

DIAB husbygning & SBI



Aktuelle byggerier 1979

DANMARKS INGENIØRAKADEMI
BYGNINGSAFDELINGEN, HUSBYGNING
BYGNING 271, DK-2800 LYMBY, (01) 33 53 11

Særtryk af byggeindustrien

teknisk forlag

33

DANMARKS INGENIØRAKADEMI
BYGGEINSTRUKTIONER, UDSKODNING
BYGNINGSVÆRDI, 1978-2000 BYGNINGSVÆRDI

Pou

DIAB husbygning

Danmarks Ingeniørakademi, Bygningsafdelingen

SBI

Statens Byggeforskningsinstitut

Aktuelle byggerier 1979

Særtryk af byggeindustrien

teknisk forlag

Hermed foreligger 7. årshæfte med artikler om »Aktuelle Byggerier« fra tidsskriftet »byggeindustrien«. Serien omfatter hermed ialt beskrivelse af 56 forskellige projekter hentet fra nutidigt dansk industrialiseret byggeri.

De tidligere genoptryk af artiklerne fra 1969-73 har fået meget betydelig udbredelse på tegnestuer og undervisningsinstitutioner, og oplagene er derfor hurtigt blevet udsolgt.

1979-artiklerne beskriver 2 boligbyggerier af typen »Tæt-lav« samt 4 institutions- og erhvervsbyggerier. I hovedparten af de beskrevne projekter vil det ses, hvorledes teknikken fra det præfabrikerede, industrialiserede byggeri er kombineret med på stedet udførte konstruktioner, ofte i de traditionelle materialer murværk og tegl.

Denne nye tendens i dansk industrialiseret byggeri er tydeligvis en reaktion på 60-ernes rendyrkede betonbyggerier, og man kan vist roligt sige, at den kasseformede boligbloks tid er passé. Den nye komposit-byggeteknik giver de projekterende langt større variationsmuligheder i projekterne, og dette vil fremgå tydeligt af de 6 artikler.

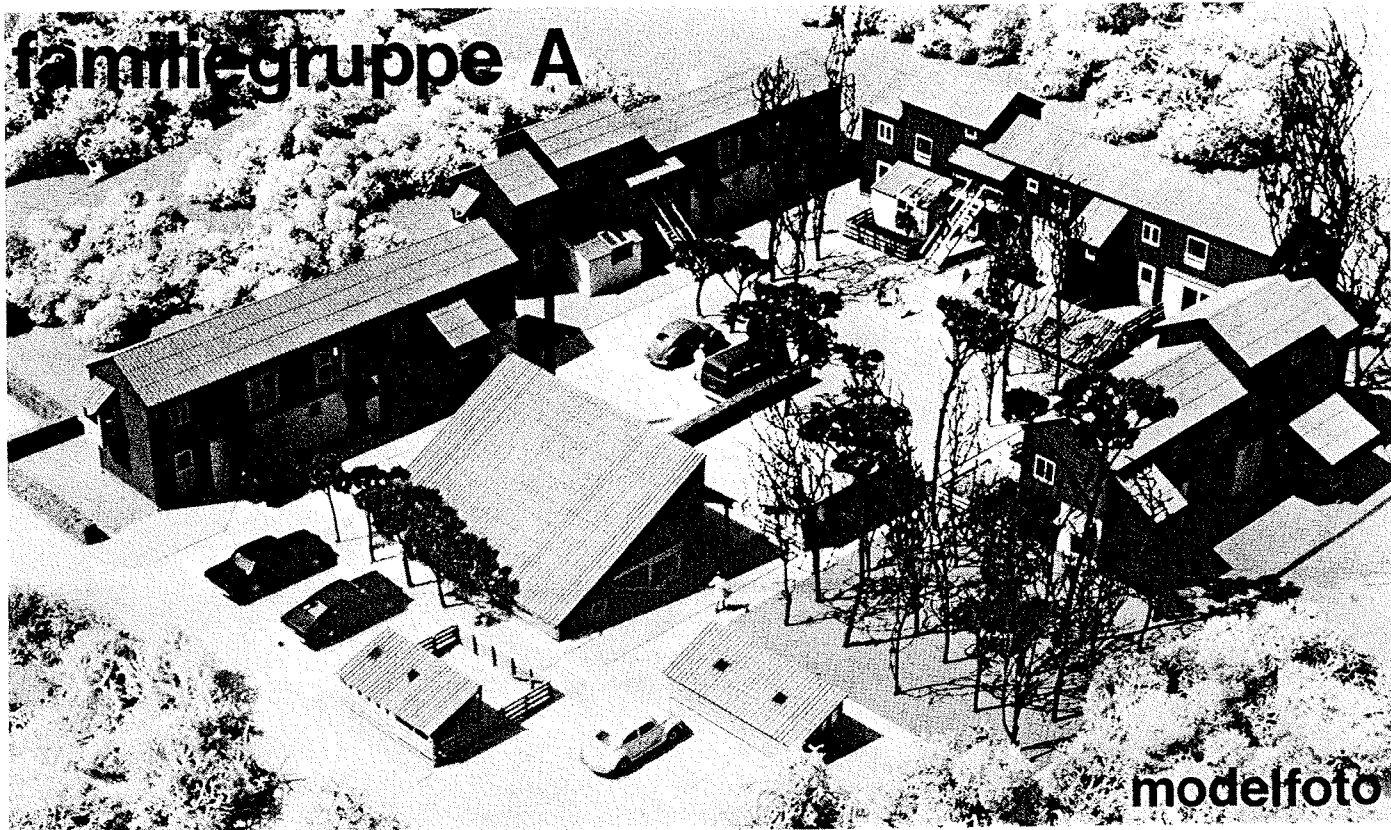
Forfatterne vil gerne bringe en tak til »byggeindustrien«s redaktion for samarbejdet om Aktuelle Byggerier samt en tak til de mange personer fra de beskrevne byggerier, som har hjulpet os med information og materiale til artiklerne.

