

Nieuwbouw Nederlandse Economische Hogeschool, Rotterdam

ir.C.Hoogeveen b.i.

Enkele feiten en overwegingen bij het ontwerp voor het nieuwe gebouwencomplex

U.D.C. 727.3:624.012.35:693.95:693.548.6

Ontwerp en uitvoering van een universiteitsgebouw in prefabbeton en schoon betonwerk

De snelle groei van het aantal studenten bij de Nederlandse Economische Hogeschool te Rotterdam maakte een nieuwe huisvesting noodzakelijk. De hoofdzetel is gevestigd in een als semi-permanent bedoeld gebouw voor maximaal 500 studenten, gebouwd in 1916.

Er wordt nu een totaal nieuw complex gesticht, van de hand van de Rotterdamse architecten BNA, Corns. Elffers, ir.A. van der Heyden en ir.C.Hoogeveen, dat berekend is op 4000 studenten.

In 1951 is begonnen met de voorbereiding van de nieuwbouw. Er zijn vele ideeën en plannen geweest voor vestiging op verschillende plaatsen in Rotterdam. Ten slotte werd na vele jaren door de Gemeente het terrein op Woudesteyn toegewezen.

Op 13 september 1963 werd het schetsplan goedgekeurd door de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen en het College van Curatoren.

Het goedgekeurde plan was gebaseerd op de volgende uitgangspunten: De ligging buiten het centrum van de stad vraagt om een conceptie, waarbij het complex zelf een centrum vormt. De gebouwen zijn daarom rond een plein gegroepeerd, met uitzondering van het sportgebouw dat terzijde is gelegen. De beperkte terreingrootte, het streven naar korte looplijnen en de wens tot markering van de situatie hebben er toe geleid, dat het institutengebouw werd ontworpen in hoogbouw.

De analyse van het programma heeft de onderverdeling der gebouwen aangegeven: collegezalencentrum administratie- en senaatsgebouw bibliotheek institutengebouw.

De wens de looplijnen voor de studenten zo kort mogelijk te houden, heeft de ligging van de gebouwen ten opzichte van elkaar bepaald en was aanleiding de verblijfsruimte voor de grootste aantallen studenten op de begane grond te projecteren, te weten: toegangshal, grote collegezalen, grootauditorium, cantine, administratie, uitleen-bibliotheek en grote leeszalen. De kleinere collegezalen liggen op de terreinverdieping en de eerste en tweede etage van het collegezalengebouw, terwijl de werkcollegezalen, die in meerdere mate gekoppeld zijn aan de instituten, in het institutengebouw zijn geprojecteerd. Als gevolg van de ligging van het terrein tegen de grote waterkering van Rotterdam ligt de begane grond op dijkniveau. Er is hierdoor een terreinetage mogelijk geworden, die voor het grootste deel normale toetreding van daglicht ontvangt.

In de terreinetage zijn de technische diensten, ketelhuis, keuken, telefooncentrale, reproductieafdelingen, rijwielstalling etc. gepland.

Op de eerste verdieping zijn de voorzieningen voor bestuur en wetenschappelijke staf gevestigd, cantine voor medewerkers, lunchkamer 'docenten, kamers voor rector magnificus, senaatsbureau, decanen, beheerder, senaatskamer e.d.

Bij de uitwerking van het plan is ernaar gestreefd het karakter van het schetsplan te bewaren en tevens door een eenvoudige materiaaltoepassing de bouwkosten te beperken en de onderhoudskosten zo laag mogelijk te houden.

Gekozen is voor een uitvoering, waarbij de constructieve delen van schoon betonwerk zijn ' gemaakt, dat wil zeggen beton gestort in ongeschaafd bekistingshout; de vullingen in het interieur bestaan uit metselwerk van gele handvormsteen.

De binnen- en buitenpuien zijn gekozen in staal, met uitzondering van de bovenbouw van het institutengebouw, waar buitenpuien van aluminium worden toegepast.

De veel betreden vloeren zijn van steenachtig materiaal, de overige ruimten zijn belegd met linoleum, met uitzondering van enkele representatieve ruimten en de leeszalen, waar tapijt wordt toegepast. In de grote hal, het grootauditorium en de grotere collegezalen is een speciaal plafond, aangepast aan de akoestische eisen, aangebracht. In de kleinere ruimten is een akoestisch gipstegelplafond gekozen, terwijl de gangen, bibliotheekruimten en cantines een plafond hebben van onbehandelde Merbaulatten, breed 7 cm met tussenruimte van 2 cm, waarboven voor zover nodig akoestische deken.

Met deze min of meer eenvoudige materialen is het gebouw verwezenlijkt. Toch eiste de schijnbaar eenvoudige materiaaltoepassing een zeer verantwoorde detaillering en uitvoering, terwijl ook de constructie in overeenstemming moest zijn met de uitvoeringsmogelijkheden. De betonbekisting werd dan ook geheel uitgetekend. Alleen indien bij alle bij het werk betrokkenen begrip voor en inzicht in de mogelijkheden en moeilijkheden van ontwerp en uitvoering aanwezig zijn, kan deze bouwwijze met bevredigend resultaat worden toegepast. Dit geeft zeker bij een bouwwerk van de omvang als het onderhavige, waarbij zovelen bij de realisering betrokken zijn, een dwingende noodzaak tot samenspel en de wil kwaliteitswerk te leveren. Het behaalde resultaat wijst erop, dat aan deze voorwaarden op bevredigende wijze is voldaan.

,Het tijdschema ziet er globaal gesproken als volgt uit: 1963 - Schetsplan goedgekeurd; uitwerking bestekplannen begint.
1963 - Aanvang bouwrijp maken van het terrein en bijbehorende grondwerken.
1964 - Aanvang uitvoering grondwerk en heiwerk.
1965 - Ruwbouw bibliotheek en onderbouw van het institutengebouw.
1966 - Aanvang ruwbouw van collegezalengebouw, grootauditorium en senaat.
1967 - Aanvang ruwbouw van bovenbouw institutengebouw, plein en luchtbrug; aanvang afbouw bibliotheek, collegezalengebouw, onderbouw institutengebouw, grootauditorium en senaat.
1968 - Gereedkomen bibliotheek, onderbouw institutengebouw, collegezalengebouw, grootauditorium, senaat en luchtbrug; aanvang afbouw bovenbouw institutengebouw; aanvang sportgebouw.
1969 - Gereedkomen bovenbouw institutengebouw en sportgebouw.
1970 - Gereedkomen tuin- en wegeaanleg.

F.Stokla
Adjunct-directeur Raadgevend
Ingenieursbureau Aronsohn N.V.

