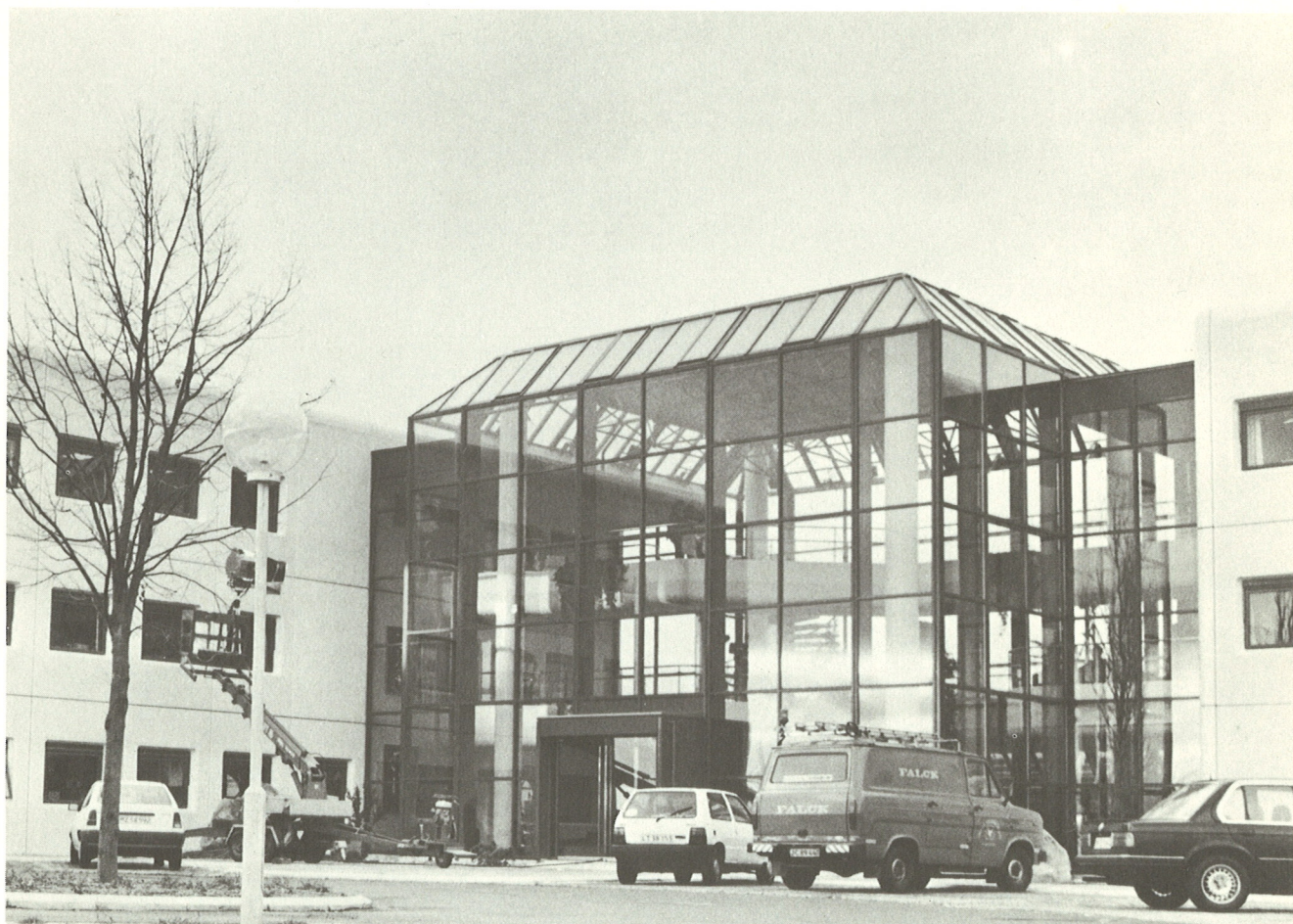


DIAB husbygning & SBI



DIAB og SBI beskriver

Aktuelle byggerier 1987

Særtryk af Byggeindustrien

42

DIAB husbygning

Danmarks Ingeniørakademi, Bygningsafdelingen

SBI

Statens Byggeforskningsinstitut

AKTUELLE BYGGERIER 87

Særtryk af Byggeindustrien

Forord

Med denne udgivelse af "Aktuelle Byggerier 1987" fortsætter Danmarks Ingeniørakademi og Statens Byggeforskningsinstitut en 17-årig tradition, nemlig, at udsende årets byggetekniske artikler som en nytårshilsen til vore kontakter blandt byggeriets parter. Forfatterne i 1987 har været: civilingeniør Klaus Hansen, SBI, og lektorerne H. E. Hansen, Per Kjærbye og Ejnar Søndergaard, DIAB.

Som det vil være kendt for de fleste byggefagfolk har ord som byggeskader, sjusk og skandaler været hyppigt brugt i de senere år. Det er tankevækkende for forfatterkredsen, at en stor part af de nu 106 beskrevne byggerier har fået hæftet en af ovennævnte betegnelser på sig. I dag er sprogbrugen heldigvis så småt ved at ændre sig. Positivt ladede termer, som fx kvalitetssikring og projektgranskning, vinder frem, dels for at byggeriets parter, herunder undervisning og forskning, kan genvinde sit ry fra før 60'erne, dels fremskyndet af Byggestyrelsens cirkulære om kvalitetssikring.

De senere års artikler i serien "Aktuelle Byggerier" indledes med: "DIAB og SBI beskriver", dvs, artiklerne er af mere registrerende karakter end projektgranskende. Det hænder dog, at en forfatter vover byggetekniske vurderinger af enkelte detaljer. Den beskrivende form er helt bevidst valgt af flere årsager: dels for overhovedet at få adgang til projekterne, dels for at stille den skrivende så frit som muligt, hvilket giver variation, og dels af ansvarsmæssige årsager. Denne artikelform vil derfor blive fortsat, således at artiklerne kan bruges som dokumentation for tidens byggeskik.

For forfatterkredsen

Per Kjærbye

Indhold af årgang 1987

102	Hewlett Packard.....	4
	Per Kjærbye	
103	Time/system.....	10
	H. E. Hansen	
104	Greenland Passage.....	18
	Per Kjærbye	
105	Administrationsbygning for Grønlands Hjemmestyre.....	22
	Ejnar Søndergaard	
106	Forskningscentret ved Hørsholm.....	28
	Klaus Hansen	

DIAB og SBI beskriver
Aktuelle Byggerier 102

Hewlett-Packard A/S, Birkerød

Af lektor Per Kjærbye, DIAB

Hewlett-Packard A/S Danmark indflyttede i oktober 1986 et nyt 7.500 m² stort hovedkontor, naturskønt beliggende i Birkerød syd, indeholdende såvel administration som salgs- og servicekontor.

I efteråret 1983 påbegyndte edb-firmaet Hewlett-Packard udarbejdelse af byggeprogram for nyt hovedkontor i Danmark. H-P i Danmark har gennem en specielt

nedsat projektgruppe varetaget brugerinteresserne, mens den tekniske og økonomiske kontrol med projektet er forestået af firmaets centrale byggestyringsfunktion

ved Europakontoret i Geneve. Grundkøb blev gjort i maj 1984, forberedende byggepladsarbejder i efteråret 1984, udbud af råhusentreprisen i maj 1985 og af fagentrepriserne i august 1985.

Projektering og tilsyn med byggeriet er udført af det i indledningen nævnte team af rådgivende teknikere.

Entrepriseformen blev en hovedentreprise, men på en ny og utraditionel form. I alt 7 entreprenører blev indbudt til at afgive tilbud på råhusentreprisen og samtidig overtage styringen af og ansvaret for de aktuelle fagentrepriser, der omfattede følgende arbejder: tagdækning, lukningsarbejder, komplettering, lette flytbare skillevægge, vand, sanitet og køleanlæg, sprinkleranlæg, ventilationsanlæg, automatik, el-installationer, elevator, edb-gulve med tæppebelægning, malerarbejde, brandalarmering, køkken, lofter, gartner.

Byggeriets disposition

Byggeriet er planlagt som en 2-etagers bygning med fuld kælder, hvortil der ved grundens naturlige fald er adgang direkte fra terræn.

I kælderetagen, parterren, er alle trafikale arealer, så som vareekspedition mv. placeret. Desuden er der anordnet P-areal samt teknik- og sikringsrum. Stueplanen indrettes hovedsageligt til kursus- og udstillingsaktiviteter samt til receptionen og køkkenkantineforhold. Øverste etage rummer et stort vægfrat kontorlandskab samt lukkede arealer til



Foto: Anne S. Rubæk Hansen.

direktion, møde- og konference-lokaler samt til edb-maskinrum.

Bygningens ydre fremstår enkelt i gul skalmuring og med store nærmest fabriksagtige vinduesarealer til belysning af den store rumdybde; afstanden fra facade til facade er $6 \times 8,4 = 50,4$ m. Facaden har med sin vindueskonstruktion et dybt relief, og der arbejdes med skrå muraflutninger ved sålbænk og langs nogle af vindueshullernes sidefælde.

Endvidere brydes bygningens ydre af store glaskarnapper ved hovedindgang og ved kantine, opbygget på svære cirkulære stålprofiler.

Beliggenhed

Byggeriet ligger ved Birkerød Kongevej med adgang fra den ene og støder mod syd op til et stort fredet og naturskønt område, Dumpedalen og Bistrup Hegn.

Art og omfang

Administrativt hovedkontor samt salgs- og servicefunktion, herunder kursusfaciliteter. Bruttoetagearealet er på 5.800 m², hvortil kommer teknik- og birum samt parkeringskælder på i alt 1.700 m².

Bygherre

Hewlett-Packard A/S, Danmark.

Rådgivende teknikere

Arkitekterne Hans Dall og Torben Lindhardtson a/s, Helsingør.

For konstruktioner: Carl Bro A/S, råd.ing.firma FRI, Glostrup.

For VVS: J.C. Strunge Jensen ApS, Solrød Strand.

El: Mogens Balslev, råd.ing. FRI, Rødovre.

Landskabsarkitekt Peter Thorsen, MDL, Virum.

Hovedentreprenør

Rasmussen & Schiøtz A/S, R&S Erhverv, Birkerød.

Entrepriseform

R&S Erhverv blev valgt som hovedentreprenør efter en afholdt bunden licitation på råhusentreprisen incl. overtagelse af de senere udbudte fagentrepriser.

Leverandører, råhus

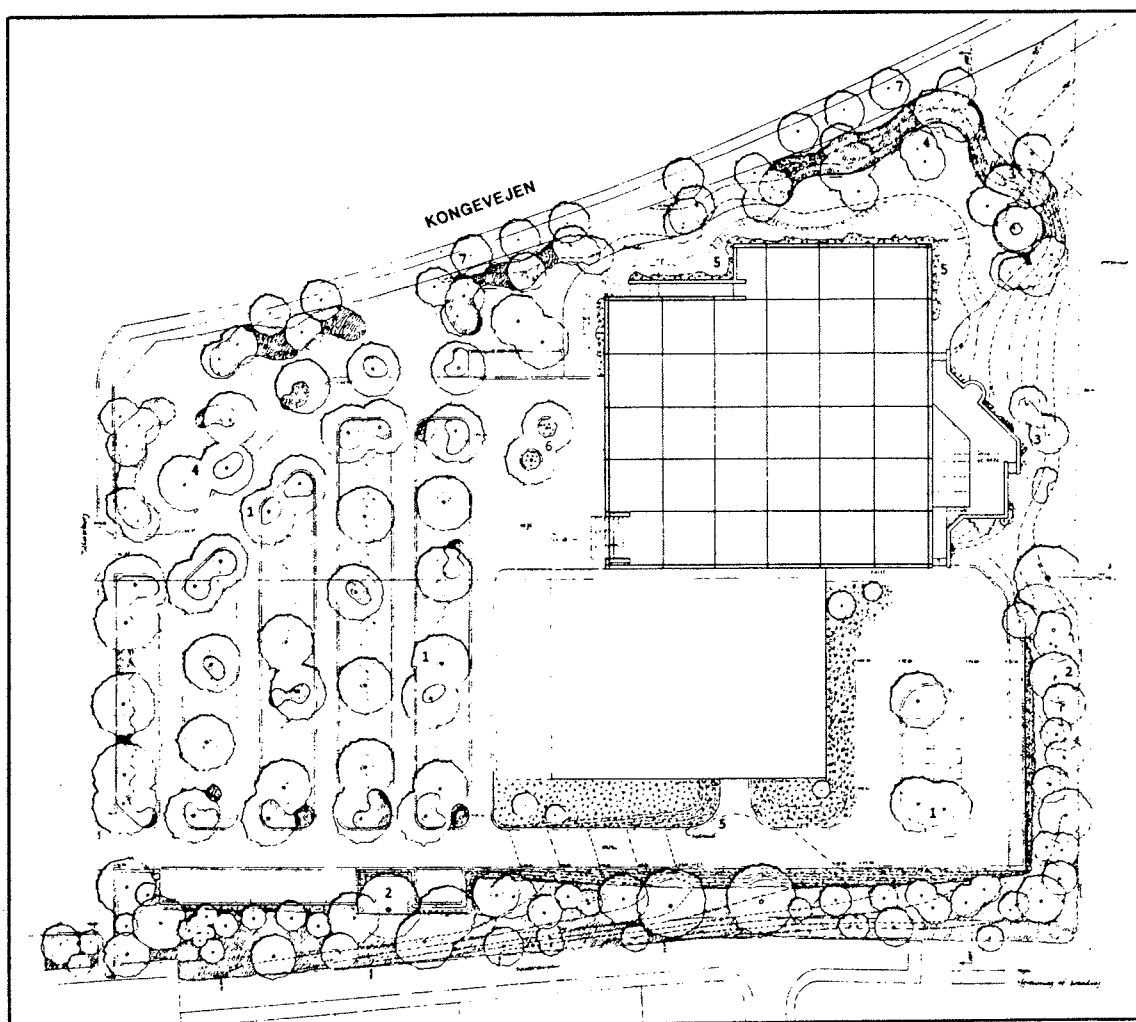
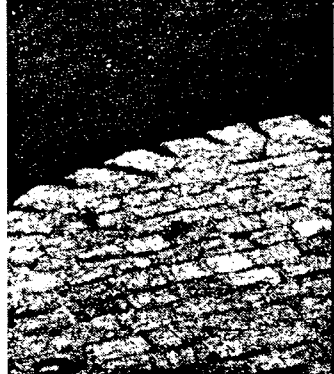
Færdigblandet beton: KH, Hillerød. Elementer: Dansk Spændbeton. Filigranelementer: Poul Larsen, Rønne. Murer: VE Entrepriser Veddelev ApS, Roskilde. Tagdækning: Scanditag, Bagsværd. Facader: Marius Hansen & Søn A/S, Glostrup.

Opførelsesdata

Byggestart 4. juni 1985, jord- og kloakarbejde indtil ultimo juli 1985, hvorefter betonarbejder påbegyndtes. Rejsegilde 10. januar 1986 og indflytning 17. oktober 1986.

Økonomi

Entreprisensum: kr. 62 mill.



Situationsplan, 1:1200. A Nyt Hoved-kontor. B Planlagt udvidelse. 1 P-område med armeret græs, akacietræer og bøge-klumper. 2 Eksisterende træbælte som efterplantes. 3 Hegnsplantning mod Dumpedalen og Kongevejen. 4 Egetræer og græs. 5 Vedbend. 6 Småbladet lind på forplads. 7 Evt. asketræer langs Kongevejen.

Hewlett Packard A/S, Birkerød fortsat

Konstruktivt system

Projektet er bygget op over et søjle-bjælke-pladesystem af simpelt understøttede betonkomponenter. Søjlerne centerafstande er 8,4 m, der derfor bliver spændvidde for bjælker og dæk. Dækelementerne sammenlås langs alle randfuger, og bygningens stabili-

tet sikres herefter af 2 bygningshøje betongerner i forbindelse med adgangsveje og toiletgrupper.

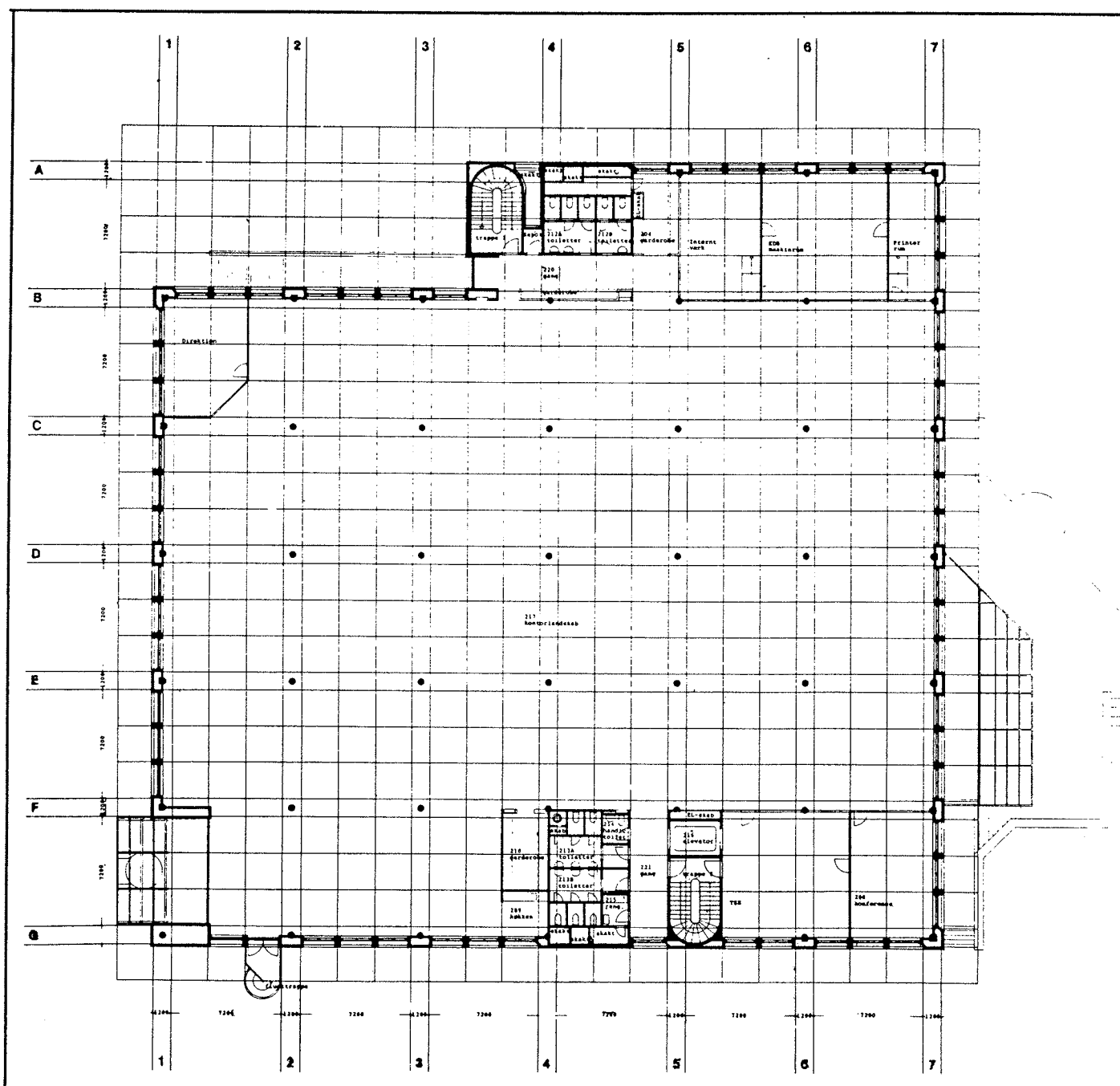
Hovedmodul på 84M opdeles i facaderne på 12M murpiller og $3 \times 24M$ vinduesbredder, adskilt af 350 mm smalle murede sprosser. Ydervæggens opbygning er i øvrigt interessant, såvel arkitekto-

nisk som konstruktionsteknisk, primært grundet de store murede felter samt den anseelige tykkelse af 775 mm.

For statisk at klare overførslen af vindlast fra de store murede facade-felter på $8,4 \times 4,4 = 37 \text{ m}^2$ understøttes murværket dels af pladsstøbte kantbjælker og af søjler og randbjælker, dels af lod-

rette stålprofiler, der boltes til hovedkonstruktionens konsolbjælker. Som det ses af artiklens detailfigurer forankres murværket ved indstøbte eller påsvejste rustfri bindere.

Selve ydervæggens opbygning er også detaljeret behandlet på hosstående figurer. Imellem hovedsøjlerne opmures 100 mm tyk-



Etageplan, 1:400. Det konstruktive hovedsystem muliggør en åben etageplan. Søjlemodul er 84 M, der i facaden underopdeles i en modulær murpille på 12 M plus et vinduesmodul på 72 M, der igen opdeles på 3 glasmoduler à 24 M. Planen viser husets afstivende kerner ved toiletgrupper og adgangsveje. Tillæggsfacader af glas findes ved indgangen, 1F-1G og i forbindelse med kantinen langs 7D-7F.

ke porebetonblokke, der som normalt fastholdes med rustfri bindere til de vindoptagende stål- og betonkonstruktioner. Herefter opsættes mineraluld i tykkelsen 100+125 mm. Dernæst pladsstøbes en 410 mm bred betonbjælke, der overdækker den dybe vinduesfals, bærer den overliggende skalmur, og som understøttes på de murede sprosser og piller. Endelig skalmures facaden foran et ca. 300 mm bredt hulrum, der dog langs murkronen og i brystningskonstruktionen udstøbes med leca-beton mod en eternit-forskalning.

Kompletterende bygningsdele

Tagdækningen er Trokal-dug med fibertex på kileskåret mineraluld, plastmembran og 220 mm dækelement. Øverst afsluttes med et 50 mm stenlag af bakkemateriale. De brede murkroner afdækkes med pulverlakeret aluminiums-plade fastgjort til leca-betonen.