På forfatternes vegne

Henrik Nissen

INDHOLD af årgang 1979

AB nr.		AB nr.	
51	Tinggården 4 <i>Mogens Buhelt</i>	54	Plejecentret Sølund 23 <i>Henrik Nissen</i>
52	Lagerhal for Gyldendal 11 <i>Ejnar Søndergaard</i>	55	Birkerød Rådhus. 31 <i>Klaus Hansen</i>
53	Rækkehuse i Høng. 17 <i>Per Kjærbye</i>	56	Vejlebroskolen, Ishøj 39 <i>Bent-Erik Carlsen</i>



Tinggården

DIAB og SBI beskriver Aktuelle Byggerier 51. af akademiingeniør Mogens Buhelt og arkitekt Erik B. Jantzen

Beliggenhed:

Sydøstlige del af Herfølge, Køge Kommune.

Art og omfang:

Tæt lavt boligbyggeri i 2 etager med 79 boliger og 16 supplementsrum. Hertil kommer 6 fælleshuse og et forsamlingshus. Grundareal: 25.620 m². Bruttoareal: 7.758 m², heraf boliger og supplementsrum 6.570 m², fælleshuse 621 m², forsamlingshus, skure, udv. trapper m.v. 567 m². Udnyttelsesgrad: 0,30.

Bygherre:

Boligselskabet Tæt lav Herfølge

Forretningsfører:

Dansk Almennyttigt Boligselskab af 1942, København.

Arkitekter:

Tegnestuen Vandkunsten ved Svend Algren, Jens Thomas Arnfred, Michael Sten Johnsen og Steffen Kragh,

København, i samarbejde med Karsten Vibild, Køge.

Ingeniør:

Viggo Michaelsen A/S, Køge.

Hovedentreprenør:

Larsen & Nielsen A/S, Birkerød.

Underentreprenører:

Tømrer- og snedkerarbejde: Tømrersvendenes A/S.

Murerarbejde: Mogens Brosø A/S.

Opførelsesterminer:

Påbegyndt 15. november 1977.

Første indflytning 14. november 1978.