De constructie

Algemeen

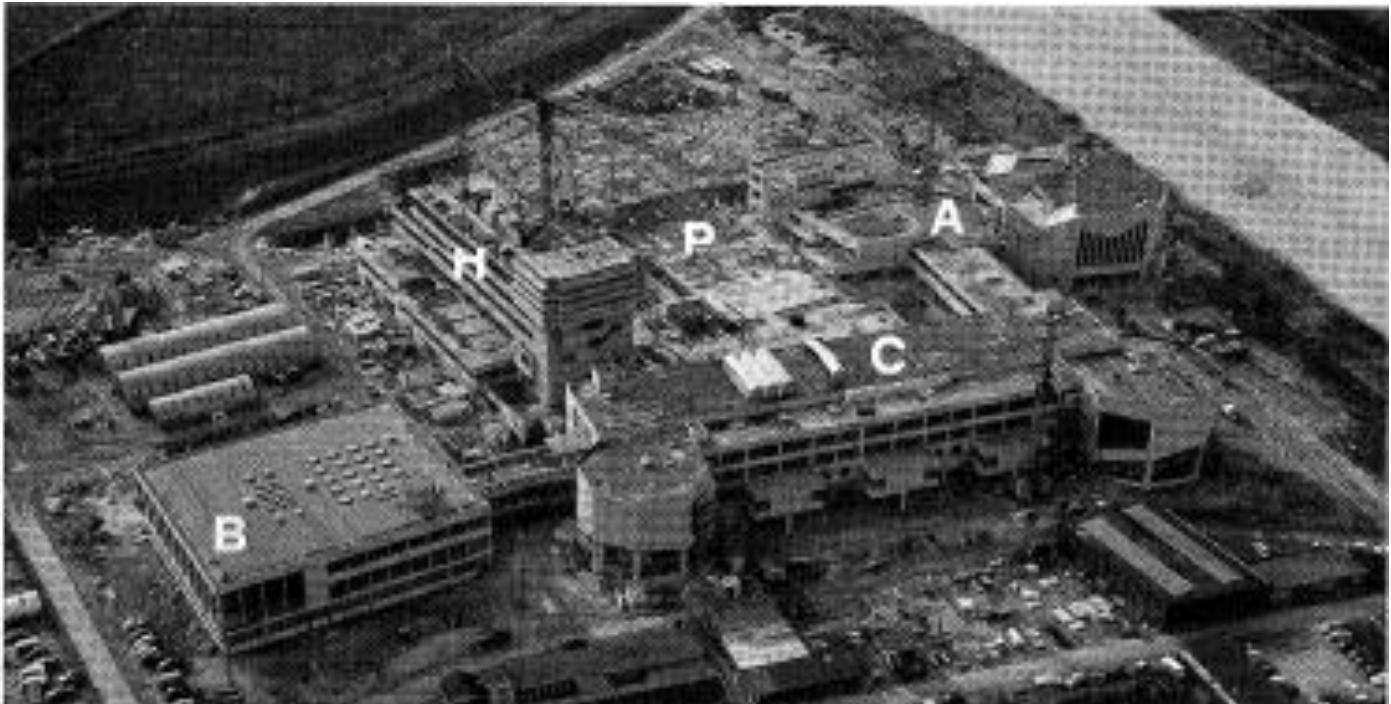
Het gebouwencomplex van de Nederlandse Economische Hogeschool is wat de constructie betreft in de volgende hoofdgroepen te onderscheiden:

- a. Institutengebouw
- b. Bibliotheek
- c. Collegezalengebouw
- d. Administratie- en Senaatsgebouw
- e. Aula
- f. Sportgebouw

Daarnaast zijn nog verschillende terreinvoorzieningen gemaakt of nog te maken zoals onderheide pleinen, keermuren, verbindingsgangen en dergelijke.

Overzicht complex Nederlandse Economische Hogeschool in aanbouw

H. Hoogbouw; B. Bibliotheek; C. Collegezalengebouw; A. Administratie- en Senaatsgebouw met aula; P. Plein met luchtbrug





1
 Overzicht bouwput institutengebouw met aangegeven de diverse hulpmaatregelen t.b.v. een blijvende stabiliteit van de bouwput



2
 Aanbrengen van de werkvloer van gewapend beton na ontgraving

3
 De steeds drooggebleven bouwput, nadat daartoe uitgebreide voorzieningen getroffen waren



De constructies van de gebouwen zijn in wezen alle verschillend. Eén eigenschap hebben ze echter gemeen, namelijk de veelvuldige en consequente toepassing van het materiaal 'gewapend beton', dat èn als constructiemateriaal èn als afbouwmaterial overal voorkomt. Deze ver doorgevoerde toepassing heeft tot gevolg dat dit materiaal zich zowel binnen als buiten op de meeste plaatsen als 'schoon betonwerk' manifesteert.

Voordat ik de diverse bovengrondse constructies van de gebouwen de revue laat passeren, wil ik volledigheidshalve in kort bestek ook de constructies onder de grond behandelen! speciaal wat de toegepaste hulpmaatregelen betreft.

Grondwerken

Om een goede aansluiting te verkrijgen met de omgeving is praktisch het gehele terrein opgehoogd met zand, dat per as is aangevoerd.

Door de zeer slappe lagen in de ondergrond moest het ophogen geleidelijk en in etappen geschieden. Het kon niet vermeden worden dat door het opbrengen van deze zandlagen in de slappe lagen overspannen water ontstond. Het maken van een bouwput voor een kelder in een dergelijke grondslag is niet eenvoudig. Mede om deze redenen is in het ontwerp gestreefd naar het vermijden van kelders onder de gebouwen. Dit is gedeeltelijk gelukt.

Onder het institutengebouw en de bibliotheek was de onderkeldering echter niet te vermijden. Er zijn dan ook verschillende maatregelen getroffen om de bouwputten voor deze gebouwen te kunnen maken. Allereerst zijn tijdens het ophogen over het gehele terrein verspreid een groot aantal zandpalen aangebracht om het overspannen water zoveel mogelijk af te voeren en de grond zodoende te consolideren. Om deze consolidatie zo lang mogelijk te handhaven, is bovendien, alvorens te ontgraven, met het heiwerk begonnen, uiteraard vanaf het maaiveld! Hierbij zijn Vibro-casingpalen toegepast met een toelaatbaar draagvermogen van 150 tf. Deze palen kunnen op elk willekeurig niveau aan de bovenkant afgestopt worden, dat wil zeggen hier enige meters onder het maaiveld.

Het uitspoelen van de paal in de diepe slappe lagen wordt vermeden door de casing. Mede omdat het draagvermogen van deze palen opgevoerd kon worden tot 150 tf, waren zij uitermate geschikt om toegepast te worden onder de hoogbouw met zijn hoge geconcentreerde belastingen.

Ook nadat het heiwerk voltooid was, bleek door metingen dat de grond nog steeds bijzonder onsamenhangend was. Er werd desondanks besloten met het maken van de bouwputten van hoogbouw en bibliotheek te beginnen, vanzelfsprekend met uitgebreide voorzorgsmaatregelen.

