

DIAB husbygning & SBI



DIAB husbygning & SBI beskriver

Aktuelle byggerier 1990

Særtryk fra Byggeindustrien

45

DIAB husbygning

Danmarks Ingeniørakademi, Bygningsafdelingen

SBI

Statens Byggeforskningsinstitut

AKTUELLE BYGGERIER 90

FORORD

Igen i 1990 har serien »Aktuelle Byggerier« i 6 artikler givet beskrivelser af aktuel byggeteknik anvendt på forskellige bygningskategorier: erhvervshuse og tæt-lavt boligbyggeri. Samtidig gives et signal om de kommende vigtige omsætningsområder: renovering og eksport.

Administrationsbygningerne for Unicon Beton og Kaas Stålbyg er stærke eksempler på såvel arkitektonisk udtryk som materialeudnyttelse, her i betonelementer og stålprofiler.

Tupperupvænge og Kildeskov Park er begge af kategorien tæt-lavt boligbyggeri med stor variation i materialevalg og med vægt på energirigtige udformninger af bygningsdele og installationer.

Den danske byggeeksport er hentet fra engelske projekter, med bolig- og erhvervsbyggeri i Hammersmith og en fornem renoveringsopgave med leverancer af vådrumskabiner til et hotel i London.

Dette særtryk indeholder desuden en rundbordssamtale mellem redaktion og forfattere i anledning af Byggeindustriens 40 års jubilæum.

Forfatterne takker de mange teknikere, der har leveret os projektmateriale til artiklerne, og vi takker de annoncører, der har sponsoreret udgivelsen af Aktuelle Byggerier 1990.

For forfatterne

Per Kjærbye

Indhold af årgang 1990:

121 Unicon Beton

Henrik Nissen

122 Danske byggerier i England

Per Kjærbye

123 Kaas Stålbyg

Ejnar Søndergaard

124 Tupperupvænge II

H. E. Hansen og Per Kjærbye

125 Kildeskov Park

Henrik Nissen

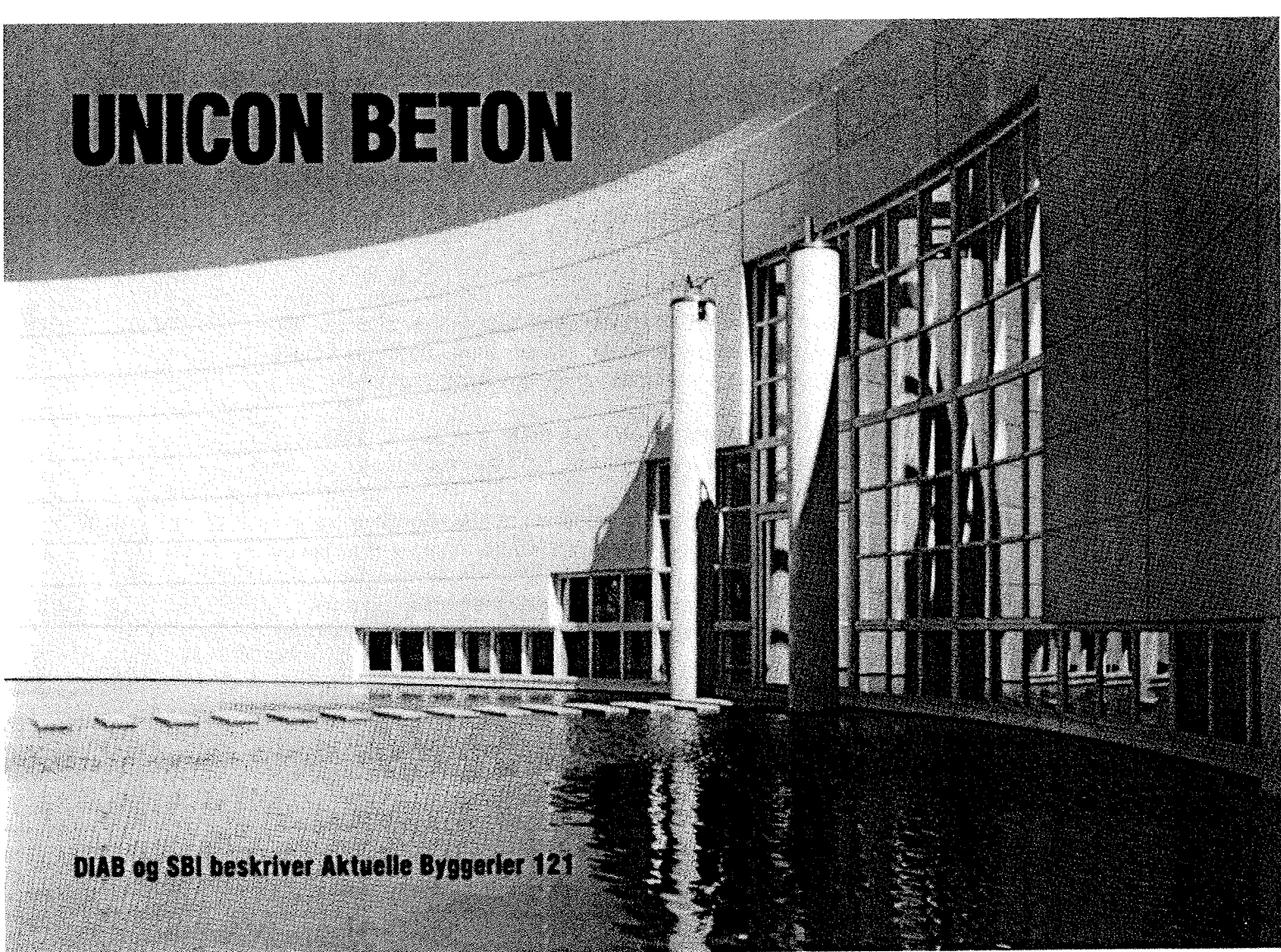
126 The Windsor-Hotel, Hosbyg badeværelser

Per Kjærbye

Tager temperaturen på byggeriets udvikling

Forfatterne og redaktionen

UNICON BETON



DIAB og SBI beskriver Aktuelle Byggerier 121

Fig. 1. Foto af sydfacaden.

002

Ny administrationsbygning, Roskilde

Af Henrik Nissen, ingeniørdacent, DIAB.
Tegninger: KHR A/S og May-Britt Syshøj, DIAB.

Unicon Beton er opstået ved fusion af KH-Beton og Færdigbeton A/S, Aalborg.

Unicon er Danmarks største producent af fabriksbeton, betonvarer, rør, belægningssten og trapper m.v. Produktionen foregår på 39 virksomheder i Danmark og 16 i USA.

En succeshistorie

Unicon Betons ny hovedsæde i Roskilde er blevet modtaget af en enig dansk arkitektverden med begejstring. Alle arkitekturanmeldere har rost det som et fremragende eksempel på

et moderne kontorhus i overensstemmelse med tidens bedste idealer. Det har både æstetisk og funktionel kvalitet, og hele byggesagens forløb med indledende indbudt arkitektkonkurrence fremhæves som en vellykket og meget professionel bygherreindsats.

Byggeriet er blevet præmieret med Betonelement-Prisen i 1989 og Unicon Beton fik samme år IG-Prisen fra Dansk Designråd.

Som emne for AKTUELLE BYGGERIER er Unicon interessant bl.a. på grund af sine mange eksempler på avanceret bygge- og ele-

mentteknik, der tilsammen frembringer den overbevisende helhed.

Planlægning

Projektet er planlagt over en enkel geometrisk idé, hvor bygningens to fløje

danner siderne i et kvadrat. Hovedindgangen er placeret i vinklens spids i symmetriaksen. Herfra kommer man ind i den centrale hal, der går gennem bygningens to etager og afgrænses mod syd af en cirkelformet glasvæg. Fra centralhallen har man et godt overblik over begge fløjene og de to etager med balkoner. Det er således meget nemt at orientere sig i huset.

Planen er opbygget over planlægningsmodulet 15 M, som er velegnet til kontorbygninger. 30 M- og 60 M-målene anvendes i det bærende hovedsystem til søjlefag og facadeløsninger. Med den cirkelformede sydvæg og bygningens 45°drejede hjørner opstår spændende brydninger mellem den regelmæssige modultakt og de friere former.

Materialer og konstruktion

Bygherrens konkurrenceoplæg stillede ingen krav om beton til betonfirmaets hus. Alligevel var det et naturligt valg for arkitekterne at realisere projektets idé med betonens gode plastiske og konstruktive egenskaber.

Det konstruktive hovedsystem er opbygget med bærende sandwich betonfacader i de to vinkelformede ydervægge og et internt system af in situ støbte søjler og bjælker. Dækkene er udført af hulplader i de mere regulære områder, suppleret med in situ dæk i bygningens hjørner m.v.

Den cirkulære facade er opført som en stålskeletvæg af RHS-profiler beklædt med 20 mm tykke fiberbetonelementer ind- og udvendigt. I hulrummet mellem de to beklædninger er

indblæst mineraluld. Stålskelettet danner tillige rammer for glasvæggens aluminiumsvinduer.

Det er arkitektens hovedintention, at bygningen fremstår som en hvid, stramt formet komposition – et udtryk for betonvareproduktionens høje teknologiske stade. Ind- og udvendige overflader er lyse, afsyrede beton- og fiberbetonelementer. Gulve i centralhal og kantine er hvid marmor. Gulve i kontorer og møderum er tæppebelagte. Lofter er hvide standardlofter af gips, monteret i skinnesystem.

Betonelementer

Bygningens tunge ydervægge er udført i normale sandwich konstruktioner med 120 mm bærende bagvæg, 125 mm isolering og 95 mm profileret forstøbning af hvid, afsyret beton. Samlinger og detaljer svarer til normal praksis. ▶

Beliggenhed

Køgevej 172,
4000 Roskilde.

Art og omfang

2-etagers kontorbygning med et etageareal på 2000 m² + 270 m² kelder. Ca. 65 ansatte i bygningen.

Bygherre

Unicon Beton.
Bygherrerrådgiver: Samfundsteknik.

Terminer

Arkitektkonkurrence
1986.
Start på byggeplads,
marts 1987.
Indflytning februar
1988.

Udførende

Totalentreprenør: Dana-lith.

Projekterende

Arkitekter: KHR A/S,
Arkitekter MAA v/
Knud Holscher, Svend
Axelsson og Jan Søndergaard. Arkitektmedarbejdere: Brian Gwilyn Marlin, Carsten Bjørk Jensen.
Ingeniør, installationer
A/S Erik Smidth Rådgivende Ingeniør.
Landskabsarkitekt: Susanne Struch.

Økonomi

Håndværkerudgifter ca.
8.000 kr. pr. m², ex. moms.

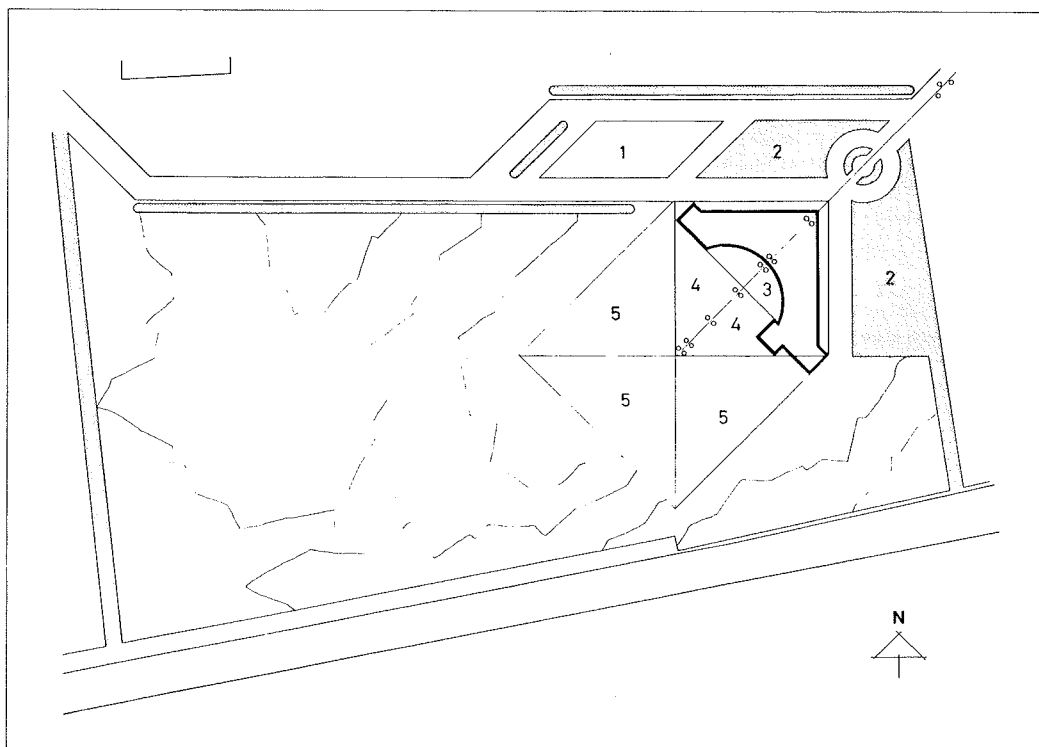


Fig. 2. Situationsplan, 1:3000.

1. parkering, lastbiler. 2. parkering, personbiler. 3. spejlbasin. 4. slået græs. 5. blomstereng.

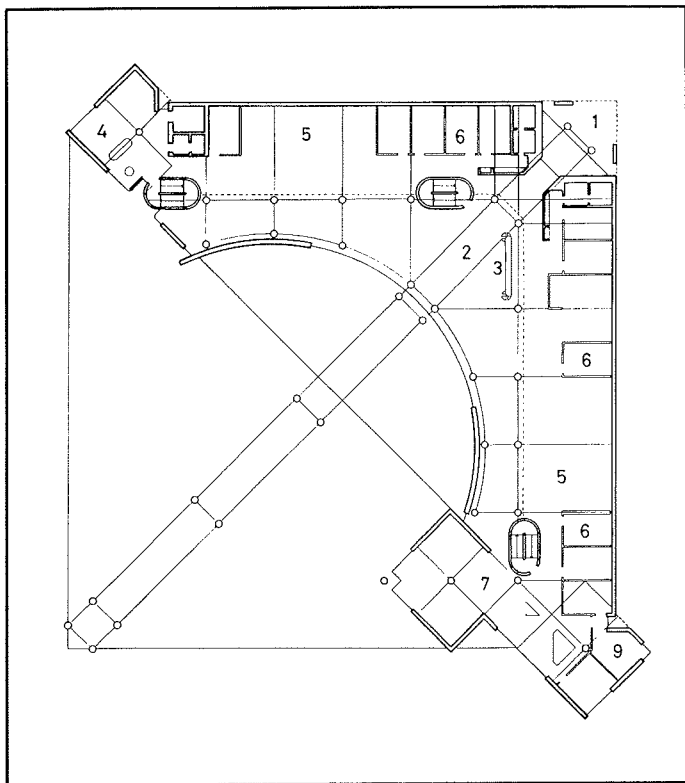


Fig. 3. Stueplan, 1:600.
1, hovedindgang. 2, centralrum i 2 etager. 3, reception. 4, ekspedition. 5, kontorlandskab. 6, kontor/møderum. 7, kantine. 8, direktionssekretærer. 9, direktion.

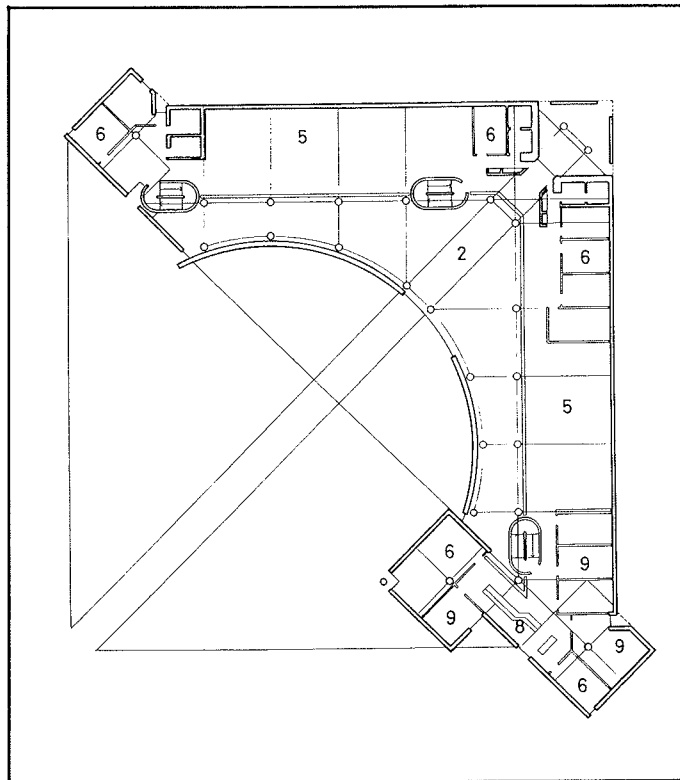


Fig. 4. 1. sals plan, 1:600. nr., se figur 3.

Udfordringen i elementkonstruktionen ligger i den cylindriske sydvægs fiberbetonelementer. Elementerne er kasseformede med 20 mm's tykkelse og format 2361×2465 mm for normalelementerne. Overfladen krummer med en radius på 18,389 m. Elementerne var planlagt isoleret med

sædvanlige mineraluldatts, men den praktiske løsning endte med at blive indblæsning af Rockwool hulrumsfyld i det 410 tykke mellemrum. Konstruktionen indeholder ingen dampspærre, idet diffusionsmodstanden i indre og ydre lag fiberbeton er den samme. Fugtforholdene svarer til situatio-

nen i sædvanlige betonsandwichelementer.

Aptering, installationer

KHR arkitekterne har gennemført en total projektering af bygningens aptering med den høje kvalitet, som tegnestuen er kendt for. Der henvises herom til ARKITEKTUR DK 6/1989.

Bygningens installationer består af el- og VVS-anlæg i normal kontorhusstandard. Da de fleste kontorer er orienteret bort fra mo-

torvejens støj er der ikke udført kunstig ventilation i disse rum. Man bruger vinduerne. Belysning udføres som en kombination af loft- og bordbelysning.

Projektering, CAD

KHR A/S var en af de første danske tegnestuer, der indførte CAD i projekteringsarbejdet. Unicon-projektet er da også gennemført med fuld udnyttelse af denne teknik. Da mange af delentreprisesne, fx. glas-

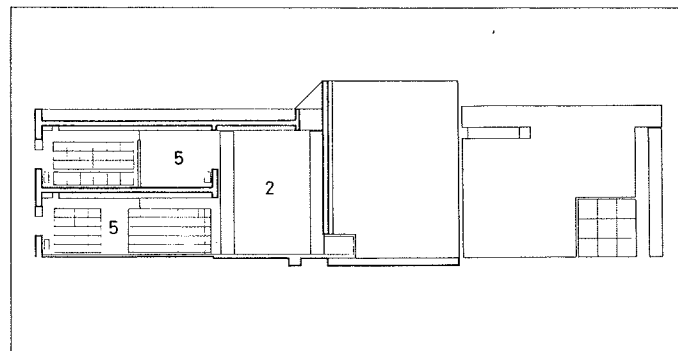
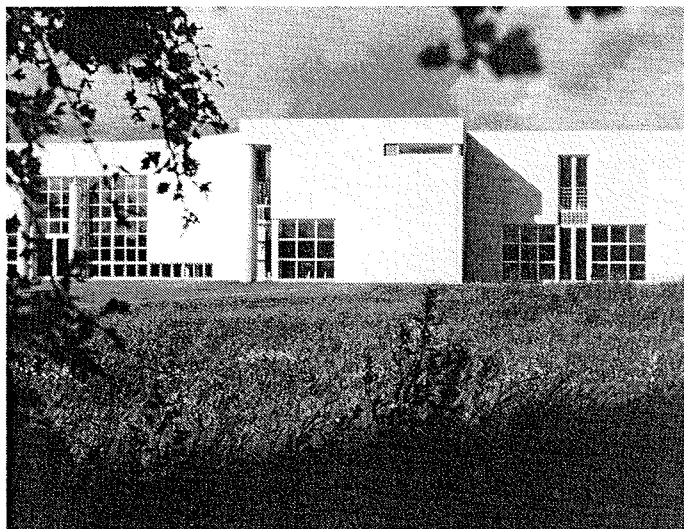


Fig. 5. Snit, 1:300. nr., se figur 3.

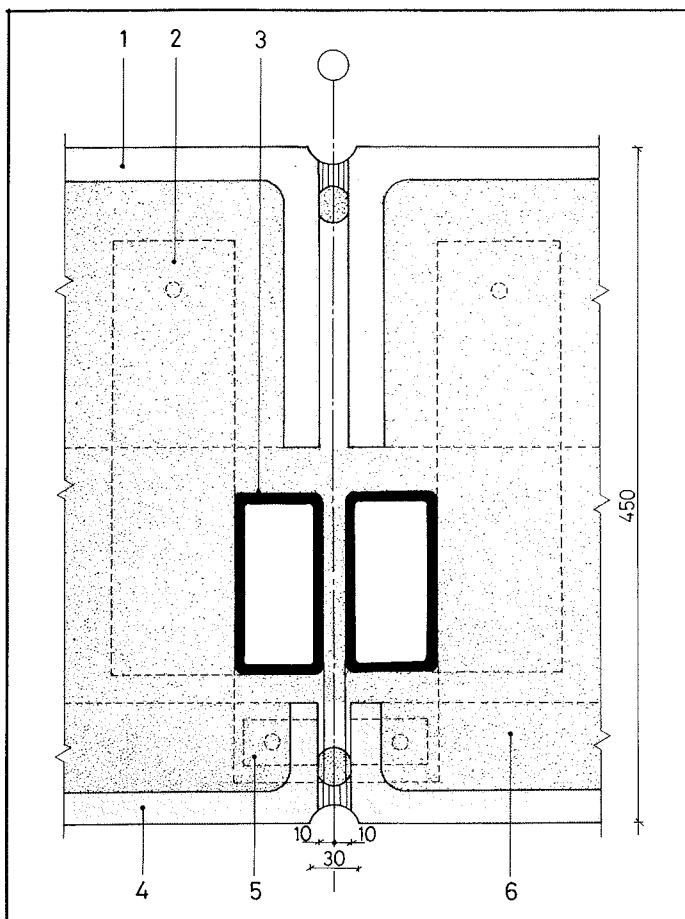


Fig. 6. Vandret snit i fiberbetonvæg, 1:5. 1, udv. fiberbeton, 20 mm. 2, bærebælg for element. 3, RHS profil, 120 x 60 mm. 4, indv. fiberbeton, 20 mm. 5, beslag. 6, Rockwool hulrumsisolering.