Etageadskillelsen opbygges over et 220 mm betondæk. Herpå opstilles et edb-gulv, og tæppe pålægges. Der ophænges endvidere et stål-kassetloft med indlagt lyd-absorberende materiale. Der kan således føres kabelbakker i såvel

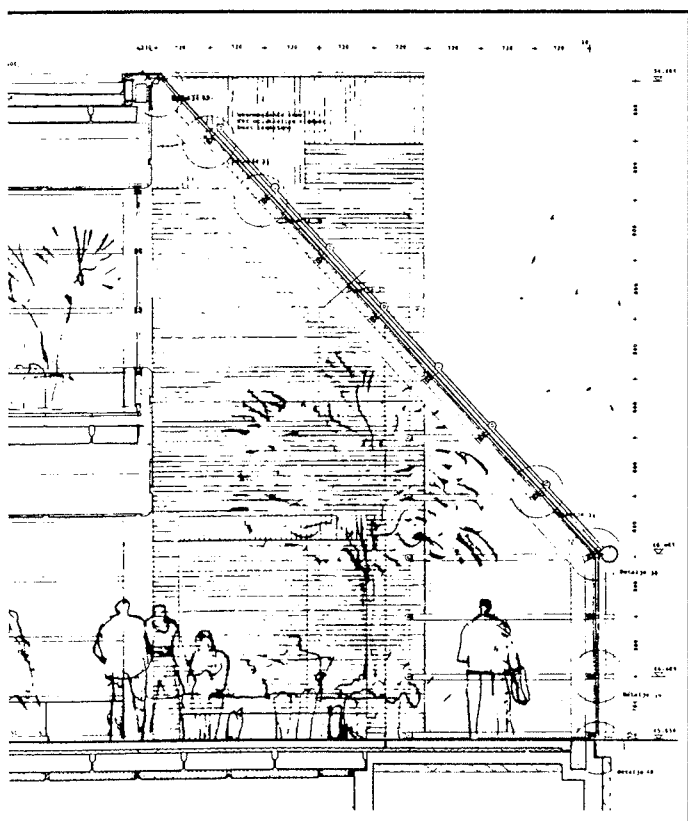
Lodret snit i facade, 1:15. Detaljen viser facadekonstruktion samt dens tilslutninger til tagdæk og etageadskillelse. 1 Konsolbjælke. 2 Dækelement. 3 Facadebjælke. 4 Porebeton, 100 mm. 5 Mineraluld, 125+100 mm. 6 Stålsprosser til forankring af murværk. 7 Skalmur med stænder og løbeskifter. 8 Eternitplade. 9 Pladsstøbt leca-beton. 10 Kileskåret mineraluld. 11 Trokal-tagdækning. 12 Sten, 50 mm. 13 Nedhængt stålplade-loft med akustisk regulering. 14 EDB-gulv med tæppebelægning.

gulv som loft. Etagehøjden er 4400 mm, rumhøjden er 2962 mm.

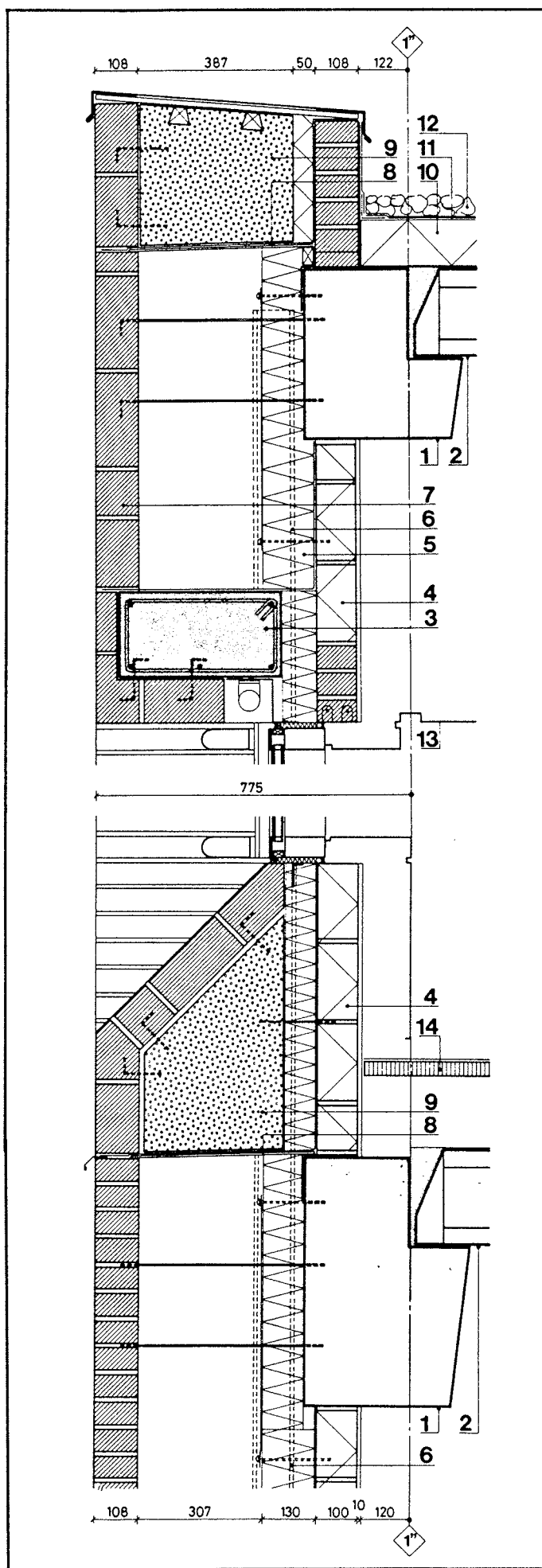
Indvendige vægge i parterre er udført af armeret beton eller af letbetonelementer. I etagerne udføres alle sekundære vægge som lette flytbare konstruktioner.

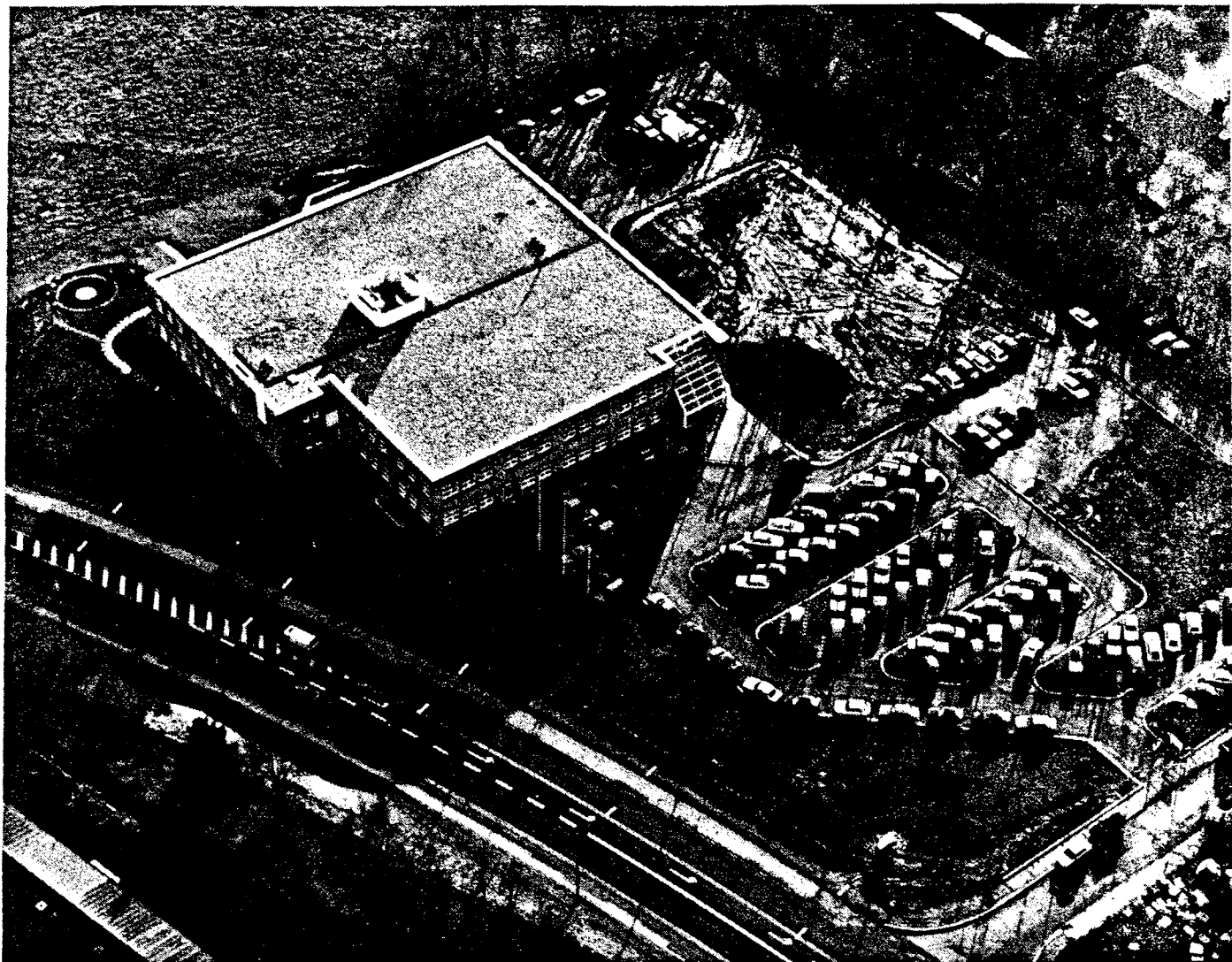
Installationer

Huset er velforsynet med installationer, såvel til kraftforsyning som til luftbehandling. På el-siden etableres: 10 kV hovedforsyning, 2x1000 kVA transformere, hoved- og fordelingstavler, kabelbakker i loft og gulv med følgende fremføringer: jordingsanlæg, belysningsanlæg, nød- og panikbelysning, kraftinstallation, uranlæg, fællesantenne, telefon, højttalerkabler, datatransmission,



Lodret snit ved indgang, 1:100. I facademodul 1F-1G opbygges en tillægskonstruktion bestående af termoglas med alu-glaslister og -karm understøttet på Ø 76,1 således på Ø 193,7 stålrammer. Rammerne fastgøres til indmurede stålbeslag. Glas-konstruktionens skrå tagflade forsynes med solgardiner.





Luftfoto fra 28. november 1986. Foto: Aerodan.

AV-installation, internt TV og brandalarmering. Endvidere installeres elevatorer og et løftebord.

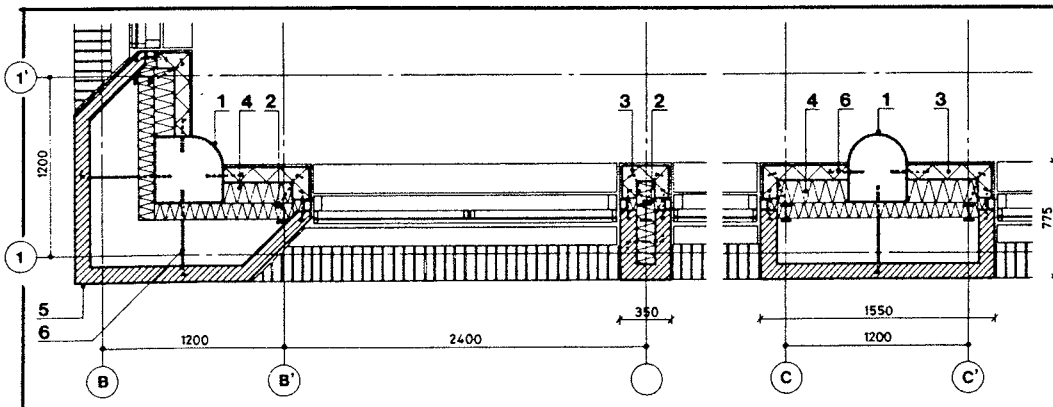
På luftbehandlingssiden installeres: 2 naturgasfyrede kedler til såvel radiatoranlæg som ventilationssystem. Endvidere opstilles 2 kølekompressor med køletårne

på taget. Radiatoranlægget sikrer mod koldt indfald fra vinduerne, mens ventilationssystemet sørger for supplerende opvarmning og luftbehandling.

Det centrale ventilationsaggregat er på grundlag af edb-baserede varmebalanceberegninger di-

mensioneret til 64.000 m³/h. Indblæsningsluften kan filtreres, befugtes, opvarmes eller køles; i kontorområder vil temperaturen være 23°C ± 2°C, og den relative luftfugtighed 50% ± 10%. Kantine og køkken ventileres via særskilt luftbehandlingsanlæg.

Bygningen totalsprinkles fra et 130 m³ vandreservoir i parterren via el- og dieseldrevne pumper, der automatisk starter ved sprinklerudløsning, samtidig afgives alarm til brandvæsenet. Til styring, overvågning og regulering af de beskrevne installationer installeres et CTS-anlæg.



Vandret snit i hushjørne 1B, 1:50. Planudsnittet viser den 775 mm tykke facadekonstruktion med 2400 mm underopdelinger bestående af 350 hhv. 1550 mm brede murpiller. Snittet viser endvidere søjletværsnit, skalmur og indvendig porebeton samt de lodrette stålprofiler til afstivning af de murede felter. 1 Betonsøjler. 2 L- og U-profiler med påsvejsede bindere. 3 Porebeton, 100 mm. 4 Mineraluld, 125+100 mm. 5 Skalmur, 108 mm. 6 Rustfri bindere pr. 400 mm.

Afsluttende bemærkninger

Som det forhåbentligt fremgår af ovenstående tekst og tegninger er endnu et særpræget industri-kontorhus skabt i en moderne rationel byggeteknik og i et højt kvalitetsniveau med hensyn til såvel konstruktioner og overflader som til installationerne. Disse forhold sættes i relief ved en udsøgt beliggenhed, tæt på Birkerøds sydlige indfaldsvej og som nabo til en storslået natur. Der vil med god grund blive lagt mærke til Hewlett-Packard's ny hovedkontor. ■

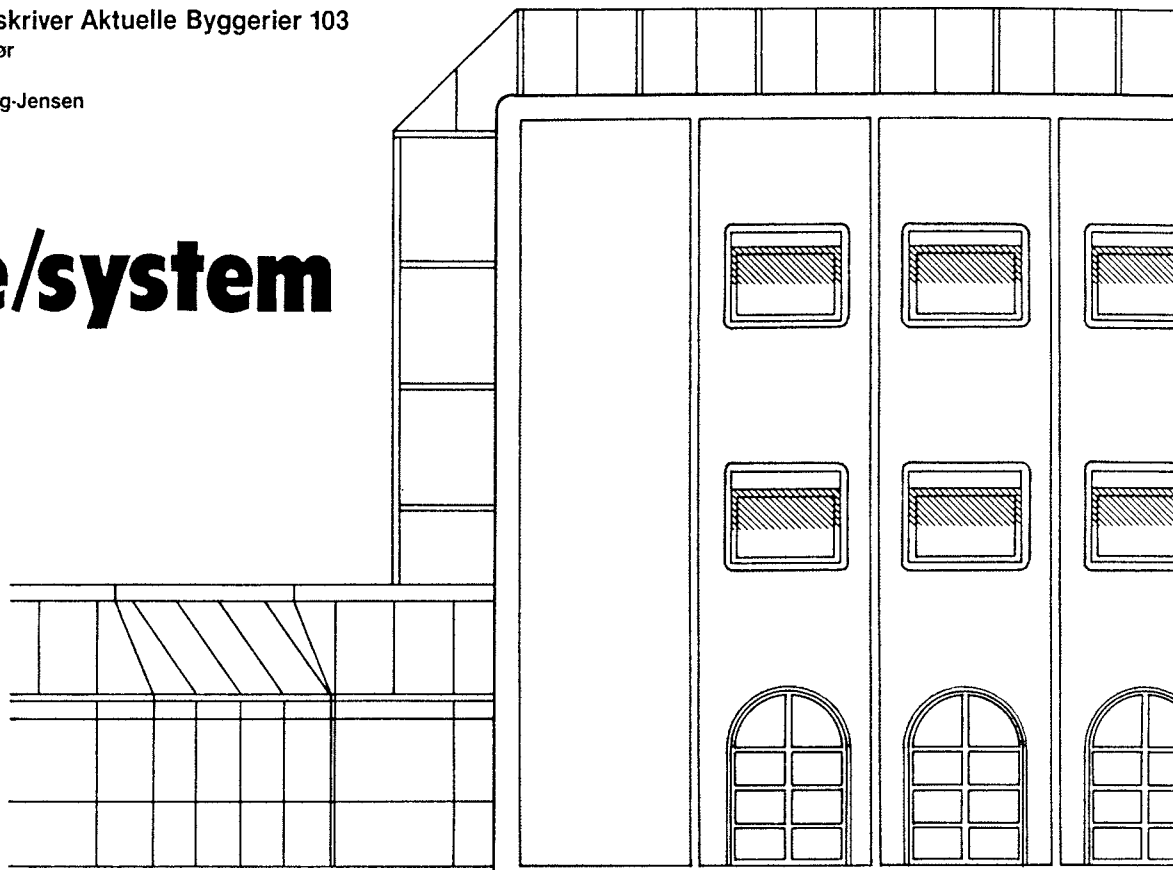
DIAB og SBI beskriver Aktuelle Byggerier 103

Af lektor, civilingeniør

H.E. Hansen.

Tegninger: Anne Krag-Jensen

Time/system



Beliggenhed

Gydevang 25-29, Industri-kvarteret nord for Allerød.

Art og omfang

Center for udvikling, produktion og markedsføring af planlægningskalendere.

7100 m² etageareal fordelt på 3800 m² produktion og lager og 3300 m² administration.

Bygherre

Ole Berg, Time/system.

Rådgivere

Bygherrerådgiver: civilingeni-

ør Preben Pedersen, PP-gruppen A/S, 2840 Holte. Arkitekt: I/S Salling-Mortensen tegnestue, 8270 Højbjerg, sagsarkitekt Jørgen Johansen. Ingeniør: Konstruktioner og VVS-installationer, Crone & Koch K/S, 2920 Charlottenlund, sagsingeniør Bruno Rasmussen. El-installationer: ER-elektrik A/S, sagsingeniør Peter Lundov, 2000 København F

Entreprenører og leverandører

Totalentreprenør C.G. Jensen A/S, sagsleder Peter Gamst. Betonelementer: Jysk beton elementfabrik A/S. Spindeltrappe og gangbro: KH Beton

A/S. Væksthus: Marius Hansen & Søn A/S metalfacader. Rumgitter: Scandinavian space construction A/S. Ventilation: Dansk Klimablock A/S. VVS: Sanoterm A/S. Loft og skillevægge: Deko Loft + væg A/S.

Opførelsesdata

Start på byggeriet: 1. juni 1986. Produktion og lager afleveret januar 1987. Administrationsbygningerne skal afleveres 1. juni 1987.

Økonomi

Den samlede byggepris ca. 40 mill. kr. excl. moms.

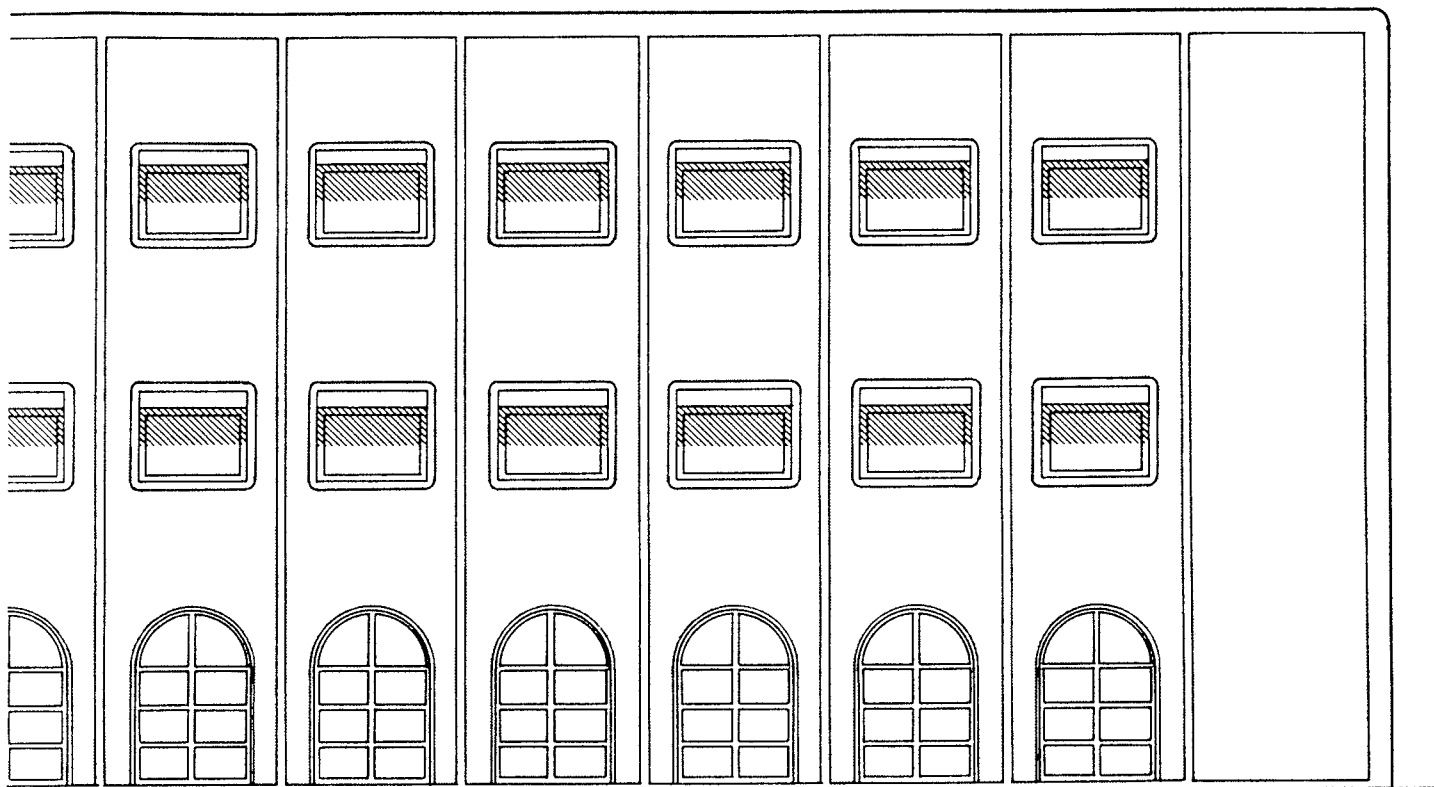
Det står ikke så dårligt til med dansk industri, som det ofte fremgår af medierne. De senere år omfattende industribyggeri vidner om, at en del virksomheder som bl.a. Time/system har haft succes.

Denne artikel belyser, hvordan teknikkerne har skabt et bygger med et vist internationalt præg ved at kombinere traditionelt betonelementbyggeri med stål og glas.

Time/system International udvikler, producerer og markedsfører planlægningskalendere. Firmaet, der blev startet for kun seks år siden af Ole Berg, har udviklet sig næsten eksplosivt. I dag fremstilles kalendere på 10 sprog, og de eksporteres til mere end 20 lande. Omsætningen har passet 100 mill. kr. om året; der er 100 ansatte her i Danmark, og et par hundrede forhandlere jorder over.

Firmaets vækst gjorde det nødvendigt hurtigt at skaffe mere plads, end der var til rådighed i de lejede lokaler i Skovlunde. Byg herren engagerende derfor PP-gruppen til at definere byggeop-

Fig. 1. Opstalt af sydfacade 1:100. De runde former på elementer, omkring vinduer og fløjderne til kantinen samt den hvide overflade giver hele byggeriet et sydlandsk udseende.



gaven, der blev udbudt i totalen-
reprisekonkurrence i 1985. De tre
ndkomne projekter blev vurderet
af Crone & Koch og PP-gruppen,
der fandt, at et projekt udarbejdet
af C.G. Jensen i samarbejde med
arkitekt Salling-Mortensens teg-
nestue var billigst, og bedst op-
fyldte bygherrens ønsker og krav,
og C.G. Jensen fik derfor overdra-
get arbejdet.