Økonomi:

Grundudgift 610 kr./m²

Håndværkerudgift 2.662 kr./m²

Omkostninger 364 kr./m²

Anskaffelsessum i alt .. 3.636 kr./m²

Prisgrundlaget er: fastpris baseret på byggestart 1. januar 1977, ekskl. kurs-
tab m.v., incl. moms.

I 1969 formulerede Statens Byggeforskningsinstitut følgende mål for fremtidige bosættninger: »Boliger og byer skal kunne administreres af de mennesker, der bor i dem. Beslutninger i forbindelse med programmering, projektering, daglig drift og omformning skal i videst muligt omfang kunne tages af beboerne selv«.

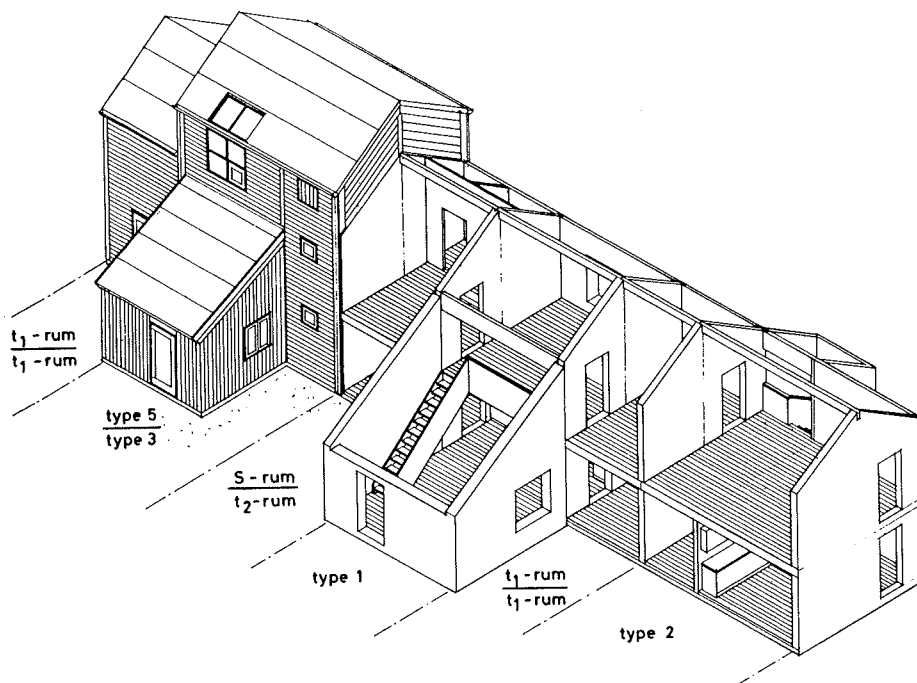
Denne målsætning er delvis blevet ført ud i livet med opførelsen af det almennyttige boligbyggeri »Tinggården« i Herfølge i Køge Kommune.

Forarbejdet

I slutningen af 1971 afholdt Statens Byggeforskningsinstitut en idékonkurrence med det formål at skaffe ideer til alternative udformninger af tæt lavt boligbyggeri. Efter at resultatet forelå, besluttede Køge Kommune og SBI sig i 1972 til at søge at gennemføre planlægning og opførelse af et forsøgsbyggeri i et samarbejde med interesserede familier.

Dette samarbejde blev påbegyndt på det tidligst mulige stadium, d.v.s. før der var tegnet en eneste streg i projektet. Der blev i oktober 1972 afholdt en stor invitationsudstilling i Køge med det resultat, at 150 familier meldte sig som interesserede.

Selve planlægningsarbejdet blev gennemført i samarbejde mellem familierne og SBI's konsulenter efter mange diskussioner og lange forhandlingsperioder med kommune og boligministerium.



Figur 1. Isometri 1:250 af en boligblok. Bolig- og værelsetyper over stregen refererer til 1. sal, under stregen til stueetagen.

Arbejdet foregik i grupper omkring økonomi, planlægning, forhandling og organisation. Alle resultater blev forelagt til afgørelse på fællesmøder, hvor alle familier deltog. Familierne organiserede sig i en beboerforening, »Boligforeningen af 27. september 1973«.