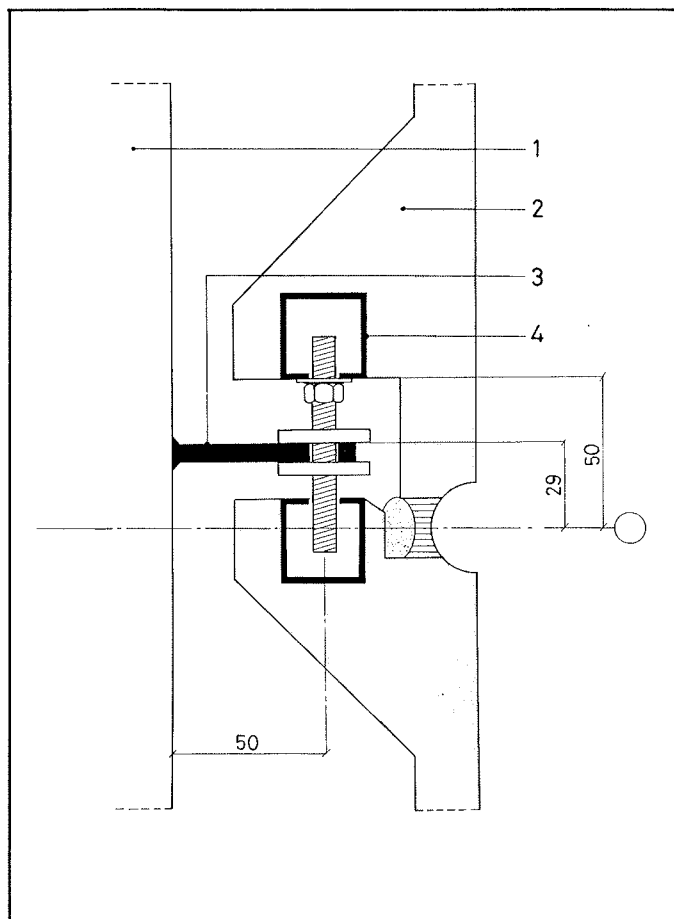


Fig. 7. Lodret snit i fiberbetonbæring og fuge 1, stål søjle RHS. 2, indv. fiberbeton. 3, rustfri fladjern, 8 mm. 4, Halfeneisen.

konstruktioner og element-leverancer er detailprojekteret af leverandørerne, har der ligget en omfattende opgave i at koordinere mål og sammenbygninger for de forskellige delsystemer. Sagsarkitekt Jan Søndergaard udtaler, at denne opgave er løst meget tilfredsstillende takket være CAD-teknikken.

Fremtidige muligheder

Med bygherrens investering i god arkitektur er Unicon-projektet blevet et stærkt PR-aktiv for virksomheden, der melder om store besøgstal i bygningen og en meget virksom logo-effekt i firmaets marketing.

For arkitekterne har bygningen ligeledes givet anledning til betydelige fremtidsmuligheder, således har KHR A/S vundet en 1. præmie i EF's solvarmekonkurrence for kontor- og uddannelsesbyggeri med et forslag, der viser tydeligt slægtskab med Unicon-projektet.

Og for denne artikels forfatter har studiet af Unicon-projektet været en inspirerende og lærerig oplevelse, der allerede indgår i et afgangsprøveprojekt på DIAB. Tak til arkitekt Jan Søndergaard KHR A/S og direktør Arne Skovsen Unicon for værdifuld hjælp under arbejdet.

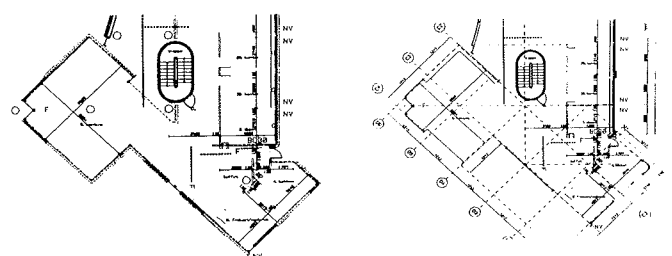


Fig. 8. a, b, c. CAD-tegninger fra projektet. Computeren styrer alle målene i planen.

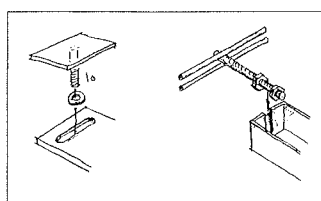


Fig. 9. Håndskitser af samlingsbeslag. Fra idé til virkelighed. Skitserne er stadig afgørende i den kreative proces.

DIAB og SBI beskriver AKTUELLE BYGGERIER 122

Danske byggerier i England

af Per Kjærbye, lektor, DIAB

Et fald i den hjemlige byggeaktivitet vil ofte medføre, at byggeriets parter øger omsætningen på eksportmarkederne. Serien Aktuelle Byggerier har gennem årene beskrevet en række udenlandske projekter med dansk medvirken, blandt andet i Algier, Malaysia, Bahrain, Tyskland og England. Mængden af dansk eksportværdi har varieret meget, lige fra totalleverancer af teknisk indsats og af byggematerialer, til alene styring af projektets tid og økonomi.

Hvor vore første eksportpakker var meget danske, er der i dag den klare holdning hos entreprenører, arkitekter og ingeniører, at man ikke skal påtvinge udlandet en dansk byggeskik. Det danske kvalitetsbyggeri skal tilpasses eksportmarkedernes ønsker og krav til facadearkitektur, planløsning og indretning. Samtidig skal vi fastholde og gerne forbedre vore stærkeste konkurrenceparametre: fast tid, fast pris og høj kvalitet.

Denne artikel beskriver i kort form nogle »danske« bolig- og erhvervsprojekter i området i og omkring London, projekter udviklet af Danbuild og af Danish Firma Center.

WEST 6

77 Fulham Palace Road, London W6
Danbuild Ltd.

Hovedentreprenør:	Danbuild Construction Ltd.
Arkitekt:	David Draper Associates,
Ingeniør:	Bigum & Steenfos.

Projektbeskrivelse

West 6-projektet er et kontorområde opdelt på 3 separate bygninger, beliggende på en ca. 25.000 m² stor grund 200 m syd for Hammersmith centrum. Projektets 3 bygninger er:

Elsinore House, blok A, et 6-etagers hus langs Fulham Palace Road med en adgangsport til blok B og C i 3 etagers højde. Husets 3 nederste etager er opdelt i 9 kontorenheder på ca. 210 m² til ca. 450 m², mens etagerne 4, 5 og 6 er udlagt som åbne kontorarealer på ca. 920 m² pr. etage. Det totale etageareal er på ca. 5.300 m².

Ophelia House, blok B, er placeret ca. 15 m bag blok A. Huset, der er i 5 etager à 1765 m², er udført med en 2 etagers kælder-parkering. Etageplanerne er disponeret omkring et glasoverdækket atrium med

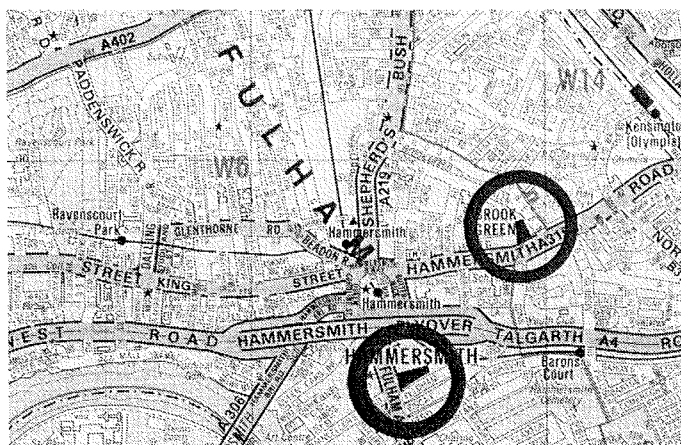


Fig. 1. Danbuild har 2 kontorhuse under opførelse i Hammersmith, London W6. På Fulham Palace Road er West 6 på ca. 18.600 m² klar til udlejning, og på Hammersmith Road er Colet Court på ca. 4.600 m² under bygning.

ca. 20 × 30 m² grundareal. Der er udført udkragede adgangsaltaner mod atriet og pudse/redningsaltaner udvendigt på blokken. Det totale etageareal er på ca. 8000 m².

Horatio House, blok C, ligger bagest på grunden, godt 15 m bag blok B. Huset er i 6 etager à ca. 890 m² med et centralt placeret trappe/foyerområde, der gennemskærer bygningen.

Under og omkring blok C etableres parkeringsarealer. Blokkens totale etageareal er på ca. 5.300 m².

West 6 er på i alt ca. 18.600 m² etageareal, excl. parkeringskældrene, der rummer i alt 207 pladser. Kontorkomplekset ligger godt for offentlig transport, med gode tog- og busforbindelser, og nær lufthavene Heathrow og Gatwick samt Battersea Heliport.

Bygningsdele

Det konstruktive hovedsystem er ens for alle 3 bygninger: et brandbeskyttet stålskelet med søjler pr. 6 m og med bjælker i begge retninger.

Etagedæk og trapper udføres med præfabrikerede betonelementer. Etageadskillelserne i Elsinore House er dimensioneret for følgende karakteristiske værdier for variable laster fra skillevægge og personer/møbler/inventar: 1,0 og 2,5 kN/m², mens de tilsvarende tal for Ophelia og Horatio House er 1,0 og 5,0 kN/m², altså svarende til DK-kategori: tungere erhverv.

Tagkonstruktionen er stålbjælker og -åse med glaspaneler eller skiferbeklædning på trælægter og profileret metalplade. Der ilægges isolering svarende til en maksimal U-værdi på 0,6 W/m² °C, altså 3 × sva-

gere end det danske krav.

Ydervægge er skalmurede betonelementer med hulrumisolering svarende til $U = 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$; døre og vinduer i disse bygningsdele er af aluminium med brudte kuldebroer, og U -værdien må ikke overstige $2,84 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$; vore krav er her $2,90 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Alle overflader er af høj kvalitet med tæpper og marmorbelægninger på gulve, nedhængte loftsystemer, tapetserede og malede vægoverflader.

Installationer

Hver af de 3 blokke har et centralt gasopvarmningssystem, dog har de 9 kontorenheder i blok A hver en væghængt gasunit. Varmefordelingen foregår i et enstrengt radiatoranlæg.

Ventilationssystemet frembringer et luftskifte på $1,5\text{--}2,0 \text{ h}^{-1}$, og køleflader kan sikre en indetemperatur på konstant $21 \text{ } ^\circ\text{C}$ ved

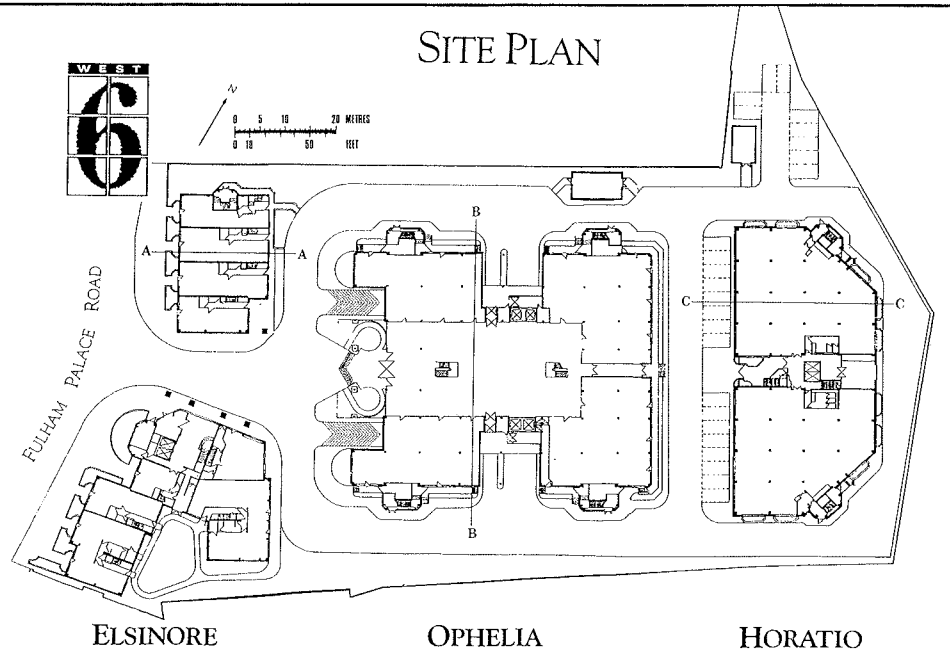
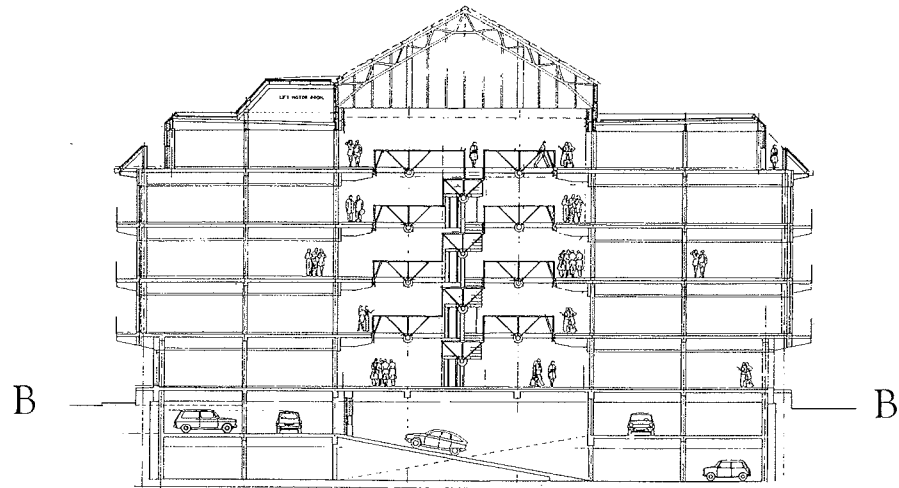


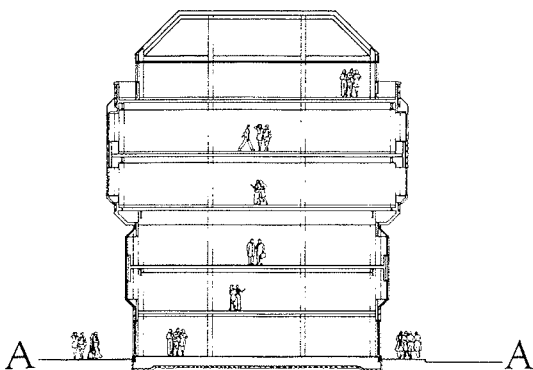
Fig. 2. West 6, site plan, 1:1500. Elsinore House i 6 etager danner portbygning mod Fulham Palace Road. Ophelia House er i 6 etager placeret omkring et $20 \times 30 \text{ m}^2$ glasoverdækket atrium. Bagest på grunden ligger Horatio House i 6 etager, opdelt af et centralt placeret adgangsareal.

OPHELIA HOUSE - SECTION



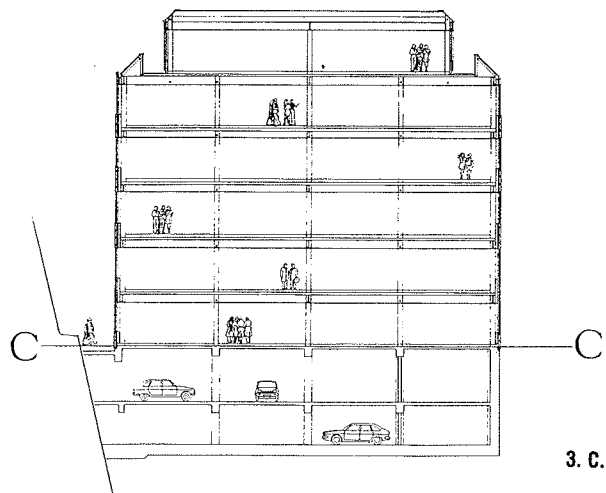
3. B.

EL SINORE HOUSE - SECTION



3. A.

HORATIO HOUSE - SECTION



3. C.

Fig. 3. West 6, tværsnit 1:500. Snit A, B og C refererer til situationsplanen. De 3 blokke er opført som stål-skeletbygninger med prefabrice-rede betondæk. Søjlerne står i et $6 \times 6 \text{ m}$ modulnet.

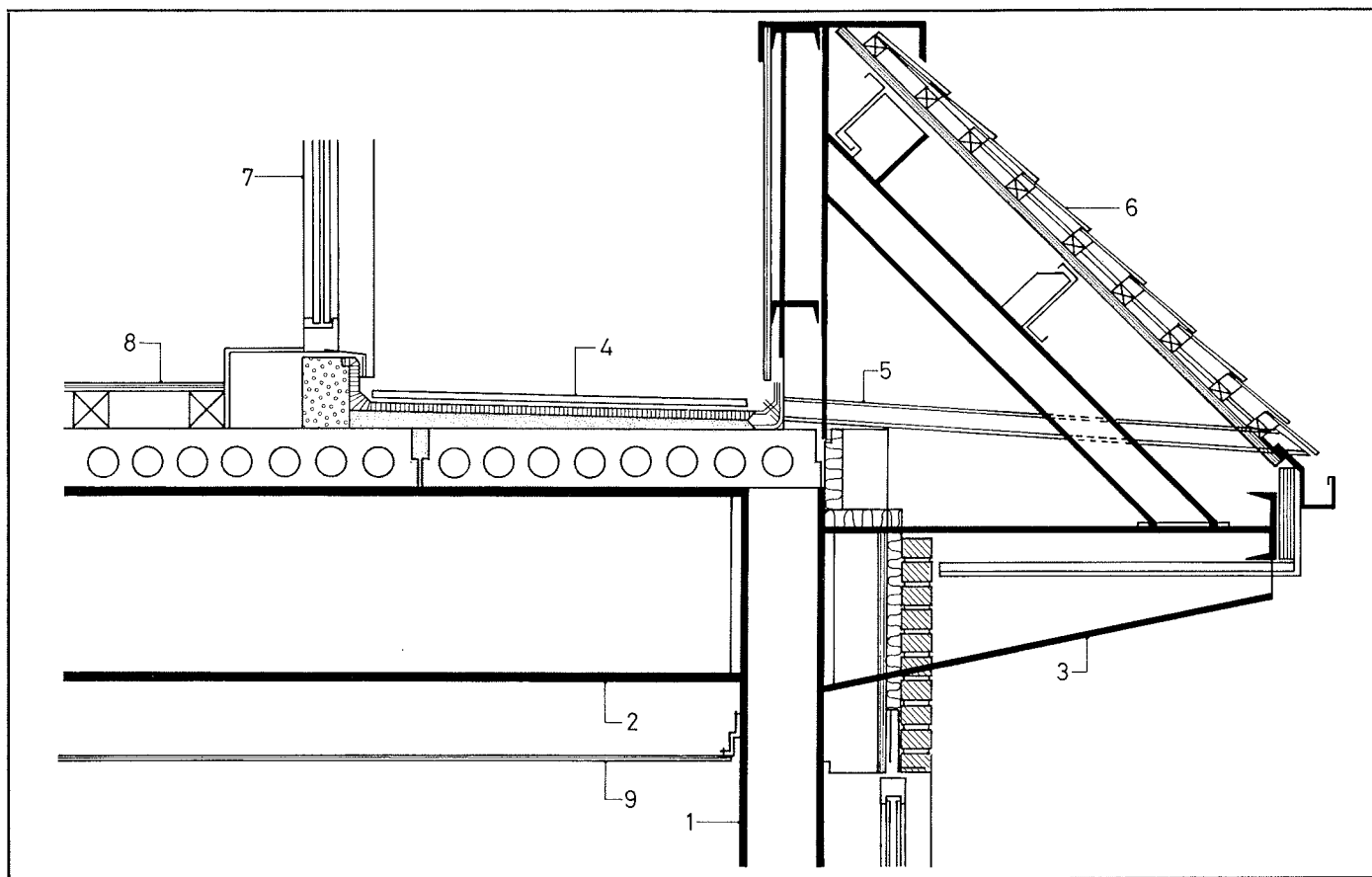


Fig. 4. Lodret snit, 1:25. Detailsnittet er lagt i Ophelia House's øverste altangang. 1 Stålsøjle. 2 Tværbjælke i stål. 3 Stålkonsol til bæring af tagudhæng. 4 Opbygning af etagedæk/altangang: betonfliser på asfalt på afretningslag udstøbt på betonelementdæk. 5 Afløb fra altangang til udvendig tagrende. 6 Tagkonstruktion: stålspar og -åse, profileret metalplade, trælægter og eternitskifer. 7 Glasfacade og skalmuret ydervæg isoleret til $U = 0,6 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ med 35 mm isolering. 8 Trægulv. 9. Nedhængt loft.

en max. udetemperatur på $28 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Alle nødvendige svag- og stærkstrømsforsyninger fremføres til kontorarealerne med et dobbeltudtag pr. 10 m^2 gulvareal. Der etableres endvidere elektronisk overvågning af alle hoved-

indgange og af omgivende arealer.

Generelt

Som det fremgår af artiklens tekst og illustrationer er der med West 6 tale om et moderne engelsk byg-

ningsudtryk og om engelsk byggeskik. Eksportværdien for Danmark er den, at halvdelen af kontraktsummen er gået til danske underleverandører, herunder leverance af danske mursten efter engelske specifikationer.

West 6 er omtrent fuldt udlejet på 5 års kontrakter til 32 £ pr. ft^2 , svarende til ca. $4.100 \text{ kr. pr. m}^2$, hvilket dog stadig er under halvdelen af m^2 -prisen for kontorarealer i det indre London.

COLET COURT

100 Hammersmith Road, London W6
Danbuild Ltd.

Projektledelse:	Ramboll & Hannemann UK,
Arkitekt:	The Louis de Soissons Partnership,
Ingeniør:	Midtconsult,
Entreprenør:	Danbuild Construction Ltd.

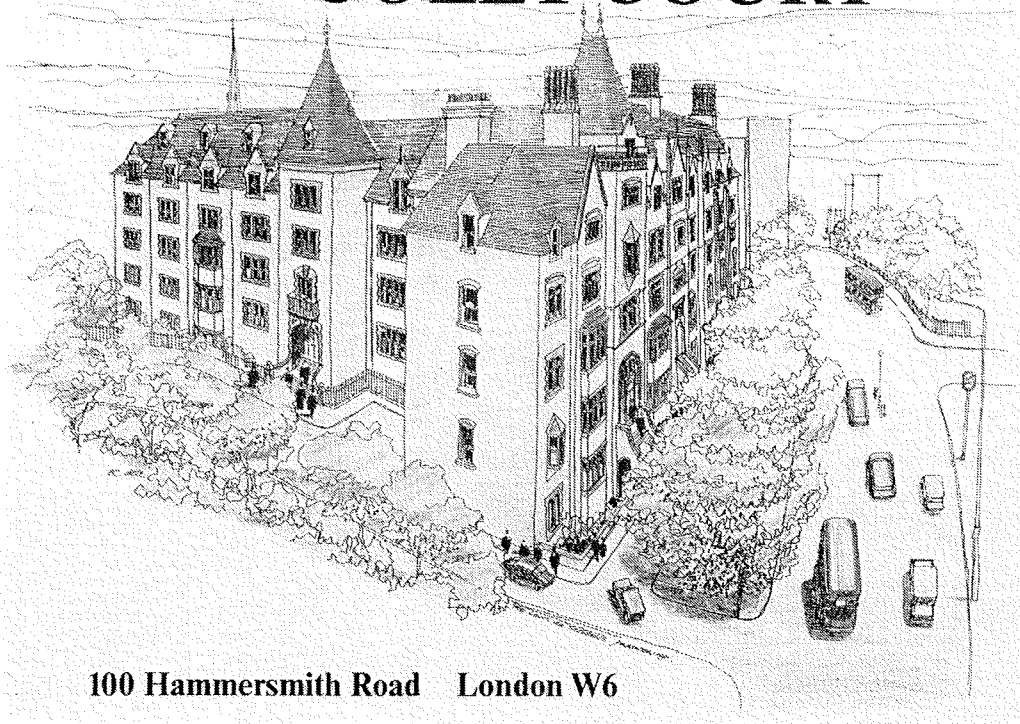
Danbuild og Hercules Estates har udviklet det store Colet Court-projekt, der kombinerer bygningsrenovering med nybyggeri på en grund i Hammersmith, ganske tæt ved West 6-byggeri-

et. Colet Court er en skolebygning fra 1889 med fredede facader, udsmykket med sandstensfriser og figurer, karnapper, gesimser, tårne og snoede skorstenspiber. Hovedbygningen på

5 etager udvides med en 6 etagers fløj bagud på grunden i et moderne byggesystem, men med facader, der fuldt ud respekterer det oprindelige Colet Court.