Hoveddisposition

I projektfasen skete der store
ændringer i disponeringen af byg-
ningerne. På den erhvervede
grund var det svært at placere
produktions- og lagerhallen, der
var ikke gode udvidelsesmulighe-
der og for lange interne transport-
veje. Det lykkedes at købe 7000
m² grund mere, så byggegrunden
nu er på ca. 30.000 m². Det har,
som det ses på oversigtsplanen
(fig. 2) givet et optimal udnyttelse
af grunden med ideelle tilkørsels-
forhold.

Den vinkelformede admini-
strationsbygning har fået en me-
get central placering, og den mar-
kante centrale glasbygning lader

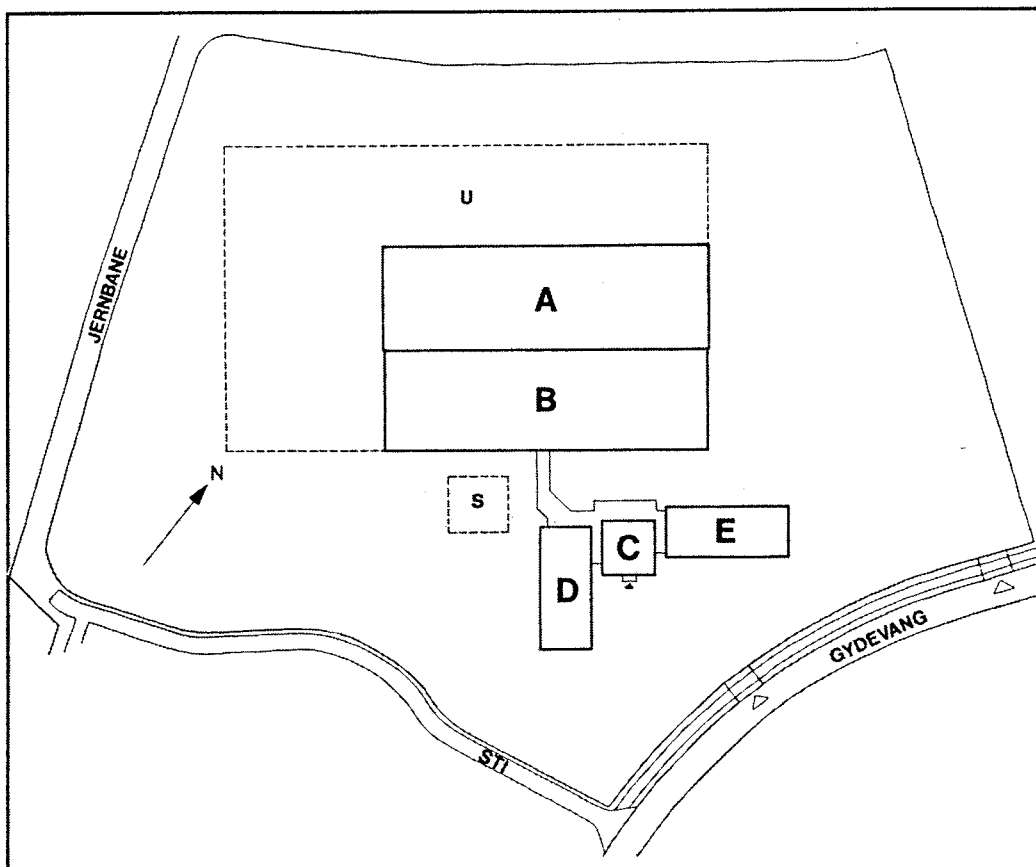
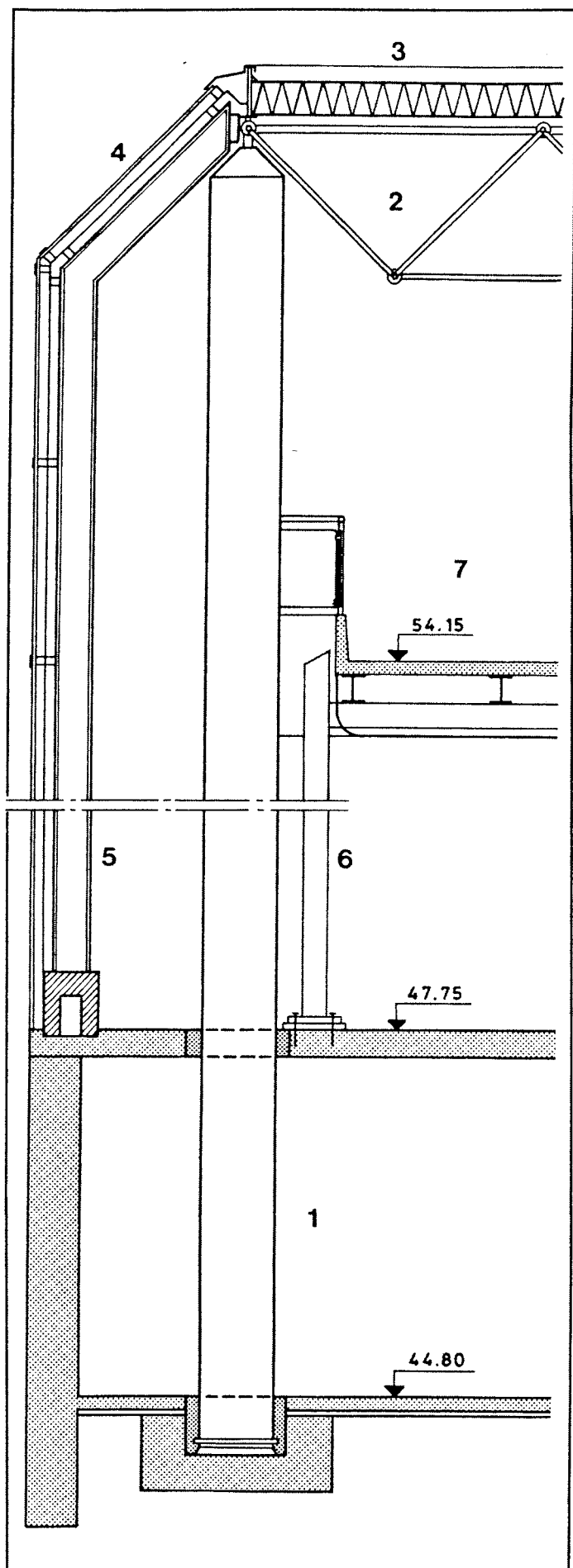


Fig. 2. Situationsplan 1:2000. A lagerbygning. B produktion. C væksthus med hovedindgang. D og E administration. S er en planlagt svømmehal. U viser udvidelsesmuligheder.



ikke den besøgende i tvivl om, hvor hovedindgangen er. Selvom der er valgt helt traditionelle standard betonelementer, har bygherren haft et ønske om at distancere sig fra vort kolde klima ved at give byggeriet en karakter, der henleder tankerne på en sydlandsk stil, størstedelen af firmaets kunder er jo fra udlandet.

Projektbeskrivelse

Hele byggeriet er opbygget over et modulnet på 2,4 m. Halområdet er opdelt i to lige store sammenbyggede »skibe«. Lagerhallen, der er opdelt i »gader« af stabelreoler har en fri højde på 5,5 m. Den er overdækket med SRP 240/72 tagplader, forspændte dobbelt T-plader med sadelform og hældning 1:40, pladebredde 2,4 m og kiphøjde 720 mm. Mellem TT-pladerne er der udfyldt med vaffelplader MRP 240×240 og tre lags overnlyspaneler. Dukan, så der netop er 7% lysareal. Mod vest ligger TT-pladerne af på

strengbetonbjælker, der bæres af 420×420 mm betonsøjler pr. 9,6 m, så det åbner mulighed for fremtidige udvidelser af lagerhallen. Produktionshallen er opbygget på samme måde, men har kun en fri højde på 3,5 m. Facaden er opbygget af 2,4 m brede etagehøje sandwich-elementer, der har 66 mm forplade, 125 mm isolering og 145 mm bagplade.

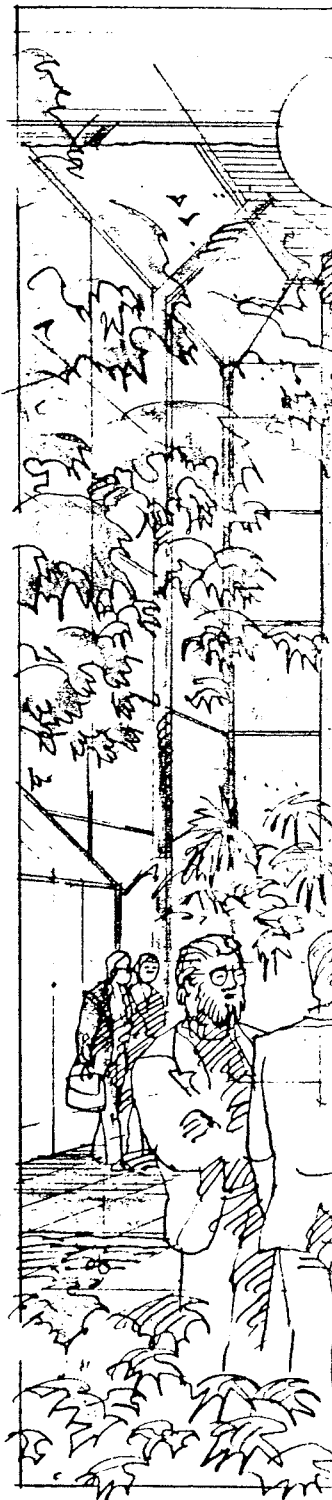


Fig. 3. Lodret snit i væksthushets glasfacade 1:50. 1. Bærende stålsøjler indspændt i kælder- og stuegulv. 2. Rumgitter. 3. Tagkassetter. 4. Glasfacade. 5. Stålsøjler IPE 300 til at »bære« glasfacaden. 6. Stålkonsoller, der bærer 7 gangbroer mellem administrationsfløjene.

Til administrationsbygningerne er anvendt samme type elementer som i hallerne. Etagedæk er TT-plader, VRP 240/40, der pænder (12 m) mellem facadeelementer, så man er helt frit stillet ved placering af skillevægge.

Som det fremgår, er betonkonstruktionen helt traditionel med de sikre afprøvede detaljer, der er endetegnet for godt dansk mon-

tagebyggeri. Arkitekten har dog formået med meget få virkemidler at give byggeriet sit sydlandske særpræg. Betonelementerne har frilagte overflader. Jysk beton har til Time/system udviklet en speciel recept på både stenmateriale, hvid calcineret flint og cementmørtel, så man har opnået en meget lys, næsten hvid overflade. Alle hjørner af bygningskroppen

har afrundede kanter, og omkring vinduerne er falsen markeret som en bred hvid ramme med runde hjørner (se fig. 1).

Hele stueetagen på blok D er optaget af kantinen. I sydfacaden ud mod en haveterrasse er alle vinduer erstattet med fløjddøre med romanske buer, der giver kantinen et præg af italiensk restaurant.

Tagpladerne er dækket med en dampspærre GF 2000, isoleringen består af 135 mm A-underlagsplade og 45 mm pladebatts mekanisk fastgjort til underlaget. Tagpappen er tolags, underpap PS 2000 og overpap PF 4200 fuldklæbet. Gulvbelægningen i hallerne er Salviacim industribelægning. I administrationsbygningen er der på etagerne valgt tæpper. I stueetagen er der italiensk marmorgulv - Brechia Pernice.

Skillevægge er udført som lette vægge DEKO typen 1090-N med skellet af stålprofiler og med enkelt 13 mm glasfiberarmeret gipsplade.

I produktionsafdelingen er valgt en mere slagfast og lydisolerende skillevægstype DEKO 1290 med 2x13 mm gips beklædt med metalplader Dobel 105 til dørhøjde og overvæggen vinylbeklædt.

De nedhængte lofter er ligeledes af fabrikat DEKO.

For at give et særligt blødt lys i gangene er der udviklet en speciel lysende af gipsplader, der er bukket i facon.

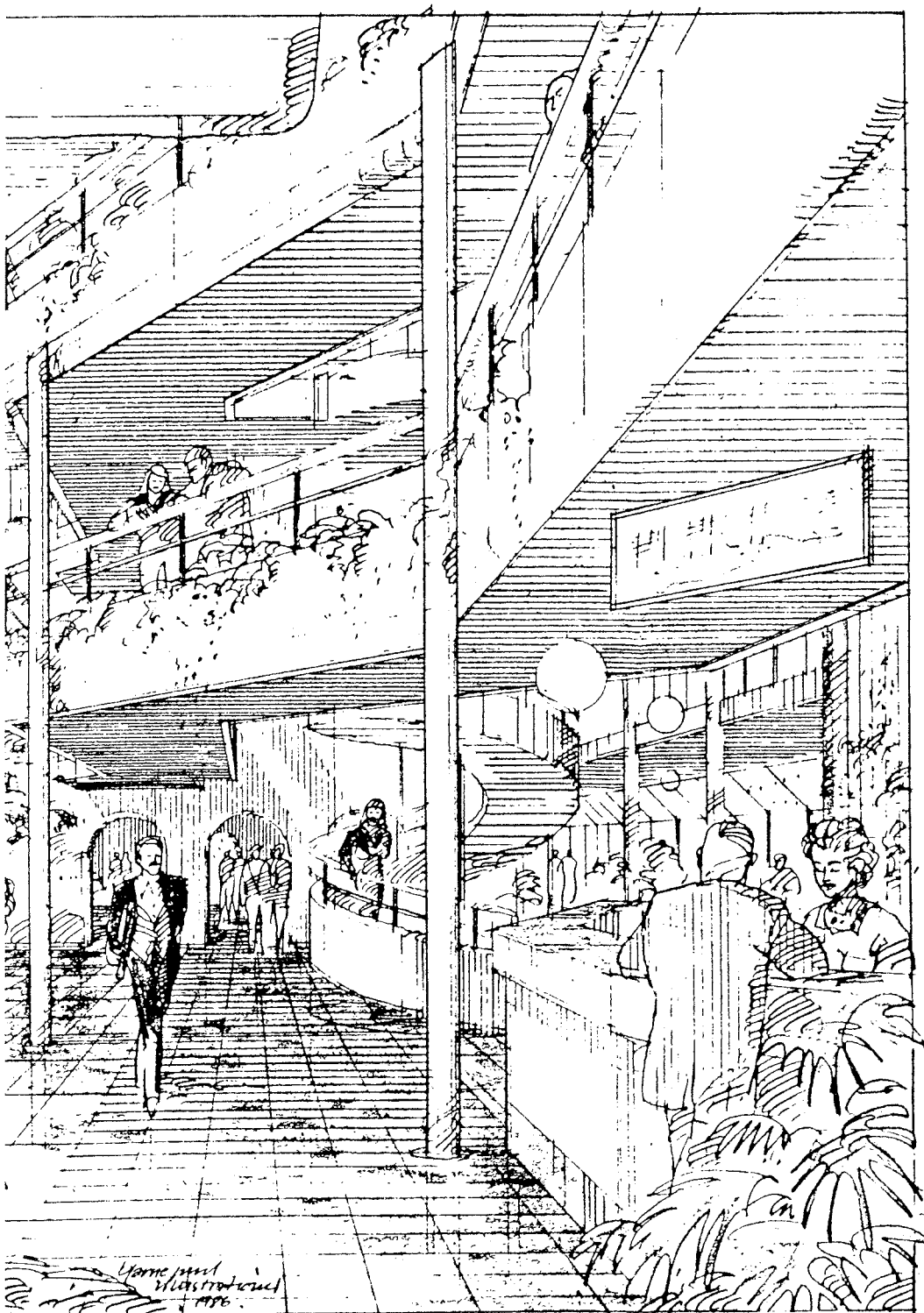


Fig. 4. Interiør af væksthuse. Arkitekten har formået at demonstrere rummets funktion, fysisk og visuel kommunikation.

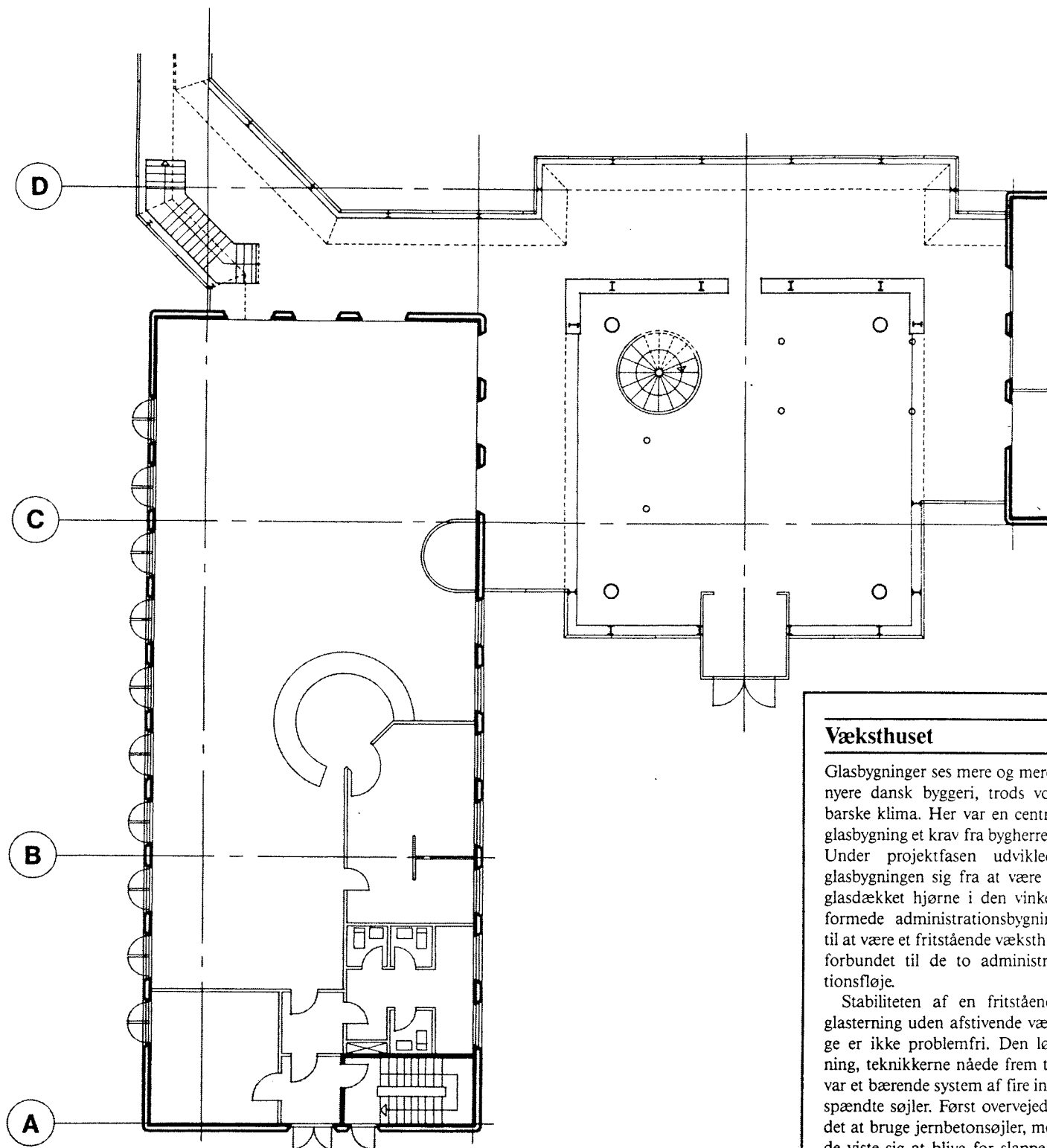
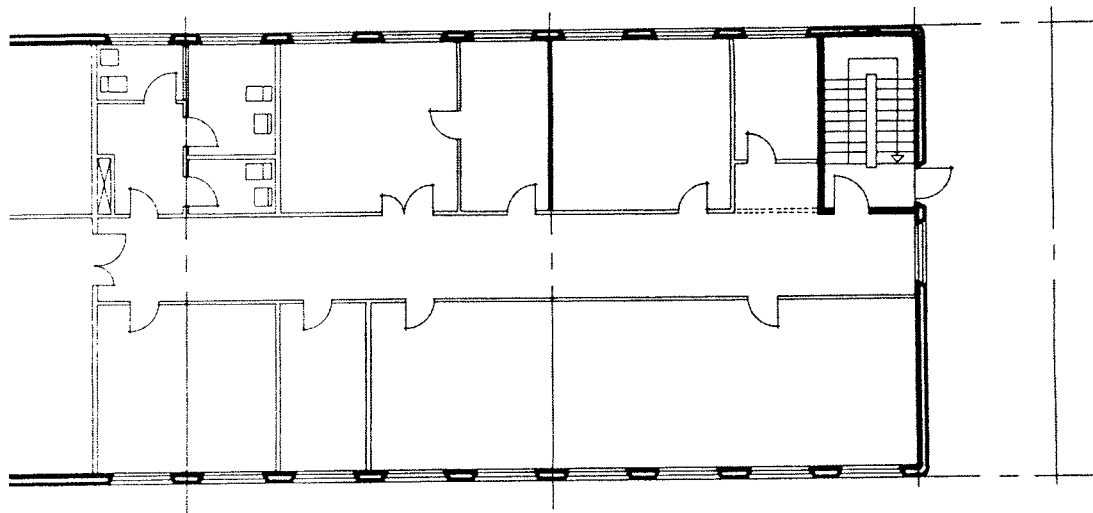


Fig. 5. Administrationsbygning stueplan 1:200. Hele byggeriet er centreret om væksthuset, der rummer reception, er i åben forbindelse med kantinen i fløj D og udstilling og salgsafdeling i fløj E. En glasgang fører til produktions- og lagerhal.

Væksthuset

Glasbygninger ses mere og mere i det nyere danske byggeri, trods vores barske klima. Her var en central glasbygning et krav fra bygherre. Under projektfasen udviklede glasbygningen sig fra at være et glasdækket hjørne i den vinkelformede administrationsbygning til at være et fritstående væksthuse forbundet til de to administrationsfløje.

Stabiliteten af en fritstående glasterning uden afstivende vægge er ikke problemfri. Den løsning, teknikkerne nåede frem til, var et bærende system af fire indspændte søjler. Først overvejede man det at bruge jernbetonsøjler, men de viste sig at blive for slappe. I stedet blev løsningen fire 14,2 m lange stålsøjler med en diameter på 600 mm og en godstykkelse på 20 mm, der er indspændte i kæder- og stuegulv. Søjlerne står med en afstand på 9,6 m og er i toppen knyttet sammen med rumgitter af stålør fra Scan-spæce. Taget består af tagkassette (Tåsinge træ), der hviler af på rumgitteret pr. 2,4 m. Glasfacaden er udført af argonfyldte spj



altermoruder fabrikat Pilkington. Glasruderne er monteret på stålørskellet af RHS-profiler. Asfacaden »bæres« af 13 holdstølsøjler af IPE 300, der er støjort til stuegulvet og med et NP 240 til rumgitteret (se fig. 3 og 8).