I oktober 1973 forelagde boligforeningen Køge Kommune et forslag til en dispositionsplan og en rammevedtægt, der beskrev udviklingslinierne for Herfølge byenhed og især for bebyggelsen på den grund, der var udset til forsøgsbyggeriet. Køge Kommune accepterede med nogle rettelser oplægget og indarbejdede det i den partielle byplanvedtægt.

Desuden oprettede kommunen et støtteudvalg med borgmesteren i spidsen, og udvalget arbejdede sammen med beboerforeningen om projektets forberedelse til behandling i kommune og boligministerium.

Dansk Almennyttigt Boligselskab (DAB) blev på støtteudvalgets anbefaling knyttet til projektet som konsulenter for forretningsførelse.

I maj 1974 resulterede samarbejdet mellem beboere og konsulenter i et byggeprogram, som blev det grundlag, hvorpå de projekterende udarbejdede det detaljerede projekt.

Projekteringsfasen

Projekteringen blev efter en forhandlingsperiode påbegyndt i midten af 1975. Som arkitekter valgte beboerne de konsulenter, der, sammen med repræsentanter fra SBI, havde deltaget i hele det forberedende arbejde. Der blev ved projekteringsstart

oprettet et samarbejdsudvalg, hvor repræsentanter for beboerne, de projekterende, DAB og SBI deltog. Udvalget fulgte projekteringen og tog f.eks. stilling til afvigelser fra byggeprogrammet.

Larsen og Nielsen blev ved projekterings påbegyndelse knyttet til projektet som konsulenter i spørgsmål om byggeudgifter m.m.

Til at forestå opførelsen af forsøgsbyggeriet gav Boligministeriet tilladelse til oprettelse af et nyt selvejende boligselskab, »Tæt lav Herfølge«. I boligselskabets vedtægter er der bl.a. givet mulighed for, at afdelingsbestyrelsen kan afgive noget af sin kompetence til underafdelingsbestyrelser. Desuden er boligselskabets virksomhed begrænset til opførelsen af ca. 300 boliger svarende til det forsøgsområde, Køge Kommune har afsat i Herfølge. Disse tilføjelser er gennemført efter beboernes ønsker, som derigennem håber at fremme mulighederne for at kunne deltage i beslutninger vedrørende driften af deres boligområde.

Bebyggelsesplanen

I første omgang er kun den nordlige del af området blevet bebygget. Her er opført 79 boliger, opdelt i 6 såkaldte familiegupper. Hver familieguppe består af 3-4 boligblokke og et fælleshus. Titelfotografiet er et modelfoto af en familieguppe med fælleshuset i forgrunden.

Fælleshusets gulvareal er »taget fra« de individuelle boliger, hvis gennemsnitsstørrelse derfor kun er ca. 80 m² brutto, mens hver bolig bidrager med ca. 8 m² til fælleshuset.

Fælleshuset består af et stort rum i to niveauer med køkken og vaskeri langs den ene facade, og i øvrigt overladt til familieguppens egen indretning og brug. Desuden finder der fyrrum og toilet i separate rum.

Foruden de seks familieguppers fælleshuse, som gennemsnitlig er på 104 m² brutto, er der fælles for hele bebyggelsen et samlingshus på 176 m² brutto, og et sikringsrum på 143 m². Der kræves ellers ikke sikringsrum ved rækkehusbebyggelser, men Civilforsvarsstyrelsen fastholdt, at der er tale om etagebyggeri, da der findes en lang række vandrette lejlighedsskel.

Lejlighedstyper

Boligerne stykkes sammen af basisboliger og tillægsrum, således at der kan etableres lejligheder i alle størrelser fra 2 til 6 værelser.

Der er 5 principielt forskellige basisboligtyper, og de forekommer hver i et par forskellige varianter (retvendt/spejlvendt, med/uden altankarnap o.s.v., alt efter basisboligens placering i blokken).