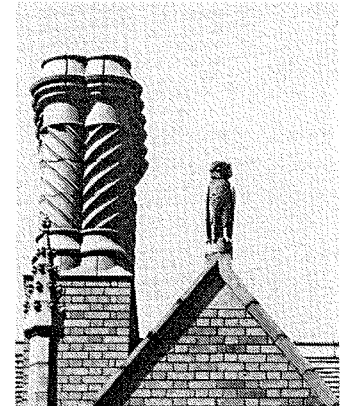
Renoveringen bevarer den oprindelige hovedtrappe udført i egetræ. Dobbeltglas isættes, elevatorer og luftbehandlingssystem installeres; der etableres ny indgang, edb-gulve og ned-

COLET COURT



hængte lofter i tilbygningen; alle toiletgulve belægges med marmorfliser. Der anlægges 14 parkeringspladser på grunden til det ca. 4.600 m² store byggeri.

Fig. 5. Colet Court på Hammersmith Road består af en 100 år gammel fredet bygning, der renoveres. Bagtil opføres en moderne kontorfløj, hvis ydre arkitektur matcher det eksisterende hus.



Colet Court er fra 1889. Ydervægge og tag er udsmykket med sandstensfriser og figurer, snoede skorstenspiber m.v.

Ground Floor Plan

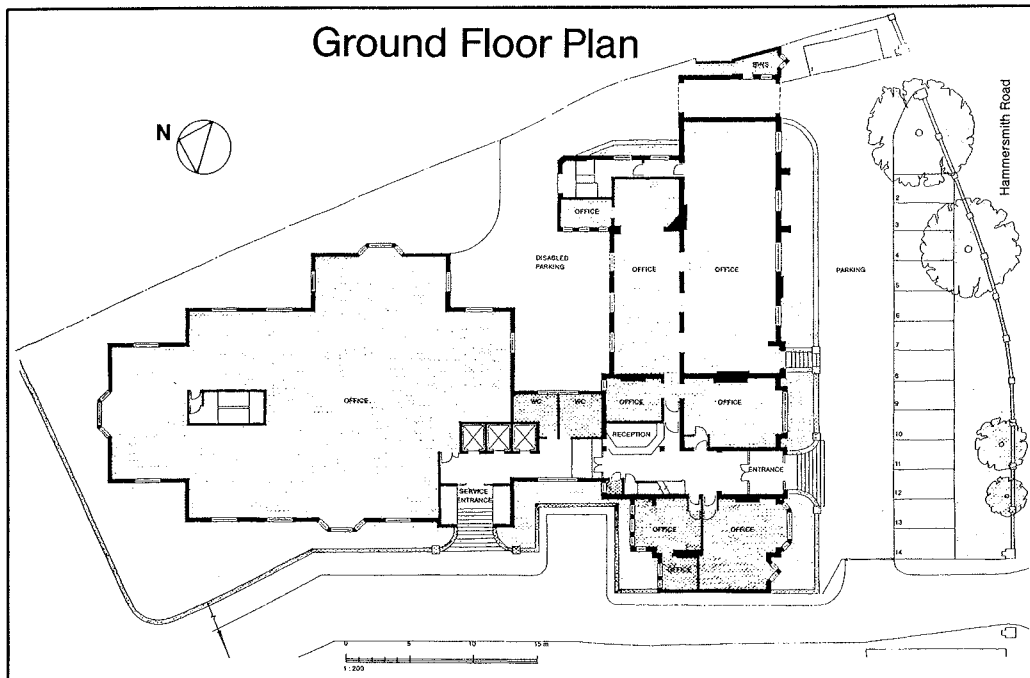


Fig. 6. Plan, ground floor, 1:600. En smal forbindelsesbygning fører fra det gamle fredede hus til den moderne kontorfløj med store søjlevægfrie arealer.

SILVERMAN's YARD

Projektbeskrivelse

På en ca. 2.000 m² stor grund mellem Chilton Street, Bacon Street, Kerballa

Street og Cheshire Street har Danish Firma Center sammen med Blythe udviklet en ca. 3.850 m² stor bebyggelse, i en blanding af bolig, erhvervs- og forret-

ningsarealer. Ialt er ca. 1.320 m² udlagt til rent erhvervsformål, mens resten er bolig- og erhvervsareal sammenbygget. Bebyggelsen ligger umiddelbart N

35 Cheshire Street, London E2
Danish Firma Center Plc

for undergrundsstationen Shoreditch på East London-linien.

Danish Firma Center, der har kontor i Bletchley ved Milton Keynes ca. 75

km NW for London, har i nogle år medvirket ved opførelse af boliger og kontorer i Londons omegn, som fx Frey-Project i Islington, Compass Court i Kingston og Elsinore Way i Richmond on Thames. Erfaringen har vist, at boligerne kun vanskeligt kan afsættes grundet det for tiden høje renteniveau, hvorimod der er et stort behov for kontorarealer og for bygninger til let industri.

Konceptet i Silverman's Yard projektet med et mix af bolig og erhverv er spændende og på mange måder rigtigt i et bymiljø; transportveje begrænses, og bydelen holdes levende både i og udenfor forretningstiden.

Som det fremgår af illustrationerne er projektet udformet som en omtrent sluttet randbebyggelse, idet det nordre grundstykke mangler. Husene er i 4 og 5 etager med tagterrasser og med mange spændende detaljer i gadefacaderne, der falder godt sammen med de omkringliggende bygninger. Indadtil dannes et roligt gårdrum, hvor husene åbner sig med store vinduesarealer, adgangsaltaner og delvis indbyggede hovedtrapper.

Bygningsdele

Hovedkonstruktionen er pladsstøbte søjler, bjælker og 225 mm massive dæk. Lejlighedsskel er 200 mm udfyldningsmurværk, og ydervægge er hulmur med 35 mm isolering med en samlet U-værdi på max. 0,6 W/m² °C.

Trapper og altanplader er af betonelementer, og rækværker udføres af pulverlakerede stålprofiler.

Tagkonstruktionen er træspær på en stålkipdrager og en ringbjælke af be-

ton udstøbt på facadesøjlerne. Tagdækningen er eternitskifer på lægter med undertag og 80 mm Roofmate isolering. Tagterrasserne udføres med betonfliser på 75 mm Roofmate lagt i 20 mm tagasfalt; herunder et afretningslag med fald 1:80 udstøbt på plastfolie på betontagdækket.

Indvendige vægge er 100 mm bloksten eller pladebeklædt stålskelet. Gulvoverflader er træ eller keramiske fliser i vådrum. Vinduer og yderdøre er pulverlakerede stålrammer med isolerede fyldninger og termoglas.

Installationer

Hvert afsnit udføres med et gasfyret opvarmningssystem, der tilsluttes et radiatoranlæg. Der er dimensioneret med en indetemperatur på 21 °C i kontorer og boliger, og 16 °C i fællesarealer ved en udetemperatur på -3 °C.

Mekanisk ventilation i erhvervsarealerne sikrer et

Bygherre:

Blythe Center no 2,

Projektstyring:

Danish Firma Center Plc,

Arkitekt:

Spiromega Partnership,

Ingeniør:

Powell Tolner

Hovedentreprenør:

Croudace

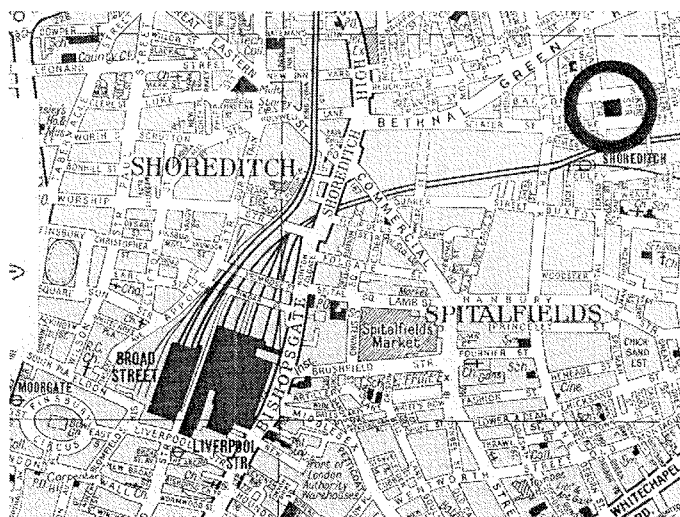


Fig. 7. Danish Firma Center opfører i London blandt andet et kombineret erhvervs-boligbyggeri på Cheshire Street nær Liverpool Street Station. Projektet er på ca. 3.850 m².

luftskifte på 6 h⁻¹. Såvel opvarmnings- som ventilationssystemerne overvåges med automatik.

Alle nødvendige svag- og stærkstrømsforsyninger

fremføres, og kontor- og erhvervslokalerne er forberedt for yderligere installationstræk til fx datakommunikation.

Der etableres kaldeanlæg

Fig. 8. Hjørnet Cheshire-Chilton Street viser tydeligt de meget varierede facader og tagafslutninger med tagterrasser, afvalmede tage og frontispicer. Projektet falder godt ind med de eksisterende bygninger.



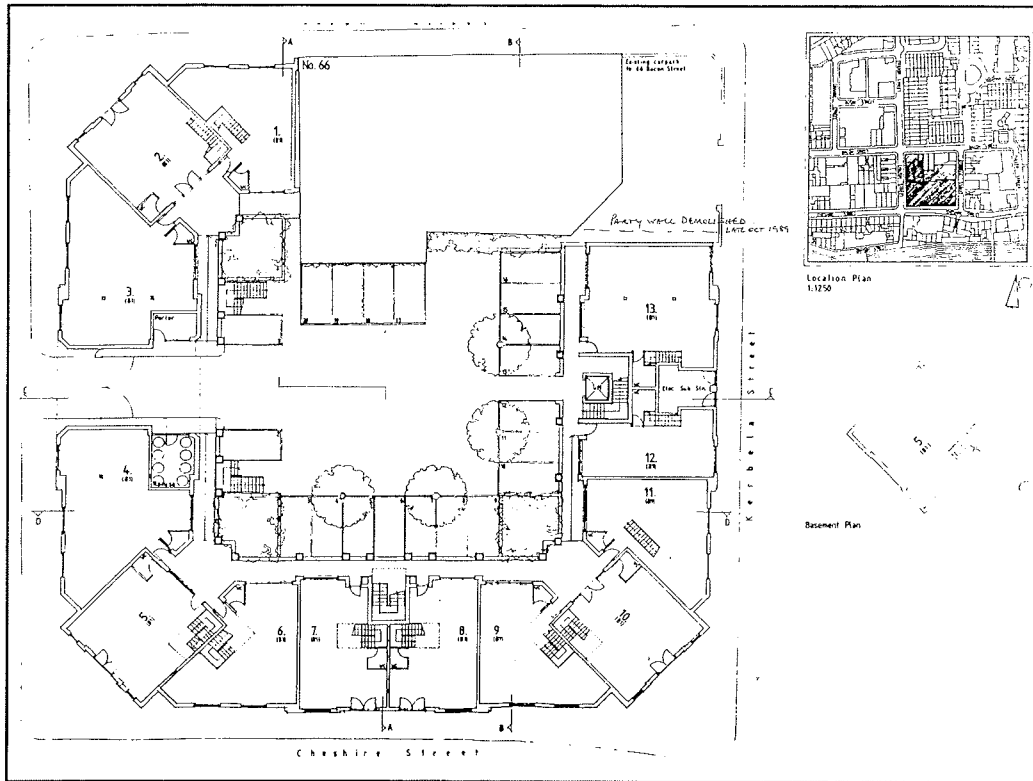
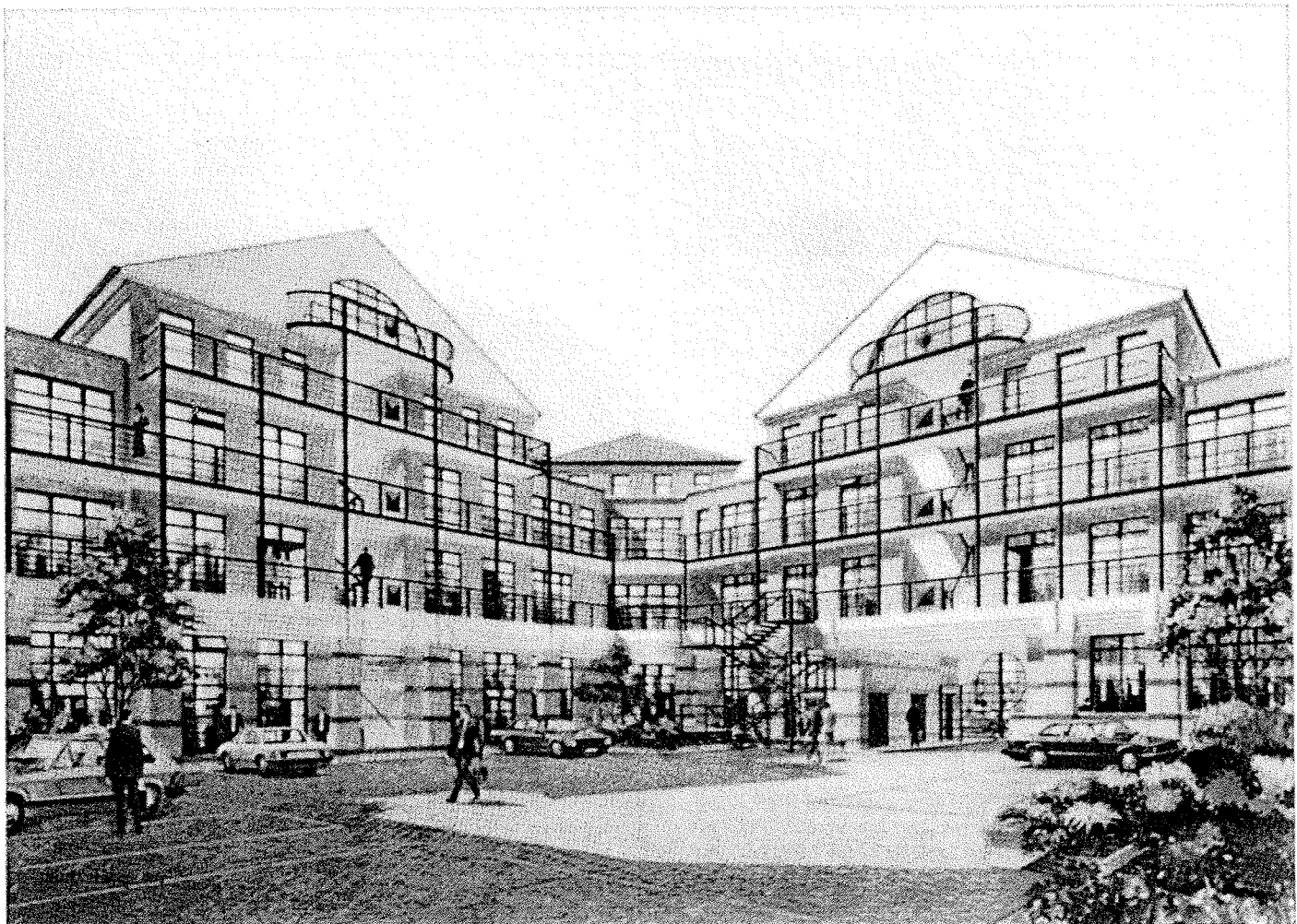


Fig. 9. Bygningerne åbner sig imod gårdrummet, med altaner, altangange og trappekonstruktioner. Ydervægge er skalmuret bloksten, altaner er betonelementer med ståltrækværk.

for adgang fra forretninger til boliger. Der opsættes belysning i gårdområdet samt på trapper og altangange, hvor der tillige udføres separat nødbelysning.

Fig. 10. Plan af projektet, 1:600. Bebyggelsens hjørner markeres med kvadratiske bygninger, hvor imellem der udfyldes med tværvægsbyggeri. Nederst etableres forretninger og kontorer, i de øverste etager indrettes boliger. Gårdrummet beplantes, og der indrettes parkering.



HALLAMSHIRE BUSINESS PARK

SHEFFIELD
Danish Firma Center Plc

Tæt ved centrum af Sheffield, der er Englands fjerde største by med en befolkning på ca. 600.000, har Danish Firma Center udviklet et kontorkompleks på i alt ca. 65.000 ft² eller ca. 6.040 m². Huset, der skal være indflytningsklart i efteråret 1990, er i 3 etager og opdelt i en vinkelformet bygning med lejemålsstørrelser på ca. 640 m² og i en mindre længdebygning, der udbydes til salg eller leje i kontorsuiter på ca. 440 til 825 m².

Hjørnebygningen udføres med pompøs hovedindgang, og projektet forsynes endvidere med 5 personelevatorer, gode lyddæmpende etageadskillelser, gasfyret centralvarmeanlæg, og anlæg af 180 parkeringspladser i gårdrummet mellem de 2 bygninger.

Grunden på i alt 2,15 acres, ca. 8.700 m², er beliggende tæt på tog- og motorvejsforbindelser, og med ca. 40 minutters bilkørsel til lufthavnene East Midlands og Leeds/Bradford. ■



Fig. 12. I Sheffield opfører Danish Firma Center et godt 6.000 m² stort kontorbyggeri: Hallamshire Business Park. Projektet består af en hjørneejendom med et bagvedliggende længehus.

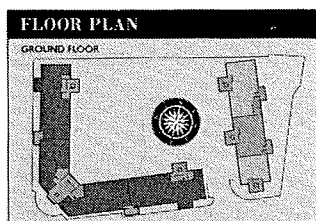
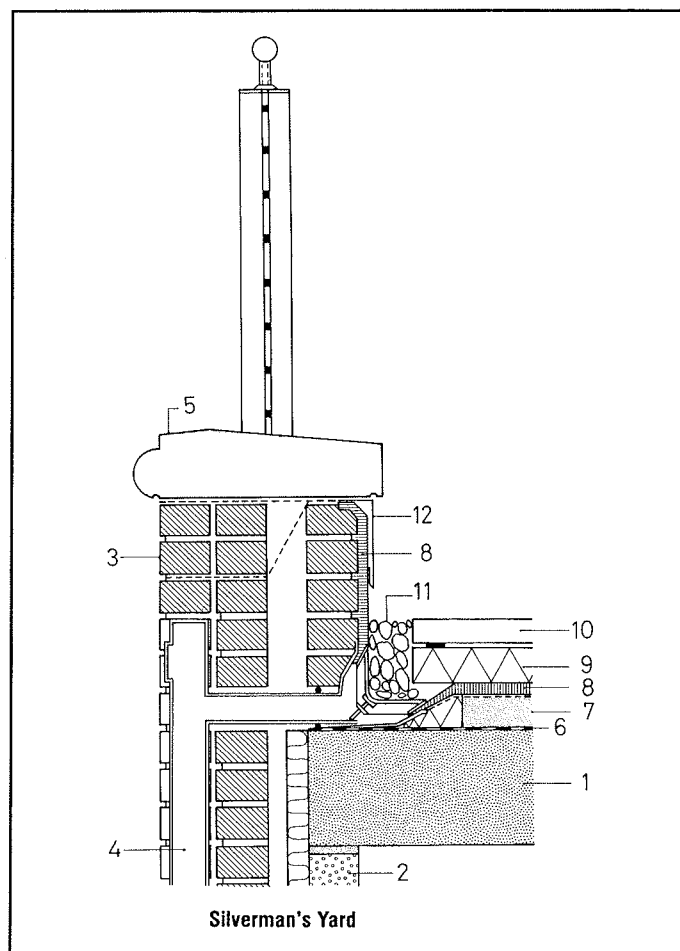


Fig. 13. Hallamshire Business Park, plan af indgangsetage. Hjørnehuset opdeles i lejemål på ca. 640 m², længehuset planlægges med kontorstørrelser på 440 m² til 825 m².



Silverman's Yard

Projektstyring:

Longshore Developments Ltd.,
og Danish Firma Center Plc,

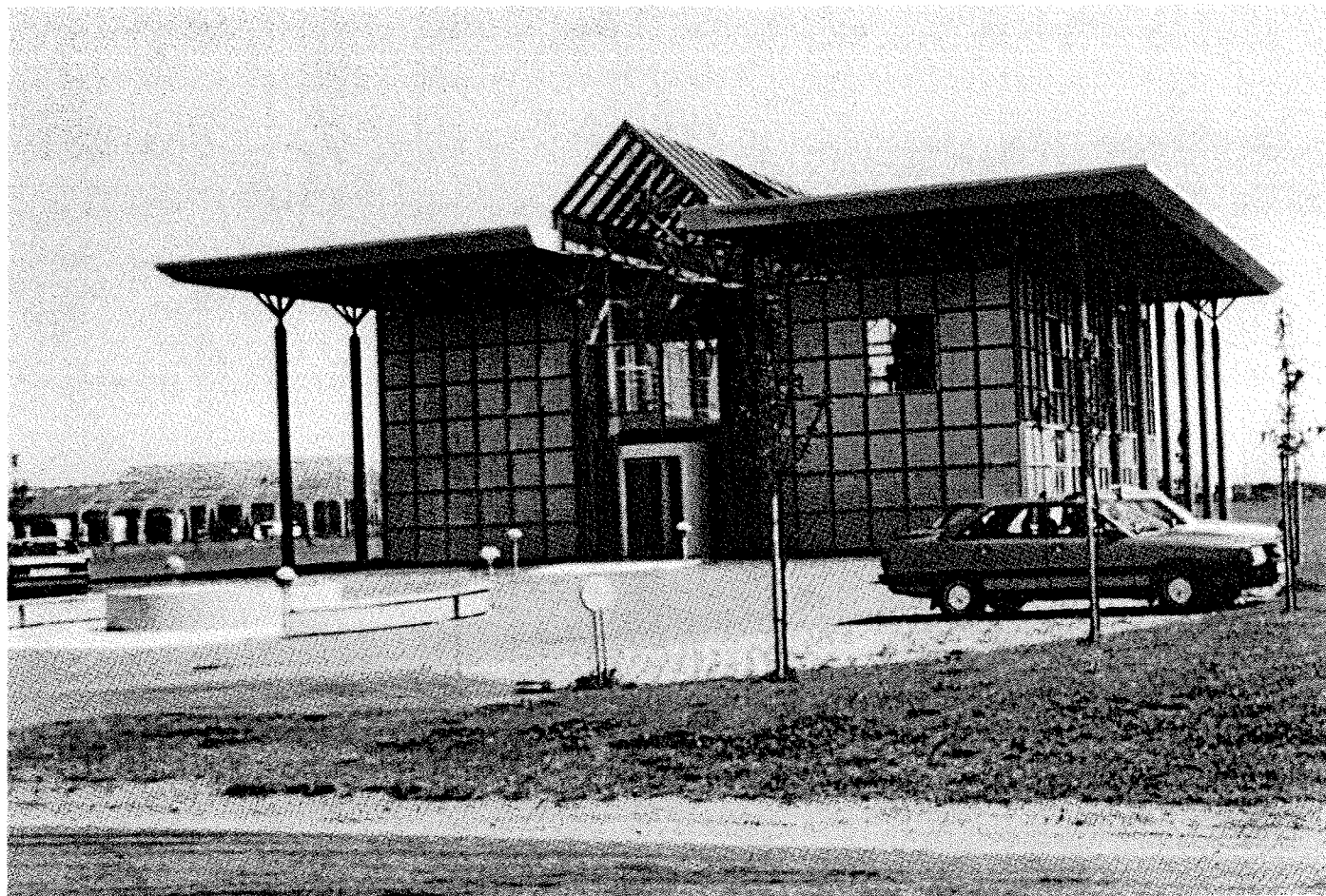
Arkitekt:

Bond Bryan Partnership,

Ingeniør:

Eastwood & Partners

Fig. 11. Detaljen fra Silverman's Yard viser afslutningen. Lodret snit, 1:15. Detaljen viser afslutningen tag-ydervæg ved opholdsterrasserne. 1 Pladsstøbt betondæk. 2 Udfyldningsmurværk mellem søjler og dæk. 3 Skalmur og sten. 4 Nedløb fra tagterrasser. 5 Betonelement til afdækning af murkronen. 6 Plastfolie. 7 Afretningslag med fald. 8 Asfalt. 9 Trykfast isolering. 10 Betonfliser. 11 Sten. 12 Inddækning.