Deze maatregelen omvatten in hoofdzaak (fig. 7):

- het aanbrengen van een extra aantal zandpalen ter plaatse van de taluds;
- het aanbrengen van een spanningsbemaling in de eerste en tweede zandlaag, resp op ca. 13,00 m en 16,00 m onder N.A.P.;
- het plaatselijk aanbrengen van een bronbemaling in het ophoogzand;
- het aanbrengen van een open bemaling in de bouwput met behulp van drains en pompputten;
- het in lagen ontgraven van de bouwput;
- het maken van taluds met een flauwe helling (1 : 7);
- het aanbrengen van een zandlaag van circa 70 à 90 cm op de taluds en bouwputbodem;
- het onderling afstempelen van de vrijkomende palen met een werkvloer van gewapend beton (foto 2).

Dankzij deze maatregelen en de zorgvuldige wijze van uitvoeren is de bouwput tot het laatste ogenblik in tact gebleven (foto 3).

Het laboratorium van Grondmechanica te Delft, voor dit geval vertegenwoordigd door ir.A.W. Koppejan, heeft ons gedurende deze gehele uitvoeringsperiode met waardevolle adviezen terzijde gestaan.

De zoeven genoemde gewapend-betonnen werkvloeren hadden behalve als stempelfunctie van de palen nog een ander doel, namelijk de hoge belasting van het vers gestorte funde-ringsbeton rechtstreeks naar de palen over te brengen.

Zoals reeds vermeld zijn voor de hoogbouw en het bibliotheekgebouw Vibro-casingpalen met een draagvermogen van 150 tf toegepast. Voor de overige gebouwen en bouwwerken werden voorgespannen betonpalen van N.V. Schokindustrie gebruikt.

Voor degenen die geïnteresseerd zijn in getallen, kan ik nog mededelen dat het aantal Vibro-casingpalen onder de hoogbouw ca. 400 stuks en onder de bibliotheek ca. 160 stuks bedraagt. Het totale aantal voorgespannen betonpalen bedraagt ca. 1300 stuks.

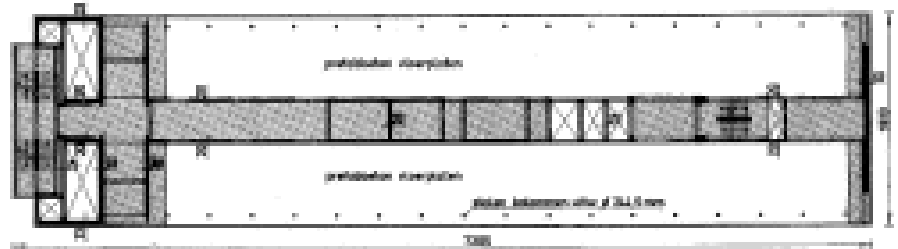
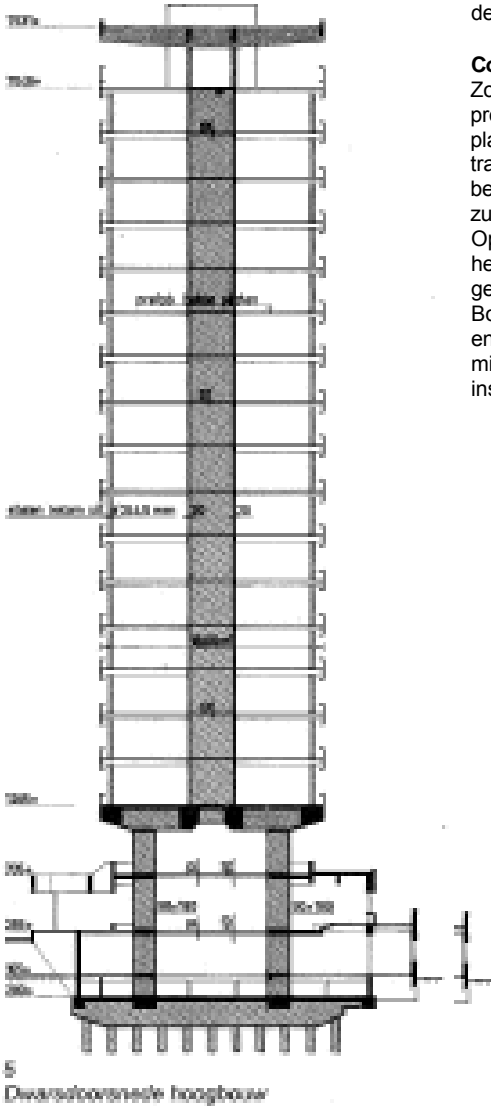
Na deze inleiding die in feite handelt over enige uitvoeringsaspecten uit de beginperiode, komen de bovengrondse constructies aan de orde, die uiteraard meer tot de verbeelding spreken.

Constructie hoogbouw

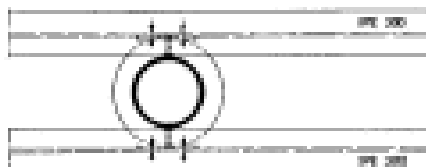
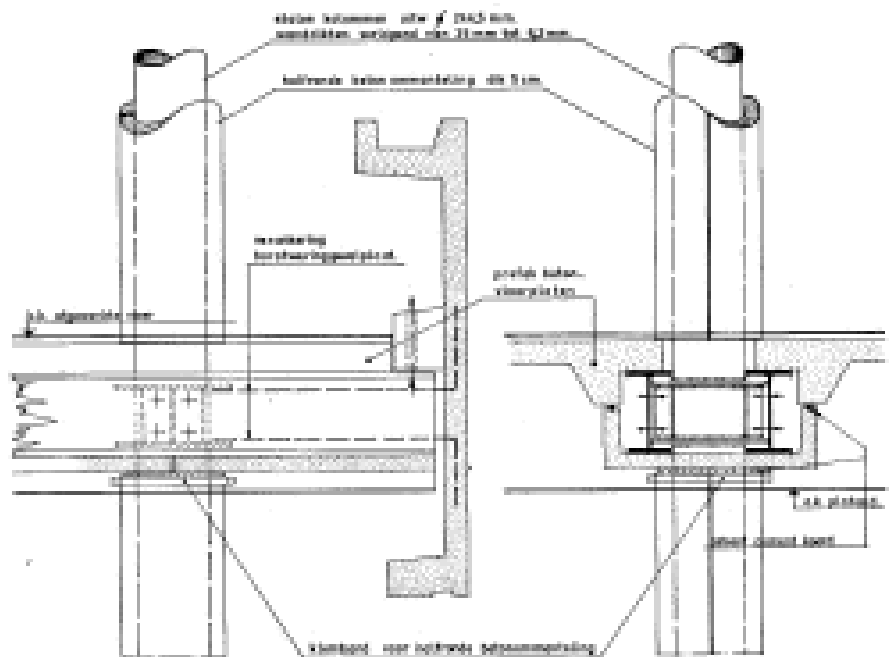
Zoals gebruikelijk wordt een hoogbouw stabiel gemaakt tegen zijdelingse krachten door het projecteren van een aantal verstijwingswanden. Bij deze hoogbouw was in het ontwerp door de plattegrondindeling reeds een vrij stijve wandconstructie ten behoeve van liften, kanalen en trappehuizen aan de noordzijde aanwezig. Ten behoeve van een gelijkmatiger verdeling van de benodigde verstijwingswanden is in het constructieve ontwerp alsnog een extra wand aan de zuidzijde toegevoegd (fig. 4).

