, *Gaudí: Su vida, su teoría, su obra*, Colegio Oficial de Arquitectos, de Cataluña y Baleares, Comisión de Cultura, Barcelona 1967)

Martinell, César, *Gaudí: His life, his theories, his work*, red. George R. Collins, Editorial Blume (Barcelona, 1975).

Martinell, César, *'Conversaciones con Gaudí*, Ediciones Punto Fijo (Barcelona, 1969).

Martinell Brunet, César, *Construcciones Agrarias en Cataluña*, Colegio Oficial de Arquitectos de Cataluña y Baleares, Editorial la Gaya Ciencia S.A., (Barcelona, 1975).

Mower, D., *Gaudí*, Oresko Books Ltd, (London, 1977).

Obras Completas de Gaudí, Rikuyo-sha Publishing, Inc. (Tokyo, 1979).

Pane, R., *Antoni Gaudí*, Edizione di Comunitá (Milano, 1964).

Pevsner, N., e.a., *The Penguin Dictionary of Architecture* (Harmondsworth, 1974,) blz. 113.

Puig Boada, I., *L'Esglesia de la Colonia Güell*, Editorial Lumen (Barcelona, 1976).

Ráfols, J.F., *Antoni Gaudí*, Editorial Canosa, (Barcelona, 1929).

Sweeney, J.J., J.Ll. Sert. *Antoni Gaudí*, Verlag Gerd Hatje (Stuttgart, 1960), Verlag Arthur Niggli A.G., Teufen (paperback-editie).

Tarragó, S., *Gaudí*, Editorial Escudo de Oro s.a. (Barcelona, 1974).

Torroja, E., *Logik der Form*, Verlag Georg D.W. Callwey (München 1961)

Güell, X., *Antoni Gaudí,* Editorial Gustavo Gili, SA (Barcelona, 1986) Isbn 84-252-1255-3.

Molema, J., *Antoni Gaudí, een weg tot oorspronkelijkheid,* 2 dln, TU Delft, distributie Academia (Delft, 1987) Isbn 90-711-37-04X.

Tomlow, J., *Das Modell, Antoni Gaudí's Hängemodell und seine Rekonstruktion-Neue Erkenntnisse zum Entwurf,* IL Universität Stuttgart (Stuttgart, 1989) Isbn 3-7828-2034-7.

Torii, T., *El Mundo Enigmático de Gaudí,* 2 dln, Instituto de España (Madrid 1983) Isbn 84-85590-30-4.

Bronvermelding

De bron van foto's en tekeningen wordt, meestal in de afgekorte vorm, bij de afbeeldingen vermeld. De betekenis van de afkortingen is hieronder te vinden. Indien geen bron genoemd wordt zijn tekeningen van de Gaudí-groep en is het fotomateriaal afkomstig van de Fotografische Dienst van de Afdeling der Bouwkunde van de Technische Hogeschool Delft (fotografen: Hans Kruse, Fas Keuzenkamp) en de Gaudí-groep.

Amigos de Gaudí:
Amigos de Gaudí, Cátedra Gaudí ETSAB (Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona), Juan Bassegoda Nonell, Barcelona.

Archivo Sagrada Familia:
Archivo del Templo Expiatorio de la Sagrada Familia, Isidre Puig Boada, Lluis Bonet Garí Barcelona.

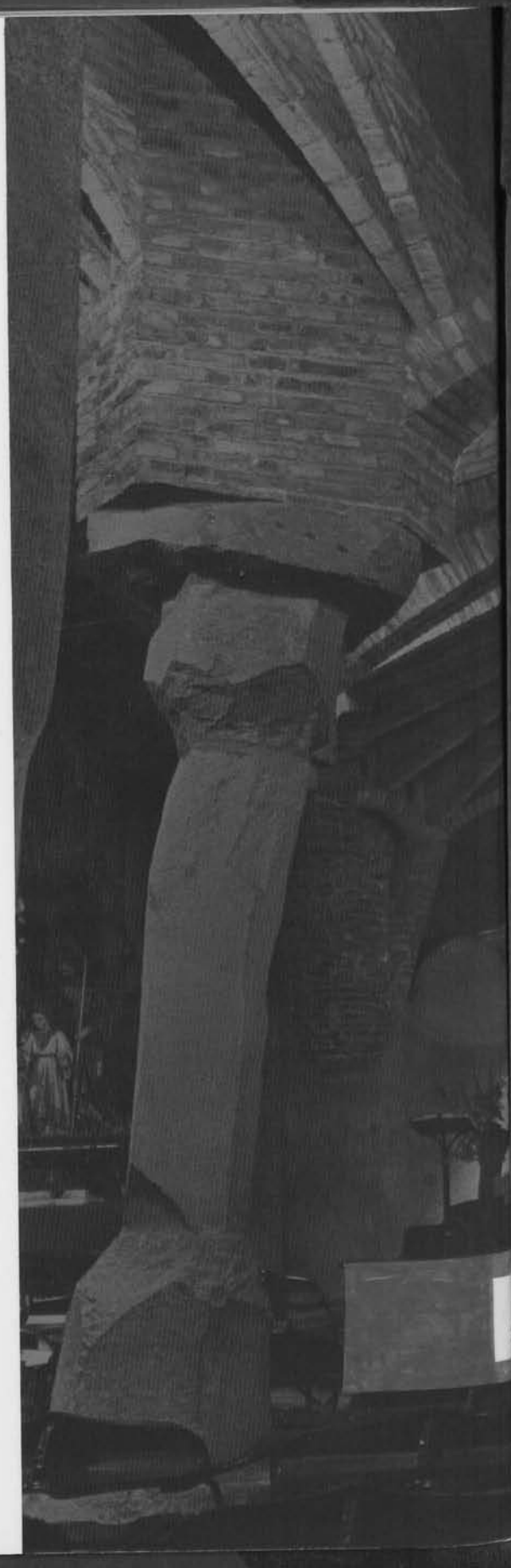
Bergós:
Juan Bergós Massó, Barcelona.

Bonet Garí:
Lluis Bonet Garí, Barcelona.

Hart:
Franz Hart, *Kunst und Technik der Wölbung*, Verlag Georg D.W. Callwey, München, 1965.

Joedicke:
Jürgen Joedicke, Wilkur und Bindung im Werk von A. Gaudí, *Bauen und Wohnen*, 14 ('60) 5 pag. 183.

Pane:
Roberto Pane, *Antoni Gaudí*, Milano, 1964.



Delftse Universitaire Pers