Figur 1 og 2 viser, hvorledes en blok kan bestå af forskellige basisboligtyper samt tillægs- og supplementsrum. De 5 basistyper kan karakteriseres således (de angivne arealer er omtrentlige bruttoetagearealer ekskl. andel i fælleshus):

Type 1: 74 m² 2-rums bolig i 2 etager. I stueetagen køkken/alrum, entré og bad, på 1. sal opholds- eller soverum, udkraget som balkon over alrum. Trappe i alrum. Størsteparten af alrummet er placeret i en højloftet påbygning til den gennemgående bygningskrop.

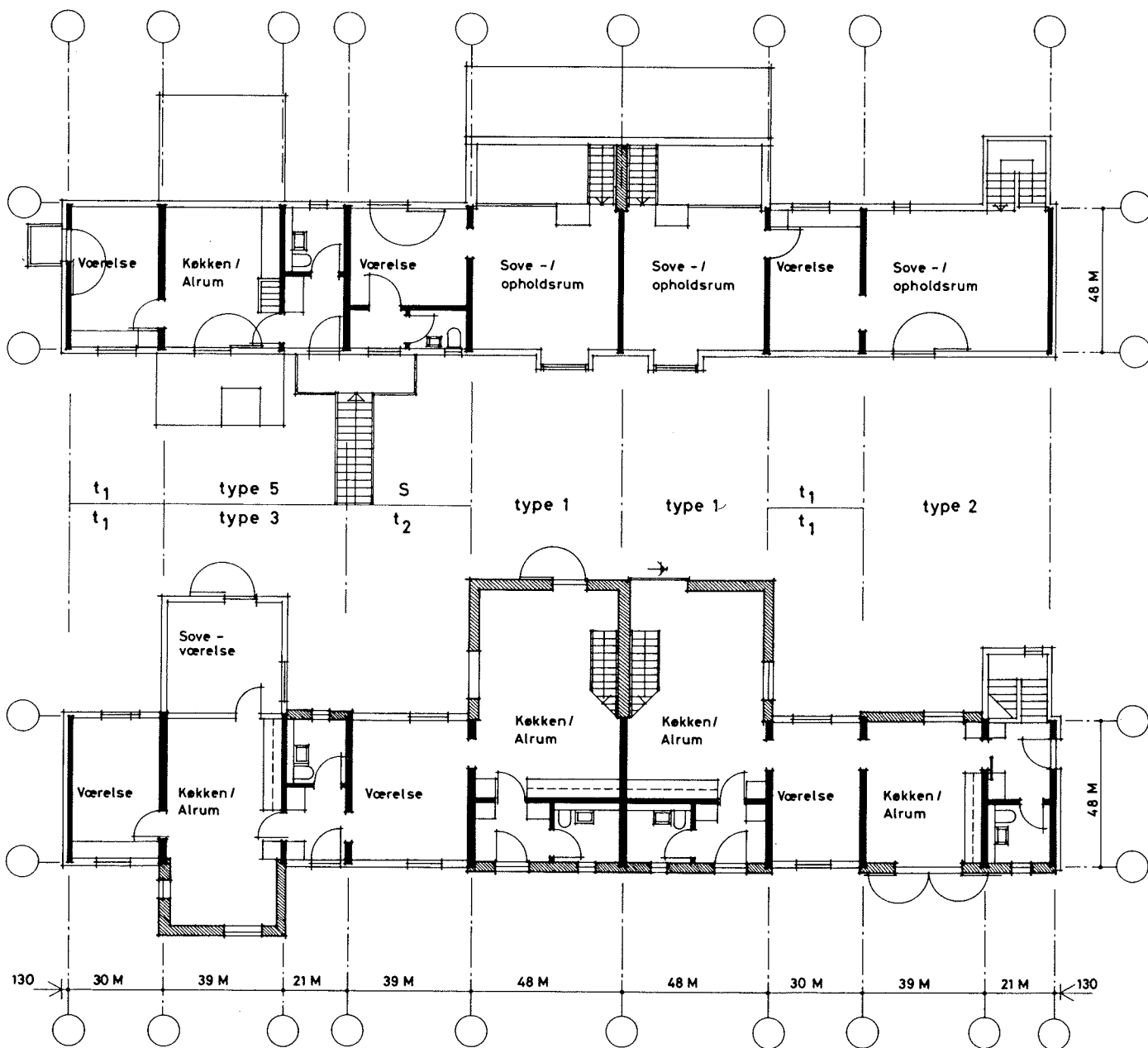
Type 2: 70 m² 2-rums bolig i 2 etager. Adgang i gavl eller gennem væksthuse, der fungerer som vindfang. I stueetagen er der køkken/alrum, skabsgang og bad; på 1. sal sove-/opholdsrum. Trappe i påbygget trappetårn af træ.

