

Geïntegreerde vloer- en plafondconstructie

Bij de bouw van het GAK-kantoor in Apeldoorn wordt voor de zes bouwlagen tellende hoogbouw een vloer- en plafondconstructie toegepast, die dank zij een uitgeknipte uitvoeringsmethode en ver doorgevoerde standaardisatie en prefabrikage, een snelle en economische bouwuitvoering mogelijk maakt.

Een belangrijk uitgangspunt voor het ontwerp is geweest, het op functionele wijze inpassen van de airconditioningsinstallatie. De afzuigruimte werd in de vloerdikte geïntegreerd opgenomen, hetgeen onder meer resulteerde in een besparing op gebouwhoogte. Verwarmings- en andere leidingen werden in doorgaans onbenutte ruimten (onder glazenwasbalkons) weggewerkt. Door alle verdiepingen per gevelzijde op één groep aan te sluiten, werd op leidinglengte en -diameter bespaard. Bovendien is de verwarming op deze wijze efficiënter regelbaar.

De aannemer vereenvoudigde het aanbrengen van de wapening. Voor het dragersysteem van de Oktron vulelementen werd een vereenvoudigde variant bedacht. Bovendien werkte de aannemer een plafondconstructie uit, welke door gebruikmaking van gestandaardiseerde en geprefabriceerde bouwonderdelen zich uitermate leent voor een economische bouwuitvoering.

Dit kantoor bestaat uit een laagbouw met één verdieping en de eerder genoemde hoogbouw. De plattegrond van deze hoogbouw is vierkant en opgebouwd uit vier stramienen van 6 m (afb. 1). Onder het gebouw bevindt zich een kelder en op het dak is de installatieruimte aangebracht. Het gebouw heeft een stijve kern, waarin de liften, trappenhuis, garderobe en de sanitaire ruimten zijn opgenomen. De ruimte om deze kernen in een betonskelet is geheel beschikbaar voor een flexibel indeelbare kantoorruimte.

Vloervelden van 6 m overspanning vereisen een tamelijk grote vloerdikte. Brengt men onder deze vloer boven een verlaagd (kostbaar) plafond de leidingen voor de airconditioning en dergelijke aan, dan heeft men al gauw een 30 cm vrije installatieruimte nodig. In dit ontwerp zijn de vloeren wat dikker gedimensioneerd en zodanig, dat afzuigkoven van de vereiste diameter hierin konden worden opgenomen. Doordat de vloervelden rond en in de stijve kern een geringere vloeroverspanning hebben, is de vloer dunner en konden de hoofdleidingen hieronder boven een overal vlak blijvend verlaagd plafond worden opgehangen. Via sparingsen in de hoofdtraagbalken (hiervan is de hoogte gelijk aan de grootste vloerdikte) worden de koven met verbindingsleidingen op de hoofdleiding aangesloten.

Deze hoofdleiding gaat met een stijgleiding in de kern naar de op het dak ondergebrachte afzuiginstallatie.

Het lichtarmaturenpatroon van de kantoorruimte valt samen met de plaats van de afzuigkoven. Op deze wijze wordt de afgewerkte lucht via de lichtarmaturen afgezogen, wat voor airconditioning een der meest gunstige afzuigsystemen oplevert. Doordat de lichtarmaturen in deze koven ingelaten worden, kan het plafond geheel vlak en dicht tegen de vloerconstructie aangebracht worden.

Vulelementen

Een dergelijke grote vloerdikte verhoogt de belasting op de fundering aanzienlijk. Men heeft echter gewichtsbesparing kunnen realiseren door het in de vloer opnemen van Oktrons. Dit zijn vulelementen met achthoekige doorsnede, vervaardigd van polystyreen met een gesloten celstructuur.