Op ca. 13,00 m boven het terrein is in de constructie een duidelijke splitsing aanwezig wat betreft het gedeelte boven dit niveau en het gedeelte eronder. Een dwarsdoorsnede van het gebouw geeft dit duidelijk weer (fig. 5).

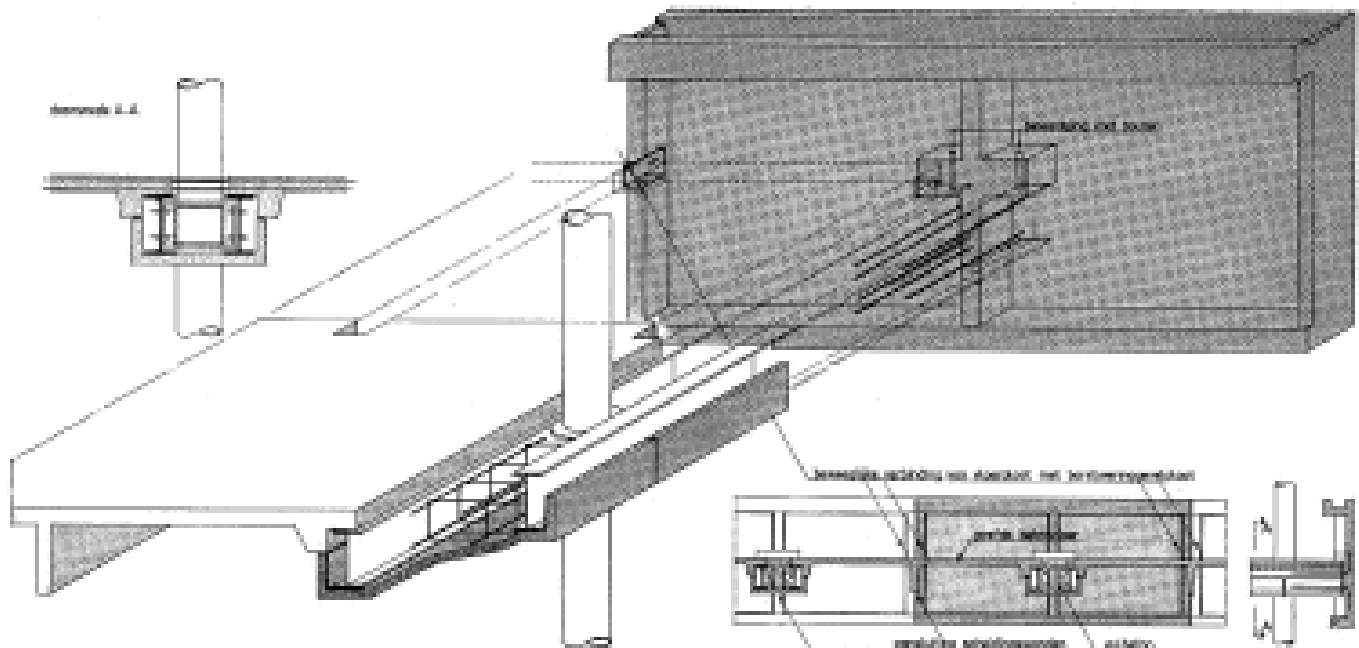
Boven het niveau van 13,00 m is met uitzondering van de gestorte langswanden in het midden en de verstijwingswanden op de koppen, het gehele skelet in prefabricage uitgevoerd. In het midden is een dubbele wandpartij ontstaan, waartussen zich ruimten bevinden voor technische installaties, liften, garderobes, toiletten, trappehuizen en dergelijke.



4 Plattegrond normale verdieping



6 Aansluitpunt tussen liggers en kolom



Onderlinge bevestiging door middel van steekinden tussen borstweringsplaten en vloerplaten

Een eenvoudig staal skelet met kolommen aan de gevelzijde is hier tegenaan gebouwd. De hart op hart afstand van de kolommen in langsrichting bedraagt 3,60 m. Voor deze kolommen zijn ronde stalen buizen van gelijke uitwendige diameter gekozen, met van boven naar beneden toenemende wanddikten. De uitwendige diameter is 244,5 mm, de wanddikte verloopt van 6,3 tot 25 mm. De onderste kolommen zijn bovendien van een hoogwaardiger staalsoort gemaakt.

.In verband met de ongelijke vervorming door drukspanningen van staal en beton (dus hiervan kolom en draagwand), zijn de kolommen langer uitgevoerd dan de maten op tekening aangeven.

Door de belasting van eigen gewicht, afwerking en de halve gereduceerde nuttige belasting worden de kolommen zodanig korter, dat zij tot de vereiste lengte teruggebracht worden

Op de kolommen sluiten de vloerliggers aan. Deze bestaan uit 2 IPE balken nummer 30 en zijn ter weerszijden van de kolommen op zodanige wijze opgelegd dat hierin zo klein mogelijke momenten ontstaan. Mede door deze oplossing waren de kolommen slank van vorm (fig. 6). De vloeren bestaan uit prefab-betonplaten met uitstekende steekinden, die in het ter plaatse gestorte beton zijn opgenomen (fig. 7, foto 8).

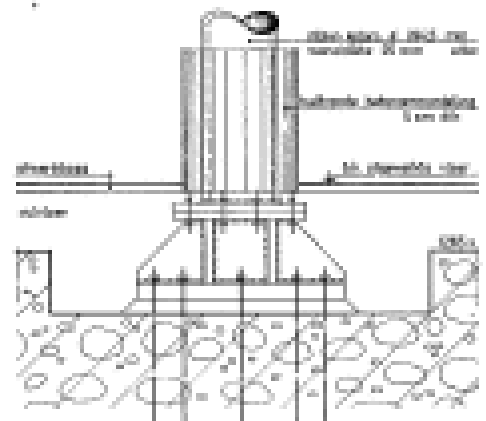
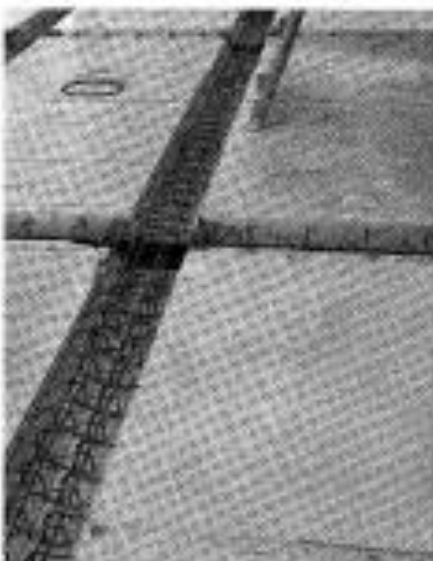
De staalconstructie is ten behoeve van voldoende brandwerendheid omkleed met prefab-betonelementen.