Som det fremgår, er der ofret eget på væksthuset ikke blot for tage vel imod kunderne. Væksthuset er også et forbindelsesled mellem produktionen og de to administrationsblokke. Det bedste tryk af rummets funktion fås i arkitektens interiørbillede fig. 4. De åbne gangbroer og spindelappen giver et levende indtryk af ulighederne for både fysisk og social kommunikation – det er stedet, man mødes.

Installationer

Kloakanlægget er udført som separat-system. Drænsystemet fører via drænpumpebrønd til stik overfladevand. Aflob fra kældere føres over kloakpumpebrønd til spildevandsstik. Tagnedløbene er udført som UV-system med indrette ledninger. Alt overfladevand er ført til et faskinområde

Fig. 6. Temperaturer i væksthuset en varm sommerdag. Kurve 1-4 angiver indelufttemperaturen. 1. Kappa grønt energi, $k = 2,0$, luftskifte $n = 1/2 \text{ h}^{-1}$. 2. Almindelig termorude $k = 3,2$, luftskifte $n = 1/2 \text{ h}^{-1}$. 3. Kappa grønt energi, luftskifte $n = 5,5 \text{ h}^{-1}$. 4. Som 3, men dør og vinduer åbne. 5. Udelufttemperaturen t_a .

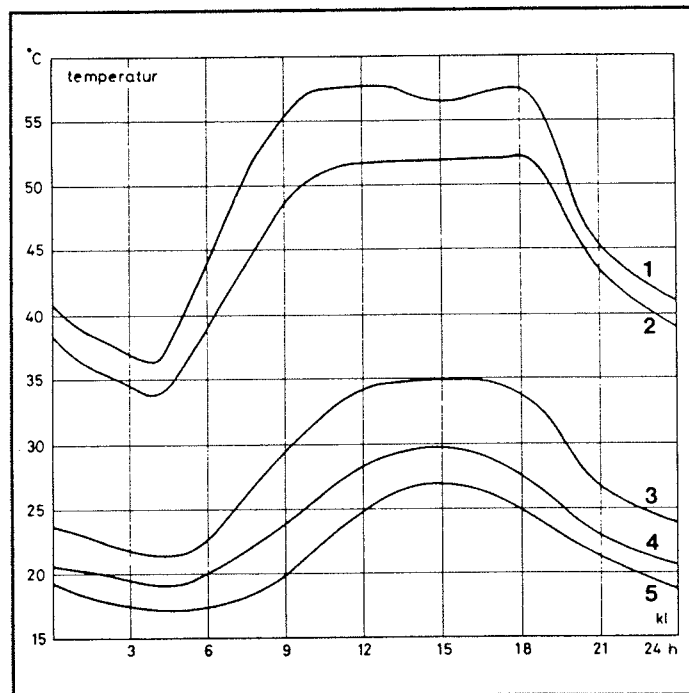
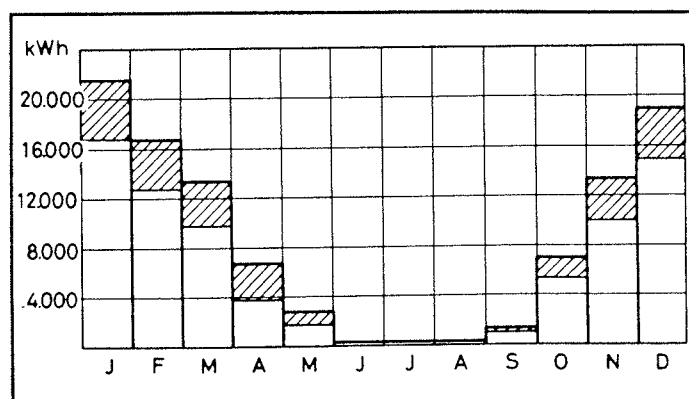


Fig. 7. Energiforbruget. Det skraverede areal viser, at der spares 25% på energiforbruget i væksthuset ved at bruge kappa-glas i stedet for almindelige termoruder.



syd for bygningerne, hvor det kan forsinkes, før det via et overløb føres til kloaksystemet. Brugs-vandssystemet er udført med de-central varmtvandsforsyning, små el-vandvarmere ved hver toiletgruppe, hvilket giver en meget enkel rørføring. Kun bade- og omklædningsafdelingen i kælderen i blok D er forsynet fra en stor varmtvandsbeholder opvarmet med kedelvand. Byggeriet forsynes med varme fra en naturgasfyret kedel (TASSO VH 16, gasfyr Weisshaupt G3/1-E, 680 kW).

I produktionen sker opvarmningen med et trestrengt radiatoranlæg. Det meste af administra-

tionsbygningen er opvarmet med et étstrengt radiatoranlæg. I lagerbygningen sker opvarmningen ved at udnytte spildvarme fra et trykluftanlæg suppleret med varmeventilatorer. I trykkeriet er der behov for luftkonditionering, dels kræver »papiret« en konstant relativ høj fugtighed, dels er det nødvendigt med en kraftig udsugning på grund af trykfarve og opløsningsmidler. Trykkerianlægget arbejder med 100% friskluft, men er forsynet med varmegenvinding.

Herudover er der ventilationsanlæg i kantinen, i mødelokalerne og i væksthuset. Det største

ventilationsanlæg er til væksthuset. Det er et stort rum på 2300 m³, og der er regnet med et luftskifte på $n=5,5 \text{ h}^{-1}$. Det er også nødvendigt, for der kan blive meget varmt i et glashus. Dette er undersøgt nærmere af stud.ing. Finn Carlsson fra Ingeniørakademiets byningsafdeling, der havde sin praktiktid i efteråret 1986 hos C.G. Jensen på Time/system byggeriet. Finn Carlsson var facineret af glasbygningen og havde hørt om et stort EDB-program BLAST, der var velegnet til specielt at analysere varmebalance for glasbygninger.

Her skal kort gengives nogle

hovedpunkter af undersøgelsen, der blev udført med vejledning af civilingeniør Jørgen Christensen fra Laboratoriet for varmeisoler-ing. Fig. 6 viser, at en varm sommerdag (kurve 5) kan der blive meget varmt med kun naturlig luftskifte ($n=1/2$). Kurve 1 viser, at det faktisk bliver varmere med det valgte specialglas end med almindelig 2 lags termovinduer. Kurve 2. Det skyldes, at selvom kappaglasset formindsker solind-faldet, er det så godt isolerende ($k=2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$), at det giver varmeoverskud. Kurve 3 viser temperaturen ved det valgte luftskifte $n=5,5$, der er ingen forskel på

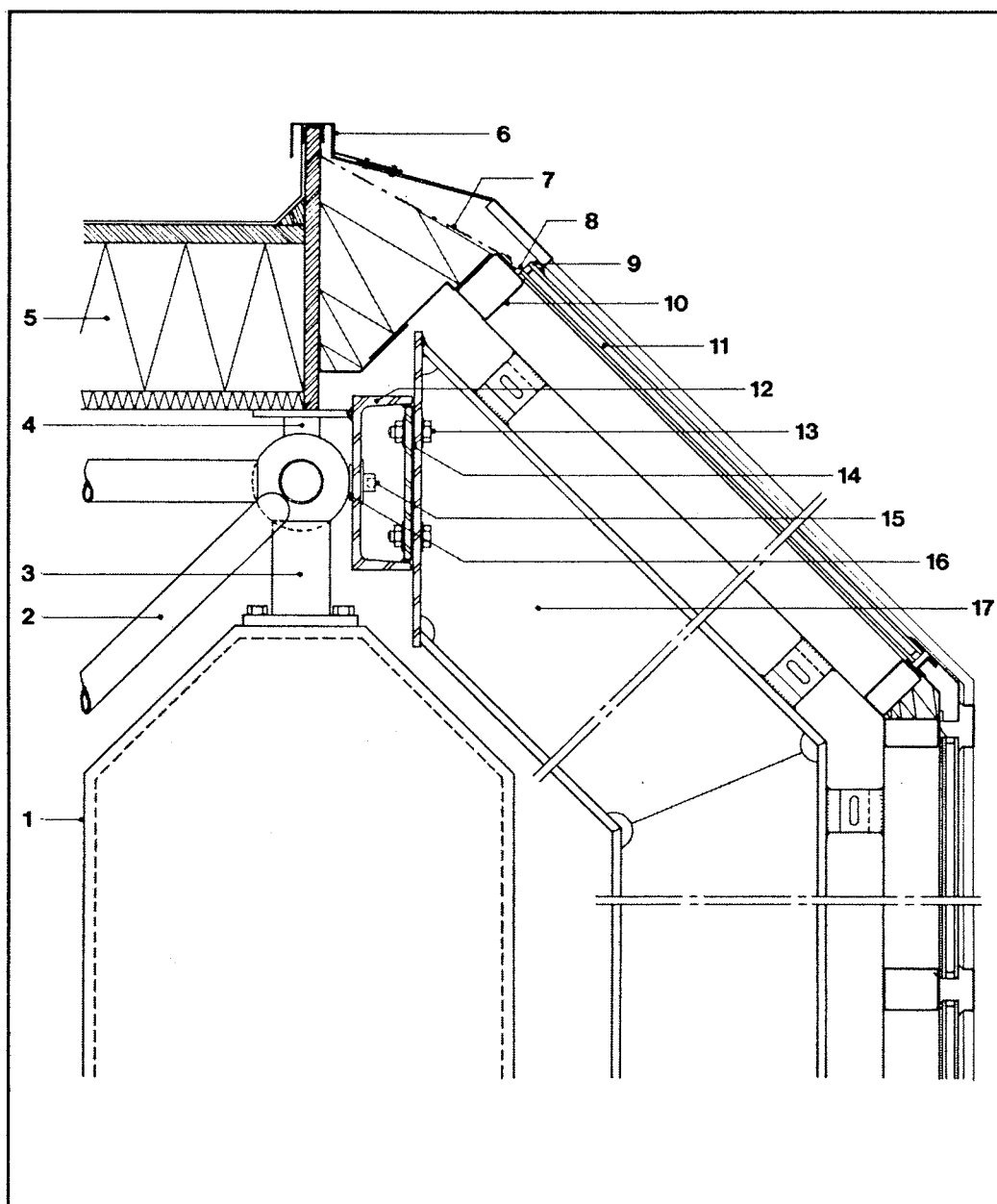


Fig. 8. Lodret snit i væksthustag. 1. Stålsøjle SIS 2172, D/d = 6096/5696. 2. Rumgitter af stålrør (Scan-space). 3. Fod for rumgitter, 4 stk. M 16 stålbolte. 4. Understøtning for tagkassetter pr. 2,4x2,4 m. 5. Tagkassetter, lys træbeton, isolering, brædder, tagpap. 6. Aluminiuminddækning. 7. Gummistrimler. 8. Butylfuge. 9. Elastopad 4x10 + topforsejling. 10. Vinduesrammer af RHS-stålprofiler. 11. Termorude Pilkington, 4 mm kappa grøn, 15 mm argon, 4 mm kappa energi, hærde. 12. UNP 240 befæstigelse af vinduesfacade til rumgitter. 13. Montagebolte, 4 stk. M 16 stålbolte kvl. 8,8 + skiver. 14. Nylonskiver, M 16. 15. Umbracoskrue RF M 20x40. 16. Nylonskiver, M 20. 17. Facadestålsøjle, IPE 300.

appaglasset og almindelig glas. Urve 4 viser, at der kan nås noget mere temperaturer ved yderligere åbne døre og vinduer i taget.

Fig. 7 viser, at kappaglasset også alt har sin berettigelse, da det giver en besparelse på 25% på energiforbruget om vinteren.

Afsluttende bemærkninger

Ved afslutningen af denne artikel er byggeriet endnu ikke helt færdigt. Men det kan allerede ses, at selvom Time/system-byggeriet er bygget af standard betonele-

menter, er det lykkedes arkitekterne med enkle design-, form- og farvevirkninger at give byggeriet sit særpræg.

Afslutningsvis bør det nævnes, at Time/system International i januar 1987 blev solgt for 57 mill. kroner kontant til den store finske koncern Amer Yhtymä Oy. Det i artiklen omtalte byggeri er imidlertid ikke omfattet af handelen. Ole Berg har været stærkt engageret i byggeriets tilblivelse og kunne ikke skille sig af med det. I stedet lejer de nye finske ejere bygningerne af Ole Berg, der i øvrigt fortsætter som konsulent for Time/system. ■

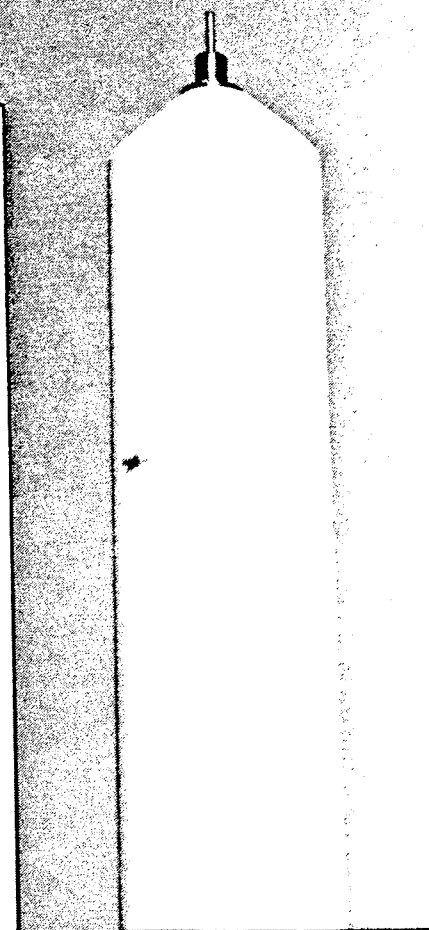
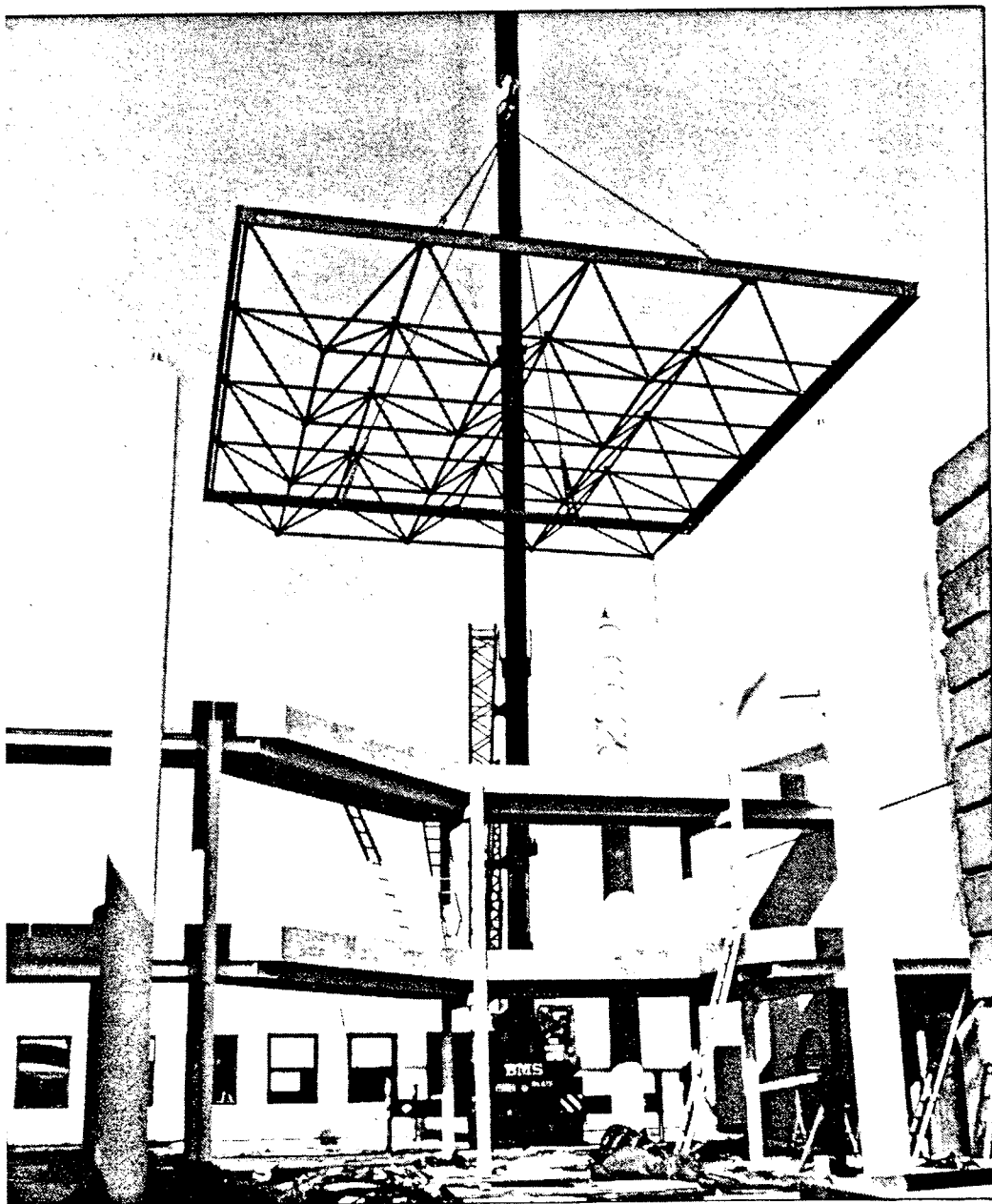
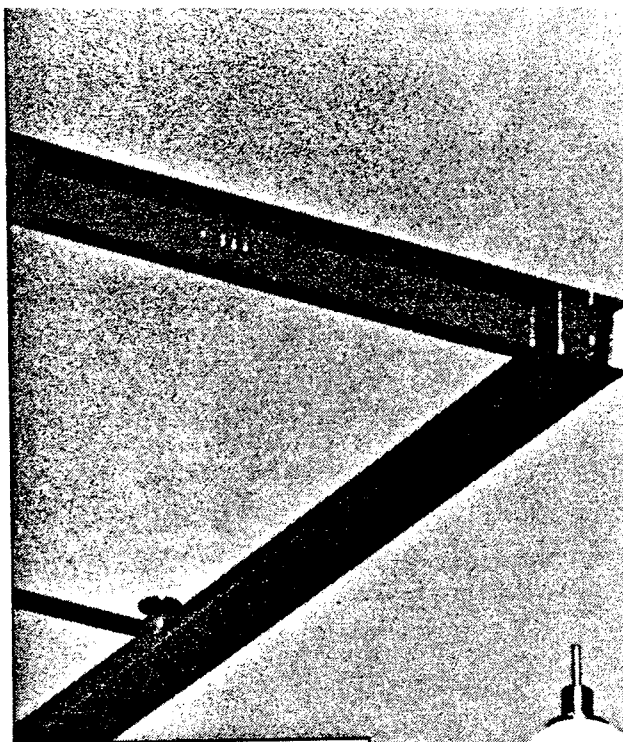


Fig. 9. Væksthus under montage. Gangbroer er opstillede. Rumgitter er ved at blive sat ned på de fire stålsøjler.

Greenland Passage, London

Af lektor Per Kjærbye, DIAB

En storstilet byggeplan er i disse år under udførelse langs Themsen i havneområderne øst for London City, i de nu forladte dokarealer. Planen administreres af London by gennem selskabet

London Docklands Development Corporation, der har udarbejdet en overordnet plan for art og omfang af al byggeri i følgende dokker: Wapping, Isle of Dogs, the Royal Docks og Surrey Docks.

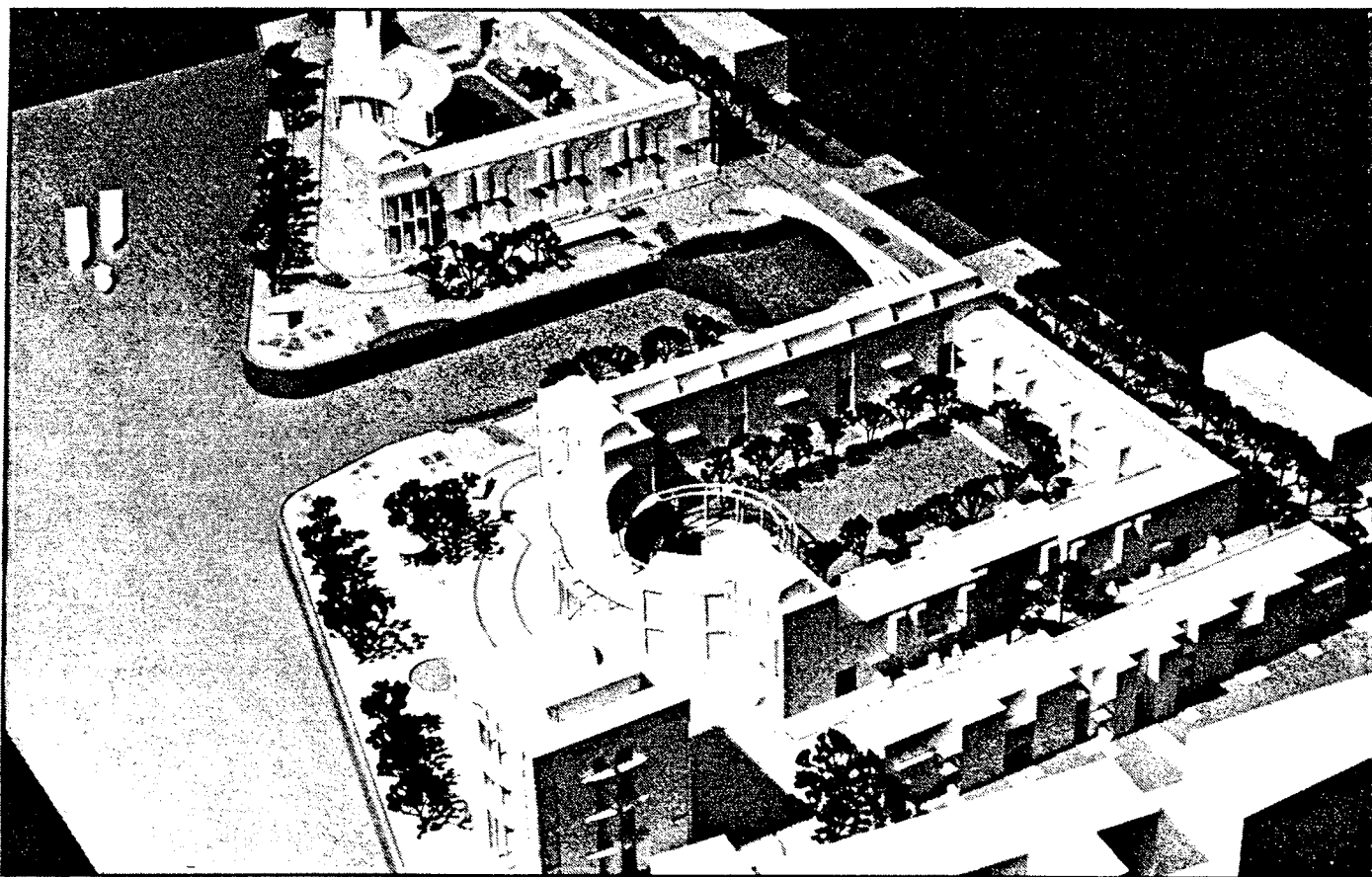


Fig. 1. Præsentationsmodel af projektet Greenland Passage. Themsen løber i fotografiets venstre side, i midten ses indsejlingsslusen til Greenland Dock. Langs slusen opføres 2-5 etagers boligbyggeri, der indrammer gårdhave; forrest i billedet og yderst ved Themsens kaj ligger en 9-etagers blok. Den i artiklen beskrevne blok 1 ses bag den 9-etagers bygning, vinkelret på Themsens.