KAAS STAALBYG

Ny administrationsbygning

Med opførelsen af Kaas Staalbyg's nye administrationsbygning er der løst en dobbeltopgave. Firmaet har fået nye attraktive faciliteter til kontor og administration. Og firmaet har fået et visitkort i form af en bygningsskulptur, der fortæller, hvad man beskæftiger sig med, og hvad man formår. Bygningen fortæller bedre end mange ord hvor store muligheder, der ligger i at bygge i stål.

Et gammelt spøgelse i forbindelse med anvendelse af stål i husbyggeri er brandproblemet. I dette tilfælde er problemet løst ved hensigtsmæssig udformning af stålkonstruktionen, ved passende brandisolering og ved et godt samarbejde med brandmyndighederne.

Af lektor, civilingeniør Ejnar Søndergaard, DIAB

Kaas Staalbyg er beliggende i et industrikvarter mellem Kaas og Pandrup. Den nye administrationsbygning har vakt betydelig opsigt og har været omtalt i flere byggetidsskrifter, se oversigten sidst i artiklen. Alle har fremhævet bygningens arkitektoniske kvaliteter.

Der er ikke tale om noget stort byggeri. Selve bygningens grundplan er næsten-kvadra-

tisk med sidelinierne 16,6 m og 18,2 m, altså et bebygget areal på ca. 300 m² hvortil kommer et par karnapagtige fremspring på bygningens for- og bagside. I disse karnapper er placeret henholdsvis hovedindgang og udgang til en terrasse bag huset.

Bygningen er i to etager, idet 1. sal består af to indskudte dæk på begge sider af en

langsgående midtergang. Denne midtergang har altså bygningens fulde rumhøjde på ca. 8 m, hvortil kommer et rytterlys, der deler tagfladen i to halvdele. Fra de indskudte dæk er der åben forbindelse til midtergangen garderet ved et gelænder af cirkulære rør.

Adgangen til 1. sal foregår via en åben ståltrappe. Denne fører op til en tværgående

gangbro midt i bygningen, der samtidig danner forbindelse mellem de to indskudte etager. Fra hver af de indskudte etager fører en udvendig brandtrappe på bagsiden af bygningen til terræn. Disse trapper er udformet som skulpturelt effektfulde spindeltrapper af stål. Interiøret med den høje midtergang, balkoner, gelændere og trapper giver umiddel-

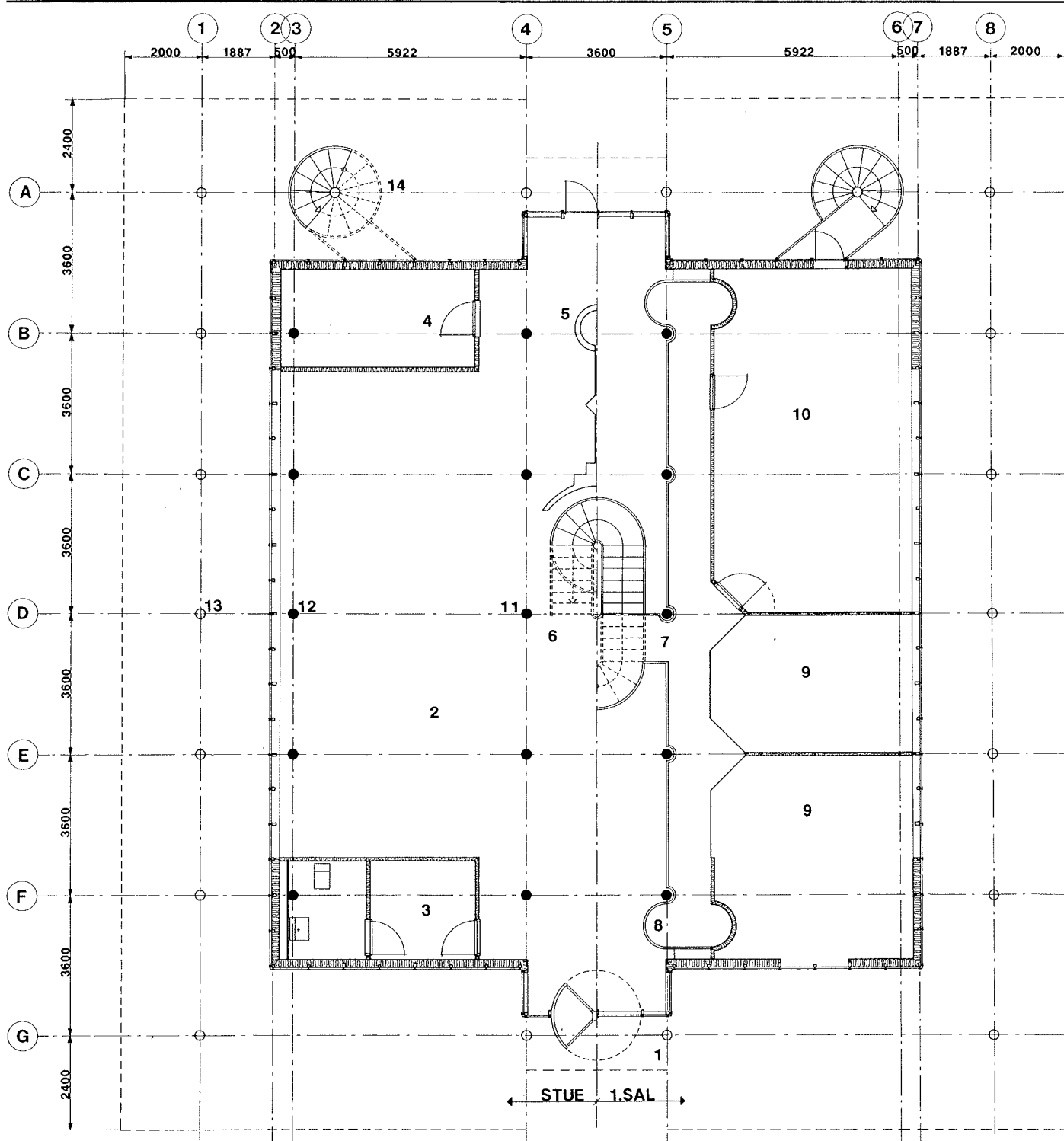


Fig. 1. Plan, stue/1. sal, 1:150. 1. Indgangsparti med svingdør, 2. Åbent kontor, 3. Garderobe og handikaptoilet, 4. Teknikrum/nærarkiv, 5. Vandbassin med springvand, 6. Trappe, 7. Gangbro, 8. Balkon, 9. Kontor, 10. Konferencerum, 11. Søjle i fuld højde. Cirkulært stålør 273×6,3 mm udstøbt med armeret beton, 12. Søjle i stuen under dæk, i øvrigt som 11, 13. Søjle af stålør 273×6,3 mm, i tre søjler i hver side er ført PVC-rør til tagedløb, 14. Stålspindeltrappe.

bart et charmerende maritimt indtryk.

Det samlede etageareal er ca. 540 m². I kælderniveau er indrettet et sikringsrum på 36 m². Karakteristisk for bygningen er det store udkragede tag, der som en paraply dækker over selve huskroppen. Tagets areal er ca. 640 m², altså mere end dobbelt så stort som selve husets grundplan.

De bærende konstruktioner

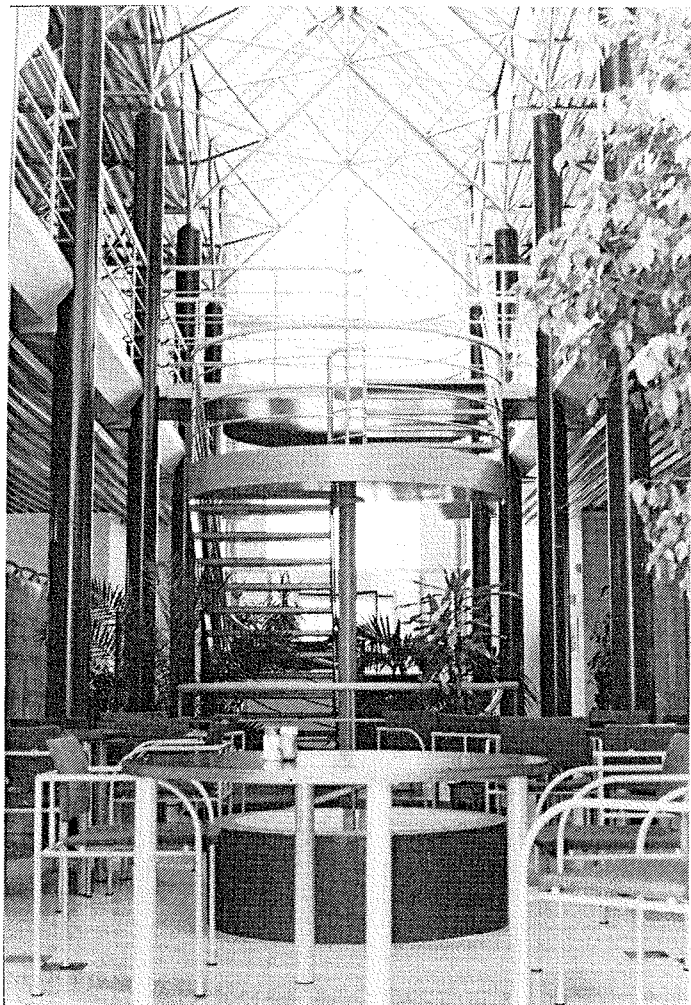
Det har været bygherrens ønske, at byggematerialet i videst muligt omfang skulle være stål. Og der er virkelig kommet et stålhus ud af det. Søjler, bjælker, tagkonstruktion, facadekonstruktion, dæk, tagplader, facadebeklædning – stort set

alt er stål. Trærigler og aluminiumskinner i facaderne til fastgørelse af facadebeklædningen er undtagelserne, der bekræfter denne regel.

Hovedkonstruktionen er et bjælke-søjlesystem med tagbjælker i form af rumlige gitterbjælker, bjælker i de indskudte dæk af valsede profiler samt søjler af cirkulære rør.

Tagkonstruktion

Den rumlige gitterkonstruktion i taget har tværsnit som en trekant på spidsen med højden 900 mm og en bredde mellem de to overflangerør på 1800 mm. I de to skrå flader er der gitterudfyldning i form af et V-gitter. Gitteret følger i midten rytterlysets kontur.



Gitrene spænder over tre fag, idet de er understøttet af søjler på begge sider af midtergangen (i linierne 4 og 5, se plan og tværsnit) samt af bygningens facader (i linierne 2 og 7). Det stærkt udkragede tag understøttes af søjler (i linierne 1 og 8) forsynet med gitterkapitæler af form som pyramider på spidsen. Kapitælernes kontur danner en naturlig fortsættelse af gitterbjælkerne over selve bygningen. Umiddelbart at se danner gitterkapitælerne ikke vederlag for tagpladerne i udhængets fulde bredde. Imidlertid er der over tagpladerne anordnet sekundære HE100B profiler, der forløber fra gitterbjælkerne hen over kapitælerne og ud til tagkanten, og som understøtter tagpladerne. Gitterkonstruktionerne er opbygget af 40 og 50 mm rør med knudepladefri samlinger.

Direkte på gitterbjælkerens overflanger er anbragt ståltrapezplader type ASJ 50. Indvendigt danner pladerne direkte loftsbeklædning og er her forsynet med akustisk per-

forering. Det vil forstås, at gitterkonstruktionerne i taget ligger frit synlige under loftet på 1. salen og fremhæver indtrykket af bygningen som et stålhus. Bemærk at trapezpladerne hviler af direkte på de runde rør i gitteret. Vederlagsbredden er således i princippet nul, og den beregningsmæssige modstand mod indtrykning reduceres til ca. en fjerdedel af bæreevnen ved et plant vederlag. Her er det imidlertid ikke noget problem, da tagpladerne har en spændvidde på kun 1,80 m og derfor er relativt let påvirkede. I øvrigt er tagopbygningen traditionel med dampspærre, mineraluld lametag og to lag tagpap. Taget har fald 1:40 mod afløb.

Indskudte dæk

I brandmæssig henseende er bygningen betragtet som én brandsektion. Etageadskillelsen og søjlerne er udført som BS60 bygningsdele.

De primære bjælker i dækket består af HE260A profiler

Beliggenhed

Hjulgagervej 19, 9491 Pandrup

Bygherre og projektering

Kaas Staalbyg A/S, 9491 Pandrup

Arkitekt

Arkitektfirmaet Arne Kjær A/S. Sagsarkitekt: Claus Kristensen, m.a.a., 9100 Aalborg

Jord og beton

HC beton A/S, Hune, 9492 Blokhus

Stålkonstruktioner

Kaas Staalbyg A/S, 9491 Pandrup

Ståltyndplader

Facader: Inter Profiles A/S, 8400 Ebeltøft
Etagedæk og tag: ASJ Byggeplader, 9100 Aalborg

Tømrer

Tømrermester Jørgen Pedersen, 9700 Brønderslev

Elinstallationer

Eltomatic, 9490 Pandrup

Maler

Gug malerforretning, 9210 Aalborg SØ

Opførelsesår

1989

Økonomi

Samlede udgifter, incl. møblering: ca. 5 mill. kr.

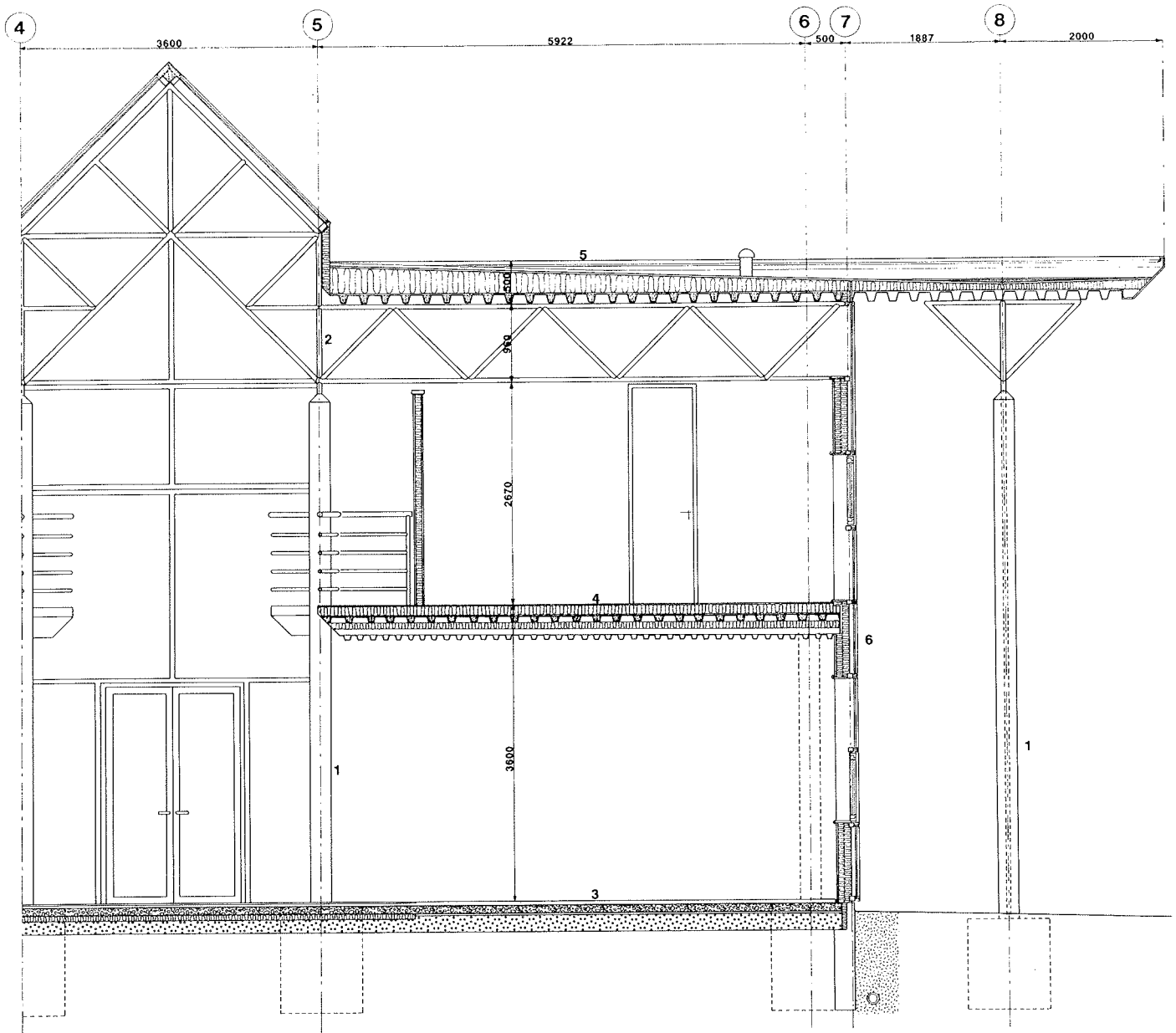
anbragt i en afstand af 3,60 m. Bjælkerne spænder mellem søjlerne langs midtergangen (i linierne 4 og 5) og særlige søjler umiddelbart indenfor facaderne (i linierne 3 og 6). Disse sidste søjler fortsætter ikke oven over dækket. På begge sider af bjælkekroppen er påsvejet langsgående fladstål 140x12 mm. De bærende dækplader er ståltrapezplader type ASJ 106 med en tykkelse på 1,25 mm. Dækpladerne spænder 3,60 m mellem bjælkerne, idet de hviler af på de påsvejste fladjern. Oven på trapezpladerne i flugt med bjælkeoverflangerne er anbragt en 13 mm gipsplade og her ovenpå 100 mm A-batts, der bærer et 20 mm trægulv. Under dækpladen er ophængt 50 mm brandbatts. På undersiden af de valdsede bjælker er endelig fastgjort trapezplader ASJ 50 med akustisk peforering. Idéen med dækket som bærende element er følgende: Ved normale lastkombinationer har dækket fuld styrke og tilstrækkelig stivhed. I brandsituationen vil den ubeskyttede underflange relativt hurtigt miste sin bæreevne, men de påsvejste fladjern vil sammen med den øverste del af profilet danne et »restprofil«, der giver tilstrækkelig bæreevne. Stivheden er naturligvis forringet, men den er jo i brandsituationen af mindre betydning. I

kroppen af HE260A profilet er der mellem underflangen og brandbattsens lavet aflange udspæringer, der skal bryde »varmebroen« mellem den eksponerede underflange og det nævnte restprofil og derved yderligere forbedre de brandmæssige egenskaber.

Søjler

Samtlige søjler er af cirkulære stålør med en diameter på 273 mm og en godstykkelse på 6,3 mm.

De indvendige søjler er brandsikrede ved udstøbning med beton. Betonkernen er armeret med såvel langsgående armering som bøjer. Betonudfyldningen har i brandmæssig henseende en dobbelt funktion. Dels øger den varmekapaciteten og forhøjer derved opvarmningen af stålet, og dels kan betonkernen fungere som en selvstændig bærende søjle mens den endnu er relativt kold efter at stålsøjlen på grund af opvarmningen har mistet sin bæreevne. Denne metode viste sig at være væsentlig mere økonomisk end en behandling med brandhæmmende maling. Yderligere havde man her fuldstændig frihed med hensyn til farvevalg ved maling af søjlerne. Ved denne form for brandbeskyttelse skal stålsøjlerne med visse



afstande forsynes med små ventilationshuller, for at søjlerne ikke skal sprænges af den damp, der dannes i betonen ved en brandpåvirkning.

De udvendige søjler er ikke udstøbte. I tre søjler i hver side er anbragt tagnedløb i form af PVC-rør med elvarmetråde.

Facader

I facaderne er der i hovedmodullinierne anordnet søjler af RHS 120×60×4, og på disse er monteret vandrette trærigler pr. 900 mm. På riglerne er fastgjort et system af alumi-

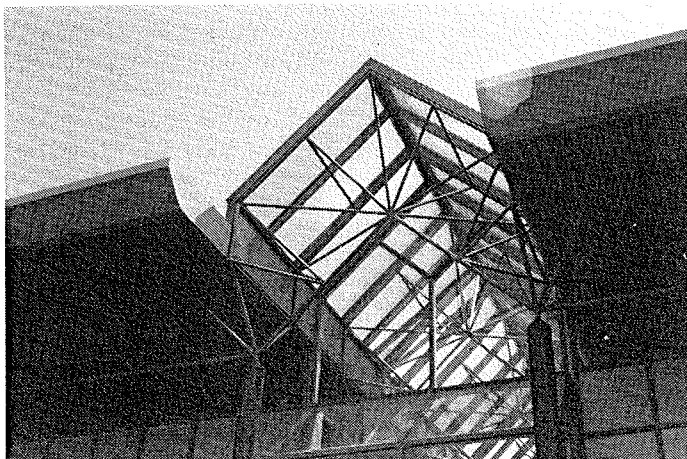
nimskinner i et kvadratnetmønster med maskevidden 900 mm. I dette kvadratnet anbringes selve facadepladerne, der er profilerede stålplader, idet disse fastholdes af aluminiumlister, der clipses på skinnerne.

Facaden er isoleret med 2×100 mm mineraluld A-batts med en diffusionsåben vindspærre mod det ventilerede hulrum bag facadepladerne og med to 13 mm gipsplader med dampspærre imellem ind mod bygningen.

I facaderne er indlagt vindkryds til sikring af bygningens stabilitet. I bygningens for- og bagside er pladsen til vindkryds så kneben, at vindkrydsene alene ikke giver tilstrækkelig stivhed. For stabiliteten på tværs er der derfor yderligere regnet med rammevirkningen i det system, der udgøres af søjlerne og bjælkerne i dækkene.

Fig. 2. Tværsnit, 1:75. 1. Søjle af stålør 273×6,3 mm udstøbt med armeret beton, 2. Taggitter, rumlig gitterkonstruktion af cirkulære rør ø 40 og ø 50, 3. Gulvkonstruktion, 200 mm lecanodder, 3,2 mm træfiberplade, 100 mm grovbeton, 40 mm afrettingslag for tæppe, 4. Dækkonstruktion, se figur 3, 5. Tagkonstruktion, trapezplader med akustisk perforering, dampspærre, mineraluld lameltag med fald 1:40 mod afløb, 2 lag tagpap, 6. Facadekonstruktion, 13 mm gipsplade, dampspærre, 13 mm gipsplade, 2×100 mm mineraluld A-batts, diffusionsåben vindspærre, aluminiumskinner i kvadratnetmønster 900×900 mm monteret på trærigler, ventileret hulrum, profilerede stålfacadeplader fastholdt med aluminiumdæklister.

I brandsituationen, hvor rammevirkningen svigter, men hvor der til gengæld ikke er noget stivhedskrav, kan facaderne



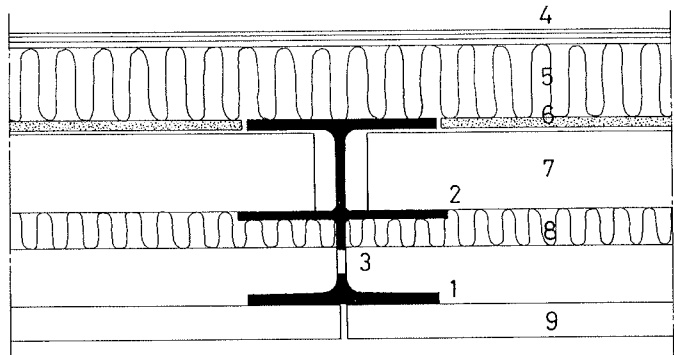


Fig. 3. Snit gennem indskudte dæk, 1:10. 1. HE260A stålprofil, 2. Påsvejste fladstål 140×12 mm, 3. Aflange udspæringer i profil krop for at bryde »varmebro«, 4. Trægulv 20 mm, 5. 100mm A-batts, 6. 13 mm gipsplade, 7. Ståltrapezplade type ASJ 106, t=1,25 mm, 8. 50 mm brandbatts, 9. Trapezplader type ASJ 50 med akustisk perforering.

devindkrydsene alene klare stabiliteten.