Type 3: 53 m² 2-rums bolig i 1 etage. I bygningskroppen entré, bad og køkken/alrum; som påbygninger til den ene side hule- eller karnapagtig udvidelse af alrummet, til den anden side soverum.

Type 4: 41 m² 1-rums bolig i 1 etage. Som type 3, men uden soverum. Skal altid kombineres med mindst ét tillægsrum.

Type 5: 45 m² 1-rums bolig i 2 etager. På 1. sal entré, bad og køkken/alrum; på 2. sal opholds- eller soverum på en såkaldt hems, en »hylde« oven på entré og bad. Type 5 er således en miniudgave af type 1. Type 5 er altid placeret direkte over en type 3- eller type 4-basisbolig.

Basisboligerne af type 1, 2 og 3 regnes som 2-rums. I realiteten har de fleste type 1-boliger kun ét rum foruden entré og bad. Dette rum er til gengæld i to etager, hvilket



Figur 2. Grundplan 1:200 af en boligblok. Nederst er vist stueplanen, øverst 1. sals-planen.

naturligvis giver mange spændende muligheder.

Foruden basisboligtyperne findes der to typer tillægsrum, som er helt regulære (kasseformede) rum i én etage: t_1 -rum på 15 m^2 og t_2 -rum på 20 m^2 . T_1 -rum ligger altid to og to med det ene i stueetagen og det andet på 1. sal. T_2 -rum ligger altid i stueetagen under et supplementsrum.

Tillægsrummene ligger som regel mellem to basisboliger og har døråbninger til begge disse. En af dørene skal derfor blændes. Endvidere er der mulighed for at udskifte vinduet i indgangsfacaden med en dør, således at værelserne kan få egen indgang. Nogle af t_2 -rummene er opdelt i to kamre ved en langsgående skillevej. I disse tilfælde tilknyttes et kammer til hver af de to tilstødende basisboliger.

Endelig indeholder bebyggelsen et antal supplementsrum (s-rum) på 20 m^2 . De be-

står af entré, toilet og værelse uden køkkenfaciliteter. S-rummene kan i de fleste tilfælde tilknyttes naboboligen (type 1 eller 2, men ikke type 5) gennem en døråbning, eller de kan udlejes separat, idet døråbningen til naboboligen blændes. Et s-rum er altid placeret ved siden af en type 5-bolig; de har adgang via en fælles udvendig ståltrappe og balkon.

Det samlede antal boliger og rum i bebyggelsen fordeler sig således:

Type 1.....	22 stk.
Type 2.....	25 stk.
Type 3.....	10 stk.
Type 4.....	6 stk.
Type 5.....	16 stk.
Basisboliger	79 stk.
S-rum	16 stk.
T_1 -rum	68 stk.

Hele t_2 -rum 11 stk.
Halve t_2 -rum 5 gange 2 stk.

Det bærende og afstivende system

Fundamenterne er traditionelle rende-fundamenter, støbt på stedet.

Det bærende system består i stueetagen af 230 mm præfabrikerede betontværvægge i alle lejlighedsskel og 150 mm ditto mellem entré/bad og køkken/alrum i type 2, 3 og 4, samt 100 mm betonelementgavle.