Beliggenhed

Byggeriet er placeret i London Docklands ved indsejlingen til Greenland Dock, som danner en del af Surrey Docks, beliggende ca. 4 km øst for Tower Bridge.

Art og Omfang

144 boliger samt 2 underjordiske parkeringskældre. Boli-

gerne, der er et mix af houses, maisonettes og flats, er fordelt på 10 blokke, der er fra 3 til 9 etager høje.

Bebyggelsen er beliggende på et ca. 12.140 m² (3 acres) stort grundstykke og andrager ca. 20.000 m² etageareal samt ca. 5.000 m² parkeringskælder.

Bygherre/Developer

Islef UK Ltd., c/o Islef Inter-

national, 5100 Odense C, et joint venture mellem Islef-Gruppen, 3460 Birkerød og Christiani & Nielsen Ltd., Grosvenor Place, London.

Arkitekt

Kjær & Richter, Stærmosø, 8000 Århus C.

Ingeniør

Andrews Kent & Stone, Croy-

don, UK.

Opførelsesdata

Byggeriet påbegyndtes 1. september 1986 og vil være endeligt afsluttet 1. august 1988.

Økonomi

Samlede udgifter, incl. grundkøb og finansiering, er 250 mill. DKK.

Fig. 2. Kort over London Docklands udviklet af London Docklands Development Corporation. Greenland Dock, der er en del af Surrey Docks, er beliggende øst for undergrundsstationen Surrey Docks, hvor Themsen forløber i nord-syd. De stiplede streger er nye forbindelser, bemærk specielt flodrum med pier-anlæg udfor Greenland Dock.



London Docklands, der omfatterAPPING, Isle of Dogs, the Royal Docks og Surrey Docks har naturligvis en enestående beliggenhed i åbne, rekreative arealer med kun 2-10 km's afstand fra London City. Der investeres for øjeblikket i områdets infrastruktur, og på transportsiden vil medføre følgende muligheder: nye veje og motorvej M 11, flere busruter, ny forbindelse over Themsen, togforbindelse til Docklands-City, udbygning af undergrundsbanen, ny flodbådsrute, samt en ny lufthavn, London City Airport, i den østligste del af området, i Royal Docks.

Hvert af de 4 nævnte dområder er opdelt i et stort antal »projekter« eller entrepriser, fx er Surrey Docks udlagt til 63 forskellige projekter. Et af disse arealer efter international konkurrence er overdraget til Islef UK Ltd., der er

et joint venture mellem Islef-Gruppen og Christiani & Nielsen's engelske afdeling. Det aktuelle område, byggegrund 22, ligger på begge sider af indsejlingen til Greenland Dock og udgør et areal på godt 12.000 m², der efter den overordnede plan er udlagt til boligbyggeri.

Islef UK havde allerede ved et møde med London Docklands den 13. maj 1985 præsenteret et arkitektprojekt, Greenland Passage, udarbejdet af arkitektfirma Kjær & Richter, Stærmosø. Efter nogle projekjusteringer blev byggeprogrammet endeligt vedtaget ved endnu et møde i London, den 20. november 1985, og detailprojekteringen blev den 1. april 1986 igangsat hos det rådgivende ingeniørfirma Andrews Kent & Stone i Croydon. Projektideen hviler på at forene danske byggestyringsprincipper og dansk bygge- og

materialekvalitet med engelsk arkitektur og boform. Projektet er blevet godt modtaget af de engelske myndigheder, og der er udsigt til endnu en byggeopgave, sandsynligvis en renovering af et pakhus ved Columbia Wharf, et andet projektområde i Surrey Docks.

Greenland Passage

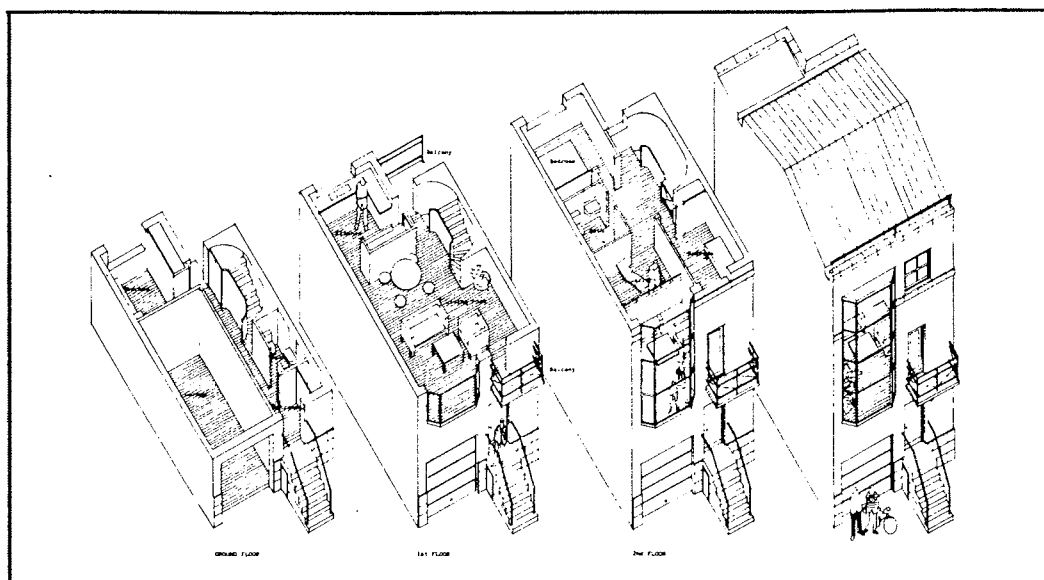
Projektet Greenland Passage består af ialt 10 boligblokke. Blok 1 er én bygningslængde i 3 etager, placeret vinkelret på Themsen, som udfor Greenland Dock løber ret nord-syd. Blokken 2, 3, 4 og 5 i 2-5 etager indrammer en gårdhave på nordsiden af dok-slusen, blokkene 7, 8, 9 og 10 ligger tilsvarende på sydsiden, mens blok 6 er en 9 etagers boligbygning beliggende længst fremme ved Themsen's bred.

Illustrationerne viser oversigter og modelfotos af det samlede byggeri, Greenland Passage, hvorefter tegninger og den efterfølgende tekst kun omhandler blok 1, der dog er karakteristisk for såvel det samlede arkitektprojekt, hvad planløsninger og facader angår, som for den anvendte byggeteknik, herunder materialevalg og hovedsystemets opbygning.

Blok 1, hovedstruktur

Boligblok 1 er en ca. 73 m lang og 8-10 m bred bygning i 3 etager, indeholdende i alt 12 relativt smalle lejligheder i 3 etager, altså den typiske engelske hustype. Der opereres med flere lejlighedsvarianter, der dog alle er opbygget med garage, entré, toilet og evt. et soverum i etage 1, køkken og opholdsrum i etage 2, og endelig soveværelser og bad/toilet i etage

Fig. 3. Isometri af en typisk lejlighed i 3 etager i blok 1. Entré, soverum, toilet og garage i etage 1, opholdsrum og køkken i etage 2, samt bad/toilet og soveværelser i etage 3. Husets altaner og karnapvinduer medvirker til et interessant facadeudtryk.



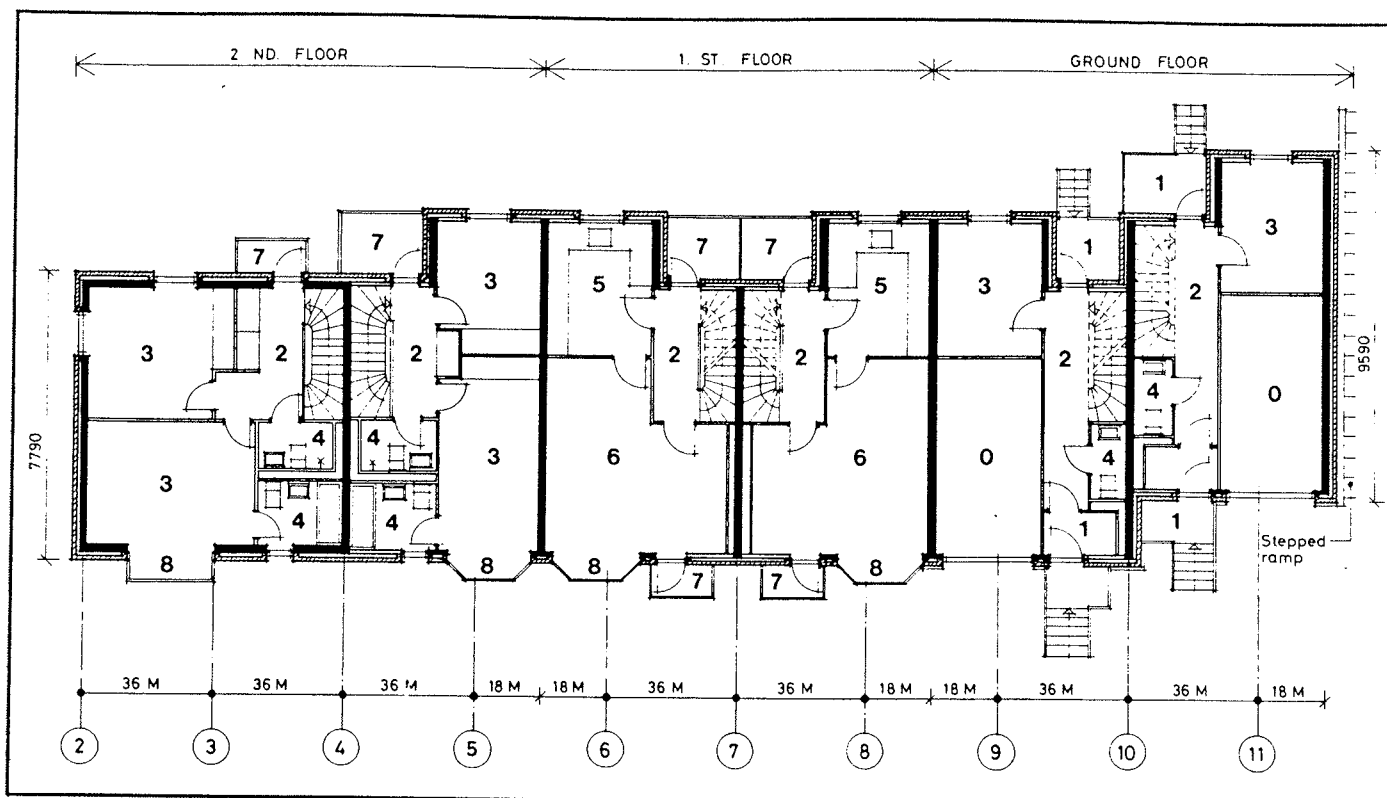


Fig. 4. Plantegning, 1:200. Tegningen viser halvdelen af blok 1, fra gavl til portrummet i husets midte. Endvidere er alle 3 etageplaner vist som anført øverst på tegningen. 0 Garage. 1 Entre. 2 Korridor/trappe. 3 Soverum. 4 Bad/toilet. 5 Køkken. 6 Opholdsrum. 7 Altan. 8 Karnapvindue.

3. Huset er forsynet med altaner, tagterrasser og 2-etagers karnapvinduer, hvilket er stærkt medvirkende til et spændende facadeudtryk, der på samme tid virker klassisk og moderne.

Hovedkonstruktionen er baseret på pladsstøtte vægge og dæk, der udføres med brug af tunnelforskalling. De engelske entreprenører arbejder kun nødtigt med elementsystemer i den bærende og afstivende struktur. Blokken er et typisk tværvægsbyggeri med 200 mm tykke betonvægge pr. 5,4 m, dog med et 3,6 m felt i bygningsmidte, hvor der etableres en portgennemgang. Bygningen længdeafstives af gavllejlighederne, hvis facader også pladsstøbes i 200 mm's tykkelse. Dækkonstruktionen er udført som 250 mm krydsarmerede plader, der langs facadelinierne er kantforstærkede med typisk 160×390 mm ribber. Tværvæggene i etage 3 fastholdes af 2 langsgående HE-profilstål 254×254×73, der boltes til væggenes top. Disse stålprofiler undersætter tillige de anvendte trægitterspær, der oplægges pr. 600 mm. Den beskrevne hovedkonstruktion funderes via fundamentsbjælker med typisk tværsnit $b \times h = 750 \times 600 \text{ mm}^2$ på ø

450 pæle, der under tværafstivende vægge placeres pr. 2 m og under de længdeafstivende vægge pr. 3,6 m.

Bygningsdele

Lejlighedsskel består af 200 mm pladsstøbt beton med 10 mm

puds på begge sider. Konstruktionen føres ubrudt igennem til underside tag, hvor der brandtættes med en mørtelstopning eller andet godkendt materiale.

Tvær- og længdeafstivende ydervægge er 400 mm tykke bestående af: 200 betonvæg med 10 mm puds, 80 mm hulrum med 50 mm isolering, samt yderst en 110 mm skalmur. I de ikke bærende facadelinier er opbygningen: 100 mm letbeton, 80 mm hulrum med 50 mm isolering og 110 mm skalmur, i alt 290 mm. Ydervægge afsluttes øverst med hvide betonelement-kroner.

Indvendige ikke-bærende vægge er 70 mm etagehøje letbetonelementer, der spartles før tapetsering.

Etageadskillelserne er askeparket på strøer på bløde brikker på papunderlag, 250 mm betondæk med 10 mm puds på undersiden. Fra dækkonstruktionen udkrages altanplader, som enten pladsstøbes eller monteres som præfabrikerede elementer; endvidere udkrages stålbjælker som vederlag for de anvendte 2-etagers karnapvinduer.

Tagkonstruktionen er opbygget over 15's trægitterspær pr. 600 mm, der oplægges og forankres til

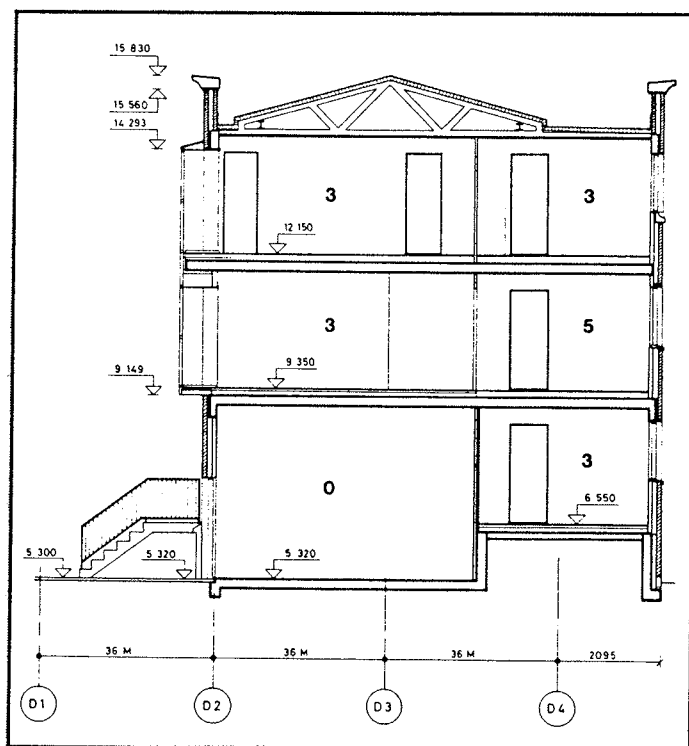
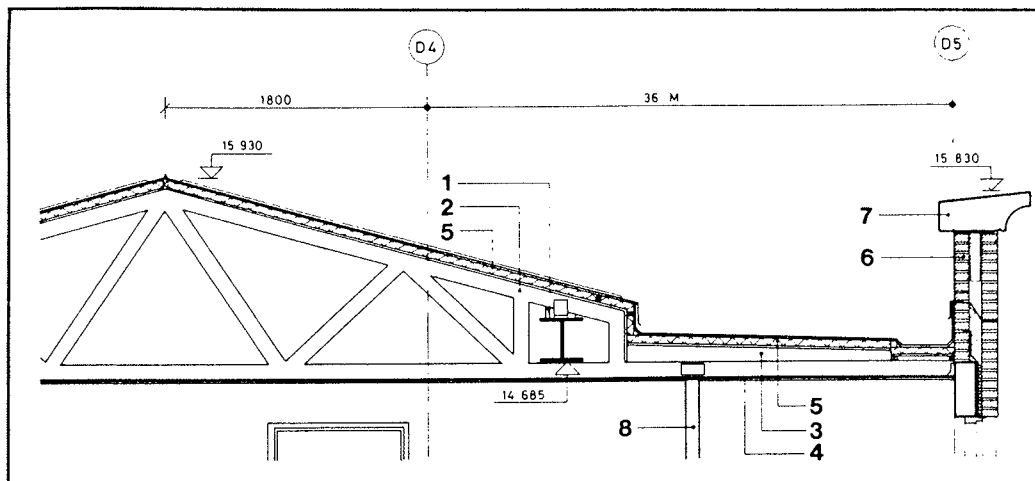


Fig. 5. Typisk tværsnit i blok 1, 1:150. Vægge og dæk pladsstøbes, ydervægge udføres som skalmurede kombinationsvægge med betonelementer som murkroner, tag er trægitterspærtag på stålprofiler fastholdt til tværvæggernes top. 0 Garage. 3 Soverum. 5 Køkken.

g. 6. Detailudsnit af tagopbygning, 50. Tagspærerne, der udføres af træ, klægges og forankres til langsgående stålprofiler; spærfoden under profilt monteres efter oplægningen. Urkroner føres op over tagfladen og sluttet med hvide betonelementer. 1 E 254x254x73 profilstål med pårejt forankringsplade. 2 Trægitterpær. 3 Kileskårne lægter. 4 Loftsplader, 2x12,6 mm gips. 5 Trykfast isolering, 50 mm. 6 Hulmur. 7 Betonelement. Skrå tagflader afsluttes med 76 mm aluminiumplader.



langsgående HE-profiler. Tagækningen er 18 mm vandfast fiber, plastfolie, 50 mm trykfast isolering, og 0,76 mm overfladebehandlet aluminium, der udføres med stående false. Loftet udføres af 2x13 mm gipsplade fastgjort direkte i spærfod. Mellem indbygget altan og tagrum udføres loftet med 50 mm isolering, dampspærre og vandfast finér med forseglede fuger.

Terrændæk er opbygget af 200 mm beton på plastfolie på 150 mm kapillarbrydende materiale.

Detaljer

Greenland Passage er som tidligere nævnt opført i håndværksmæssig teknik og med velkendte materialer, og det beskrevne hovedsystem og de nævnte bygningsdele har funktionstekniske kvaliteter, der svarer til engelske krav, der på mange punkter ad-

skiller sig fra vore. Eksempelvis ses det, at de varmetekniske krav er væsentligt lempeligere, idet der kan tillades kun 50 mm termisk isolering i ydervægge og tag, og at udkragede betonaltaner kan udføres med rene kuldebroer. Disse forhold gør, at projektets konstruktionstekniske detaljer er knapt så interessante for danske byggeteknikere. I det følgende redegøres dog for et par usædvanlige løsninger omkring forankringer af dels tagkonstruktionen og dels de udkragede element-altaner og karnapvinduer.

Figur 6 viser i et lodret tværsnit ved den ene tagfod, hvorledes spærerne ligger af på langsgående HE-profilstål. Spærerne, der tilvirkes uden tagfod på den yderste strækning, oplægges pr. 600 mm og fastholdes til ståldragere via påsvejste vinkelstål. Idet varmeisoleringsen ligger ovenpå spærhovedet, er tagrummet i princip-

pet opvarmet, hvilket vil sige, at rummet ikke kan ventileres.

Figur 7 beskriver i et lodret længdesnit fastgørelsen mellem de omtalte ståldragere og tværvæggene i øverste etage. Først afrettes vederlaget med cementmørtel, hvorefter HE-profilets underflange boltes til 2 indstøbte bolte. Dragerne stødes udenfor vederlaget med en svejst og boltet kroppladesamling.

Figur 8 viser princippet for fastholdelse af udkragede beton-elementaltaner og stålprofiler til bæring af karnapvinduerne. Der udsparrs en 55 mm fordybning i dækkets overside, og der indstøbes rustfri stålankre i recessens bagside samt et vinkelstål i dækkets forkant. Det udkragede element placeres i fordybningen og trækforankres i bagsiden med rustfri bolte gennem ankere til indserts i elementets bagside.

Afsluttende bemærkninger

Det beskrevne projekt er interessant, dels grundet dets størrelse og beliggenhed, dels på grund af den byggeexport-idé, der her er brugt. De involverede danske teknikere har haft dygtighed og held til at sælge netop de dele af et byggeprojekt, som gruppen synes, de kunne, og har dernæst overladt resten til lokale teknikere, der på alle måder kender de lokale spille-regler. Dansk arkitektur står højt og kan tilrettes udlandsforhold, helst med stedkendte arkitekter som konsulenter, - det blev gjort her. Dansk finish og danske materialer er kendt for sine kvaliteter, - det bliver anvendt i Greenland Passage. Danske styringssystemer og finansieringsforhold er blevet effektive værktøjer, - de anvendes ved de gamle grønlandske dokker.

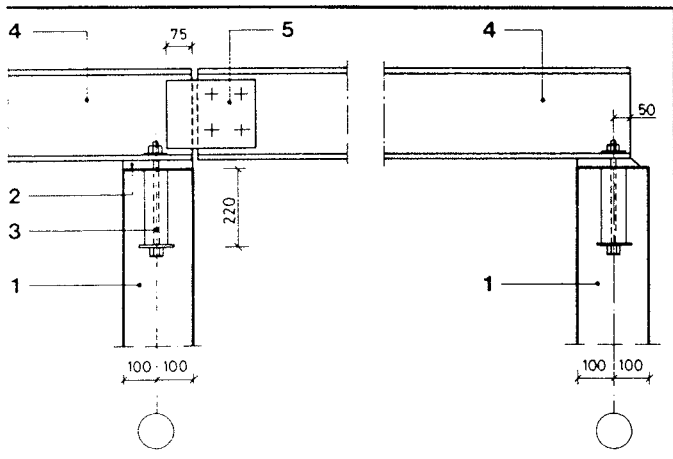


Fig. 7. Lodret længdesnit i tværvægge og stålbjælker, 1:20. De pladsstøbe 200 mm tykke tværvægge styres af 2 langsgående stålbjælker, der boltes til væggenes top. Figuren viser en gavlvæg til højre og en indre tværvæg til venstre. Stål-bjelkerne danner desuden vederlag for bygningens spær. 1 Betontværvægge. 2 Bortelpude. 3 Indstøbt bolt. 4 HE 254x254x73 profilstål. 5 Svejst og boltet kroppladesamling.