Installationer

Bygningen er elopvarmet med Elpan panelvarme med et panelement forløbende langs alle ydervægge. Under vinduerne er der anbragt to elementer. Endvidere er der anordnet Elpan paneler hele vejen rundt foruden i rytterlyset for at modvirke kuldnefald. I gulvet i midtergangen er indlagt gulvvarme.

I rytterlyset er der jævnt fordelt indrettet brandventilationsåbninger med et frit åbningsareal på 5 pct af tagfladen.

Ventilationen i øvrigt af bygningen er på enkel vis klarret med manuel åbning af vindueselementer i rytterlyset.

Litteratur:
Arkitektur DK nr. 6, 1989.
Byggeplads Danmark nr. 5, 1989.
Erhvervs-Bladet, 21. november 1989.

Tegninger:
Anne Krag-Jensen, DIAB.
May-Britt Sysøj, DIAB.

Fotos:
Kaas Stålbjg og Ejnar Søndergaard.



Fig. 1. Boligblok med glastilbygning og solfanger i tag.

DIAB og SBI beskriver AKTUELLE BYGGERIER 124

TUBBERUPVÆNGE II

Rumstore bokse var inde på det danske marked for flere år siden, men forsvandt igen. Nu ser et nyt let træbaseret boks-system, udviklet af HOSBY, ud til at have vundet et vist indpas, måske fordi tiden er mere moden til det. Der bygges mere tæt/lavt-byggeri, og det er bokssystemet velegnet til, med mere moderate brandkrav og enklere og dermed billigere fundamenter.

Af H.E. Hansen, civilingeniør,
Per Kjærbye, akademiingeniør

Tubberupvænge II er en rækkehusbebyggelse med 92 boliger beliggende i naturskønne omgivelser i Herlev på hjørnet af Klausdalsbrovej og Gammelgårdsvej.

Bebyggelsen består af 8 to-etagers rækkehuslænger anlagt om to gårdrum, der er lege- og opholdsarealer med beplantning, forhave og udhuse. Den fremtræder på en gang traditionel med tegltage og gule teglstensfacader, og utraditionel med sine glasmellembyg-

ninger og iøjnefaldende solvarmesystemer.

Idégrundlaget for bebyggelsen er baseret på et forslag, der i 1980 vandt 3. prämien i KAB's konkurrence om »Fremtidens Boligbyggeri«. Det er interessant, at alle de tre præmierede forslag er opførte. 1. præmieprojektet er brugt i Albertslund-nord, og 2. præmieprojektet er den BUR-støttede zonedelte rækkehusbebyggelse »Bøgehusene« (beskrevet i Byggeindustrien 1986 Aktuelle Byggerier nr. 101).

Projektering

Umiddelbart kan det synes, som om der gik lang tid fra idé til realitet. I 1985 fandt KAB tiden moden til at søge konkurrenceforslagets idégrundlag: »nye sociale strukturer – og nye tekniske og resourcemæssige forhold« afprøvet. Man gik i samarbejde med Laboratoriet for Varmeisolering og Teknologisk Institut om at søge midler fra Energi-ministeriets forskningspro-

gram og EF's energidemonstrationsprogram. Der blev projekteret og udført et pilotprojekt Tubberupvænge I med 27 boliger. Dette blev udformet med store glastilbygninger, der fungerer som fællesrum og giver et tilskud af passiv solvarme til boligerne. Betødningen af glastilbygningernes orientering, glasareal mod boligerne og tunge/lette bygninger blev undersøgt af Laboratoriet for Varmeisolering.

Erfaringerne herfra blev inddraget i projekteringen af

Bygherre

Herlev Kommunes Boligselskab.

Administration

Københavns Almindelige Boligselskab.

Arkitekt

Hanne Marcussen og Jens Peter Storgaard.

Ingeniører

A/S Dominia for konstruktioner, el, VVS, kloak og vej, med Erik Bendixen som projektleder.

Ingeniør, energi

Cenergia.

Landskabsarkitekter

Svend Algren og Annelise Bruun.

Hovedentreprenør

Hosbyg A/S, Odense med VVS i terræn som fagentreprise.

Fagentrepriser iøvrigt

Jord, kloak og gartner: Brdr. K. Hansen.

Beton, murer og tagdækning: Poulsen & Sørensen.

Tømrentreprise: Knud Færggård.

El i terræn: El-Compagniet.

Malerentreprise: Knud Skovhave.

Glashuse: Træ- og stålkonstruktion, Træbyg Odense ApS.

Alu og glas: Juliana, Mogens A. Stærmose & Søn.

Fugeentreprenør: BM Fugning.

Indvendige trapper: For-
enede trapper.

Solvarme: Scancon sol.

Solvarmetank: Rasmussen
& Schiøtz A/S.

Økonomi

Anskaffelsessum ialt 87 mio. kr., heraf 15,4 mio. kr. til totalenergisystemet. For boligerne er anskaffelsesprisen 9728 kr./m² omfattende grund- og håndværkerudgifter og omkostninger.

Tubberupvænge II.

Dette projekt blev udbudt i indbudt licitation på basis af arkitekternes forprojekt, tegnet så »rummeligt«, at alle byggesystemer kunne være med, samt med en omfattende beskrivelse af kvalitetskrav. Licitationen blev vundet af HOSBY, hvis kassetter (bokse) dannede grundlag for detailprojekteringen. Byggeriet startede i maj 1989, indflytningen skete fra januar til maj 1990. Det, der har taget mest tid, er forarbejderne og de omfattende energisystemer. Selve montagen af boligmodulerne med tagkassetter tog ialt 9 uger; ca. 1 uge pr. boligblok med blot én mobilkran.

Konstruktioner

Som nævnt blev Tubberupvænge II projekteret som et traditionelt opbygget tæt/lavt boligbyggeri med udarbejdelse af 20. dels tegninger og med detaljerede bygningsdelsbeskrivelser. På dette grundlag kom HOSBY-boligmodulerne ind i billedet, dels var projektets enkle og regelmæssige planløsninger oplagte for prefab-bokse, dels kunne man spare på omfanget af fundamenter, forbedre lydforholdene mellem etagerne, være delvis vejruafhængig ved fremstillingen og desuden reducere arbejdet på byggepladsen. Kun få forhold måtte ændres ved byggeriet; et af dem var den

dobbelte »etageadskillelse« med ribbekonstruktioner i såvel gulv som loft.

Som det er beskrevet på artiklens illustrationer, er det konstruktive system meget enkelt. Boksene, der udføres som rumligt stabile enheder, forsynes med kraftige limtræsøjler,

modulben, som overfører kræfterne fra etage til etage og videre via sokkelementer til punktfundamenter. Forankringer for eventuelle resulterende trækkræfter i disse ben udføres med fladstålsbeslag fra boks til boks og fra boks til indstøbte ankre i fundamen-

terne. Mellem limtræsøjlerne lægges 10 mm neoprene som lydbrobrydning, og ved overgangen fra boks til boks indlægges brandbatts.

Punktfundamenterne er forbundne med sokkelementer, hvis funktion er at virke som skørt for bygningernes

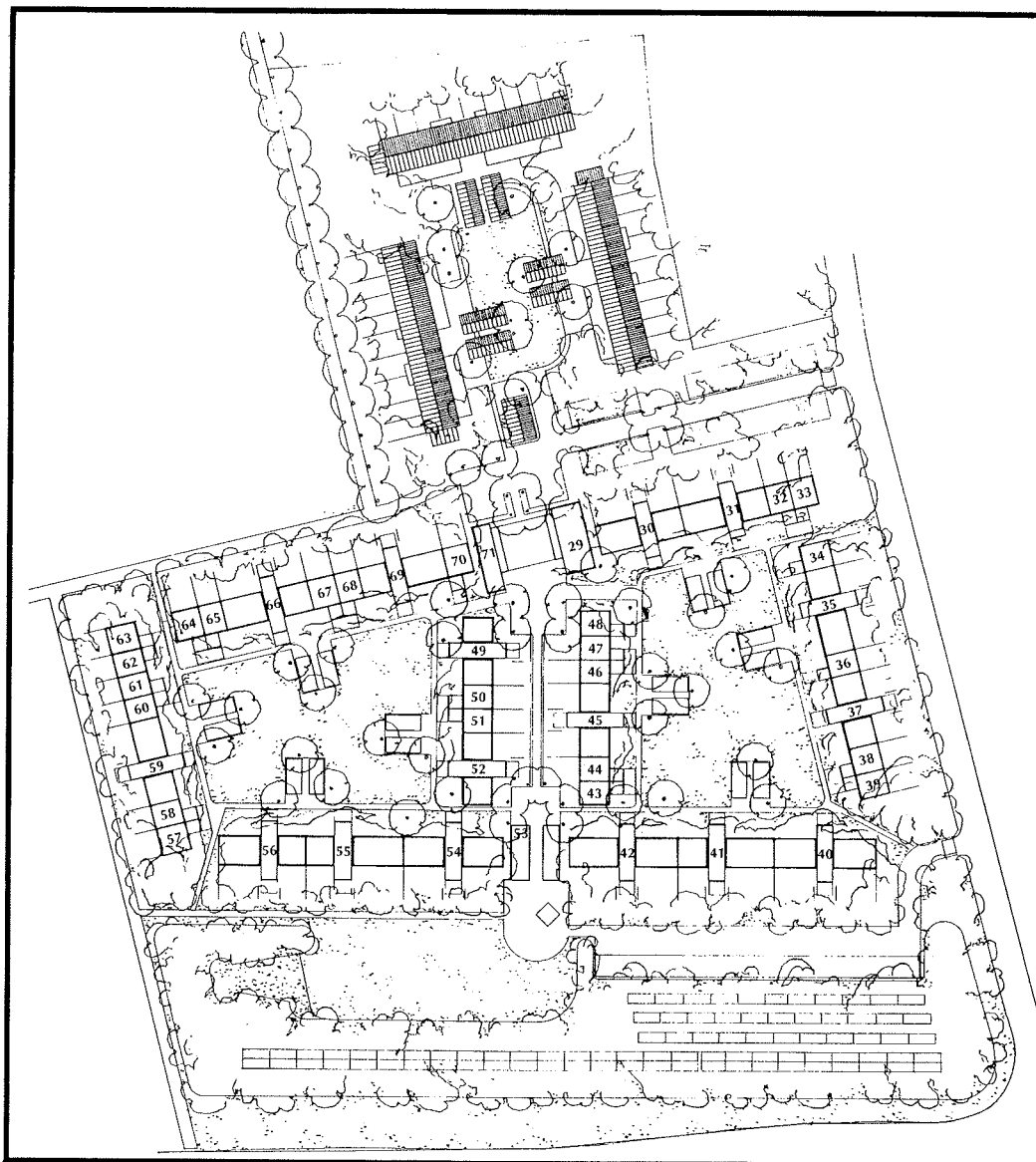


Fig. 2. Bebyggelsesplan. Øverst ses Tubberupvænge I, nederst mod Klausdalsbrovej ses det aktive solfangersystem.



Fig. 3. Boligtypeoversigt. Bebyggelsen indeholder 8 ungdomsboliger. 60 B-typer i en etage med fællesarealer, størrelser fra 62 til 95 m² 24 C-typer i to etager.

krybekældre og bære facade-beklædningen.

Selve boligmodulet, træboksen, den industrialiserede og omhyggelige fremstillingsproces, kvalitetssikringssystemet, transportmetoden og beskyttelsen under håndteringen er de interessante forhold.

Et besøg i produktionshallerne fortæller, at en væsentlig del af succesen skyldes et godt arbejdsmiljø og gode arbejdsbetingelser med indflydelse på egne arbejdsforhold og på arbejdsprocesserne, dygtige håndværkerteams og effektive samarbejdsforhold mellem teknikere og arbejdere. Desuden er arbejdsgangene logiske og rationelle, og på projekterings-siden og ved udarbejdelse af arbejdstegninger er de nyeste CAD-systemer taget i anvendelse. Dette betyder blandt an-

det større ensartethed på tegningerne, og dermed en større grad af genkendelse, samt en reduceret fejlrisiko for produktets samlede ydeevne.

Bolig-modulet består så iøvrigt af traditionelle og velkendte bygningsdele: gulve, vægge og lofter, alle baseret på ribbe- eller skeletkonstruktioner med beklædninger, og om nødvendigt med isolering og damp- og vindspærre, sådan som illustrationerne viser.

Energiforsyning og installationer

Den energimæssige målsætning har været i størst mulig udstrækning at basere sig på solenergi, således at naturgasforbruget kunne begrænses til

20% af forbruget i tilsvarende byggeri. Endvidere ønskede man at afprøve en række energibesparende tiltag.

En anden af projektets hovedideer om bofællesskab er udmøntet ved mellem lejlighederne at indskyde glasmellembygninger, der tjener som fællesrum. Mellembygningen er udbygget med glasudestuer, der fungerer som »vindfang« og fællesterrasse. Energimæssigt virker de som overgangszoner, hvorved mellembygningen beskyttes klimatisk, og energiforbruget formindskes. For at moderere temperaturen og forlænge brugstiden af glasudestuen er denne forsynet med et stenlager under gulvet. En ventilator flytter solvarmen fra toppen af glashuset til stenlageret. Foreløbige målinger viser, at temperaturen i glas-

huset kan sænkes ca. 6 °C om dagen og tilsvarende hæves 6 °C om aftenen.

Opindeligt var bebyggelsen tænkt som lavenergibyggeri, ligesom alle vinduer skulle udstyres med energiglas. I projektet er isoleringsstandarden kun lidt bedre end BR 82-kravene, og der er kun energiglas mellem glasudestuer og mellembygning.

Varmtvandsforsyningen er decentral, idet hver lejlighed har sin 150 l varmtvandsbeholder. Denne forsynes via en varmespiral fra boligblokkens lokale solvarmesystem, der består af 40-45 m² solfanger, der udgør taget over glasmellembygningerne, og en 2500 l lagertank i kælderen. Herved kan varmesystemet stoppes udenfor varmesæsonen, hvorved led-

ningstab og pumpeenergi spares.

Opvarmningen sker hovedsagelig med lavtemperaturreadiatorer (55/40 °C) og gulvvarmeslanger. Alle boligerne er dog også udstyret med et lille anlæg med balanceret ventilation, idet varmen fra udsugningsluften fra køkkener og baderum genvindes i en krydspladevarmeveksler placeret på loftet.

Energiforsyningen sker primært fra det centrale solvarmeanlæg, der består af 1050 m² højeffektive solfangere, der i løbet af sommeren kan op-

varme vandet i det 3000 m³ sæsonlager til ca. 85 °C. Indtil lageret er kølet til 50 °C (i november/december) sker opvarmningen direkte fra sæsonlageret. Herefter overtages varmforsyningen af en lavefekt, el-drevet varmepumpe, der køler sæsonlageret ned til 10 °C. El til varmepumpen leveres af en gasmotor. Er der ikke effekt nok i solvarmen og gasmotor, er der et gasfyringsanlæg som back-up system.

Merprisen for totalenergisystemet har været på 15 mio. kr. Heraf udgør solvarmeanlægget med sæsonlageret, var-

mepumpe og gasmotor alene 11,5 mio. kr. Hertil er ydet 49% støtte fra Energistyrelsen og EF. Den årlige driftsbetarelse er kalkuleret til 450.000 kr., og der regnes med, at de samlede udgifter til husleje og varme bliver som i tilsvarende normalt almenbygget boligbyggeri.

Boligmodulerne leveres fra fabrik komplet med alle installationer, varme, vand, afløb, ventilation og elinstallation. Varme og vandrør er udført af præisolerede kobberør samlede med loddefittings. Vandrette afløbsrør er PEH-rør samle-

de med stuksvejsning eller elektromuffer. Alle rør er tryk- og tæthedsprøvet fra HOSBY. Samling af varmerør mellem to boligmoduler er udført med loddefittings, idet der er afsat gulvlemme i døråbninger. Installationerne er så præcist monteret, at samlingerne mellem de lodrette stigninger ikke har givet problemer. Vand- og varmerør er kobberør samlede med loddefittings. Faldstammer er MA-støbejernsrør, hvor der har været fleksibilitet nok i MA-Jet-koblinger. Ventilationskanaler er spirorør samlede med nippel-

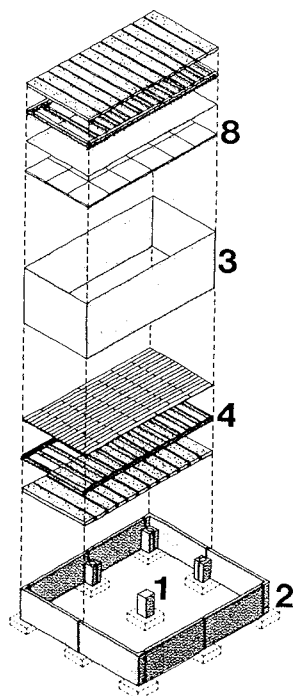


Fig. 4. Isometrisk tegning af bokssystemet. 1 Punktfundament. 2 Sokkelementer. 3 Boksens flader. 4 Gulvopbygning: isolering, ribber, gulv. 5 Lejlighedsskel: indvendig beklædning, vægribbe med isolering og skivebeklædning samt beskyttelsesfolie. 6 Skillevæg: vægribbe med beklædninger og beskyttelsesfolie. 7 Ydervæg: vægribbe med isolering, beklædninger, damp- og vindspærre samt alternative yderbeklædninger. 8 Loftstribe med isolering, dampspærre og loftsbeklædning.

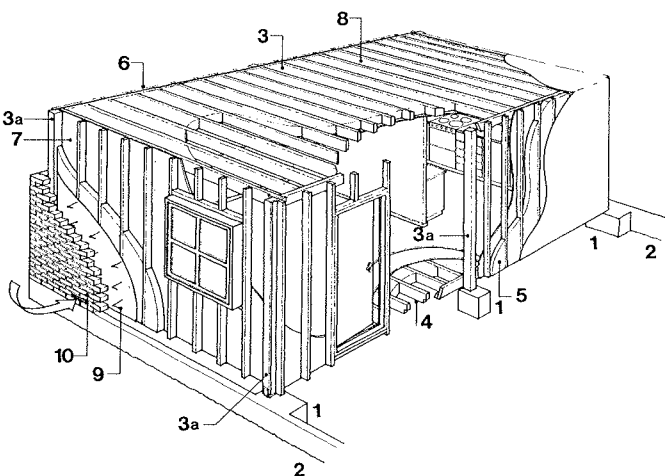


Fig. 5. Isometri af et byggemodul opstillet på fundament. 1 Punktfundament, pladsstøbt. 2 Sokkelementer. 3 Byggemodulet. 3a Modulben, limtræsøjle. 4 Gulv med ribber, isolering og plader. 5 Lejlighedsskel med isolering og beklædninger på ribbeskelet. 6 Gav. 7 Facadeopbygning over ribbekonstruktion med påsatte rustfri bindere for skalmur. 8 Loftopbygning: isolering mellem ribber, dampspærre, loftsplade. 9 Rustfri binder, normalt 8 stk./m². 10 Skalmur.

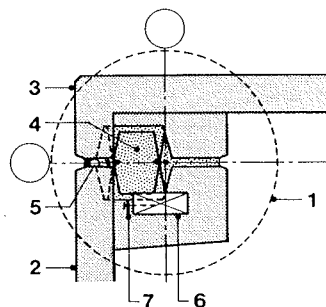


Fig. 6. Vandret snit i fundaments hjørne, 1:20. 1 ø600 punktfundament. 2 Sokkelement, facade. 3 Sokkelement, gavl. 4 Armering og udstøbning. 5 Efterfugning. 6 Modulben fra trækasette. 7 Forankringsfladestål.

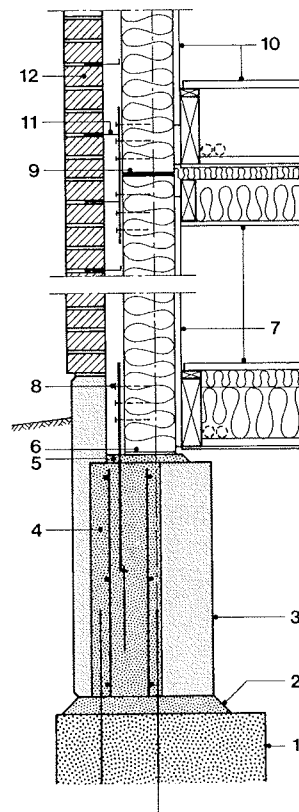


Fig. 7. Lodret snit i ydervæg, sokkel, fundament, 1:20. 1 ø600 punktfundament med stødjern. 2 Betonaftretning. 3 Sokkelement. 4 Indstøbning af låsearmering og forankringsfladestål. 5 Betonaftretning. 6 pap. 7 Boligmodul, etage 1. 8 Forankring: etage 1 og fundament. 9 Neoprene, 10 mm. 10 Boligmodul, etage 2. 11 Forankring: etage 2 og etage 1. 12 Skalmur.

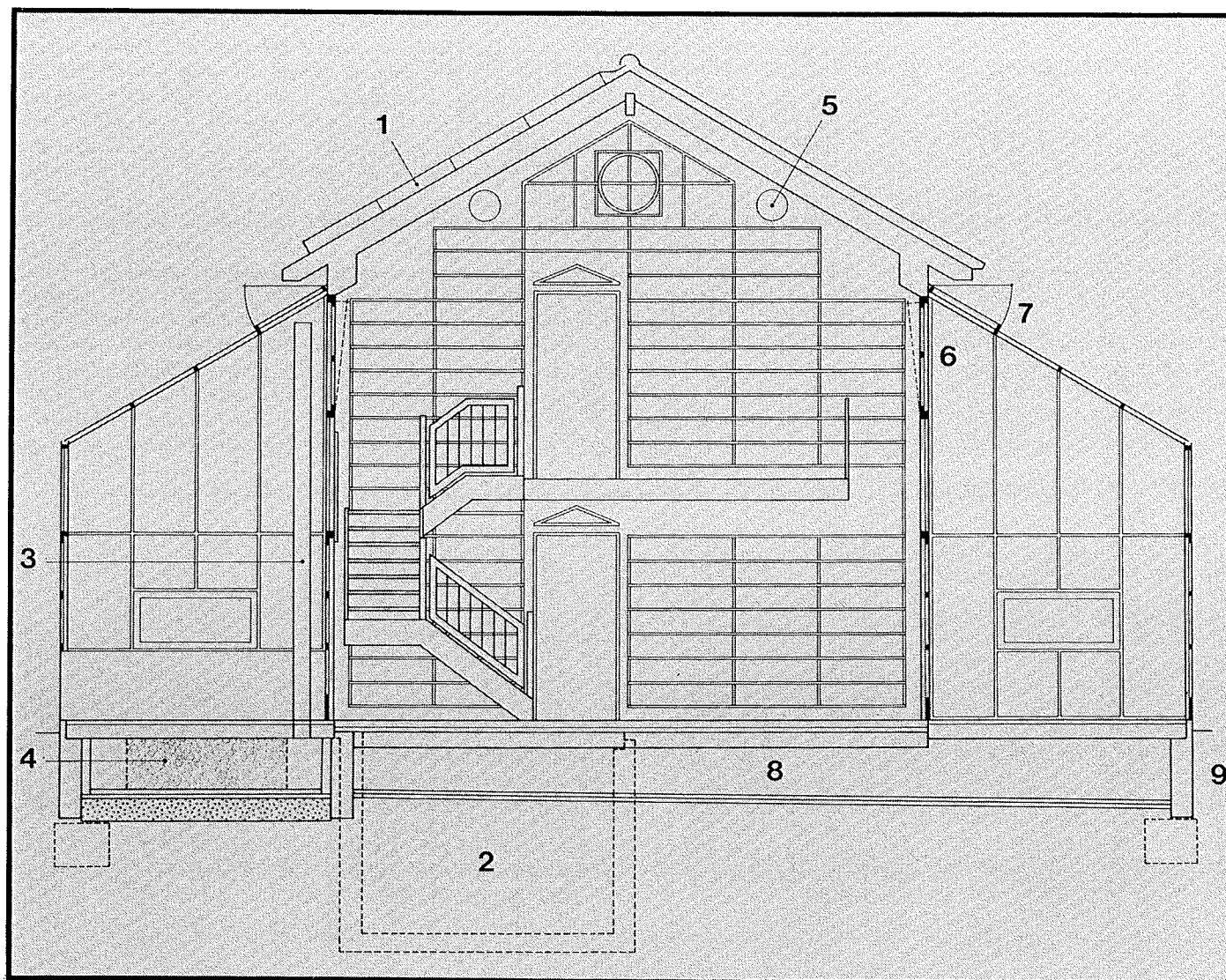


Fig. 8. Snit: glasmellembygning, 1:100. 1 Solfanger. 2 Teknikrum med 2500 L lagertank for solvarme. 3 Glasudestue, bemærk kanal til transport af solvarme. 4 Stenlager for solvarme. 5 Kanaler for varmegenvinding. 6 Vinduer kan lukke solvarme ind i fællesareal. 7 Ved overophedning åbnes vinduer automatisk i toppen af glastilbygning. 8 Krybekælder. 9 Fundament er et præfabrikeret »skørt«, der hviler på punktfundamenter.

rør og en udvendig skydemuffe.