Voor een verdiepingsvloer zonder koofsparingen en zonder vulelementen is hier zo'n 215 m³ beton nodig. Door de koofsparingen (22 m³) en de aangebrachte vulelementen (47 m³) komt men op een benodigde hoeveelheid van 146 m³. Uiteraard geeft het lager eigen gewicht ook een besparing op de vloerwapening. De leverancier van deze Oktrons, de firma Jaro uit Alkmaar, levert voor het

op maat houden (grote opdrijfkraft) speciale liggers van U-vormig gezet bandstaal, die in twee typen verkrijgbaar zijn. Het type A (afb. 2) bestaat uit twee nagenoeg identieke helften, die de Oktrons meerzijdig tot een pakket samenklappen. De delen grijpen zodanig in elkaar, dat ze met draadnagels geborgd kunnen worden. Dit pakket wordt op de onderwapening gesteld. Type B (afb. 3) bestaat uit een ligger, die over het pakket Oktrons komt te liggen. Met vlechtdraad worden deze Oktrons aan de ligger bevestigd.

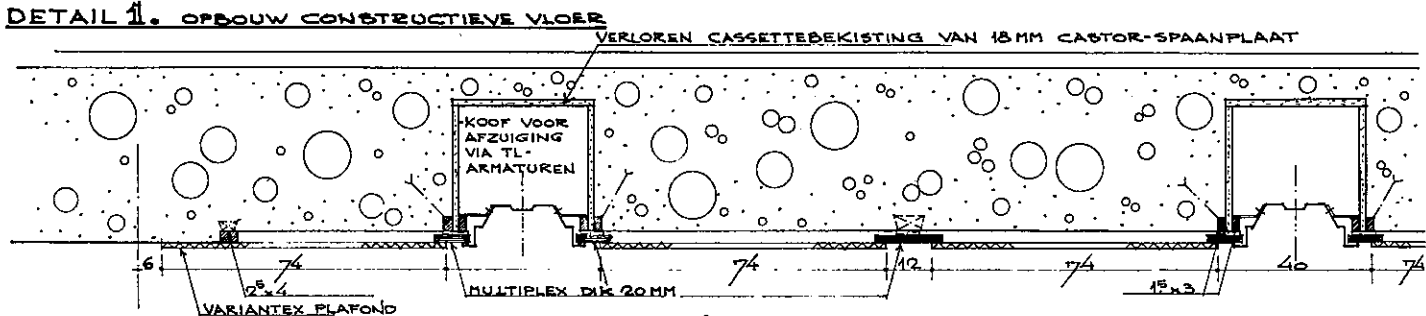
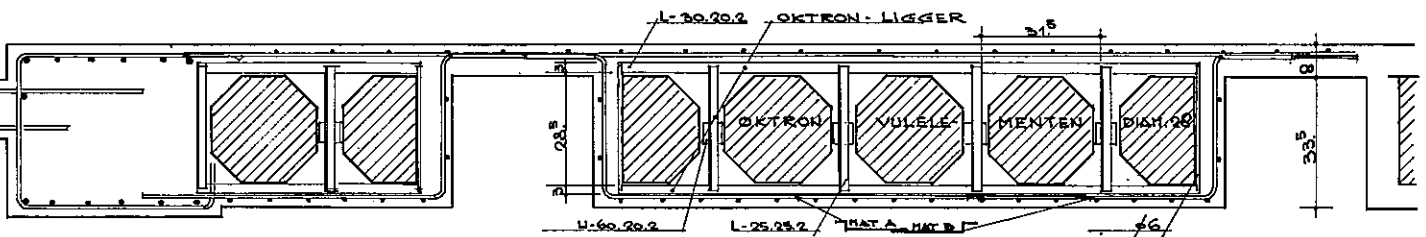
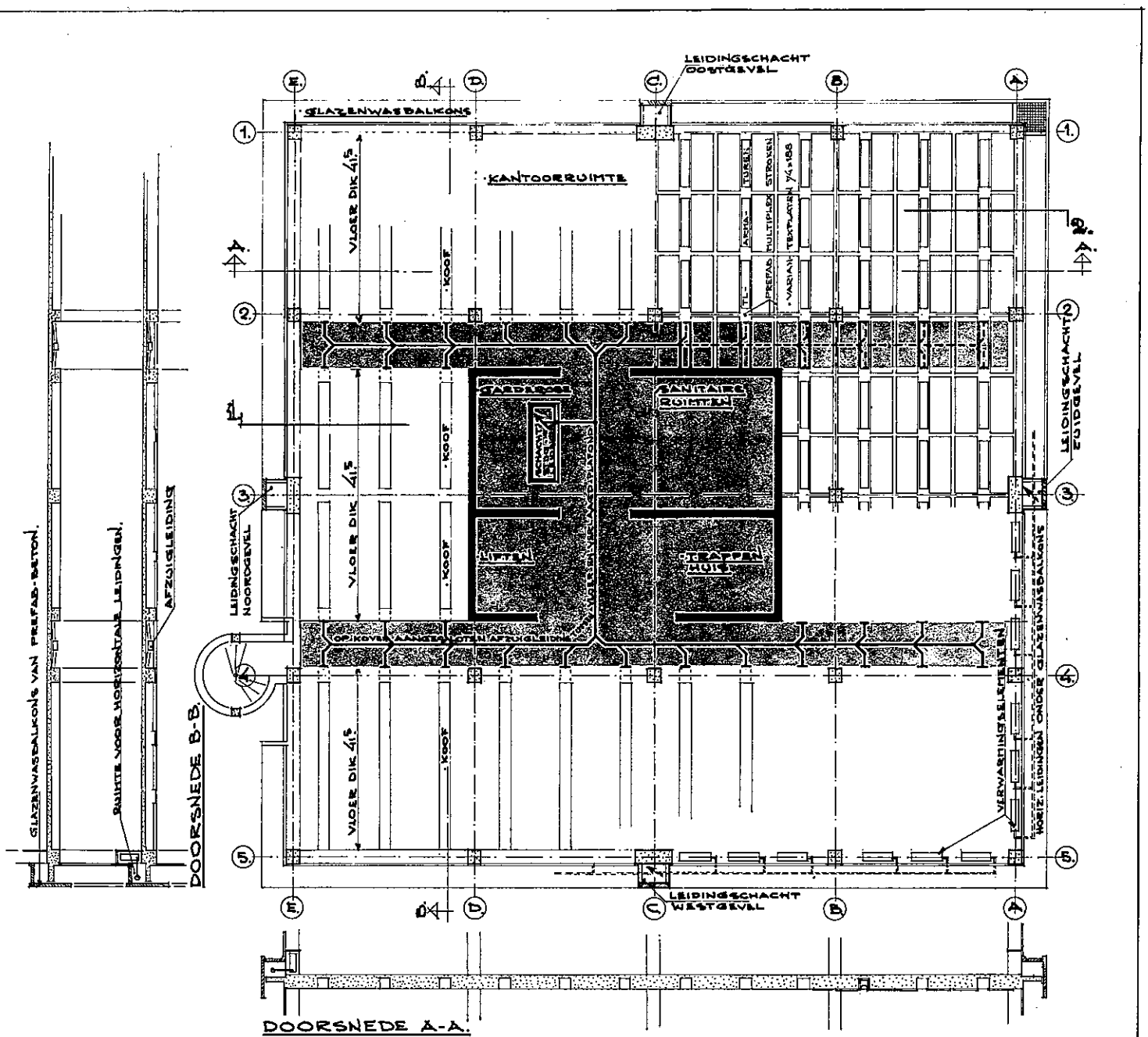