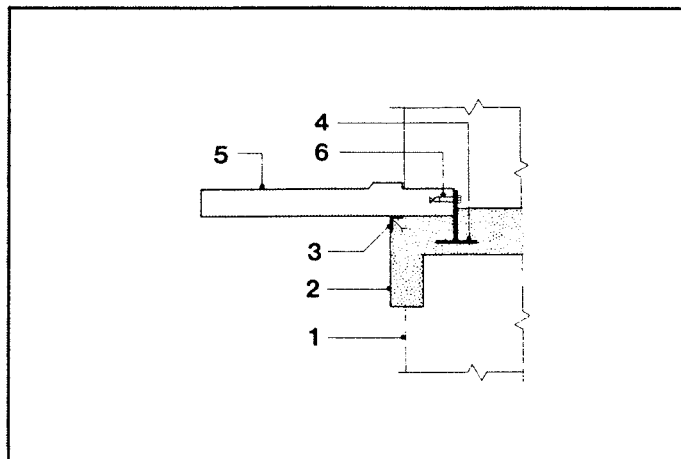
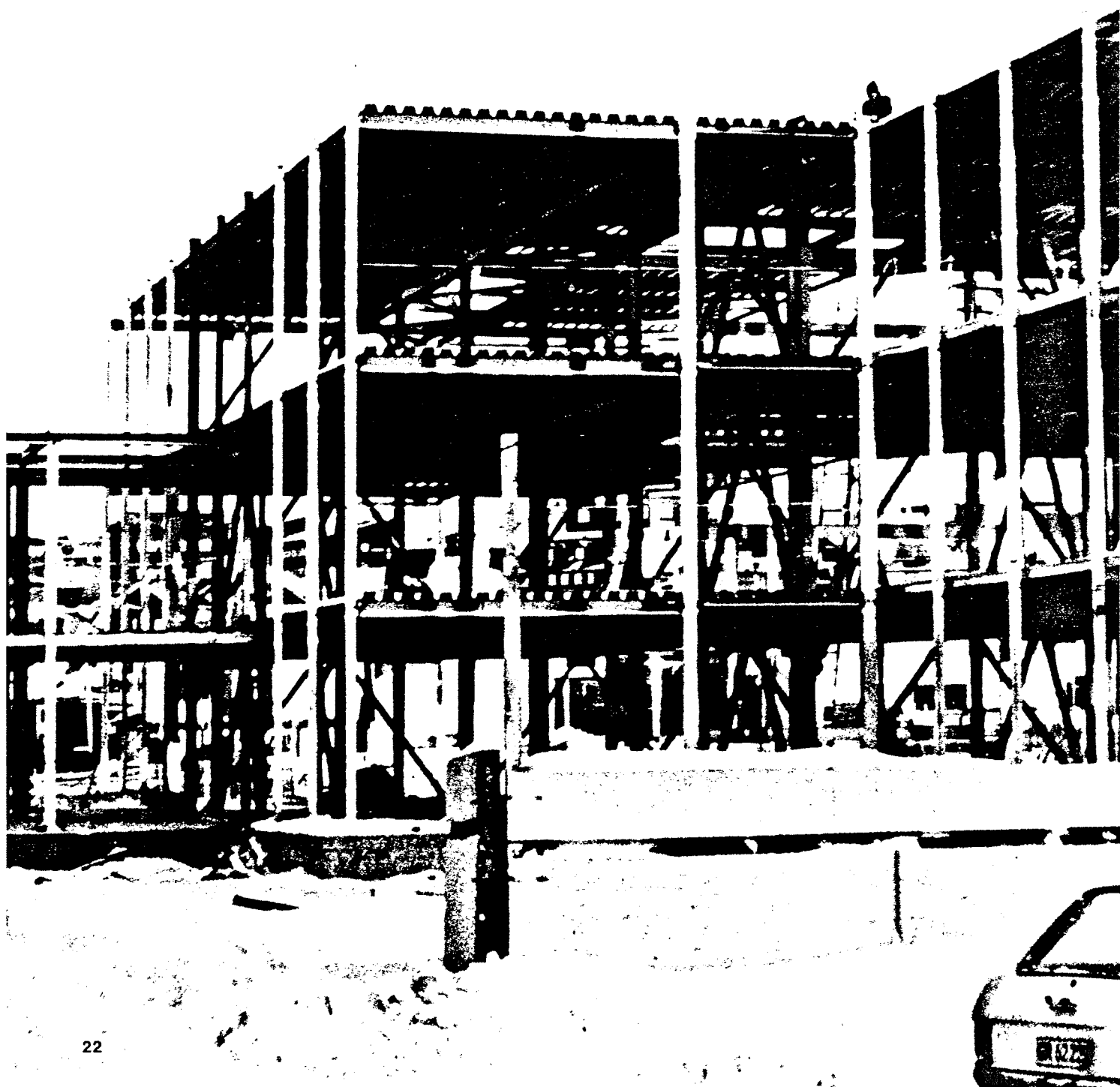


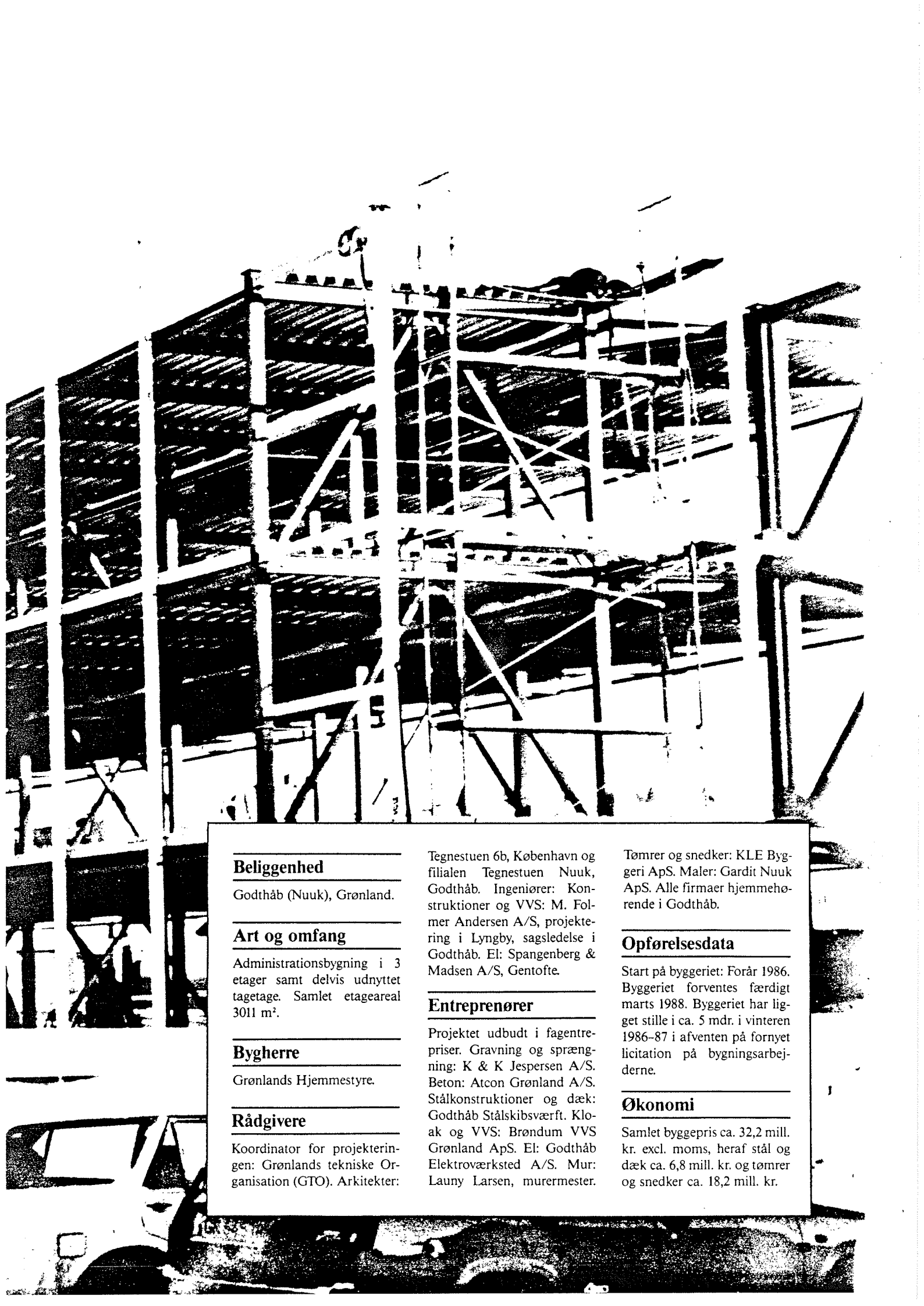
Fig. 8. Lodret snit, 1:50 i udkraget altanplade, udført som betonelement. Som det ses, oplægges plade i en udsparring i det pladsstøbe dæk og sikres ved en forankring i pladens bagside. 1 Forkant af bærende betonvæg. 2 Kantribbe på pladsstøbt 250 mm tykt dæk. 3 Indstøbt og forankret vinkelstål. 4 Indstøbt forankringsbeslag. 5 Prefabrikeret altanplade. 6 Insert og boltesamling.

DIAB og SBI beskriver
Aktuelle Byggerier 105

Administrationsbygning for Grønlands Hjemmestyre

Af lektor, civilingeniør
Ejnar Søndergaard, DIAB
Detailtegninger:
Anne Krag-Jensen





Beliggenhed

Godthåb (Nuuk), Grønland.

Art og omfang

Administrationsbygning i 3 etager samt delvis udnyttet tagetage. Samlet etageareal 3011 m².

Bygherre

Grønlands Hjemmestyre.

Rådgivere

Koordinator for projekteringen: Grønlands tekniske Organisation (GTO). Arkitekter:

Tegnestuen 6b, København og filialen Tegnestuen Nuuk, Godthåb. Ingeniører: Konstruktioner og VVS: M. Folmer Andersen A/S, projektering i Lyngby, sagsledning i Godthåb. El: Spangenberg & Madsen A/S, Gentofte.

Entreprenører

Projektet udbudt i fagentrepriser. Gravning og sprængning: K & K Jespersen A/S. Beton: Atcon Grønland A/S. Stålkonstruktioner og dæk: Godthåb Stålskibsværft. Kloak og VVS: Brøndum VVS Grønland ApS. El: Godthåb Elektroværksted A/S. Mur: Launy Larsen, murermester.

Tømrer og snedker: KLE Byggeri ApS. Maler: Gardit Nuuk ApS. Alle firmaer hjemmehørende i Godthåb.

Opførelsesdata

Start på byggeriet: Forår 1986. Byggeriet forventes færdigt marts 1988. Byggeriet har ligget stille i ca. 5 mdr. i vinteren 1986-87 i afventen på fornyet licitation på bygningsarbejderne.

Økonomi

Samlet byggepris ca. 32,2 mill. kr. excl. moms, heraf stål og dæk ca. 6,8 mill. kr. og tømrer og snedker ca. 18,2 mill. kr.

For Grønlands Hjemmestyre i Godthåb opføres en administrationsbygning i tilknytning til det eksisterende administrationskompleks. Bygningen, der er i tre etager og med delvis udnyttet tagetage, består af to sammenbyggede parallelforskudte fløje med et fælles sadeltag. Bygningen er forbundet med de eksisterende bygninger med en mellembygning i to etager. Grundarealet for byggeriet er 886 m². Det samlede etageareal er 3011 m².

Bygningen er en traditionelt indrettet kontorbygning. Det, der er bemærkelsesværdigt ved byggeriet, er det bærende hovedsystem, og det er i hovedsagen det, der behandles i artiklen.

Bygningen er funderet direkte på fjeld og er forsynet med krybekælder. Dækket over krybekælderen er udført som et armeret betonribbedæk.

I Byggeindustrien 1987:4 redegjorde civilingeniør Jens Chr. Schmidt for et forsøgsprojekt iværksat af BUR med det formål at udvikle et byggesystem i stål til anvendelse i etagebyggeri. Projektet var af født af Byggestyrelsens konkurrence om videreudvikling af dansk etageboligbyggeri, hvor konkurrenceprojekterne pegede på behovet for større fleksibilitet i byggeriet. Krav om fleksibilitet peger i retning af systemer med bærende søjler frem for systemer med bærende vægge, og det er nærliggende at tænke på stål i denne sammenhæng. Det kan undre, at udviklingen i Danmark ikke forlængst er gået mod anvendelse af bærende stålkon-

struktioner i etagebyggeriet. Det er en kendsgerning, at mens der i dag praktisk taget ikke bygges i stål i forbindelse med etagebyggeri i Danmark, vinder stålbyggeriet større og større indpas i de fleste europæiske lande.

En del af forklaringen på, at stålet ikke er slået an i dansk etagebyggeri, er sikkert det dårlige renommé stålet har med hensyn til brandsikkerhed. Imidlertid foreligger der i dag et velunderbygget normfastsat grundlag for en brandteknisk beregning, og en forsvarelig brandisolering er nu teknisk mulig og økonomisk overkommelig.

I Grønland er den traditionelle byggeform for etagebyg-

geri pladsstøbt beton, hvilket begrænser perioden for uden-dørs arbejder til de få sommermåneder. Stålbyggeri synes derfor her at være et særlig oplagt alternativ.

Stålkonstruktionen i udenlandske stålbyggerier indskrænker sig ofte til kun at omfatte selve bjælke-søjlesystemet, mens dækkene udføres af betonelementer eller som kompositdæk af korrugerede stålplader med pladsstøbt beton.

I det her beskrevne byggeri er anvendelsen af stål konsekvent. Bjælke-søjlesystemet og de stabiliserende gitre er af stål, og dækkene er rene ståltyndpladedæk.

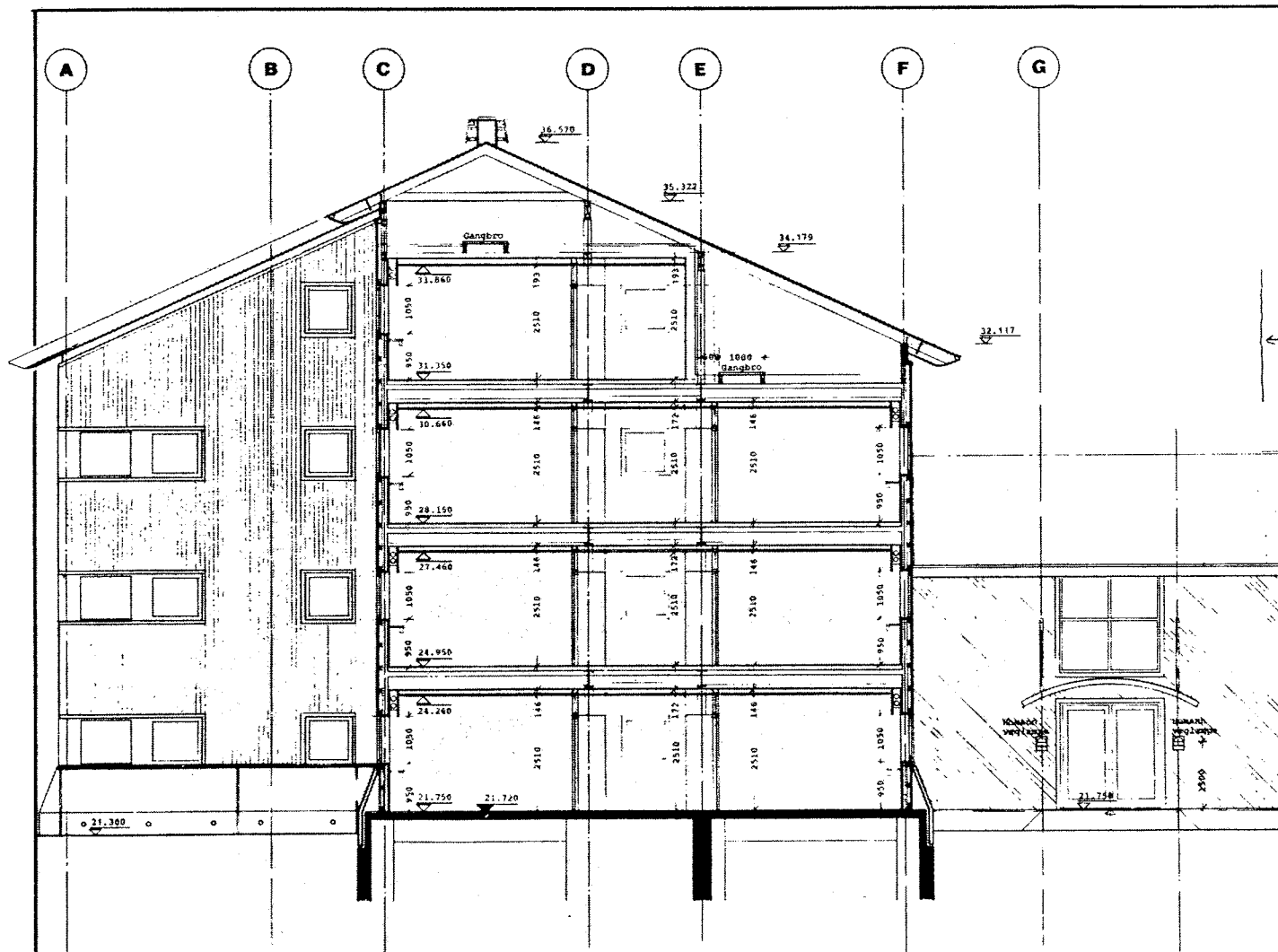


Fig. 1. Tværsnit 1:150. Snittet er lagt i den nordlige forskudte fløj. Sydlige fløj ses til venstre og mellembygningen til højre.

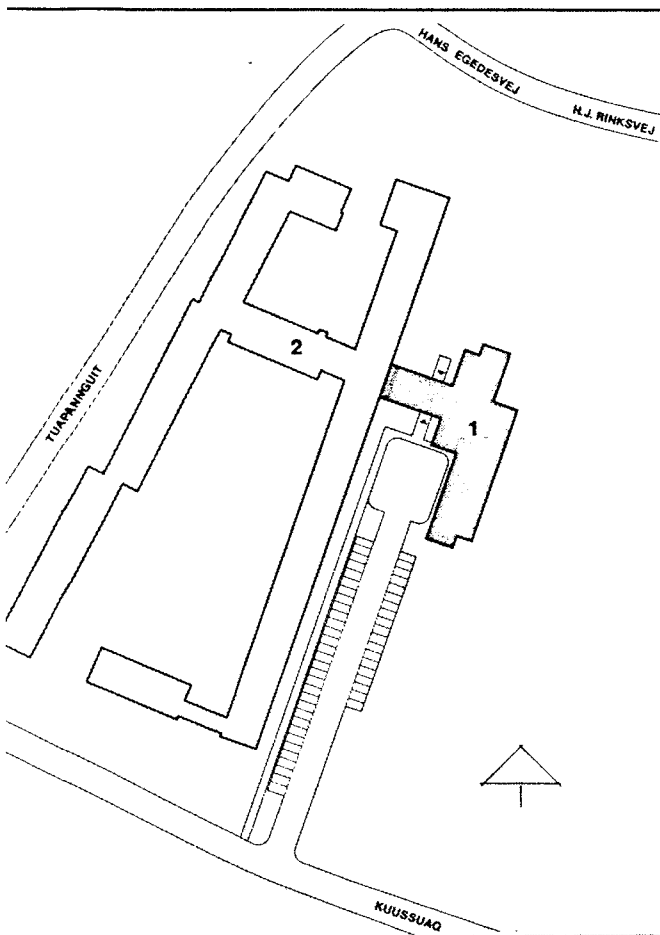


Fig. 2. Situationsplan 1:2000. 1. Ny administrationsbygning og ny mellembygning. 2. Eksisterende administrationsbygning.

Ved projektering af byggeri på Grønland benyttes i hovedtrækene det danske normkompleks, idet dog naturlaster fastsættes efter de særlige grønlandske forhold. For vindlasten er her benyttet et hastighedstryk på $1,6 \text{ kN/m}^2$, og snelasten er sat til $1,5 \text{ kN/m}^2$ - på taget af mellembygningen nærmest hovedbygningen endog til $4,0 \text{ kN/m}^2$ af hensyn til sneophobning.

Stålkonstruktionen

Stålkonstruktionen består af et bjælke-søjlesystem af valsede profiler og dæk af korrugeret stålplade. Bygningen er stabiliseret ved vindgitre, der ligeledes er af profilstål.

Som det fremgår af planen over bygningen, se figur 3, er der i hver af de to delfløje en central 2,5 m bred korridor, mens dybden af

kontorrummene øst og vest herfor er 4,5 m. Bredden af den enkelte delfløj er således 11,5 m.

Hovedprincippet for søjlearrangementet er, at der er anbragt facadesøjler HE 120B pr. 3 m og korridorsøjler RHS $180 \times 180 \times 10$ pr. 6 m. Søjlerne er alle ført gennem de tre nederste etager uden stød og er således ca. 10 m høje.

Bjælkesystemet består af langsgående hovedbjælker af IPE 360, der spænder 6 m mellem korridorsøjlerne. På tværs af bygningen er oplagt bjælker pr. 3 m, der spænder mellem søjlerne og de langsgående bjælker. Tværbjælkerne er typisk af IPE 220 over kontorerne - i særlig hårdt belastede områder dog HE 220A - og af HE 120A over korridorerne. Samtlige bjælker er simpelt understøttede på søjler og på andre bjælker, idet de er oplagt på konsoller i form af påsvejste klodser, se figur 7.