Videre perspektiver

En del af Energiministeriets støtte er øremærket til evaluering af energisystemerne. Det rådgivende firma for energi, CENERGIA, har planlagt et måleprogram og opstillet et omfattende måleudstyr med dataloggere til at indsamle data. Det er planlagt at rapportere ultimo 1990.

Endnu inden Tubberupvænge stod færdig, gik de samme rådgivere i gang med at projektere et tilsvarende »energismildt« boligbyggeri Egebjerggård III i Ballerup. Det vil til dels bygge på erfaringerne fra Tubberupvænge, dels vil andre energibesparende foranstaltninger blive afprøvet. Der vil ikke blive solvarme med sæsonlager, men entreprenøren

vil være HOSBY, der vil udvikle nogle lavenergi-bokse.

Udover hjemmemarkedet har HOSBY en eksport af én-familiehuse til Nordtyskland, og man har forventninger om at komme ind på det tyske og hollandske marked med boligboksene.

En særlig udformning af HOSBY-boksene, som nøglefærdige luksusbadeværelser, er allerede en stor eksportartikel til England. Dette vil blive beskrevet i en senere artikel i Byggeindustrien. ■

Litteratur:

- /1/ Københavns Almindelige Boligselskab: Tubberupvænge II – energi og bolællesskab, 1989.
- /2/ Energinyt 3: 1990: Danmarks første solvarmeanlæg med sæsonlager opført i Herlev.
- /3/ Peder Vejsig Pedersen, CENERGIA: Fuel savings in two danish building projects by use of total energy design concept.
- /4/ KAB-konkurrence: Fremtidens boligbyggeri, 1980.
- /5/ H. E. Hansen: »Bøgehusene«, Byggeindustrien, 1986:12.
- VIDEO: Tubberupvænge I, om det sociale liv, KAB, prod. Mach/Evers, 1989.
- VIDEO: Tubberupvænge II, sol over Tubberupvænge, KAB/CENERGIA, Edelberg Film, 1990.

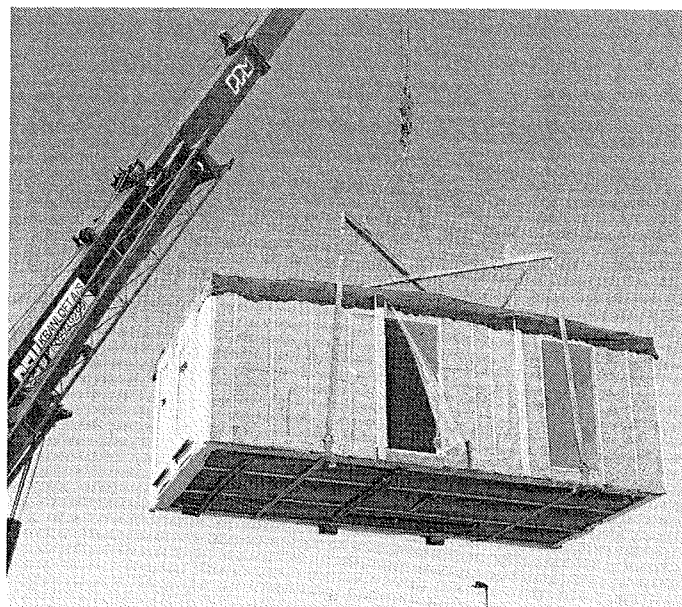


Fig. 9. Et byggemodul på vej til den endelige placering, med færdige indvendige overflader og med isatte døre og vinduer. Det viste løfteåg, der lokalt kan beskadige isoleringen, kan ændres til en løftemulighed i kassetens top, i overside modulben, limtræsøjlerne. Kassetternes vægt ligger typisk på 3-5 tons.

Tegninger: Anne Krag-Jensen, DIAB.

Foto: Henrik Lund.

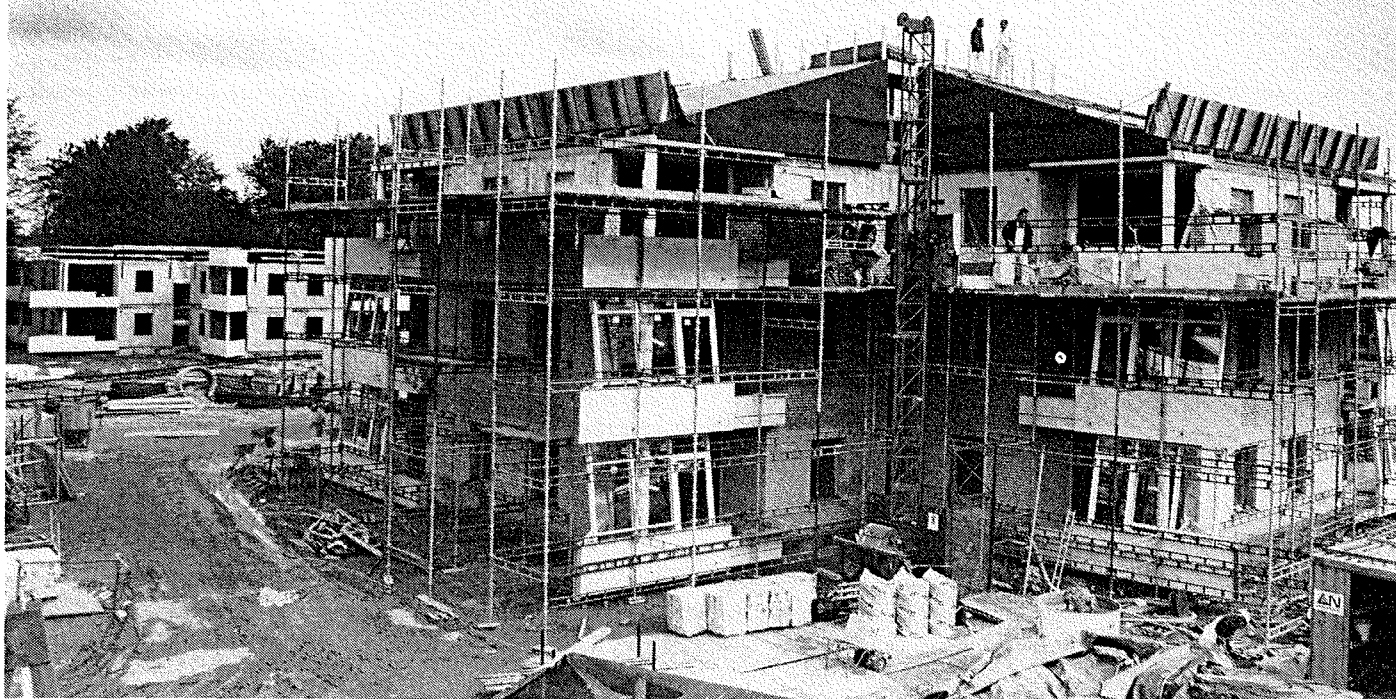


Fig. 1. Foto fra byggepladsen, september 1990.

KILDESKOV PARK

Ældreboliger er aktuelle byggerier.

Med den ændrede aldersfordeling er der opstået et voksende behov for tidssvarende ældreboliger. Også byggeeksporten arbejder med planer om at sælge dansk know-how på området.

– Derfor denne artikel.

Af ingeniørdocent Henrik Nissen, DIAB og
rådgivende civilingeniør Preben R. Høj, A+G Consult A/S

Tegninger: Arkitektgruppen i Aarhus A/S og Anne Krag-Jensen, DIAB

Beliggenhed

Bebyggelsen Kildeskov Park er beliggende på en del af Springbanearealet i Gentofte Kommune.

Grunden afgrænses af bl.a. Bernstorffsvej og S-banen samt vejen Springbanen.

Art og omfang

Bebyggelsen indeholder 128 ældreboliger samlet i 5 stk. 4-etagers og 4 stk. 3-etagers bygninger. Desuden opføres en fællesbygning med ældrecenter samt

en udvidelse af den på grunden eksisterende børneinstitution.

Bygherre

Gentofte almennyttige Boligselskab med Dansk almennyttigt Boligselskab, Finsensvej 35, Frederiksberg som forretningsfører.

Gentofte Kommune er bygherre for ældrecentret og børneinstitutionen.

Arkitekt

Arkitektgruppen i Aarhus A/S.

Landskabsarkitekt: Arkitektgruppen i Aarhus A/S.

Ingeniør

A+G Consult A/S.

Hovedentreprenør

Larsen & Nielsen A/S med følgende underleverandører:

Betonelementer: Højgaard & Schults A/S. Trappelementer: Unicon Betonelementer A/S. Vinduer: A/S Centrum Vinduer.

Bebyggelsens enheder

128 ældreboliger, 8320 m² etageareal
Kælderarealer, 954 m² etageareal
Ældrecenter m.v., 529 m² etageareal
Børneinstitutioner, 317 m² etageareal
Ialt 10.120 m² etageareal.
Lejlighedernes gennemsnitsstørrelse er 65 m².

Opførelsesdata

Licitation oktober 1989.
Byggestart 1. april 1990.
Byggeriet gennemføres på 16 måneder.

Økonomi

Byggeriet gennemføres efter ældreboligloven med et rammebeløb på 671.650 kr. pr. bolig ved opstilling af skema 1-ansøgningen i juni 1989. Hertil et elevatortillæg på 92.810 kr. pr. etage. Den accepterede hovedentreprisensum for de 128 boliger incl. fælleslokaler er ca. 67 mio. kr. eller ca. 7.790 kr./m² etageareal. Beløbet er incl. 22% moms.

Projekteringsforudsætninger

Boligerne opføres efter ældreboligloven med et rammebeløb pr. bolig. Arealet pr. bolig er tilpasset således, at man opnår den højest mulige m²-pris. Gennemsnittet er 65,0 m², og der benyttes alene 2 forskellige lejlighedstyper. Bebyggelsen udføres, så handicappede kan komme overalt i fællesarealer og i boligerne.

Arealkravene har medført, at hovedmålene ikke overalt bliver modulmål; det fører bl.a. til anvendelsen af forspændte dækelementer, som produceres i længdemål efter ønske uden prismæssige konsekvenser.

Organisation

Forud for projekteringen af bebyggelsen Kildeskov Park er gået en offentlig arkitektkonkurrence om en bebyggelsesplan for det samlede Sprinbaneareal, som var ejet af Gentofte Kommune. Kommunen har på grundlag af konkurrencens resultat udarbejdet lokalplan for området.

Grunden er delt mellem to bebyggelser, dels det almennyttige ældreboligbyggeri, som nævnt ovenfor, dels et privat byggeri som finansieres af pensionskasser mv.

Efter ønske fra byrådet er det almennyttige byggeri udbudt i hovedentreprise på grundlag af forprojektet. Der er tale om begrænset udbud

med deltagelse af 6 hovedentreprenører.

Samtidig med afgivelse af tilbud på den almennyttige del af byggeriet har entreprenørerne afgivet et tilbud om køb af den private del af grunden med henblik på opførelse af ejerboliger evt. lejligheder med pensionskassefinansiering. Resultatet af licitationen blev, at Larsen & Nielsen A/S fik overdraget entreprisen for det almennyttige byggeri og samtidig blev højestbydende på den private grund, således at ældreboligbyggeriet nu umiddelbart bliver fulgt af det private byggeri med samme entreprenør. Grundlaget for licitationen var et gennemarbejdet forprojekt med en detaljeret bygningsdelsbeskrivelse, oversigtstegninger og principielle detaljer.

Byggeteknik og materialer

De bærende hovedkonstruktioner opbygges af betonelementer, såvel i lejlighedsskel som i facadebagvæggene. Dæk er af forspændte betonelementer. Kælder med sikringsrum støbes traditionelt. Facaderne skalmures med gule sten. Altaner udføres i hvid beton.

Tagværk er præfabrikerede træspærfag. Tagdækning er eternitskifer. Lette vægge om baderum er gasbeton; øvrige indvendige vægge er gipspladevægge på stålskelet.

Projektering og projekt

Efter licitationen på grundlag af forprojektet i oktober 1989

er hovedprojektet med myndighedsprojekt udarbejdet af teknikerne i samarbejde med hovedentreprenøren i løbet af november 1989 til januar 1990. Derefter er de endelige prisjusteringer aftalt, idet licitationsresultatet lå 4-5% over rammebeløbet. Byggestarten er derefter sket 2. april 1990 i nøje overensstemmelse med den tidsplan, der forelå fra bygherren ved lokalplangodkendelsen i foråret 1989.

I forbindelse med udarbejdelsen af den endelige fagbeskrivelse kan nævnes, at BPS-typiske beskrivelsesafsnit er anvendt for alle betonentrepriserne (beton in situ, betonelementleverance og betonelementmontage) helt i overensstemmelse med BPS-anbefalingerne. Entreprenørerne har udtrykt tilfredshed hermed,

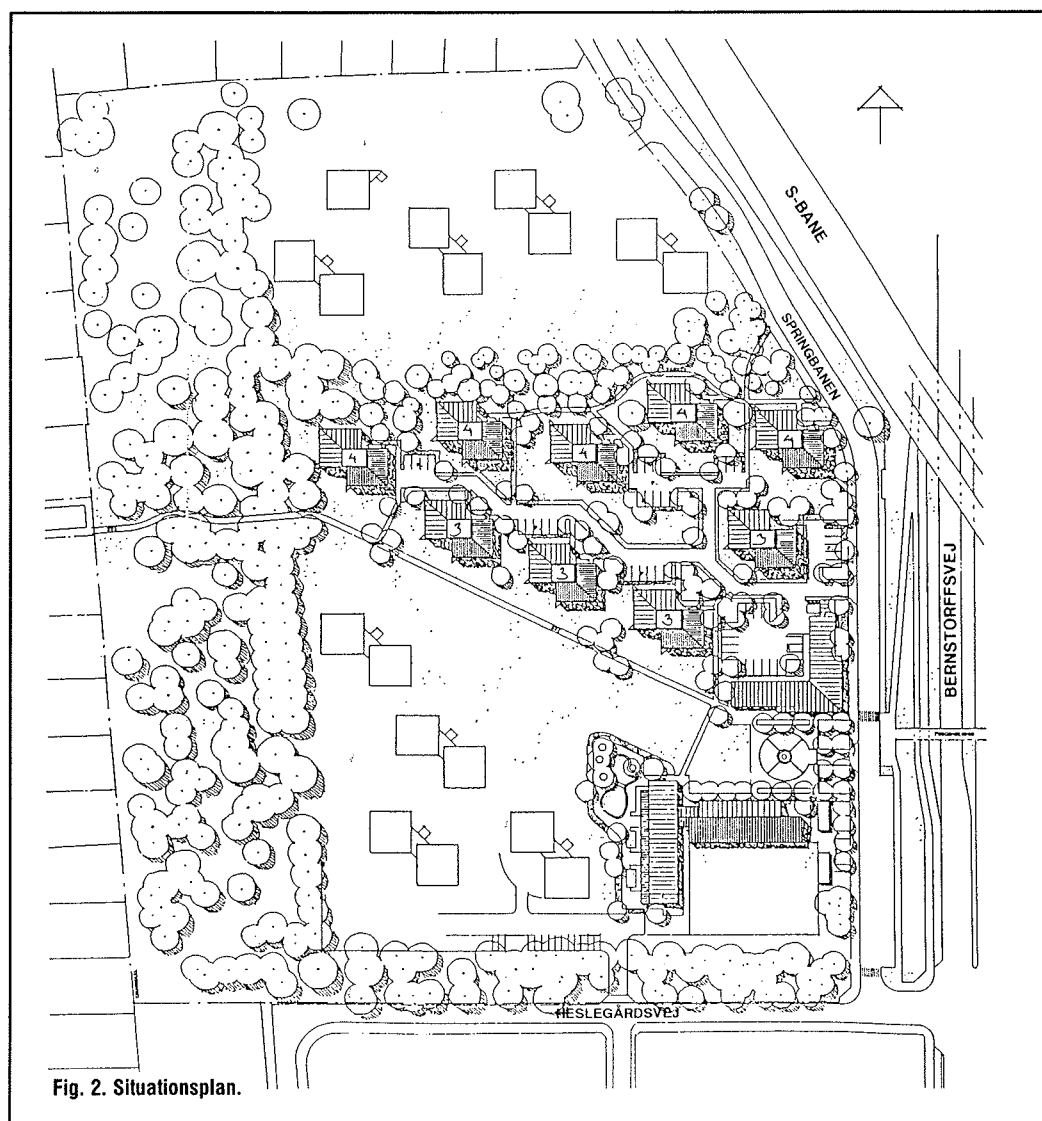


Fig. 2. Situationsplan.

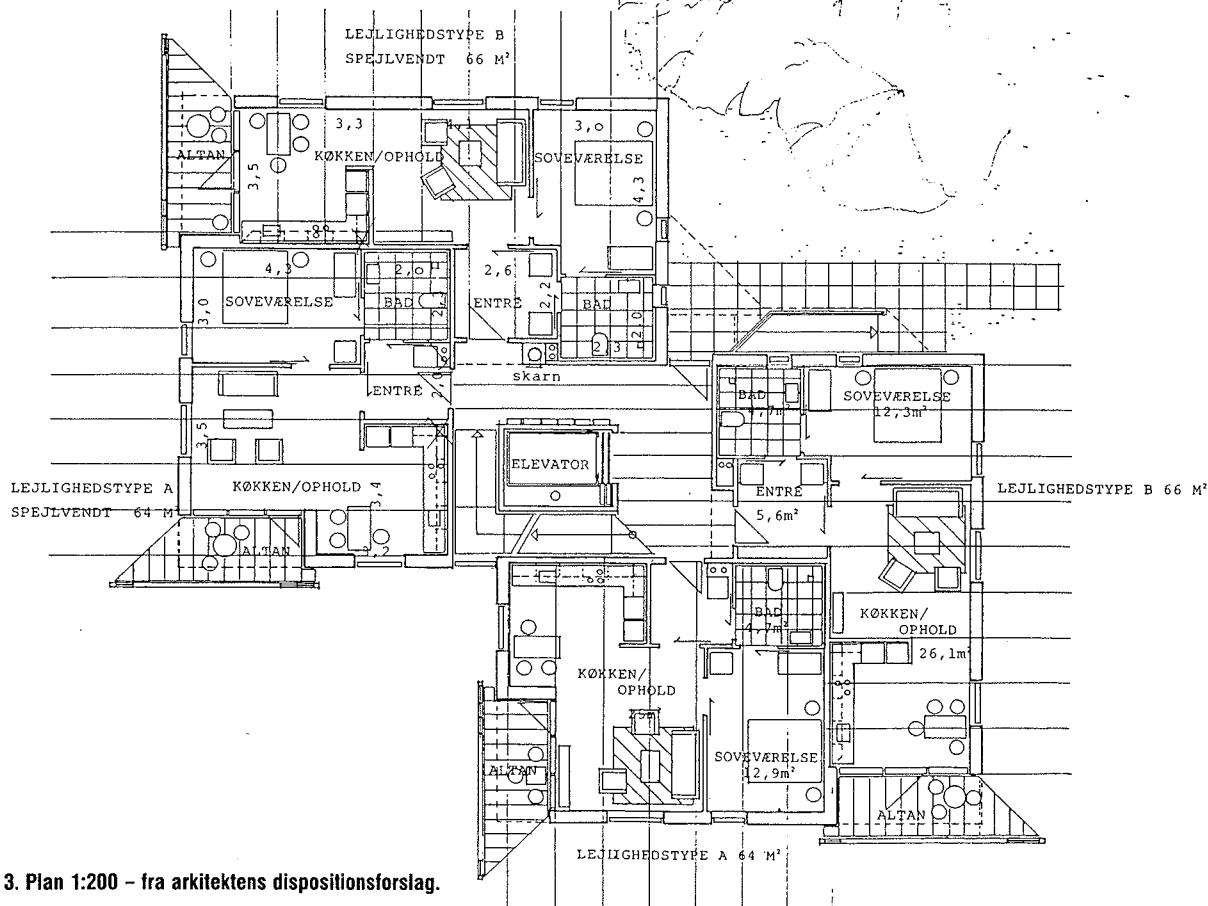


Fig. 3. Plan 1:200 - fra arkitektens dispositionsforslag.

idet man herved arbejder på et alment kendt grundlag.

Modulplanlægning

Det er arealkravet om en 2-rums ældrebolig på maksimalt 65 m², som har medført, at hovedmål ikke bliver multipla af 3M. Derimod er detaljerne for det bærende hovedsystem udført efter kendte modulprojekteringsregler.

Dækelementerne er forspændte huldæk i normalbredden 1200 mm, med tilpasningselementer i mindre bredder. Vægelementerne er 150 mm i indvendige vægge og i facadebagvægge. Dog er bærende vægge med dækvederlag til begge sider 180 mm på grund af etagekryds med forspændte dækelementer uden bæreknastrer. Dækkene i etagerne er 215 mm tykke, i tagdæk er anvendt 150 mm tykke huldæk. De forspændte dækelementer giver visse problemer med ind-

støbninger af stødjern, inserts, ankre mv. samt ved udformningen af udsparinger for installationer på grund af fremstillingsprocessen. Disse forhold løses lettere ved ikke-for-spændte elementer støbt i enkeltformer, men i det foreliggende projekt har den samlede økonomi for dækkonstruktionen vist, at den valgte løsning er billigst, bl.a. også ved valget af de 150 mm tykke tagdækelementer.

Elementfabrikkerne er i øvrigt ved at gå over til kun at levere forspændte huldæk.

Komplettering

Lette vægge:

Om baderum er anvendt 75 mm gasbetonelementer. Øvrige lette vægge er gipspladevægge på stålskelet.

Gulv mv.:

Gulv i baderum er vinyl.

Trappeløb og mellemreposer er elementer med marmortilslag i terrazzooverflader.