Beide systemen waren voor dit werk minder geschikt. De bovenwapening diende zo ver mogelijk van de neutrale lijn af te liggen, hetgeen extra supporten tussen het pakket en de bovenwapening nodig maakte (arbeidsintensief). De constructeur en de aannemer hebben een nieuwe ligger ontworpen. Het pakket steunt in dit geval op de onderwapening terwijl de bovenwapening direct door de pakketten wordt gedragen. Bovendien is deze drager goedkoper en kunnen de pakketten sneller in elkaar gezet worden. In de kelder van het gebouw staat een houten pasbank, waarop vier liggers in matrijzen worden opgesteld. De vulelementen worden aan de kop van de bank tussen de jukken geschoven en hierin met platte houten wiggen tussen Oktron en stalen bovenregel gefixeerd. Op de tussensteunen gelaste U-profielen beperken de zijdelingse verschuiving tot een minimum. Deze pakketten kunnen door twee man naar buiten gedragen worden, waarna de bouwkraan voor verder transport zorgt.

De opdrijfkraft van deze pakketten in een betonmengsel is vrij groot. Met binddraad worden deze door de bekisting heen op het ondernet geklemd. Ze worden aan in de ondersteuningsconstructie opgenomen zware wapeningsstaven vastgekoppeld (een speciale slag in het binddraad voorkomt het 'knappen').