Dækkene udføres af korrugerede stålplader ASJ 106 med godstykkelsen 1,5 mm, profilhøjden 106 mm og et bølgemodul på 250 mm. Pladerne er forsynet med en rilleafstivning i overflan-

fortsætter side 22

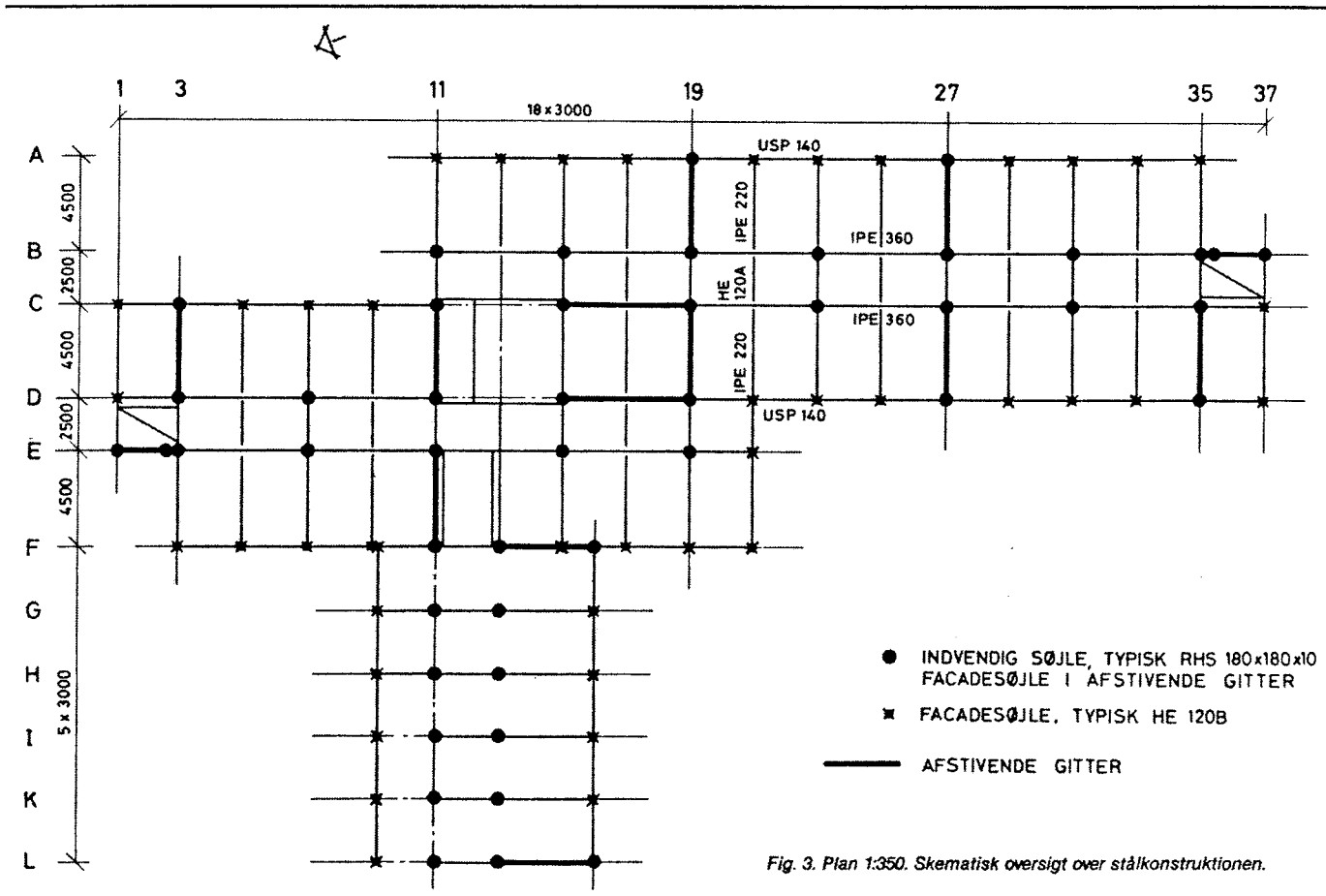


Fig. 3. Plan 1:350. Skematisk oversigt over stålkonstruktionen.

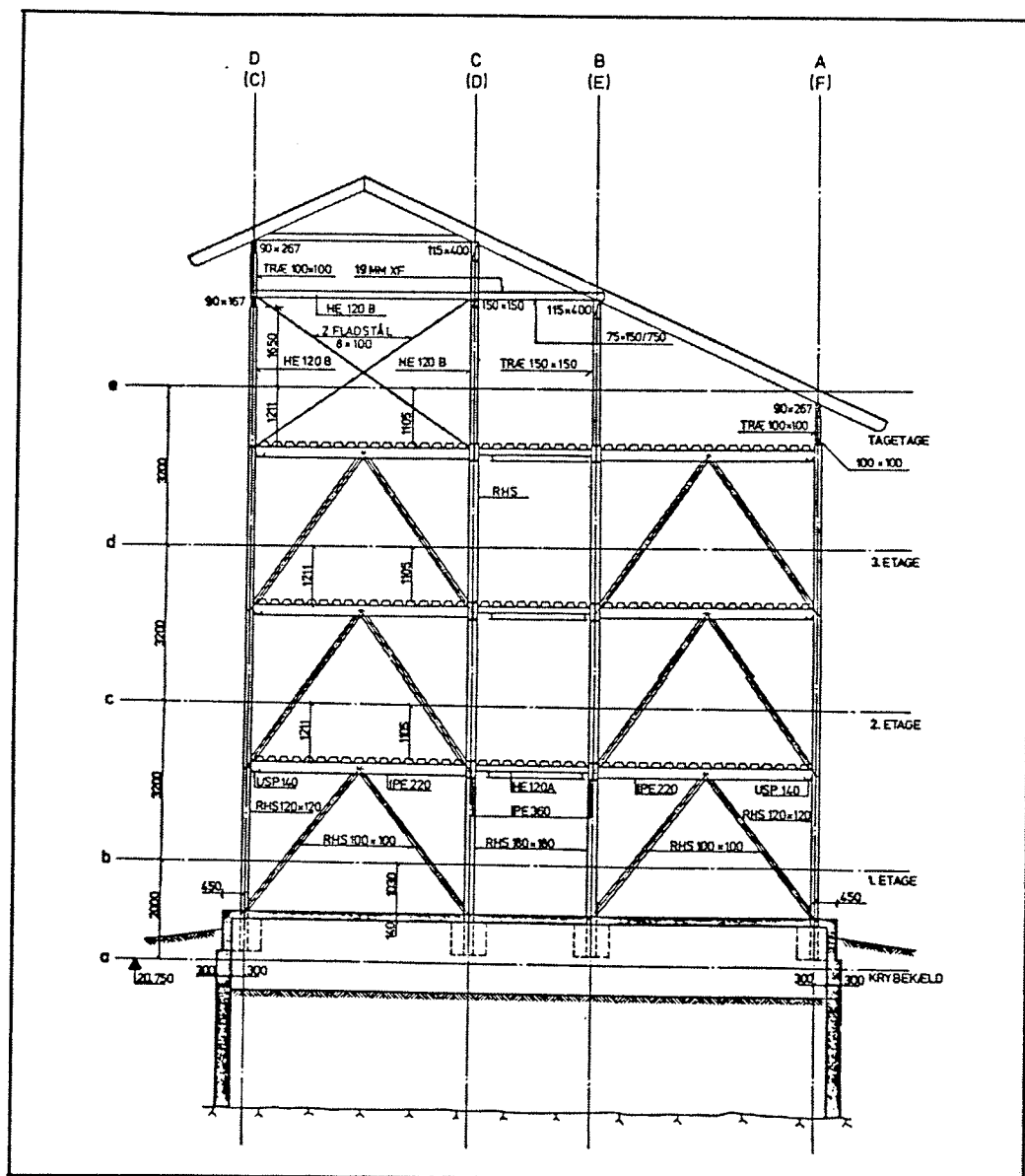


Fig. 4. Tværsnit gennem stålkonstruktionen 1:150. hele det bærende system er af stål, tagkonstruktionen dog af træ.

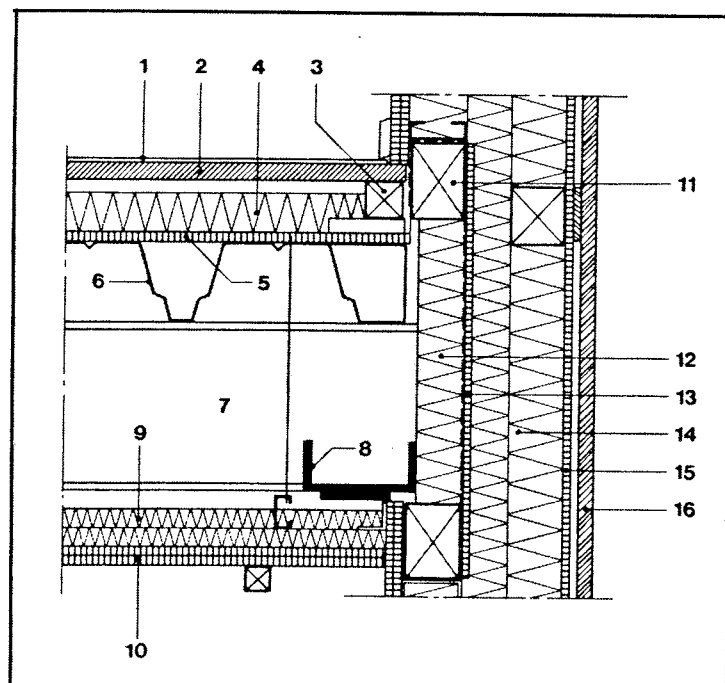


Fig. 5. Lodret snit i dæk ved facade 1:10. 1. 3,2 mm linoleum, 2. 22 mm spånplade, 3. 50x50 strøer pr. 500 mm på bløde brikker, 4. 50 mm mineraluld, 5. 13 mm gipsplade, 6. Korruget stålplade type ASJ 106, t=1,5 mm, 7. Hovedtværbjælke IPE 220, 8. UPS 140 der fører vind på facaden ud til hovedtværbjælkerne, 9. 50 mm mineraluld, 10. 2x13 mm gipsplade, 11. Rigel 75x100, 12. 75 mm mineraluld, 13. 9 mm gipsplade med bagvedliggende dampspærre, 14. 125 mm mineraluld, 15. 13 mm gipsplade, 16. Træbeklædning.

(fortsat fra side 19)

gen og zig-zag afstivninger i krop-pene. Pladerne spænder i bygnin-gens længderetning, idet de er un-derstøttede af stålkonstruktionens tværbjælker pr. 3 m. Som befæstelsesmiddel mellem plader og bjælker er benyttet selvbo-ren-de skruer. Der er 2 skruer i hver profilbund over hver bjælke. I overlapsamlingen mellem plader-ne indbyrdes er benyttet blindnit-ter af rustfrit stål pr. 400 mm, se i øvrigt figur 8.

Stabilitet af bygningen

Stålkonstruktionen omfatter også et system af lodrette og vandrette vindgitre til nedføring af vandrette laster på bygningen, se figur 3.

Af lodrette gitre er i bygningens længderetning anbragt fire enhe-der, nemlig i linierne B, C, D og E. I tværretningen er anbragt ialt ot-te gitterenheder i fem modullinier med indbyrdes afstand 12 m. I hver af modullinierne 11, 19 og 27 er der to gitterenheder, se figur 4.

Da stålkonstruktionerne er fremstillet på GTO's værft i Godt-håb, er vindgitrene udført som komplette opsvejste elementer gennem tre etager, dvs. typisk ca. 5 m brede og 10 m høje, og trans-porteret fra produktionssted til byggeplads. Gitrene er udført som K-gitre, i gavlene dog som V-gitre. De primære søjler i stålkonstruk-tionen indgår som flanger i gitrene. For gitterflanger i facader benyttes dog RHS 120x120x10 i stedet for HE 120B. Etagebjæl-kerne indgår som rigler i gitrene, og som gitterudfyldningsstænger er typisk benyttet RHS 100x100x10.

Samtlige lodrette vindgitter-flanger er monteret i 800 mm dy-be udsparringer i fundamentet. Af hensyn til indjusteringen er søjler-ne anbragt på indstøbte ankerbol-te, men kraftoverføringen fra gitter til fundament beror på den armerede udstøbning i udsparringerne.

I princippet ville det være mu-ligt at udnytte skivevirkningen i de korrugete dækplader til at føre vinden på facaderne over i de tværgående lodrette gitre. Man har dog valgt - under hensynta-gen til den store vindlast og af hensyn til montagesituationen - at indlægge ialt fire opsvejste vandrette gitre, der hver spænder 12 m mellem de lodrette tværgit-re.

ør disse gitre er flanger, vertikaler og diagonaler udført af HE 10A.

Stålkonstruktionerne i mellembygningen er anordnet på en lidt anden måde end i hovedbygningen, men de grundlæggende principper er de samme.

Stål i facader er korrosionsbeskyttet til korrosionsklasse 3. Stålele, der omstøbes, er korrosionsbeskyttet til korrosionsklasse 4. Øvrige stålkonstruktioner er alene beskyttet med priming.

Erfaringer med stålbyggeriet

Alle svejste samlinger er udført på værksted, medens alle montageamlinger er udført boltede. Erfaringerne med stålbyggeriet er gode, og hverken værkstedsarbejdet eller montagearbejdet, der overvejende blev udført i vintersæsonen, har budt på større problemer.

Anvendelsen af selvboerende skruer ved fastgørelsen af dækelementerne til bjælkerne, hvor bogen af hullet, skæringen af geindet og isætningen af skruen foregår i én operation, er særdeles effektiv og giver en meget hurtig montage.

Ved værkstedsarbejdet har arbejdsstyrken bestået af 50 pct. danske certifikatsvejsere og 50 pct. lokale arbejdere. Ved montagearbejdet var 98 pct. af arbejdsstyrken lokale arbejdere. Der var nemlig kun én faglært dansk arbejder på et hold med et halvt undrede lokale arbejdere. Forordet illustrerer, at stålkonstruktioner er velegnede i forbindelse med byggesystemer til eksport til et eksempel udviklingslande.

Et karakteristisk træk ved stålkonstruktionen er samlingen mellem bjælker og søjler, som er vist på figur 7. Det samme princip er benyttet ved samlingen mellem værbjælker og længdebjælker. Samlingen giver en bekvem montage uden løse laskeplader. Til de ca. 300 mm lange gennemgående bolte i samlingen benyttes 20 mm varmforzinkede pindbolte af kvalitet 8.8. Som et kuriosum og til almindelig advarsel skal nævnes, at man ved disse bolte var ude om hydrogenskørhed i 7-8 bolte, hvorefter alle pindbolte måtte udskiftes. Hydrogenskørhed kan optræde i forbindelse med varmforzinkning af hårde bolte og

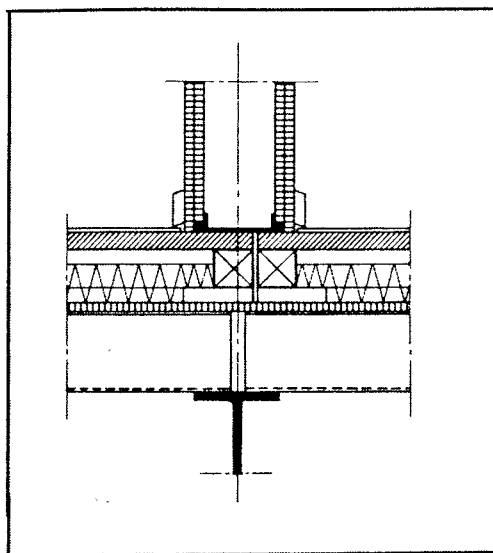


Fig. 6. Lodret snit gennem gulv og let skillevæg 1:10. Ved skillevægge er anbragt dobbeltstrøer, og spånpladen er opslidset for at hindre lydforplantning. Visse steder i kontorerne er anbragt dobbeltstrøer over hovedtværbjælkerne som en forberedelse for senere opslidning af spånplade og opstilling af væg.

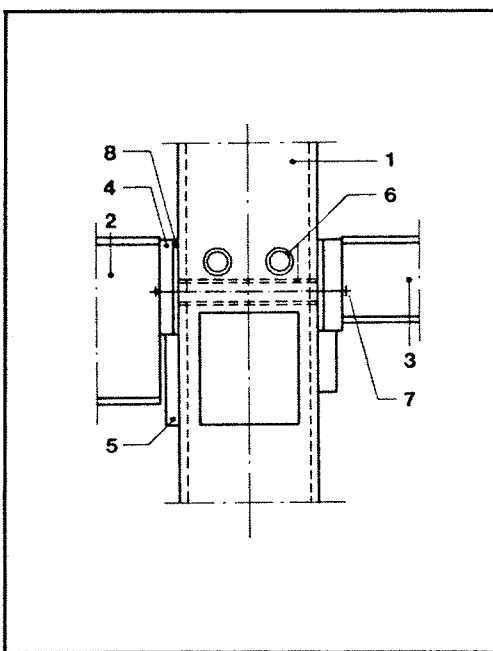


Fig. 7. Typisk detalje af samling mellem bjælker og søjle 1:10. 1. RHS 180x180x10, 2. IPE 220, 3. HE 120A, 4. og 5. Plade 25 mm, 6. Indsvejste emner ø 33,7x4, 7. 2 bolte M20, 8. »Re-dekamsudfyldning« med tykkelse afpasset efter tolerancen.

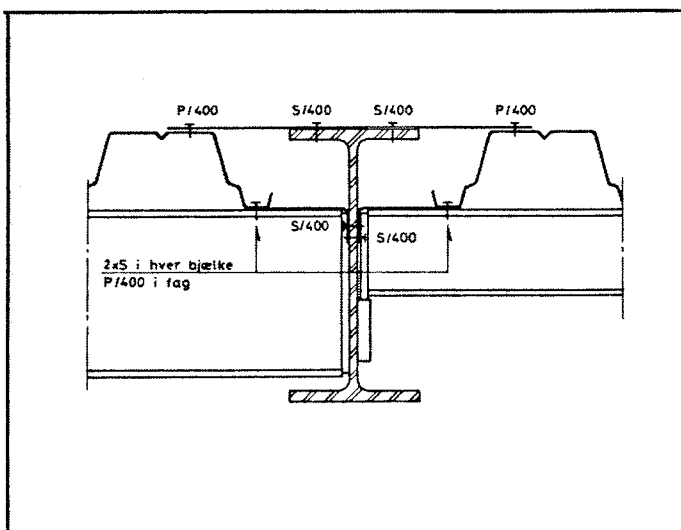


Fig. 8. Samling mellem tyndpladedæk og hovedtværbjælker 1:10. S: selvboerende skrue type SFS SD 15-H15 5,5x38, P: blindnitter af rustfrit stål type SS10/64 SS.

medfører, at boltene bryder skørt uden nævneværdig ydre last. Fænomenet er således yderst ubehageligt, og i stålnormen anføres da også, at forzinkning af hårde bolte skal udføres således, at hydrogenskørhed ikke forekommer.

Øvrige bygningskonstruktioner

Tagkonstruktionen består af træstolper anbragt over stålkonstruktionens søjler, altså pr. 3 m i facader og pr. 6 m langs korridorerne. Stolperne understøtter langsgående remme, hvorpå er oplagt bjælkespær pr. 750 mm. Tagbeklædningen består af korrugerede stålplader på et undtag af tagpapbeklædt krydsfiner. Loftkonstruktionen over den udnyttede del af tagetagen er ligeledes af træ. Tagkonstruktionen er isoleret med 200 mm mineraluld og udluftet langs facaderne.

I facaderne er der imellem de primære stålsøjler anbragt lodrette træbjælker til optagelse af vindlasten på facaden. Disse træbjælker understøttes i vandret retning af et USP 140 profil, der fører lasten ud til hovedtværbjælkerne. I facaden er vandret anbragt 75 mm facadetømmer, der bærer en lodret træbeklædning. Facaderne er ventileret og isoleret med 125x75 mm mineraluld, se i øvrigt figur 5.

Brand- og lydforhold

Alle stålkonstruktioner dimensioneres og brandisoleres til BS 60. Tyndpladedækkene og bjælkerne brandisoleres med 50 mm mineraluld. Facadesøjler isoleres på den indvendige flade med 2x13 mm gips og på de frie sider med 40 mm mineraluld. Indvendige søjler og gitterudfyldning i K-gitre brandbeskyttes med 3 lag Unitherm brandmaling. Vindgitrene sikrer stabilitet for fuld vindlast under en 60 minutters brand.

For etageadskillelserne er det tilstræbt, at den vertikale luftlydisolering er $R'_{w} \geq 53$ dB, og at den vertikale trinlydniveau er $L'_{n,w} \leq 63$ dB. Luftlydisolationen svarer til kravet for etageboligbyggeri, hvorimod trinstøjniveauet er en svækkelse på 5 dB i forhold til kravet for etageboligbyggeri, men dog i overensstemmelse med den anbefalede værdi for kontorbyggeri. Værdien er den samme, som gælder for skolebyggeri. ■

DIAB og SBI beskriver AKTUELLE BYGGERIER 106

Forskningscentret ved Hørsholm – byggeri for GENM A/S

Af civilingeniør Klaus Hansen
SBI
Tegninger:
Anne Kragh Jensen
og arkitekten

Nogle af målene for byggeriets udvikling – og for dette byggeri – er rationel opførelse af individuelle og fleksible huse med god totaløkonomi. Om det sidste kan det være svært at dømme allerede nu. Men vedrørende de andre forhold er forskningscentrets byggeri for GENM A/S er godt eksempel på hvor langt man kan nå i dag.

Såvel bygherre som lejer har været engagerede deltagere i planlægningen af byggeriet.



Beliggenhed

Dr. Neergaards Vej 5, Forskningscentret ved Hørsholm.

Art og omfang

Byggeriet omfatter et toetages administrationsafsnit på ca. 2.000 m² etageareal og ni »pavilloner« på hver ca. 400 m², som kan an-

vendes såvel til kontorer, laboratorier, produktion og lager. Bruttoetagearealet er i alt 5.548 m² samt 889 m² kælder.

Bygherre og lejer

Bygherre: Forskningscentret ved Hørsholm.

Lejer: General Electric Nuclear Medical A/S, GENM A/S.

Projekterende

Arkitekt: Skaarup & Jespersen MAA A/S.

Ingeniør: Dines Jørgensen & co. A/S.

Landskab: Birgitte Fink.

Storentrepriser

Råhus: Rasmussen & Schiøtz A/S.
Komplettering: P. Jul Hansen A/S.

Installationer: Monies & Andersen, A/S.

Opførelsesdata

Byggeriet blev påbegyndt i oktober 1986 og var færdigt i oktober 1987.

Økonomi

Samlet anskaffelsessum ca. 44 millioner kr. excl. moms.

orskningscentret ved Hørsholm
lev oprettet i 60'erne som det før-
e forsøg på at oprette det, der nu
aldes en »forskerpark«. Formå-
t var at fremme den tekniske og
hvervsmæssige udvikling ved at
umle en række offentlige og pri-
te forsknings- og udviklingsin-
stitutioner og -firmaer. Disse kan
enten selv bygge på lejede arealer
eller leje sig ind i Forskningscen-
tets bygninger.

De første byggerier blev fuld-
ført i begyndelsen af 70'erne. Men
gik udviklingen i stå som følge
oliekrisen og stagnationen. Og
først i begyndelsen af 80'erne kom
er gang i udbygningen – på det
dste med så mange byggerier, at
er måske ikke vil gå mange år,
er byggemulighederne er udtøm-

Forskningscentret har siden
78 været en selvstændig selvfi-
nsierende institution, som får
ne indtægter fra udlejningen af
ealer og bygninger. Bla. på den-
baggrund deltager centret, selv
eget aktivt i planlægningen af
ne nybyggerier. Bestyrelsen har
særligt byggeudvalg og centret
r flere teknikere ansat, som selv
r forestået nogle af de tidligere
ggerier.