Hovedrepose er normale dækelementer med marmorsplittfliser lagt efter færdiggørelse af råhuset.

Affaldsskakte:

Der er affaldsskakte af betonelementer i alle blokke. Systemet er forberedt for kildesortering af affald.

Facade:

Facade skalmures i gule sten.

Installationer

Varmeforsyning:

Der er indrettet teknikrum og varmecentral i hver kælder af de 9 blokke. Forsyningen sker med naturgas, hvor HNG har lagt stikledning til hver blok. Opvarmningen sker i øvrigt med et traditionelt radiatorsystem. Ledninger føres i lodrette skakte, og fordeling sker i kobberrør under gulve i lejlighederne. Der er inspektions-

lemme til alle skakte i hver lejlighed. Valget af den decentrale varmforsyning er sket bl.a. ud fra ønsket om at undgå en 15 m høj skorsten på området. En økonomisk analyse viste omtrent samme pris på de 2 principper, bl.a. fordi gasstik leveres i hvert teknikrum uden ekstra udgift, og fordi man undgik varmekanaler i terræn.

Øvrige installationer:

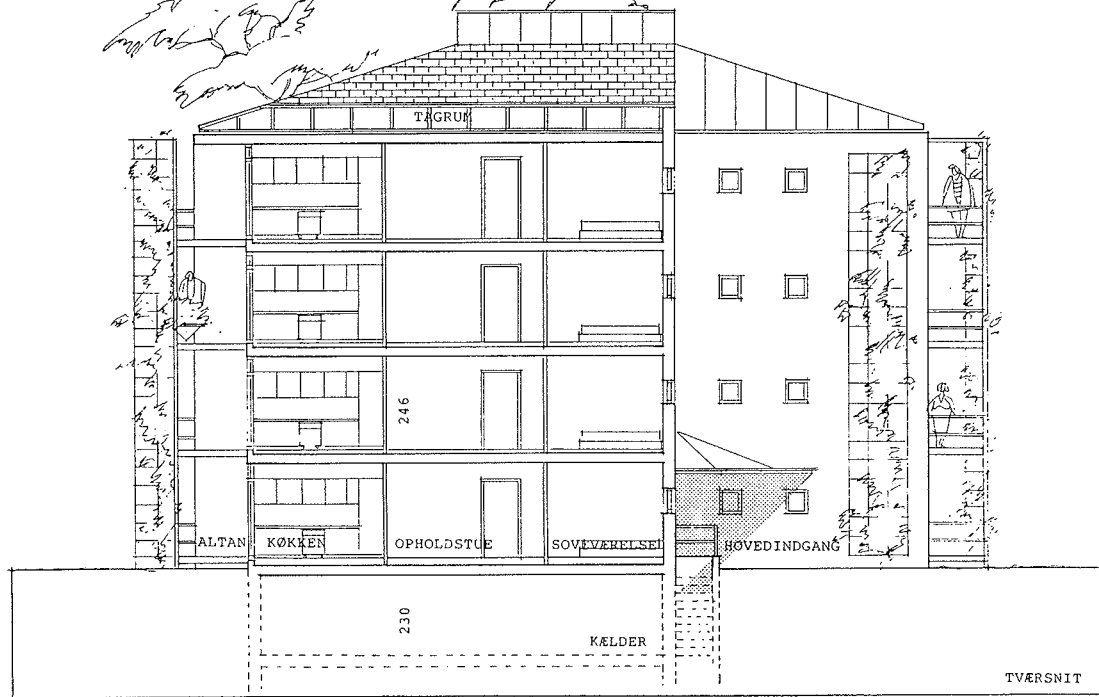
Baderumsinstallationer er udført på stedet. Kabineløsning har været overvejet, men usikkerhed om mulige leverandører på tidspunktet for kontraktatlen førte til den valgte metode.

Vand-, afløbs- og el-installationer er udført efter sædvanlig praksis for boligbyggeri.

Elementproduktion og -leverance

Altanelementerne er støbt i

Fig. 4. Snit 1:200 - fra arkitektens dispositionsforslag.



hvid beton og understøttes dels på hvide betonsøjler med cirkulært tværsnit, dels på en bærende endevæg i altanen.

Det har været undersøgt, om der var økonomi i at støbe altankasser og -brystninger i fiberbeton. Entreprenørens undersøgelse sluttede med, at normal betonstøbning blev billigst.

Afsluttende bemærkninger

Kildeskov Park er et tidssvarende eksempel på planlægning af moderne ældreboliger, hvor den samlede bebyggelse bevarer sit præg af et venligt, overskueligt boligkvarter uden ►

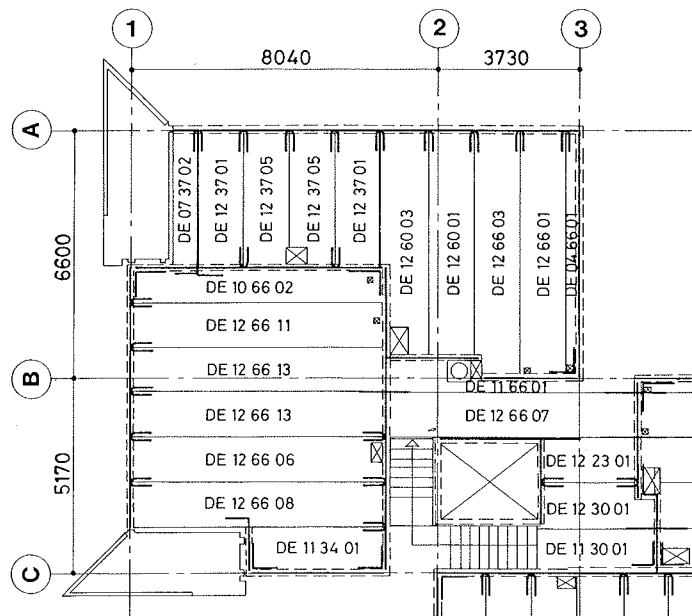


Fig. 5. Udsnit af dækelementplan. 1:200. Planen viser ud over dækfugearmeringen opdelingen og placeringen af dækkene i det »umodulære modulnet«.

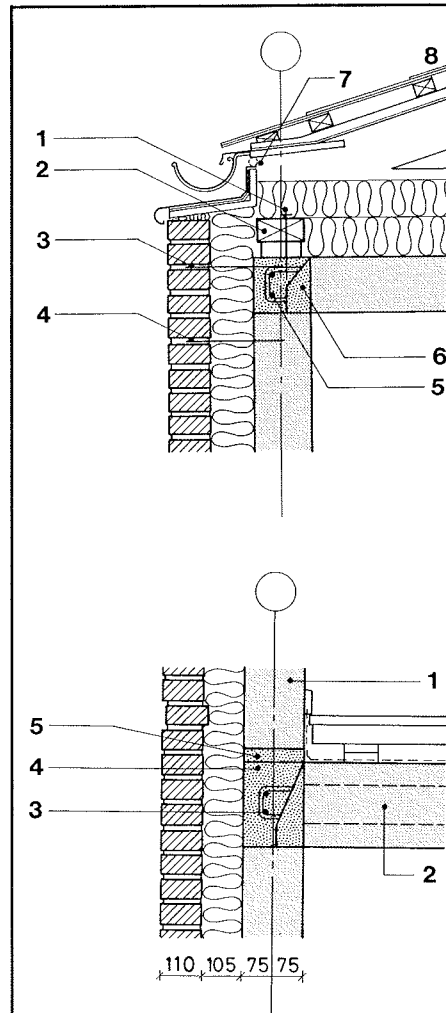


Fig. 6.

Detailsnit af tagfod 1:20,
1. M12 forankring af rem
2. Rem 63 × 125 mm,
3. Indboret murbinder,
4. Indstøbt murbinder,
5. Fugearmering,
6. Fugebeton,
7. Netlon snefanger,
8. Tag: 300 × 600 mm
grå skifertag på lægte
og 25 mm afstandslister, undertag klæbes
til fodblik.

Fig. 7.

Detailsnit af facade
1:20,
1. Betonvæg,
2. Dækelement,
3. Fugearmering 2 T12,
4. Fugebeton,
5. Understopningsmørtel

institutionspræg. Samtidig er der taget vidtgående hensyn til de ældres behov gennem bygningernes indretning – elevatorer, adgang for kørestole overalt og gode fællesfaciliteter. Bebyggelsen vil være et væsentligt indlæg i den aktuel-

le debat om de ældres boligforhold – både i Danmark og i udlandet. ■

Fig. 8.

Detailsnit af sokkel

1:20,

1. 100 × 190 mm Lecablok,

2. 50 mm Sundolitt,

3. Indboret 4 mm RF stålbinde/200,

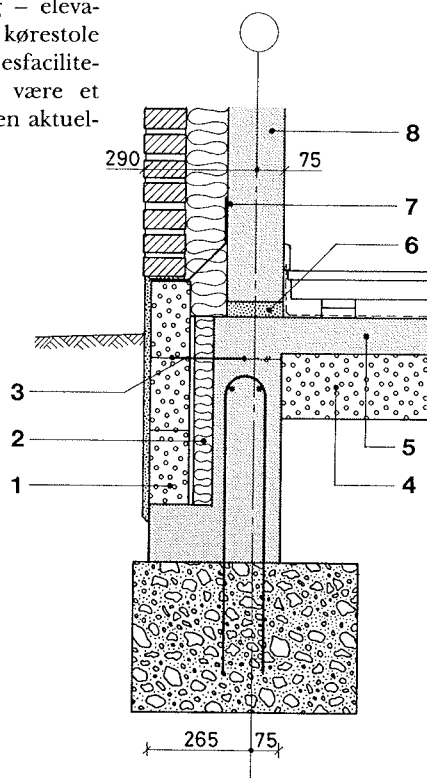
4. 170 mm Lecanødder,

5. 100 mm beton,

6. Understopningsmørtel,

7. Murpap,

8. Betonvæg.



Af lektor Per Kjærbye, DIAB

HOSBYG BADEVÆRELSE til THE WINDSOR HOTEL, LONDON



Fig. 1. Denne Victorianske bygning fra 1899 på Marylebone Road i London gennemgår i disse år en gennemgribende modernisering for at opstå som 5-stjernet luksushotel: The Windsor Hotel, marts 1992. Bygningen apteres med 309 marmorbeklædte badeværelser fra Hosbyg A/S i Juelsminde.

Aktuel byggeeksport har været repræsenteret i serien Aktuelle Byggerier siden 1982, hvor vi beskrev projektet Kyllinge- og Kvægfarm i Libyen. Herefter blev det byggerier i Iraq, Bahrain, Alger, Thailand, Swaziland, Malaysia og senest Tyskland og England. Dette er et godt spejl af den danske byggesektors store anstrengelser på skiftende markeder, fra de rige oliestater over udviklingslandene til vort europæiske marked, hvor mange firmaer har travlt med at etablere sig og opføre referenceprojekter, før Det indre Marked er en fuld realitet.

Aktuelle Byggerier har ialt bragt 12 eksempler på aktuel byggeeksport, og bogen *Danish Building Abroad* beskriver andre 44 byggerier. Dette er selvsagt kun en beskeden del af byggebranchens resultater i udlandet; eksempelvis glæder vi os til at omtale Danmarks største byggeeksport projekt, Europort i Gibraltar.

Denne artikel omhandler en stor eksportopgave af et nicheprodukt: 309 præfabrikerede luksus-badeværelser fra Hosbyg A/S i Juelsminde til et hotelbyggeri i London.

Når The Windsor Hotel åbner i marts 1992 som et 5-stjernet luksushotel i Central London, vil dets 309 værelser, incl. 55 suiter, alle være udstyret med luksus-badeværelser fra Hosbyg A/S. Badeværelserne er præfabrikerede på firmaets fabrik i Juelsminde og er fuldt færdige med alle rørinstallationer, sanitetsgenstande og i dette tilfælde marmorbeklædte overflader.

Hosbyg fik denne store og prestigegivende ordre i skarp international konkurrence, og i pressemeddelelsen fra hoved-entreprenøren Bovis står der: »the £6 million contract to build the marble finished bathrooms was awarded to the Danish company Hosbyg A/S, a leader in the field of prefabri-

cation whose products are exported all over the world».

Hosbyg havde allerede et par opgaver igang i UK, blandt andet en leverance af badeværelser til Hotel Heathrow ved terminal 4 i London Heathrow Airport, og står således med Windsor-ordren stærkt på det engelske marked.

Udvikling

Baggrunden for dette nicheprodukt er den videnedbygning som Hosbyg har foretaget i sin mangeårige produktion af præfabrikerede boligmoduler samt en nylig udviklingsindsats på området: badeværelser til renoveringsopgaver. Denne udvikling fik som resultat dels færdige badeværelser som rumstore enheder, dels færdige vådrumsvægge, gulve og lofter, der som samlesæt kan bæres op ad trapper og monteres i lejlighederne.

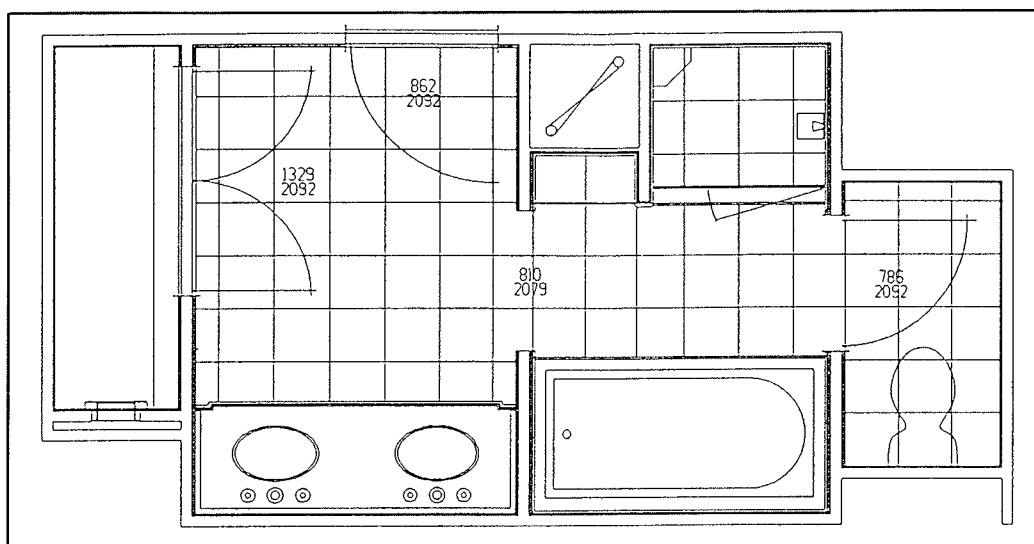


Fig. 2. Plan af en badeværelsestype til Windsor-projektet. Kabinen indeholder skab, dobbeltvask, badekar, lukket bruseniche og toiletrum. Største type måler $5,7 \times 3$ m og vejer ca. 4,75 tons. Alle overflader er beklædt med udsøgt italiensk marmor. Der udføres streng kvalitetssikring af de præfabrikerede kabiner.

Montage

I Windsor-opgaven produceres de rumstore badeværelser i mål op til $5,7 \times 3$ m med en vægt på 4,75 tons. Kabinerne

sejles til England, leveres på lastbil ved byggepladsen og hejses op over den 8-etagers høje randbebyggelse til et indvendigt gårdrum, hvorfra de trækkes ind på etagerne. Der påmonteres dernæst hjul i ka-

binens fire hjørner, hvorefter den kan rulles på plads. Hvis dækoversiden er for ru, udlægges skinner, fx. U-profiler $160 \times 80 \times 10$ m, der ligeltdes kan virke lastfordelende. Den endelige placering sker på mørtelpuder pr. ca. 600 mm, hvorefter kabinen indnives. Herefter resterer koblingen af installationerne fra etage til etage samt tilslutningen til øvrige bygningsdele.

Produktion

Det præfabrikerede badeværelse er sammensat af gulv-, loft- og vægelementer, der er opbygget som stålskeletkonstruktioner. Efter opsvejsning af disse delementer foretages en korrosionsbeskyttelse, hvorefter indvendig pladebeklædninger fastgøres, og elementerne sammenboltes til en færdig enhed. Rør til vand og afløb, samt el-ledninger monteres udefra som skjulte installationer, og kabinen isoleres. Endelig kan indvendig finish med sanitetsgenstande, beklædninger, spejle mv. udføres. Herefter aflåses kabinen, beskyttelsesplast trækkes over, og transporten til byggepladsen kan foregå. ►

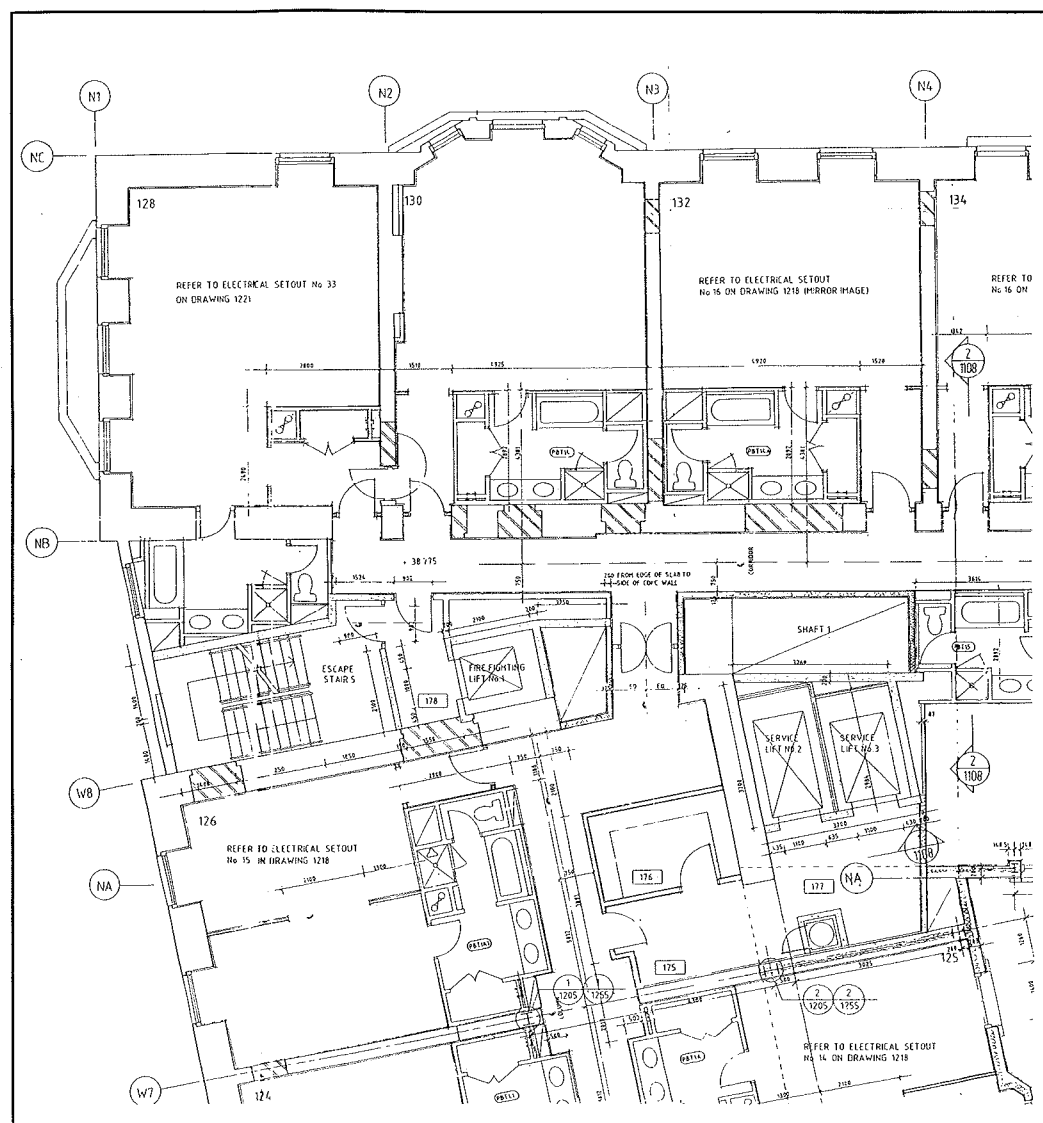


Fig. 3. Dette planudsniit af et hjørne af det 4-længede hotelkompleks viser den vanskelige hovedgeometri som badekabinerne skal indpasses i.

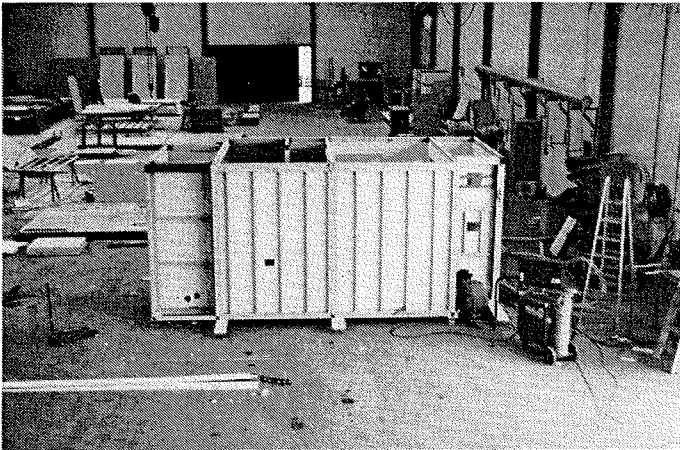


Fig. 4. Badekabinerne samles af væg-, loft- og gulvelementer med pladebelægninger indvendigt. Rør, sanitet og færdige overflader monteres, hvorefter kabinen aflåses, emballeres og transporteres til byggeplads.

Kvalitet

I forbindelse med Windsor-jobbet har kvaliteten været nøje overvåget af bygherren, der til stadighed har haft kontrol-lanter på Juelsminde-fabrikken. Disse har arbejdet parallelt med Hosbyg's eget kvalitetssikringssystem, der allerede har været i brug i flere år. Fra en kabinekontrol kan fx. næv-

nes følgende kontrolpunkter: primning af væg, glasfiberstrimling af hjørner, opsætning af beklædning, fugning, rengøring – og efter installation af rør og sanitet kontrolleres følgende: montering af toilet, vandrør og afløb, bordplade, håndvask og armatur, trykprøvning af vandrør, tæthedsprøve af afløb, afprøvning af lysarmatur, montering af dør, isolering af kabiner, rengøring, emballering mv.

Beliggenhed:

222 Marylebone Road/
Melcombe Place overfor
Marylebone Station, the City
of Westminster, London.

Art og omfang:

Fabrikation, transport og montering af 309 marmorbeklædte luksusbadeværelser til The Windsor Hotel, der indrettes i en 8-etagers Victoriansk bygning fra 1899. Frem til 1945 husede bygningen The Great Central Hotel og fra 1945 benyttede British Rail huset til kontorer.

Bygherre:

Abe International Ventures
Corporation of Tokyo, Japan.

Management:

The Ritz-Carlson, Ltd.

Arkitekter:

1899: Colonel Sir Robert
William Edis.
1990: S'International Architects
Group of London.

Hovedentreprenører:

Bovis Ltd., London. International
Construction and Civil Engineering.

Præfabrikerede badeværelser:

Hosbyg A/S, Juelsminde.

Økonomi:

Købspris plus renovering:
ca. USD 250 mill.
309 badeværelser: ca. GBP
6 mill.