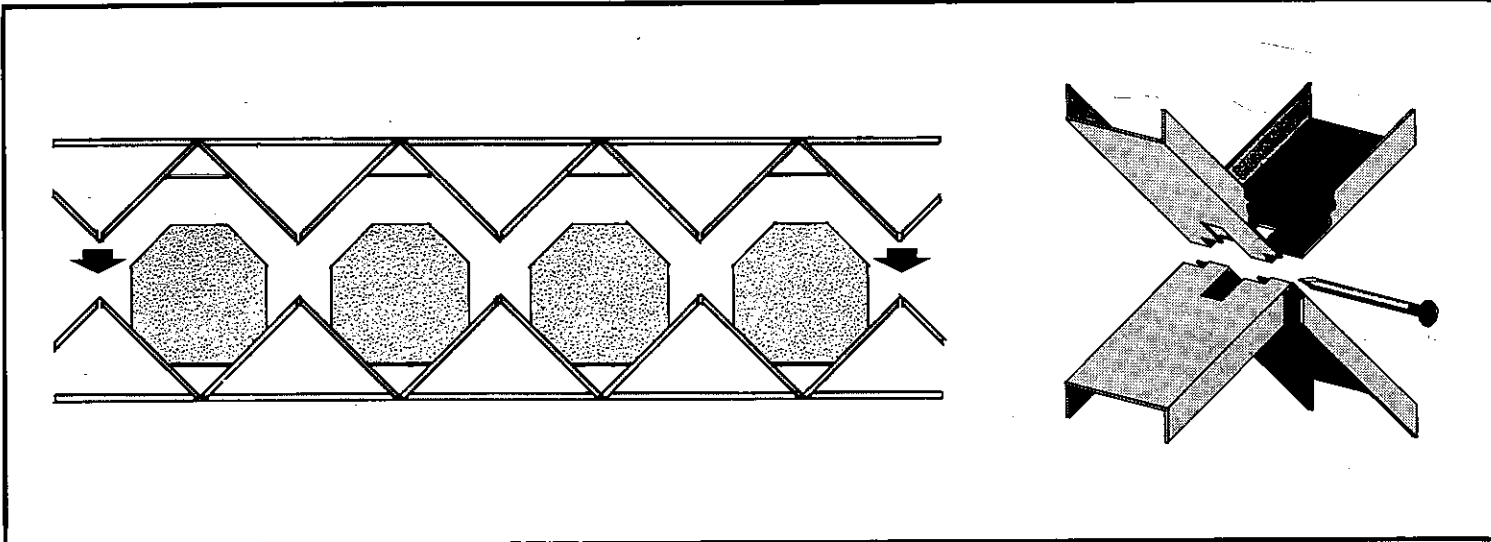
De ondersteuningswapening tussen de koven bestaat uit twee standaard Z-vormig gebogen netten, die in elkaar schuiven. De bovenwapening draagt op deze netten en op de liggers van de pakketten. Eén en ander resulteert in een zeer efficiënt aan te brengen vloerwapening (detail 1 op afb. 1).