Der har især været fokuseret på
gningernes totaløkonomi og på
gningernes tilpasningsdygtig-
d til nye lejere. Lejerne må selv
gne med at skulle investere i
erlige installationer mm., som
ke kan forventes brugt af en ef-
rfølgende lejer.

Området rummer særlige kva-
eter dels gennem sin beliggen-
d dels på grund af sin beplant-
ng, som forestås af Arboretet i
ørsholm. En indsats som følges
særlige krav om bla. parke-
gspladsernes indplacering i
n skovagtige beplantning, og af
samarbejde med landskabsar-
tekt Birgitte Fink.

En ny lokalplan er nu under
arbejdelse af Birkerød Kom-
une til afløsning af den gælden-
byplanvedtægt fra 60'erne.
a. vil et krav om flade tage blive

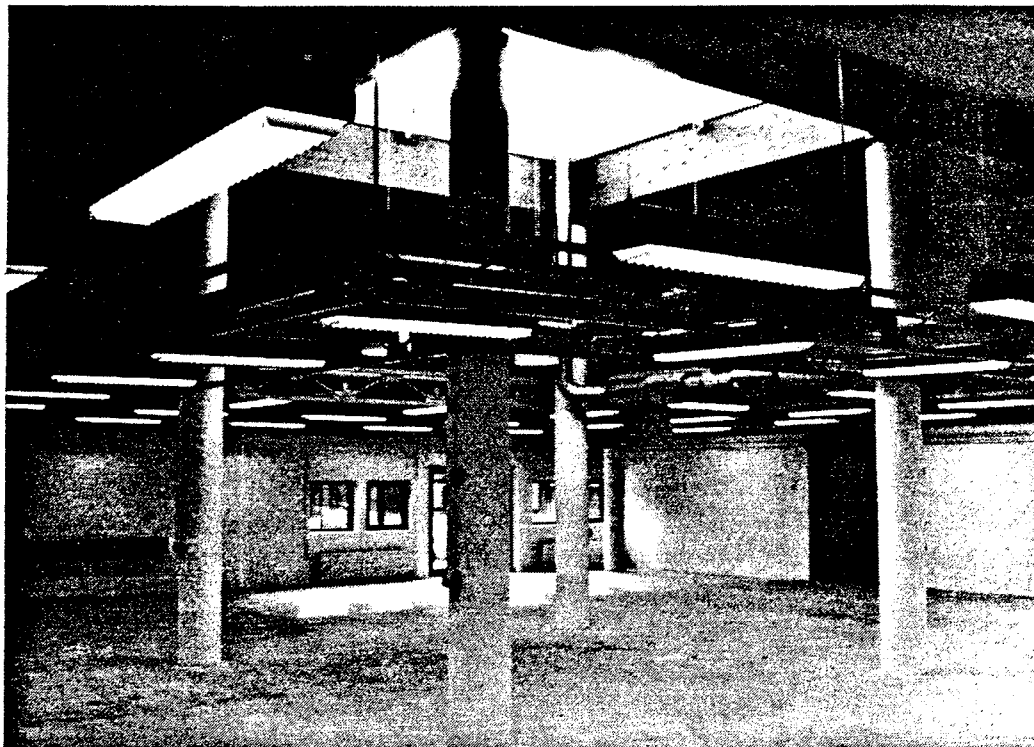


Fig. 1.



Fig. 2.

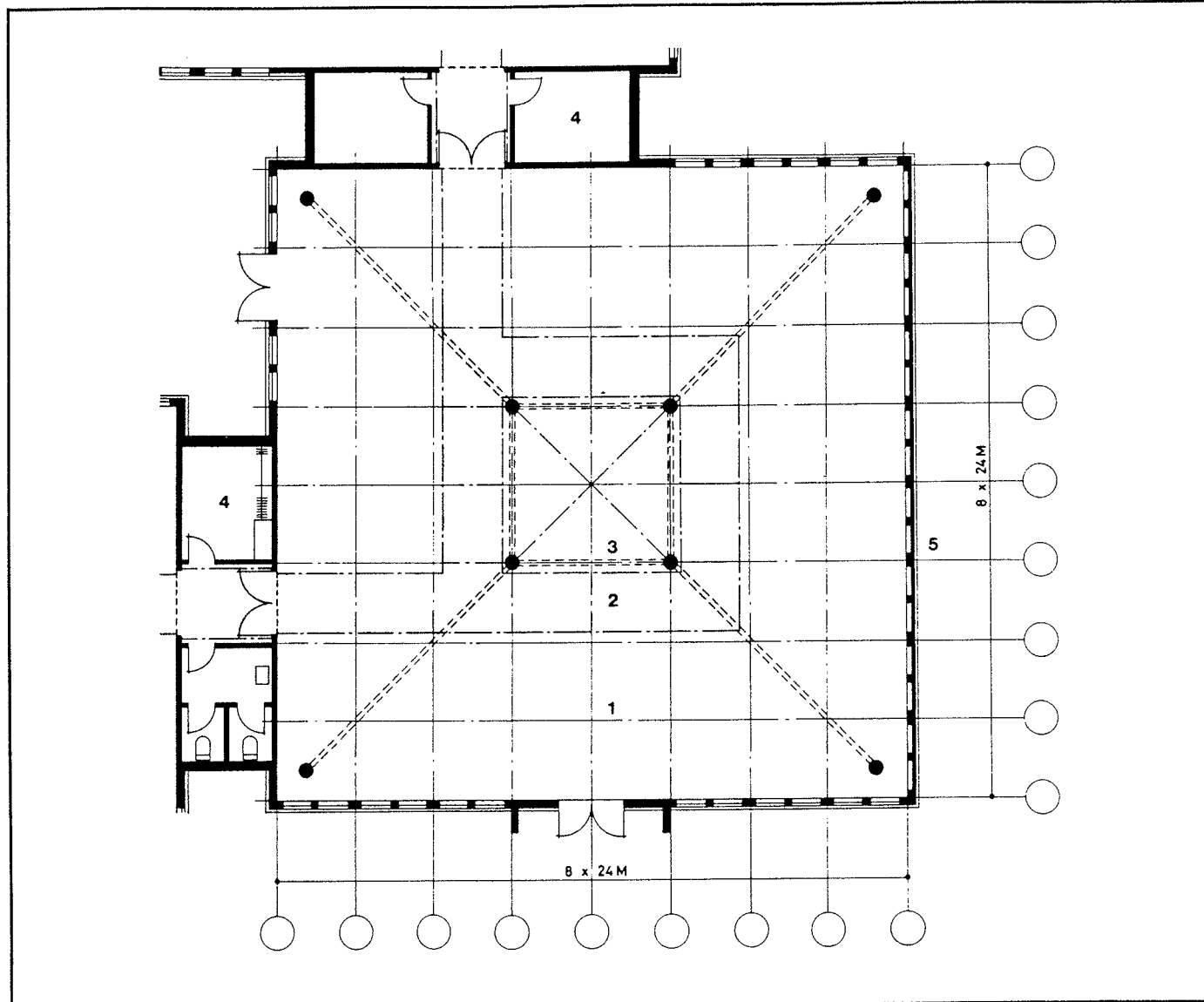


Fig. 3.

ændret - byggeriet for GENM A/S er det første, som har fået dispensation herfra.

Programmering og planlægning

Kravene til byggeriet kan kort opsummeres til:

- multianvendelighed,
- utraditionel og inspirerende arbejdsplads, samt
- indpasning i den allerede eksisterende beplantning.

I forbindelse med det sidste blev der dog også taget hensyn til et område på grunden, som krævede ekstra fundering.

Arkitekten var projekterings- og byggeleder, i et tæt samarbejde med bygherren og lejerer, som øvede indflydelse på bebyggelsens udformning.

Byggeriet blev udbudt som indbudt storentrepriseudbud. I forbindelse hermed blev der anvendt ydeevneudbud for tagkonstruktionen.

Fleksible bygninger

Bebyggelsens opsplitning i enkeltbygninger forbundet af små mellembygninger tilgodeser både bygherrens ønske om, at bebyggelsen i givet fald skal kunne lejes ud til flere lejere, og lejerens ønske om en utraditionel og inspirerende arbejdsplads, hvor gruppetilhørsforholdet er understreget af bygningsopdelingen.

Bebyggelsens lave pavillonagtige karakter bevirker at den indpasser sig i bevoksningen på en helt anden måde end de øvrige byggerier i området. Samtidig

med at slægtskabet med disse er fastholdt gennem de krævede lyse facader og mørke vinduesrammer.

Gårdhaverne formes forskelligt og er så store, at de også egner sig til udeophold.

De lave bygninger er disponeret sådan at ganglinier og »installationsbroer« over disse, dels forbinder bygningerne indbyrdes, dels giver adgang til arealerne i midten og langs bygningens periferi, se figur 3.

Disse arealer kan så opsplittes i større eller mindre grad, alt efter om bygningerne anvendes til kontorer, laboratorier, lager eller andet.

Gangforløbet kan forekomme lidt snørklet, fordi det indeholder mange knæk og døre, men kedeligt er det ikke.

De to etages bygninger er tænkt anvendt til forskning, udvikling samt administrative formål, men er i princippet disponeret på samme måde med centrale ganglinier omkring midtersøjlerne. Taglanterne er her udformet som glaspyramider, der giver lys til begge etager. Se figur 8 og 9.

Søjlebårne pavillontage

Tagelementerne i pavillonerne pyramidetage spænder fra facaderne, hvor de understøttes af bagvæggen i facadeelementerne til limtræbjælker placeret langs kanten af taglanterne og langs graterne i tagfladen. Bjælkern bærer af søjler, som er placeret dels under hjørnerne af taglanterne dels synligt i hjørnerne af pavillonerne.

Tagene over mellembygninger bæres ligeledes af bagvæggene, men samtidig danner brandskel. Taglanterne på ca. 5 x 5 m er ekket med tagelementer båret af stålrammer fastgjort til de underliggende limtræbjælker.

Vindlasten optages ved skiveknytning i tagfladerne og ved indæmning af de korte søjler i hjørnerne af bygningerne. I de lave bygninger medvirker væggene således ikke til bygningernes afstivning.

Bygningerne kunne have været bygget således, at søjlerne kunne undværes. Da dette ville stille større krav til samlingerne og have svært ved at gennemføres, og da søjlerne er med til at markere bygningernes indvendige struktur, denne løsning blev ikke valgt.

I de to etages administrationsbygninger anvendes midtersøjler, der også tjener til at understøtte etageadskillelsen. Hjørnesøjlerne kunne have været undladt.

Indeklima og branderlige vægge

Hvis hensyn til indeklimaet er der anvendt silicatmaling på de indvendige vægge, men også andre forhold har været overvejet. Lejeren har på nogle steder ønsket tæppebelægning.

Gulvene i pavillonerne er belagt med salviacium-gulve, en lys, fugefri belægning, udført som en åben graderet asfaltbeton svummet med cementmørtel med plastadditiver. Dette giver et ødt gulv uden risiko for revnelser.

Ikke bærende indervægge er udført af gipsvægge på stålskelet. Disse er ikke flytbare, men kan nemt nedtages og erstattes af nye vægge placeret andetsteds.

På samme måde kan der foretages forandringer af facaderne, og der overalt er »vindueshuller« de bærende bagvægge. Dette indebærer, at de facader, som ikke er forsynet med vinduer nu, kan udføres hermed senere.

Tilgængelige installationer

For at følge af såvel bygherrens som lejers ønske om tilgængelige, fleksible installationer, er hovedinstallationerne placeret over taglinierne på en »installationsloft«, som også passerer gennem

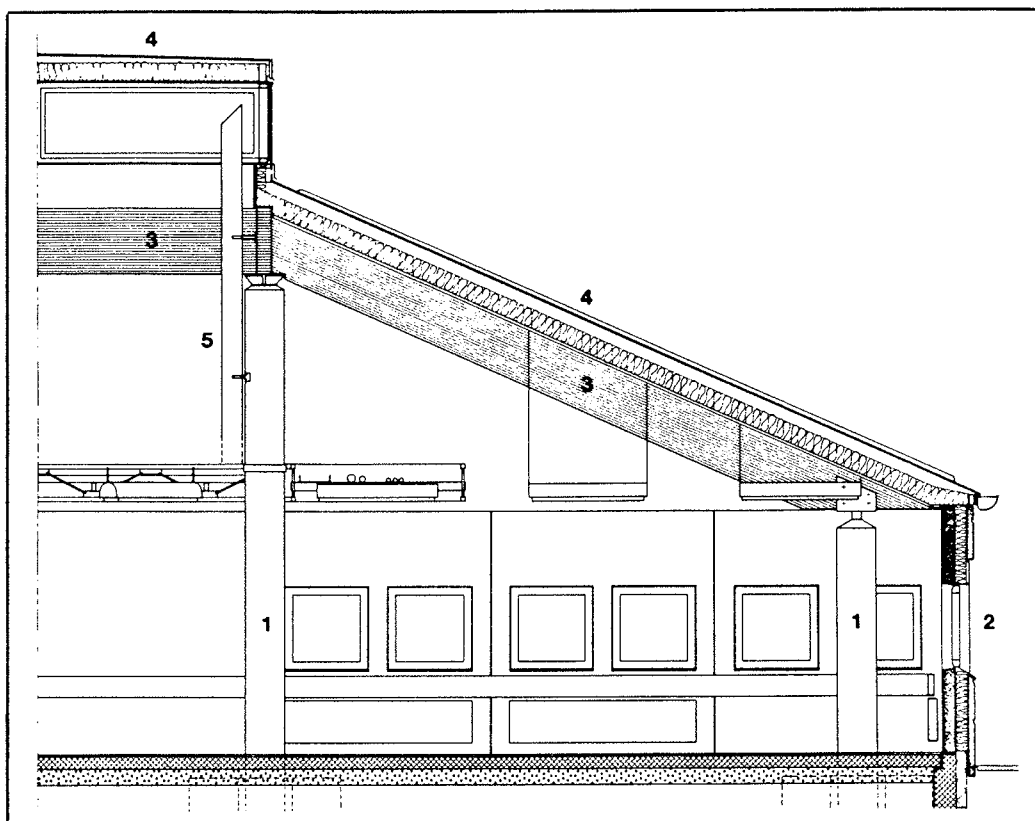


Fig. 4.

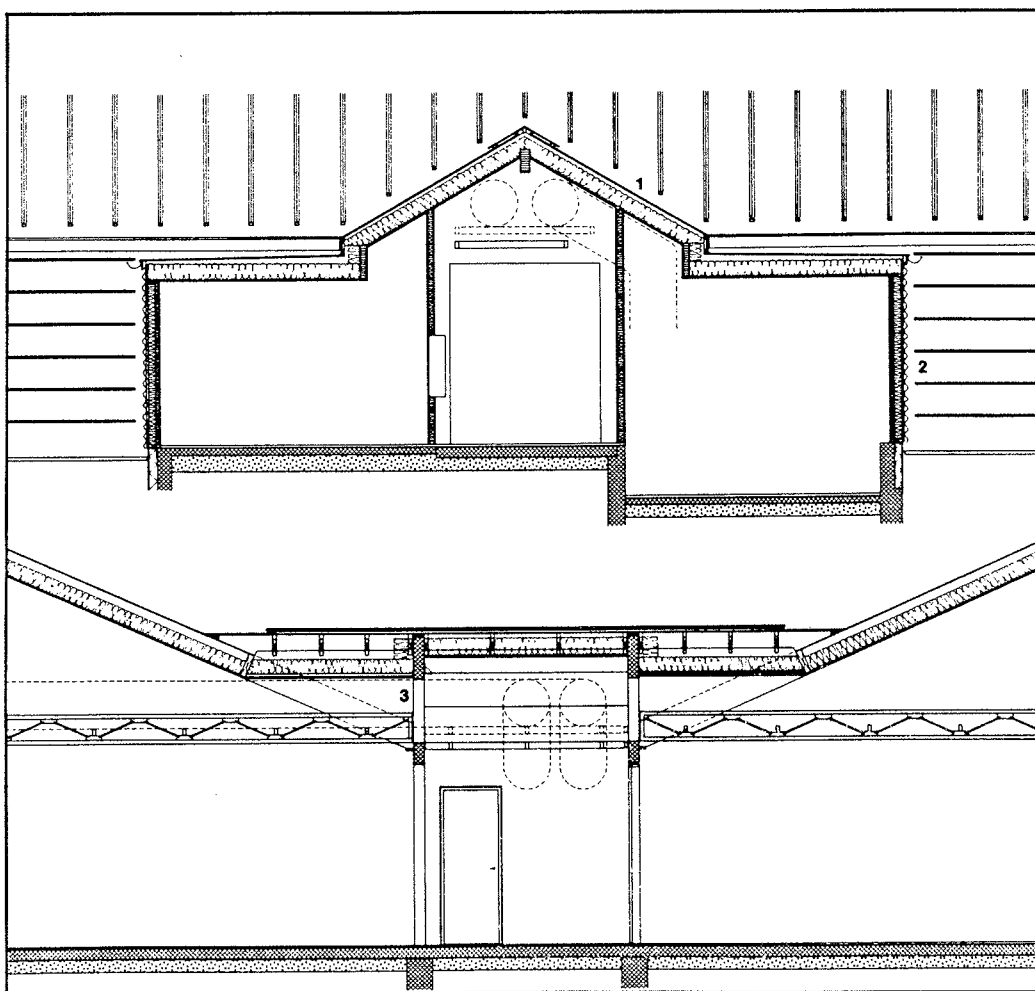


Fig. 5.

Fortsætter side 26

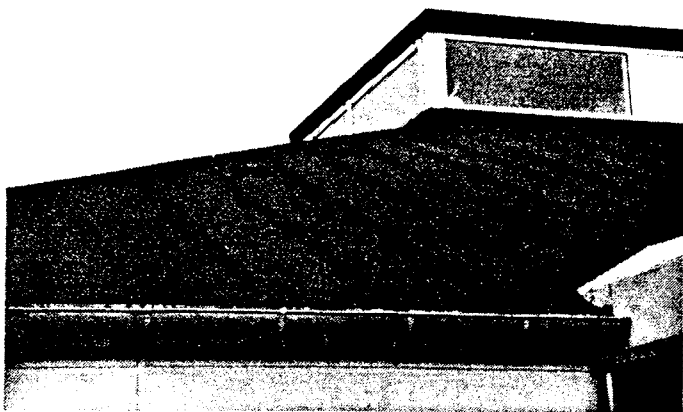


Fig. 6.

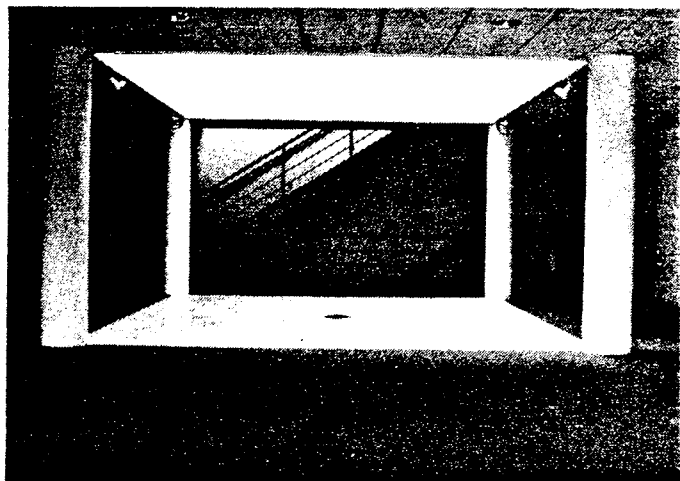


Fig. 7.



Fig. 8.

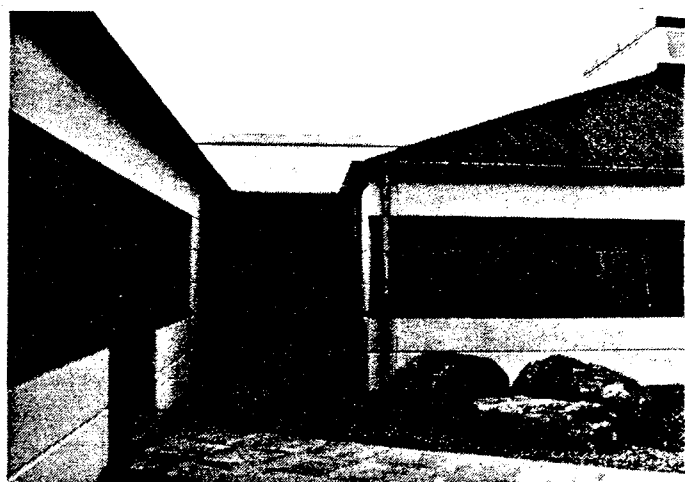


Fig. 9.

fortsat fra side 23

mellembygningerne, se figur 3, 4 og 5.

Installationsbroen er placeret 2,70 m over gulv og er 1,80 m bred. Herpå er el, varme og ventilationskanaler placeret. Teknikrum placeres i mellembygningerne, som også rummer toiletter og andre vådinstallationer, idet bygningerne ikke er forberedt for indretning af vådlaboratorier. Efter krav fra bygherren er der gulvafløb i alle rum med vandhane.

Elinstallationerne fremføres i øvrigt i elbakker under vinduerne, hvor også radiatorerne er placeret.

På grund af den store rumhøjde er bygningerne forsynet med et »lanterneanlæg« som kan recirkulere varmepuden under taglatten, se figur 4. Ellers er bygningerne ikke forsynet med mekanisk

ventilation medmindre rumfunktionen kræver det. Men installationsbroen rummer plads hertil, og bygningerne er forberedt for ophængning af ventilationskanaler til punktudsugning.

De to-etages bygninger er sprinklet på grund af den åbne forbindelse mellem etagerne. Og glaslanterneerne er her forsynet med varmeribber og vinduerne kan åbnes.

Hurtig opførelse – kold vinter

Råhuset blev udført med anvendelse af facade- og tagelementer, dels på grund af den ønskede korte byggetid, dels på grund af, at

byggeriet blev igangsat i oktober måned.

Tolerancekravene til de store midtersøjlers placering blev klaret ved at montere limtræbjælkerne, inden der blev støbt ud omkring bunden af søjlerne.

Vinteren var meget kold, men tidsplanen blev holdt under kraftig brug af vinterforanstaltninger. B.l.a. blev der anvendt flytbare telte til beskyttelse af terrændækkene under udstøbningen, og midlertidige vinduer til lukning af facaderne.

Afsluttende bemærkninger

Byggeriet her er et godt eksempel på, at anvendelse af større præfabrikerede komponenter ud-

mærket kan gå i spænd med ønsker om individuelt byggeri med særpræg – også uden at antallet af komponentvarianter bliver meget stort.

Byggeriet illustrerer også, at tilstedeværelsen af en bygherre med langsigtede udlejningsinteresser kan indebære, dels at der lægges større vægt på totaløkonomi og fleksibilitet, dels at der skelnes skarpere imellem de bygningsdele som udlejeren har ansvaret for og de mere brugsorienterede – eventuelt specielle – bygningsdele som lejeren selv må investere i. ■