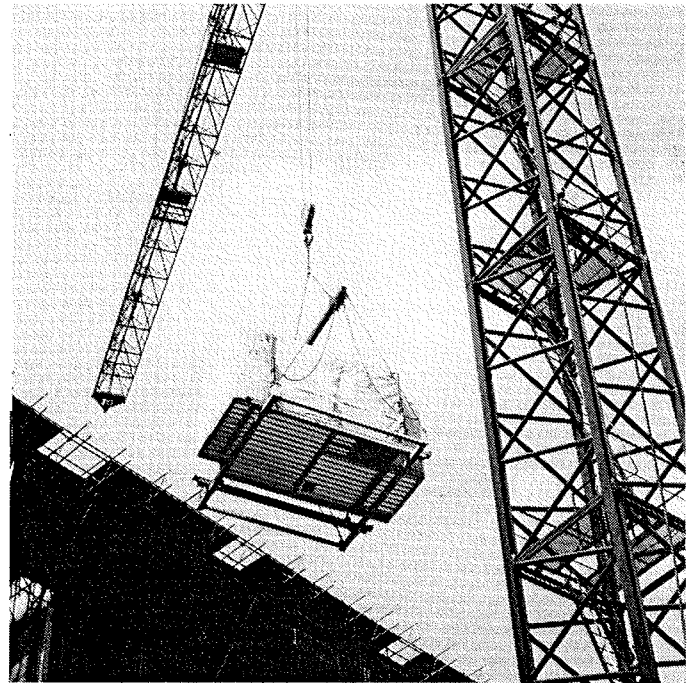


Fig. 5. I et specielt åg hejses kabinen op over hotellets bygninger og ind til den åbne facade mod et indre gårdrum. Kabinen trækkes ind på dækket og rulles til dens endelige position.

At netop denne omfattende kvalitetsstyring af produktet har været en afgørende parameter i konkurrence om Windsor-opgaven ses tydeligt fra Bovis' pressemeddelelse, hvorfra der igen citeres: »the contract was awarded to Hosbyg because no UK manufacturer could match the combination of quality, price and delivery dates offered by the Danish company«.

Dette stemmer ganske godt med de udsagn, man hyppigt hører i forbindelse med danske byggeeksport projekter, hvor det gang på gang fremhæves, at en dansk fag- eller totalentreprise leveres til tiden, til den aftalte pris og i en høj kvalitet og finish. En stærk salgsplatform for den danske byggesektor her ved indførelsen af Det indre marked. ■

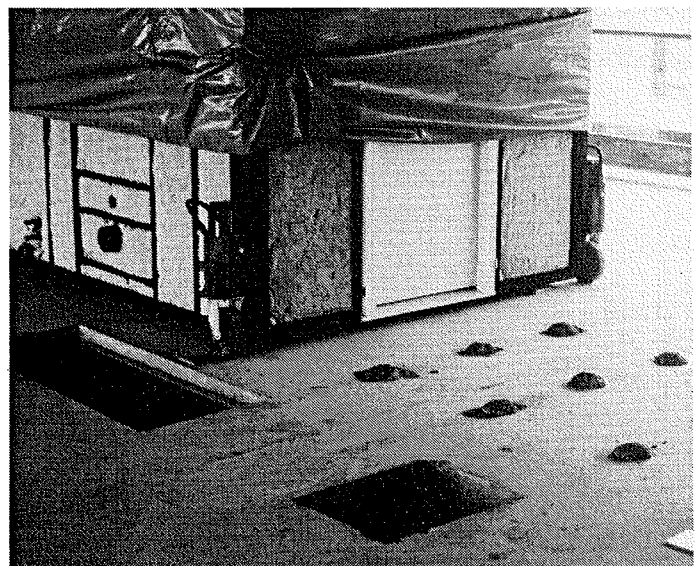


Fig. 6. Kabinen forsynes med 4 hjørnehjul og rulles direkte på dækket eller på U-profilskinner til det permanente vederlag på jævnt fordelte mortelpuder og efterfølgende nivellement.

TAGER TEMPERATUREN PÅ BYGGERIETS UDVIKLING

– Rundbordssamtale med forfatterholdet bag den populære serie Aktuelle Byggerier i Byggeindustrien

Af Søren Plum

I samtalen deltog følgende forfattere:

- Henrik Nissen, ing. docent (DIAB)
- Klaus Hansen, civ. ing., (SBI)
- H. E. Hansen, lektor, civ. ing. (DIAB)
- Ejnar Søndergaard, lektor, civ. ing. (DIAB)
- Per Kjærbye, lektor, akad. ing. (DIAB)

Og fra Byggeindustrien deltog:

- Poul Udengaard, redaktør, civ. ing.
- Nanna Ingstrup, bladsekretær
- Søren Plum, journalist DJ, arkitekt MAA

En lun sensommerdag mødtes forfatterne til artikelserien, Aktuelle Byggerier på Danmarks Ingeniørakademis Bygningsafdeling (DIAB) på Lundtoftesletten, for at tale om de 21 år serien har kørt, hvilke erfaringer der kan drages og hvilke perspektiver, der tegner sig for fremtiden.

Anledningen til mødet var selvfølgelig, at bladet Byggeindustrien kan fejre sine første 40 år på bagen, og at denne serie, der har løbet i bladet siden august 1969, har været det længstløbende og mest kontinuerlige element i bladets udvikling.

117 forskellige projekter er blevet beskrevet i de 21 år Aktuelle Byggerier har kørt. Beskrivelserne fylder hver 4 til 6 trykte sider, med et stort antal illustrationer, som næsten alle er gennem tegnede specielt til brug i bladet.

Det er således en hel generation i dansk byggeris udvikling, som kan findes beskrevet her, eller måske nærmere et generationsskifte i byggeriet, fra det mere storindustrielle, ensartede til det mindre stor-

driftbetonede, men mere varierede byggeri.

Ikke kritiserende

Serien har fra starten lagt sig fast på at være registrerende og orienterende omkring de byggetekniske nyheder i byggeriet, i modsætning til en mere kritisk betonet form for anmeldervirksomhed.

Udvælgelsen er sket ud fra Bladets behov for at informere sine læsere om den aktuelle, konkrete udvikling, men samtidig tilgodeses også behovet for aktuelt undervisningsmateriale for de studerende på DIAB.

Der ligger uundgåeligt en kvalitetsbedømmelse i udvælgelsen til Aktuelle Byggerier, foruden en vurdering af nyhedsværdien, men man har aldrig søgt at udøve egentlig kritik.

Selve udvælgelsen af det enkelte byggeri kan altid diskuteres, men der kan vist ikke være tvivl om, at den samlede serie giver et repræsentativt overblik over de sidste 21 års udvikling i dansk byggeindustri,

dens strømninger og udviklingstendenser, dens skift i målsætninger og materialer og dens konstruktive søgen. Eksempelvis har byggeeksportens fremvoksen i de senere år også sat sig spor med flere eksempler i serien.

Tekniske specifikationer i tekst og tegning

Henrik Nissen sammenfatter den stræben man har haft med Aktuelle Byggerier kort og klart: – Vi har fulgt med i byggeriets udvikling, fundet nogle eksempler frem og beskrevet deres tekniske specifikationer i tekst og tegning.

– I særlig grad vil jeg fremhæve tegningerne, fortsætter han. – I den første tid hentede vi nogle vigtige grafiske erfaringer hos Peter Mogensen på SBI. Han belærte os om, at vi ikke bare skulle udvælge gode tegninger, de skulle tegnes helt om.

Per Kjærbye: – Vi har holdt meget fast i, at få alting tegningsdokumenteret på en helt ensartet måde, og sådan, at de

kunne indgå i Byggeindustriens spalter. Men tegningerne har også været gode at genbruge i undervisning, til foredrag og kurser, og det har været en glæde at se, at andre også har kunnet bruge dem. F.eks. har Marius Kjeldsen brugt meget af materialet i sine bøger om industrialiseret byggeri.

Ejnar Søndergaard beretter, at man ikke altid har kunnet finde tegninger at gå ud fra. Da der f.eks. skulle laves en beskrivelse af Kås Stålbyg's nye domicil, var der stort set ingen tegninger at finde. Firmaet byggede nemlig bygningerne selv, så man nøjedes med små primitive skitser, mundtlige beskeder samt snak om løsningsmulighederne på stedet. Altså måtte Ejnar Søndergaard begynde fra bunden af med en egentlig tegningsdokumentation af byggeriet.

Klaus Hansen lægger til, at han i forbindelse med beskrivelsen af Tåstrup Banegård, udarbejdede en samlet tegning af portalens stål- og betonkonstruktioner. Nogle reaktioner fra læsere viste, at det var en

tegning, som de projekterende gerne ville have haft da de byggede portalen – dét ville have lettet dem i deres arbejde.

Byggeteknisk reference

Artikelseriens talrige eksempler igennem de mange år er blevet til et vigtigt erfaringsmateriale. De konkrete artikler giver nogle eksakte, historiske dokumentationer, samtidig med, at man i serien kan aflæse det byggetekniske niveau indenfor en bestemt tidsperiode. Over hele årrækken kan man tillige aflæse den tekniske og arkitektoniske udvikling, set i lyset af samfundets politisk-økonomiske udvikling.

Per Kjærbye har således flere eksempler på, at Aktuelle Byggerier er blevet brugt som byggeteknisk reference, bl.a. hvis man i voldgiftsager har haft brug for at præcisere byggeriets udviklingsniveau indenfor nogle bestemte år.

– I øvrigt har et af vore udvælgelseskriterier netop været, at give eksempler på byggeriets udviklingsgrad, siger han – og vi har ønsket at vise hvordan arkitekturen påvirker denne. Jeg mener nemlig, at dualiteten, byggeteknik og arkitektur er en væsentlig parameter for hele udviklingen.

Klaus Hansen: – Jeg har kunnet bruge materialet i min undervisning på Arkitektskolen og på DIAB, når jeg skulle vise kompleksiteten i byggeriet, men også når jeg har villet belyse aktuelle problematikker. Desuden er artiklerne et godt udgangspunkt for de studerende, som ønsker at finde den mere uddybende dokumentation ude hos de projekterende.

– For mig at se tegner hele perioden et stort sving ud og hjem igen, men altså hjem på et højere industrielt niveau. Ser vi på perioden lige efter 2. verdenskrig, så blev der den gang bygget nogle af de arkitektonisk og håndværksmæssigt bedste byggerier, som endnu er bygget i Danmark. Det var i den periode, hvor ingeniørerne gik og varmede op til det senere storindustrielle byggeboom. Efter dette boom kom så hele kritikken af de tri-

ste byggerier og de mange byggefejl. Det har betydet, at arkitekterne har fået mere indflydelse, som det ses i nutidens mere fleksible og varierede byggerier; tæt-lav kvarterer, sociale eksperimenter osv. Nu er også miljøkravene kommet til, så idag er det min fornemmelse, at der igen er kommet balance imellem de to sider, teknikken (ingeniørerne) og arkitekturen (arkitekterne).

Arkitektur fået større betydning

Rundt om bordet er man enige om, at der er sket en drej-

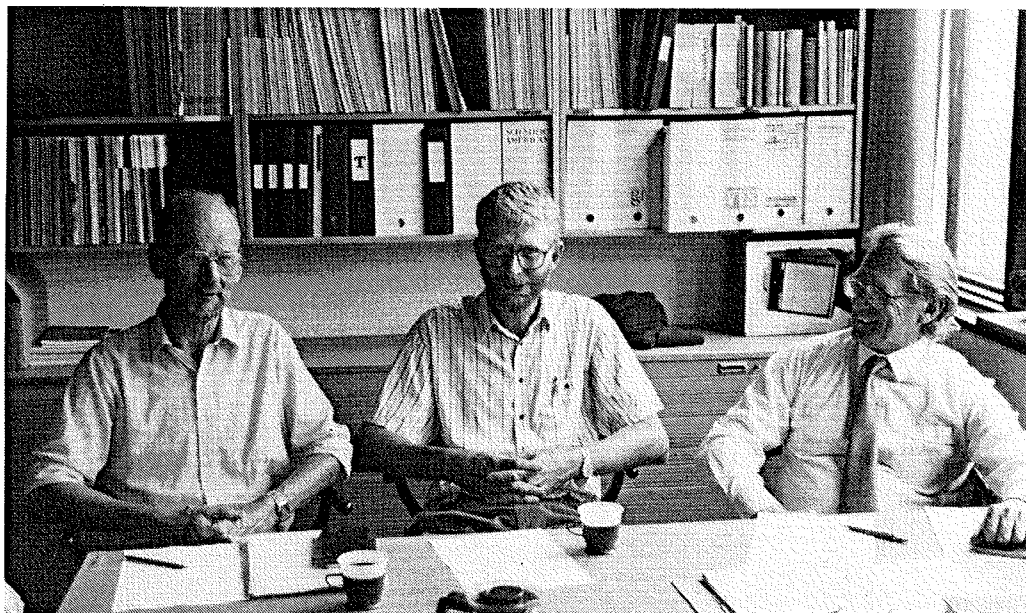
duktionsprocessen er man blevet mere åben for såvel faste som varierende mål på de samme elementer. Som eksempel nævnes dørfabrikkerne, der nu kan levere døre efter mål, uden at det bliver nævneværdigt dyrere; og det til trods for, at kravene til styring og flow i produktionsprocessen er blevet meget større.

Henrik Nissen: – I den forbindelse synes jeg BPS-Centret skal roses. De har været gode til at skabe en industrialiseret byggetradition. På den ene side har de fået industrien til at acceptere deres forslag til løsninger. Og på den anden side har det lettet mange projekte-

ville alle kunne forstå de samme tegninger og beskrivelser.

God kontakt med erhvervslivet

Når et byggeri skal beskrives i Aktuelle Byggerier sætter forfatterne sig i kontakt med de involverede parter; projekterende, udførende, bygherre osv. Her får man så oplysninger og forskelligt materiale, samtidig med, at man prøver at få et overblik over problemer og løsninger. Det er blevet til mange gode kontakter igennem årene, og dette kontaktnet er blevet brugt igen og



H. E. Hansen (DIA-B), Klaus Hansen (SBI) og Henrik Nissen (DIA-B).

ning til det bedre i forholdet mellem ingeniører og arkitekter. Boligministeriets konkurrence om etagebyggeri nævnes som et eksempel, hvor man netop har indbudt til et tættere samarbejde imellem byggeriets parter. Og hele den her forsamlede gruppe af bygningsingeniører samtykker om, at det ofte er arkitekternes krav til nye konstruktive løsninger eller overflader, som har givet ingeniørerne nye og spændende udfordringer.

H.E. Hansen mener således, at arkitekterne med tiden også har fået større indflydelse på selve industrialiseringen. Byggelementerne er blevet mere varierede, der er blevet rum for fleksibilitet, og i selve pro-

rende i arbejdet med komplicerede løsninger og detaljer, at disse nu var indarbejdet i produktionsapparatet som standardløsninger. Jeg synes derfor godt man kan sige, at de udførende, med deres indsigt i produktionsteknikken, har været med som positive »developers« i byggeriets udvikling.

Per Kjærbye lægger til, at det bliver vigtigt, at slå et slag for samarbejdet mellem de projekterende, specielt ingeniørerne og de udførende:

– Det er jo idag næsten sådan, at projekterne tegnes om af hvert led i produktionen, for at dette led skal kunne forstå dem og udføre arbejdet. Havde alle led samme »sprog«

igen, til brug for nye artikler i serien:

Henrik Nissen fremhæver, at der altid har været stor tillid i dette kontaktnet, netop fordi seriens forfattere ikke var kritikere, som man kunne risikere ville falde én i ryggen.

– P.g.a. den nære tilknytning mellem artikelserien og undervisningen på bl.a. DIAB, er der også kommet en god sammenhæng undervisningen og erhvervet imellem, fortæller han videre. – Den tillid og det kontaktnet vi har opbygget, har »åbnet alle døre«, kontakter, arkiver, billedarkiver osv. både når vi selv er kommet og når vore studerende er kommet. Jeg har eksempler på, at en god kontakt, etableret på

derne måde, har hjulpet så stor viden frem, at det er blevet til eksamensopgaver og afgangsprojekter i den sidste ende.

H.E. Hansen har også gode erfaringer med sådanne kontakter. – Det giver good-will at skrive artikler til Aktuelle Byggerier. Man får nærmest et blåt stempel af tillid på ryggen, lægger han til.

Klaus Hansen: – Egentlig får vi også kendskab til mange af de spilfægtier og slagsmål, ja selv magtmisbrug, som også kan ligge bag et byggeri, men som vi blot ikke kan eller vil skrive om. Det kan faktisk være vigtigt at vide noget om dem alligevel.

Samstemmende med Henrik Nissen trækker han dog frem, at der godt kunne udøves en egentlig byggeteknisk, kritisk funktion fra pressens side. Faktisk ligesom der findes arkitekturkritik. Men det er blot ikke en funktion, som kan indbygges i serien som Aktuelle Byggerier, for ikke at sætte tilfiden mellem forfatterne og de projekterende over styr.

Banebrydende artikler

Når forfattergruppen udvælger emner til artikler, prøver man at finde de byggeteknisk og arkitektonisk mest interessante. Samtidig skeler man til en vis spredning ud over landet, og i de senere år også til at få eksempler på dansk byggeeksport med. Man prøver således at få belyst de problemstillinger, som er mest fremme i tiden, og ofte kontakter man arkitekterne først, for at sikre kendskabet til deres synsvinkel.

Klaus Hansen nævner som eksempel, at man søgte med lys og lygte efter energivenlige byggerier, da energikrisen satte ind i begyndelsen af 70'erne. Ligesom man på et andet tidspunkt valgte »Flexibo« ud, netop for at belyse den dengang aktuelle debat om flexible boliger.

Ejnar Søndergaard mener, at artiklerne i visse tilfælde har givet inspiration i forbindelse med nye byggerier:

– Jeg husker dengang vi havde skrevet om Århus Spor-



Per Kjærbye og Einar Søndergaard, begge fra DIA-B.

vejes nye busanlæg – det med de udvendige gitterkonstruktioner. Kort tid efter fik jeg en opringning fra Færøerne, fra én, der gerne ville have lidt flere oplysninger. Senere, da jeg i anden sammenhæng kom til Færøerne, kom jeg tilfældigt forbi et byggeri, som havde nøjagtig den samme type bærende gitre. Det var glædeligt at se denne tydelige forbindelse.

Per Kjærbye håber, at artikelserien fortsat kan være fødsels-hjælper, f.eks. for samarbejdet mellem projekterende og udførende:

– Det bliver helt sikkert nødvendigt, hvis man skal kunne gennemføre store udlands-

ordrer, siger han, og lægger til, at indførelsen af elektroniske hjælpemidler, CAD/CAM o.lign. ligeledes vil øge kravene til udveksling, til samarbejde og til et fælles sprog.

Visioner og indeklima

Hermed er man inde på spørgsmålet om fremtiden, og det løser rigtigt op for visionerne. At være banebrydende er jo nærmest en tradition for bladet *Byggeindustrien*. Det var tidligt talerøret for netop det industrialiserede byggeri, som idag ikke mere er den samme motor bag hele udvik-

lingen i byggeriet, som i 60'erne og 70'erne.

– Hvad betyder det for Byggeindustriens linie fremover og for Aktuelle Byggerier? – spørger **Poul Udengaard**. – Vil man f.eks. tage grundigt fat om problemerne med indeklimaet, i stedet for at nøjes med tekniske lappeløsninger af problemer, som skulle være løst allerede på projektstadiet?

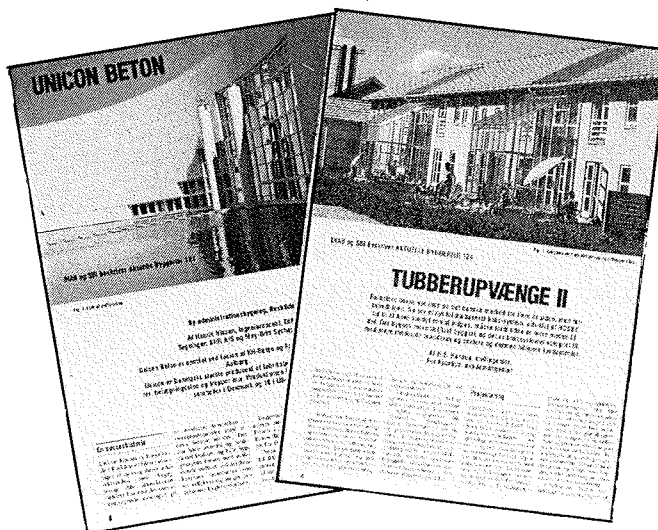
H.E. Hansen: – Jeg er den der sidst er kommet med i forfattergruppen, og min opgave er netop at dække emner som installationer, indeklima og energi. Men man bør som ingeniør huske, at det ikke er teknik man skal sælge bygheren, det er *indeklima*. Og de grundlæggende løsninger på indeklimaproblemerne ligger faktisk i valget af bygningsformning, af konstruktioner, i brugen af passiv solvarme og af materialer.

– Godt indeklima og lette konstruktioner harmonerer dårligt sammen, fortsætter han – i hvert fald indad mod opholdsrum. Måske ligger der en idé for fremtiden i at erstatte de sædvanlige sandwichelementer med almindelige, tunge, bærende betonelementer, som så kan højisoleres og beklædes med lette yderbeklædninger, der kan varieres i det uendelige, helt efter arkitektens ønsker.

– En særlig side af indeklimaet er arbejdsmiljøet, både det fysiske og det psykiske, som også vil stille krav til fremtidens byggeri. Det har man erkendt på DIAB, idet man fra i år har etableret fast undervisning i arbejdsmiljø.

Eksport og byfornyelse

Der er bred enighed om, at man i Aktuelle Byggerier fremover også skal koncentrere sig om de større, væsentlige byggerier, da det ofte er dem, der viser flaget for en ny udvikling. Man vil søge at afspejle udviklingen og debatten, f.eks. af byudvikling og boligforbedring, af den ændrede boligpolitik og af spørgsmålet om byggeriet er for dyrt, samt vise udviklingen af byggeeksporten og af brugen af nye, internationa-



Eksempler på Aktuelle Byggerier i *Byggeindustrien*.

le byggematerialer, som f.eks. stål.

Ejnar Søndergaard: – Jeg tror vi vil se meget mere stålbyggeri i fremtiden, også i etagebyggeri. Man er f.eks. i øjeblikket ved at bygge et 11 etagers hotel i Fredericia, som bliver det første danske højhus i ren stålkonstruktion. Udviklingen vil nok ikke komme lige med det første, der er altid en vis brugerkonservatisme, som vil begrænse den.

Klaus Hansen er ikke helt enig heri, og henviser til, at selv om brugerne i en periode har foretrukket gammelkendte arkitektoniske former og materialer, så viser f.eks. funkistiden og nutidens hi-tec og postmodernisme, at også nye former og materialer kan vække interesse hos bygningsbrugerne.

– Men den byggetekniske kvalitet skal være i orden, tilføjer han.

– I øvrigt tror jeg, at spørgsmålet om drift og vedligeholdelse får stor betydning. Skal byfornyelsesbehovet holdes i ave og skal vi fastholde en bestand af ældre, billige boliger,

må vi også ofre mere på den løbende vedligeholdelse. Miljøspørgsmålet bliver også væsentligt. På den ene side bevæger vi os i retning af lettere, fleksible og mere raffinerede konstruktioner, og på den anden side ser vi i højere grad genbrugsmaterialer anvendt i de tungere konstruktioner.

– På virksomhedsplan ser vi tendenser til en internationalisering; at få, men store virksomheder, kommer til at producere byggekomponenter til hele det europæiske marked.

Per Kjærbye forudser, at udlandsaktiviteterne vil kræve næsten halvdelen af byggeriets indsats fremover, ligesom man må bruge mange kræfter på, at rette op på tidligere tiders fejltagelser: Byggeskader, renovering og byfornyelse, samt miljøoprettende aktiviteter.

Henrik Nissen afslutter hele debatten, ved at pege på den utrolige udvikling i Øst- og Centraleuropa, som vil åbne hidtil uanede muligheder for den europæiske og den danske byggeindustri; men dette emne er nok en helt selvstændig debat værdig.

-ps.