Plafondconstructie

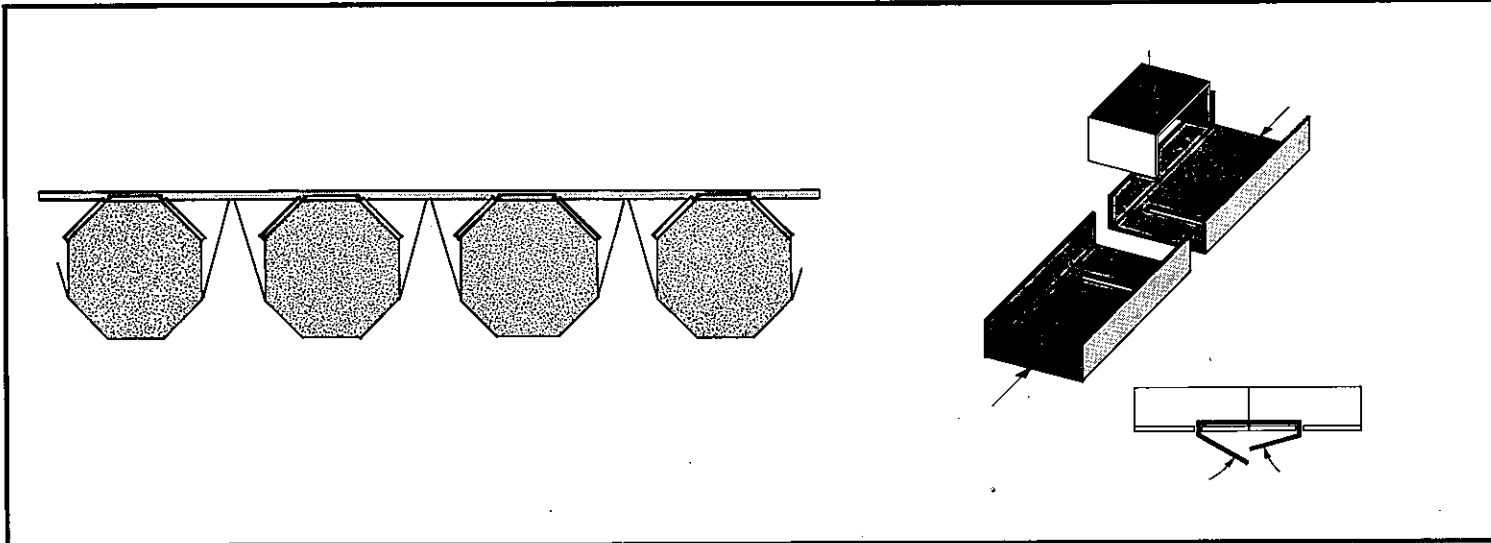
In het bestek is een stelpost voor de plafondconstructie opgenomen, zodat de aannemer in de gelegenheid is gesteld



1. PLATTEGRONDSCHETS VLOEREN HOOGBOUW. LINKSONDER PLAATS KOVEN (GRUZE ARCEERING-AFZUIGGE-BIED BOVEN VERLAAGD PLAFOND); RECHTSBOVEN PLAFONDINDELING; RECHTSONDER OPSTELLING VERWARMINGSELEMENTEN.



Dubbele Oktron-ligger type A met detailverbinding liggerhelften



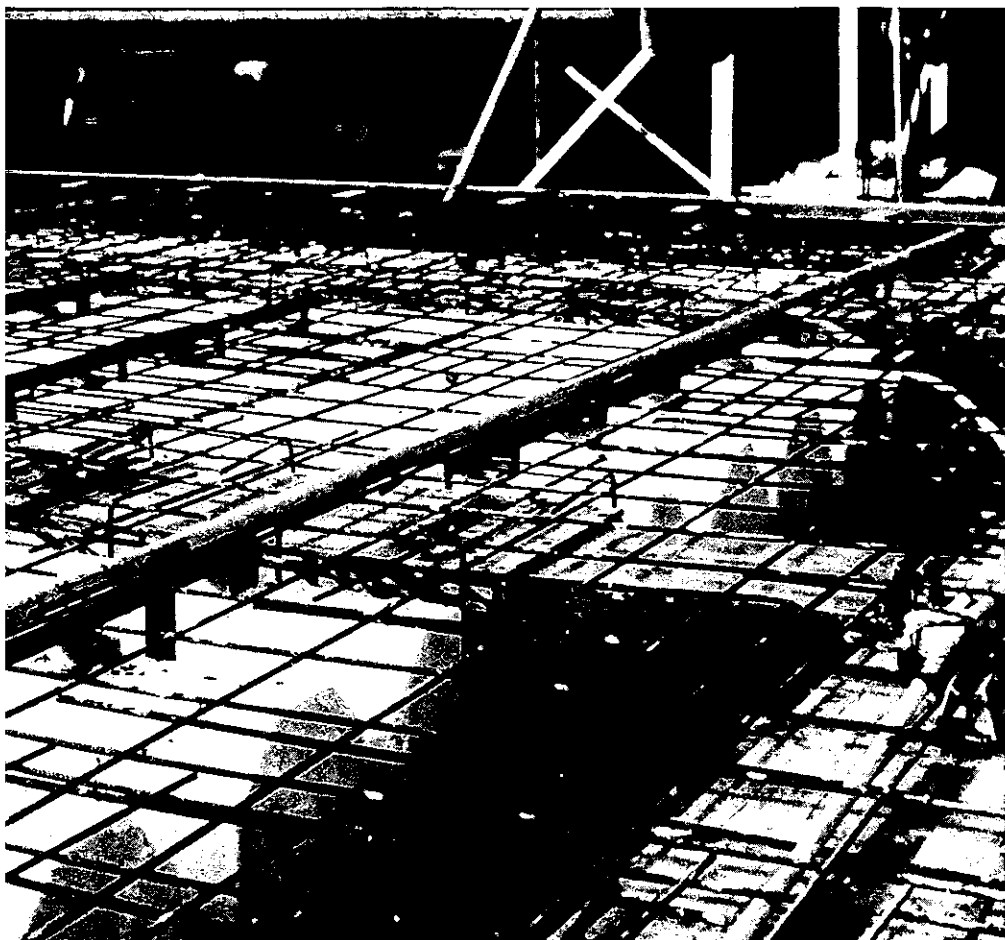
Enkele Oktron-ligger type B met detailkoppeling liggers