Voor de kolommen zijn halfronde schalen toegepast (foto 9).

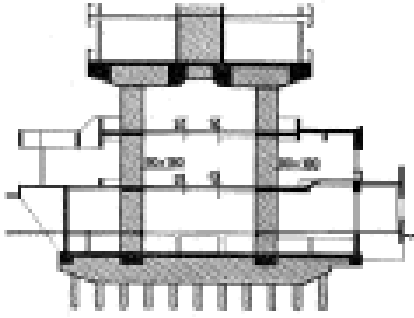
In verband met de meer eenvoudige montage is de kolomvoet van de onderste kolom, die uiteraard de kracht in het staal moet overbrengen op het beton, afzonderlijk geconstrueerd en in de afwerklaag van de onderste verdieping aangebracht (fig. 10).

8
Vloerelementen in het werk gelegd

9
De staalconstructie werd voor brandwerendheid omkleed met betonnen elementen



10
Speciale constructie van de voet voor de onderste kolom



11
Dwarsdoorsnede onder tafelconstructie

De borstweringsplaten bestaan eveneens uit geprefabriceerde elementen van gewapend beton. De lengte van de platen bedraagt 3,60 m, overeenkomstig het stramien van de bovenbouw van de hoogbouw. Zij zijn halverwege bevestigd aan het ter plaatse aangebrachte beton tussen de twee IPE balken door middel van uitstekende wapening. De uiteinden van de platen zijn in langsrichting vrij beweegbaar en kunnen zodoende zonder meer de temperatuurswisselingen volgen. Ten einde verdraaien te voorkomen, zijn zij aan de uiteinden op eenvoudige wijze verend aan de vloer bevestigd (fig. 7).

Op de vloerniveaus onder 13,00 m + bevinden zich vele grote ruimten, zoals cantine, keuken, ingangpartij, ketelhuis e.d. Om in deze ruimten een vrijere indelingsmogelijkheid te verkrijgen zijn de bovensteunpunten, dat wil zeggen de dubbele wandconstructie en de stalen gevelkolommen, opgevangen op een zogenaamde 'tafelconstructie' die ondersteund wordt door zware, op de fundering staande betonkolommen. De hart op hart afstand van de kolommen is in langsrichting 7,20 m en in breedterichting 10,80 m. De afmetingen zijn 90 cm X 180 cm (fig. 11).

Onder de tafelvloer is het materiaal gewapend beton op speelse wijze gehanteerd om pergola's, borstweringen, bloembakken en afscheidingen te vormen. Het constructiemateriaal gewapend beton is hier als schoon betonwerk veelvuldig gebruikt, ook aan de buitenlucht, hetgeen uiteraard diverse voorzieningen vereist.

Voorzieningen bij de hoogbouw voor het schoon betonwerk vormen onder meer de gedeeltelijke en geheel doorgesneden borstweringen (foto's 12-13).

De gevelplaten van de hoogbouwwanden aan de noord- en de zuidzijde zijn in het werk gesteld met behulp van ankers en afgeplakt met Tempex. Zij zijn tevens als bekisting gebruikt voor de daarachter liggende te storten betonwanden; een en ander om de uitvoering zoveel mogelijk te bespoedigen (foto 14, fig. 15).

In verband met de mogelijkheid van een versnelde uitvoering zijn de begane grond- en de eerste verdiepingvloer (dat zijn de vloeren onder de 'tafel') zodanig ontworpen, dat zij in een later stadium, dat wil zeggen na voltooiing van de nogal tijdrovende tafelconstructie, aangebracht konden worden. Ook was het van belang dat de constructiehoogte van deze vloeren zo gering mogelijk zou zijn.

Het voordeel van deze uitvoeringswijze was, dat de zware stempelconstructie onder de tafel, die tot op de fundering moest doorlopen, niet onderbroken behoeft te worden, en ook dat na voltooiing van de tafel de uitvoering eronder en erboven tegelijkertijd en onbelemmerd kon doorgaan (foto 16).

Enige hoofdafmetingen van het gebouw zijn:

hoogte: 78,00 m

breedte boven de tafel: 18,00 m

lengte: 73,00 m

Het aantal gelijke constructievloeren bedraagt 16 stuks.

12

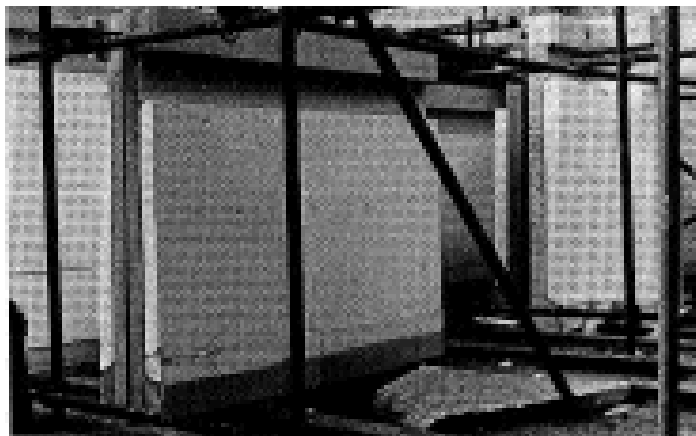


Gedeeltelijk doorgesneden borstweringen ter plaatse van de pergola in de westgevel



13
Geheel doorgesneden borstwering in het bordes aan de zuidgevel

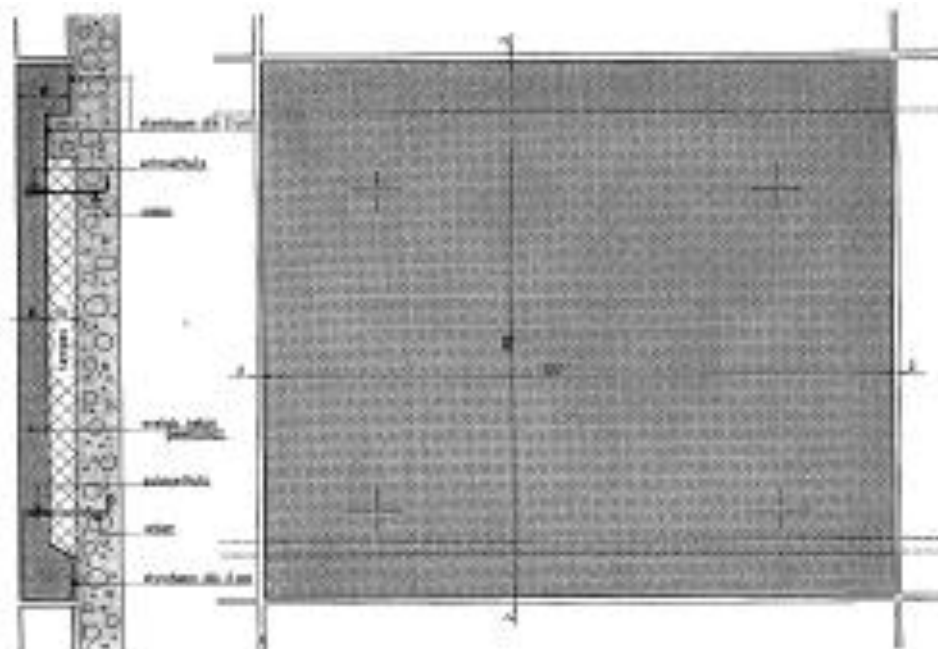
14
Gevelplaat gereed voor het aanbrengen (nog zonder ingedraaide ankers)