Perspectiefschets van het GAK-gebouw te Apeldoorn



Stortfase van een gedeelte vloer



Overgang van een dikke - op dunne vloerstrook. Zie de sparingskokers op de koppen van de kolven voor aankoppeling op de airconditioningshoofdleiding

met voorstellen te komen. Voor het formeren van de koven diende een cassettebekisting gemaakt te worden. Een stalen bekisting hiervoor zou erg kostbaar worden, temeer daar veel van deze mallen voor de in een keer te storten verdiepingsvloer nodig zijn en het aantal malen gebruik (zes) gering is. Door standaardisatie, prefabrikage en het opnemen van geïntegreerde onderdelen voor de plafondconstructie bleek het economischer om deze cassettebekisting van watervast Castor-spaanplaat te maken en deze als verloren bekisting in de vloerconstructie op te nemen. Lichtdozen worden tevoren in de timmerfabriek reeds aangebracht. Later wegneembare tussenschotjes in de cassettes voorkomen deformatie door de druk van de betonmortel.

De opbouw van het plafond bestaat uit Variantex plafondplaten en tussenstroken van multiplex. Alle onderdelen hiervan bestaan uit gestandaardiseerde en geprefabriceerde stroken. De stroken sluiten met een veer op elkaar aan. In deze plafondconstructie kunnen toleranties goed weggewerkt worden. De stroken multiplex worden tegen het beton bevestigd aan een in de bekisting opgenomen patroon van Dübelklotz. De lichtarmaturen zijn eveneens op eenvoudige wijze in de plafondconstructie te monteren.

Verwarming

De verwarmingselementen zijn in units tussen de kolommen onder de raamkozijnen ondergebracht. Rond iedere verdieping is een verhoogd glazenwasbalkon met aangestorte gevelplaten aangebracht. In de ruimte onder deze balkons worden alle horizontale cv-verwarmingsleidingen weggewerkt. In het midden van de vier gevels sluiten deze aan op de stijpleidingen in de schachten tussen de balkons. Iedere gevel is op deze wijze op een groep aangesloten. Het hoofdleidingverloop is daardoor kort en kan een beperkte diameter hebben, waardoor op installatiekosten bespaard kan worden. Tevens komen in de kantoorruimten op deze wijze geen leidingen in het zicht.

Ook andere gebouwonderdelen (zoals gevels en trappen) zijn sterk gestandaardiseerd en worden geprefabriceerd. Voornamelijk door de snelle uitvoering van de geïntegreerde vloer- en plafondconstructie zal het gebouw enige weken voor de in het werk gestelde termijn worden opgeleverd. ●

Ontwerp: Buro Elling te Amsterdam.
Uitvoering: Aannemingsbedrijf S. J. van der Kemp te Silvolde/Doetinchem.
Adviseur constructies: Raadgevend Ingenieursburo Aronsohn BV te Rotterdam.
Adviseur verwarming C.a.: GTI-Warmte-techniek BV te Utrecht.