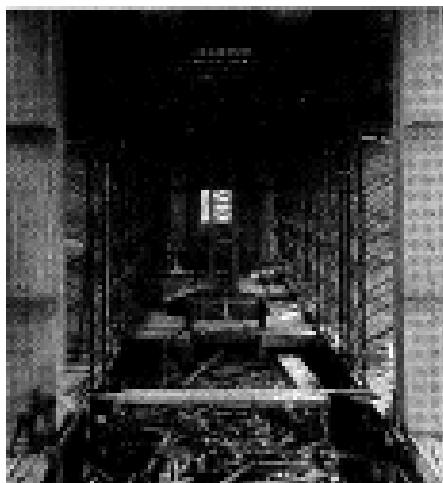
Cement XX (1968) nr. 12

15
Dwarsdoorsnede over hoogbouwwand en
aanzicht gevelplaat

16
Ontkisten tafelconstructie; de stekeinden uit
de kolommen zijn bestemd voor de later te
maken verdiepingen



17
Dwarsdoorsnede bibliotheek



Constructie bibliotheek

De bibliotheek bestaat uit een kelder, terreinverdieping, begane grond, eerste verdieping en dak.

Het kolommenstramien is in het algemeen 7,20 m X 7,20 m, afgewisseld door 3,60 m X 7,20 m. De vloeren zijn mede in verband met de hoge nuttige belastingen uitgevoerd als vlakke vloeren met kolomplaten. De dikte van de vloeren is 30 cm, die van de kolomplaten 45 cm (fig. 17).

Aangezien de architecten de voegen in het schoon betonwerk buiten minder aantrekkelijk vonden, is besloten de in het zicht komende randbalken voor te spannen, om scheuren ten gevolge van krimp en temperatuurswisselingen te voorkomen. De voorspanning werd tevens benut om de aansluitende vloergedeelten, alsmede de niet doorlopende gevelkolommen op te vangen, een en ander door het aanbrengen van extra voorspankabels. Het toegepaste systeem is Fryssinet (foto 18).

De volgorde van de uitvoering was als volgt:

1. storten van de randbalken los van de vloeren en los van de uiterste kolommen bij de hoeken;
2. voorspannen van de balken en injecteren;
3. aanstorten van de vloeren;
4. aanstorten van de kolommen inclusief injecteren van de laatste centimeters tussen kolom en balk.

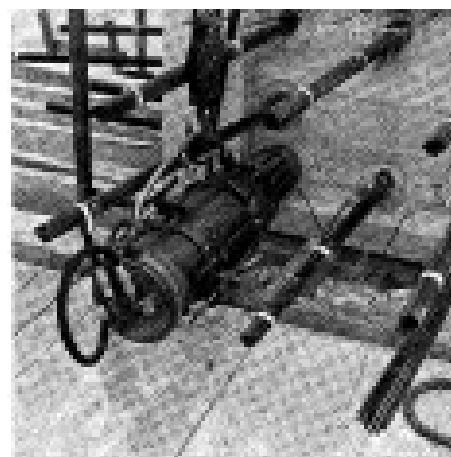
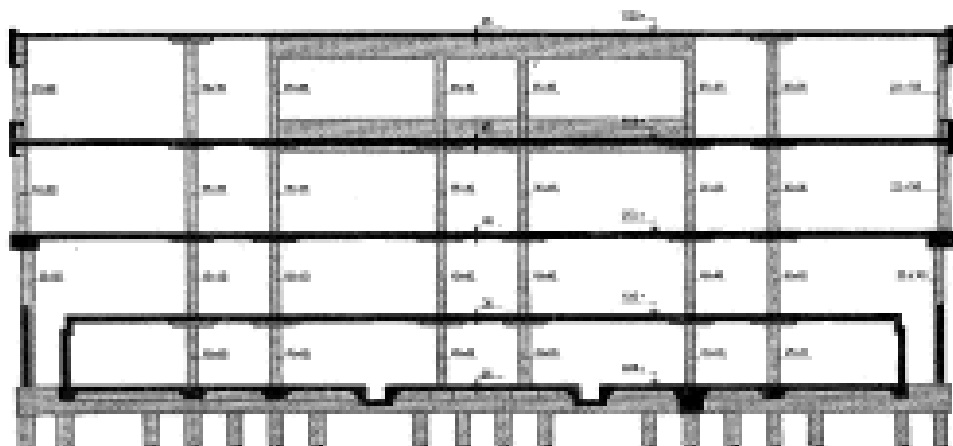
De balken zijn losgehouden van de vloeren om te voorkomen dat de voorspanning in de vloeren zou verdwijnen. De balken zijn voorts losgehouden van de kolommen om te vermijden dat door de verkorting van de balken bij en na het voorspannen de kolommen aan de bovenzijde zouden gaan verplaatsen, wat ontoelaatbare buigende momenten in de kolommen zou introduceren (fig. 79).

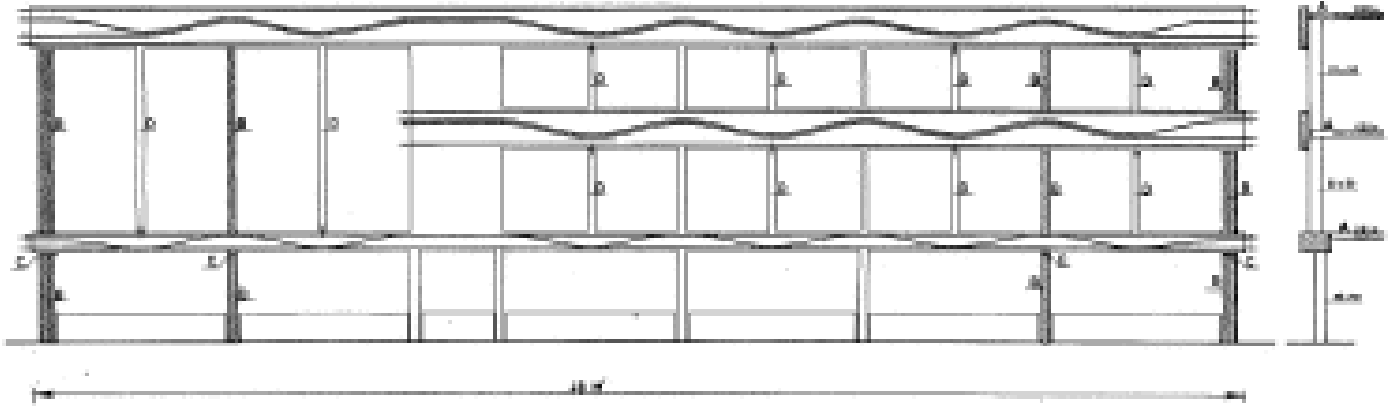
Bovengenoemde maatregelen hebben ertoe geleid, dat de randbalken geheel naar de wensen van de architecten in het zicht zijn gebracht (foto 20).

Op terreinniveau is verder nog een overdekt buitenbordes aanwezig. Uiteraard zijn hier voor het schoon betonwerk ook diverse voorzieningen getroffen, zoals het aanbrengen van sneden, het loshouden van constructiedelen en dergelijke (foto's 21-22, fig. 23).

De hoofdafmetingen van het gebouw zijn ongeveer 47,00 X 40,00 m.

18
Voorspanning volgens systeem Fryssinet

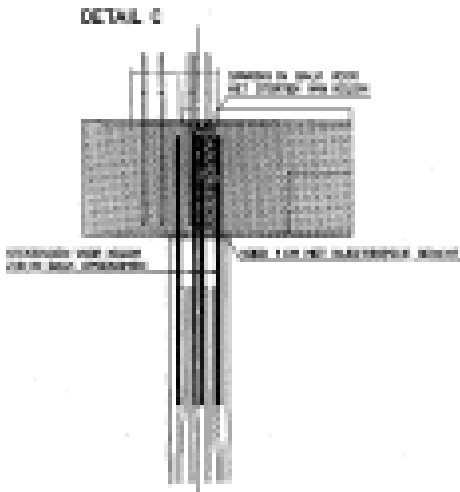




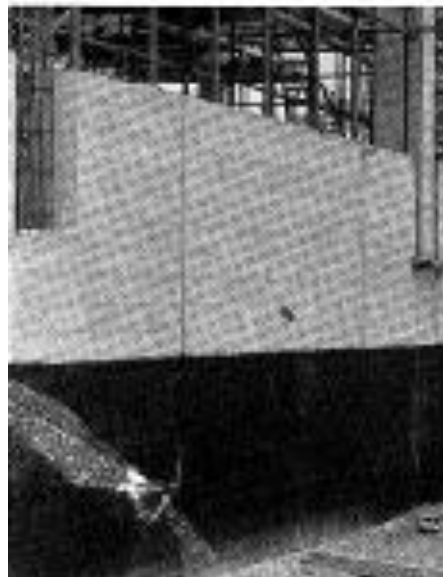
DE GEVELBALKEN ZUN VOORGESPANNEN OM TREKSPANNINGEN DOOR TEMPERatuurVERSCHILLEN TE VOORKOMEN
 A. BALKEN MOETEN TUDENS HET SPANNEN VRU KUNNEN VERKORTEN ,DEEL A. VAN DE VLOER NA HET SPANNEN GESTORT
 B. OM TE GROTE KRACHTEN IN DE HOEKKOLOMMEN (DOOR VERKORTING BALK) TE VOORKOMEN. ZUN DEZE NA HET SPANNEN GESTORT
 □ KOLOMMEN GESTORT (VIA GAT IN BALK) □ □ □ 1 □ □ ONDER DE BALK ;VOEG LATER MET INJECTIESPECIE GEDICHT
 OPVANGEN KRIMP IN KOLOM
 ZEKERHEID VAN GOEDE AANSLUITING TEGEN ONDERKANT BALK J D.
 NIET DOORGAANDE KOLOMMEN

19
 Overzicht van de voorspankabels in de noordgevel

19a
 Sparing in balk voor naderhand storten van kolom (detail C, fig. 19)



20
 Dezelfde gevel na voltooiing



21
 Buitenaanzicht borstwering vóór grond-aanvulling

22
 Binnenaanzicht van de borstwering

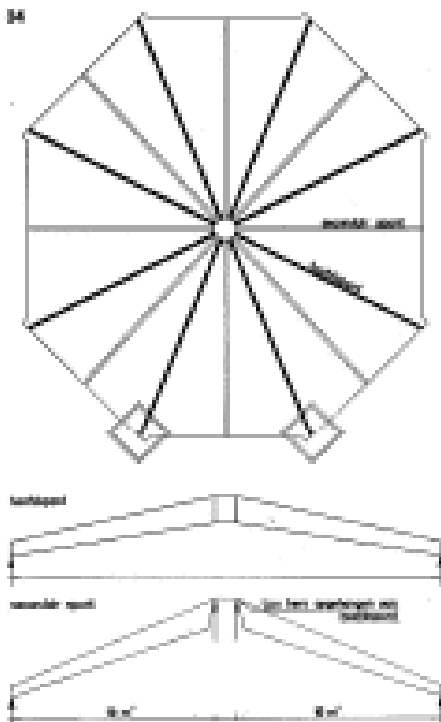
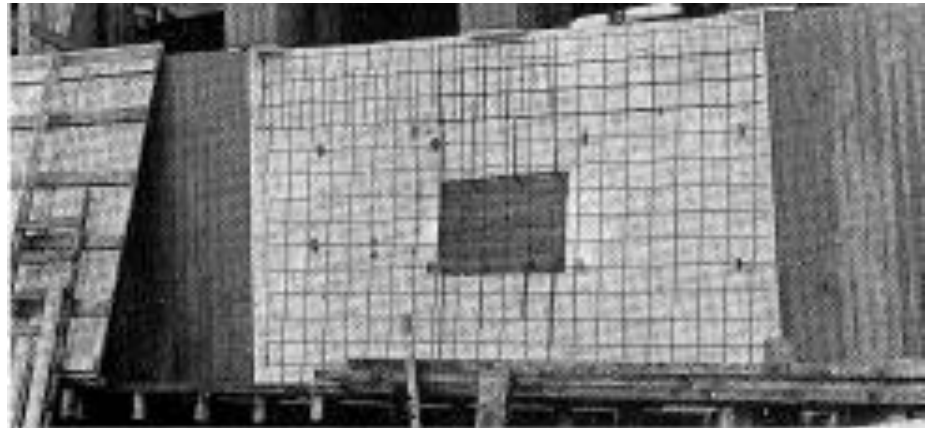


37
Gevelplaten gesteld

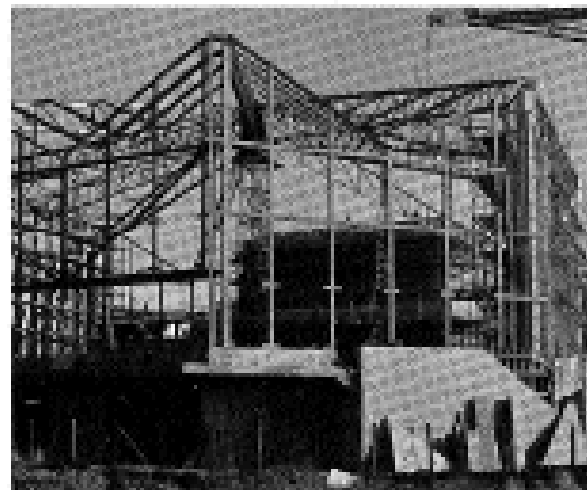


32
Gevelplaten in voorraad

33
Gestorte wand met stekeinden en afgeplakt met Tempex; hiertegen wordt de buitengevelplaat gebetonneerd



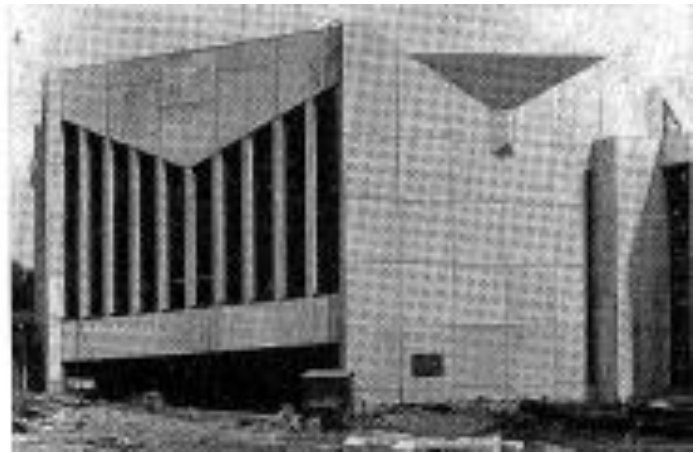
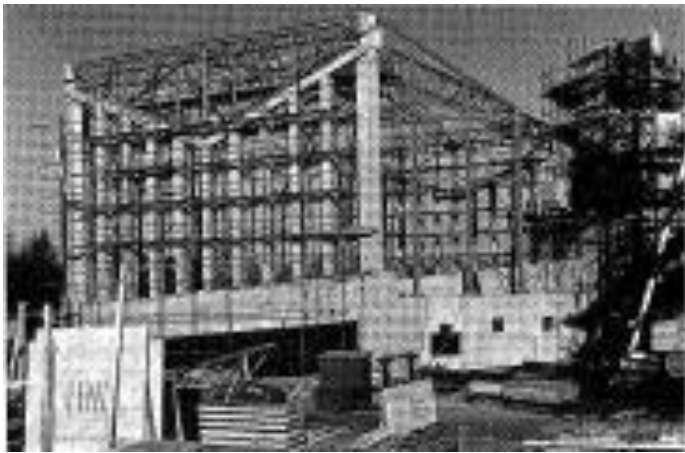
34
Schema van de spanten voor de aula



35
Overzicht staalconstructie aula



36
Detail ter plaatse van de hulplijp



37
Aula in uitvoering

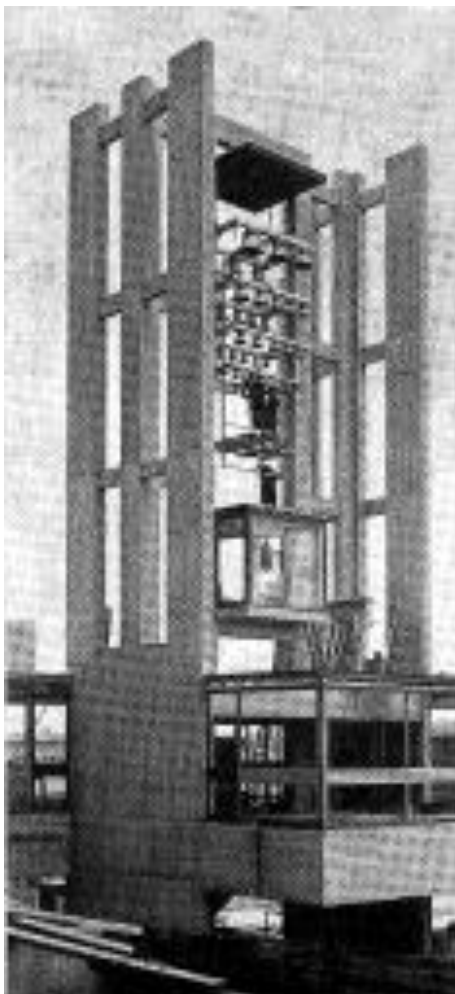
38
Buitengevel aula bekleed met betonplaten

Een apart onderdeel vormt het onderheide plein. Aangezien de ontworpen terreinhoogte tussen de gebouwen circa 3,00 m hoger ligt dan die aan de buitenzijde van de gebouwen, dreigde het gevaar dat door het opbrengen van ophoogzand grote horizontale krachten zouden ontstaan in de onderliggende slappe lagen, met alle risico's voor de aanwezige palen en funderingen. Daarom is voorgesteld om het terrein tussen de gebouwen niet te verhogen met behulp van zandopstorting, maar door het aanbrengen van een onderheide vloer. De vloer is ontworpen als vlakke monoliet-constructie met koppen boven de palen.

De onder de vloer uitstekende gedeelten van de koppen zijn vooraf gestort. Aan de onderzijde zijn verankerde buizen met inwendige schroefdraad ingebetonneerd. Hieraan zijn met ingedraaide bouten tijdelijk stalen balken opgehangen om de bekisting van de vloer te dragen. Daarop werd het vlechtwerk aangebracht en werden vervolgens de vloeren gestort (foto 40).

Alle gebouwen en het plein zijn inclusief de fundering ten opzichte van elkaar gescheiden door dilatatievoegen.

39
Klokketoren



Na dit overzicht rest mij nog te vermelden dat dank zij een zeer prettige samenwerking met alle betrokkenen, wij in staat zijn geweest onze taak te volbrengen.

Kenmerkend voor dit gebouwencomplex waren in feite de moeilijkheden die werden ondervonden als gevolg van de typerende grondgesteldheid bij alles wat met de fundering te maken had en de toepassing van schoon betonwerk.

De consequente toepassing van schoon betonwerk vereiste een grondige analyse van de bouwfysische aspecten. Het heeft veel zorgen gekost deze in overeenstemming te brengen met de constructieve aspecten en met een eenvoudige wijze van werken.

Wij hopen en verwachten echter in een en ander geslaagd te zijn, mede dank zij het juiste begrip, ondervonden van de zijde van architecten en aannemer.

Het gehele gebouwencomplex wordt uitgevoerd door N.V. Aannemings Mij. v/h H. en P. Voor-molen te Rotterdam.

40
Onderheide binnenplein in aanbouw