Dæk over stueetagen er opbygget af 180 mm tykke, 2,40 m brede standarddækelementer af beton. Dækkonstruktionen er meget regulær: trods facadernes mange spring og udbygninger er dækket konstant 4,80 m bredt, svarende til to elementer. Der er fire forskellige spændvidder, nemlig 2,1 m, 3,0 m, 3,9 m og 4,8 m. Alle trapper mel-

lem stuen og 1. sal ligger uden for området, og gulvkonstruktionerne i badeværelser og toiletter på 1. sal er opbygget oven på dækelementet.

På 1. sal er der som i stueetagen 230 mm bærende tværvægge i alle lejlighedsskel, og 100 mm gavlvægge, som af hensyn til vindlasten er armerede. Hemsens træbjælkelag i type 5 bæres af en 100 mm tværvæg mellem entré/bad og køkken/alrum. Alle disse vægge er opbygget af betonelementer.

På et tidligt tidspunkt i projekteringen var det planen at benytte et søjle-bjælkesystem med udfyldning af gipspladevægge. Denne løsning blev desværre for dyr og måtte forkastes til fordel for de bærende tværvægge.

Tagkonstruktionen over »hovedbygningsskroppen« består af 150 × 63 mm bjælkespær, der spænder fra facaden til en langsgående stålbjælke i kippen, se figur 5.

Tagkonstruktionen over påbygningerne er ligeledes opbygget over bjælkespær, se figur 3 og 4. Som figur 3 viser, ligger bjælkespærerne over type 1's alrum i husblok-kens længderetning, altså vinkelret på tagfladens faldretning. Herved spares lægter og noget af vederlagsbjælkens dimension.

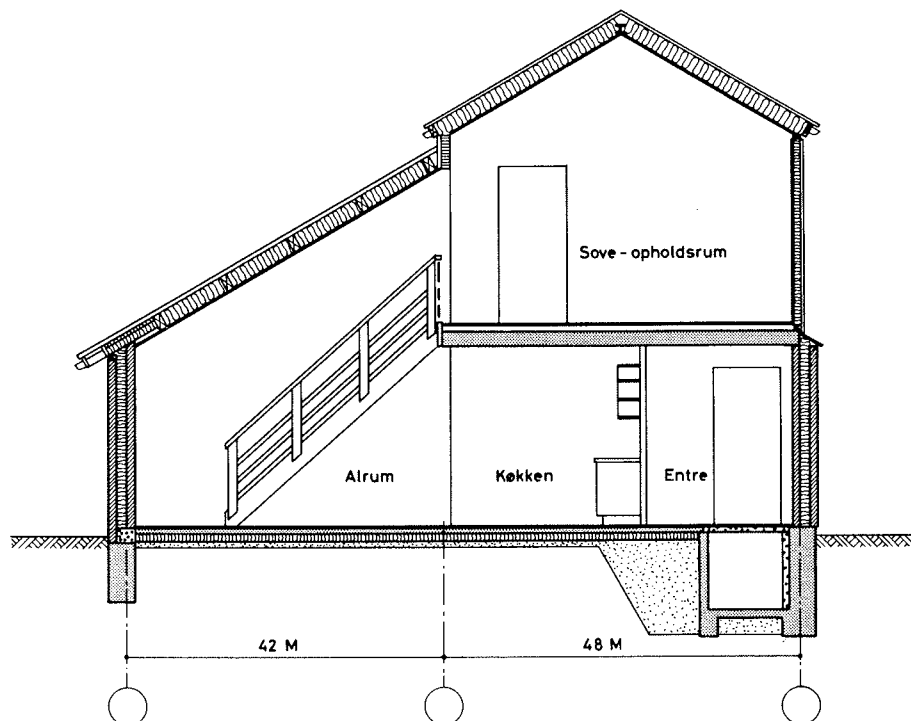
Tagbeklædning og muroverdækninger er overalt grå bølgeeternit, se figur 5.

Husblokkens afstivning i længderetningen er sikret ved hjælp af afstivende længdevægge, som regel 100 mm tykke, udført af betonelementer og boltet til tværvæggene. Sådanne vægge findes i stueetagen i type 1 mellem køkken og entré/bad, og i de øvrige typer mellem entré og bad. Endvidere findes de i de opdelte t₂-rum.

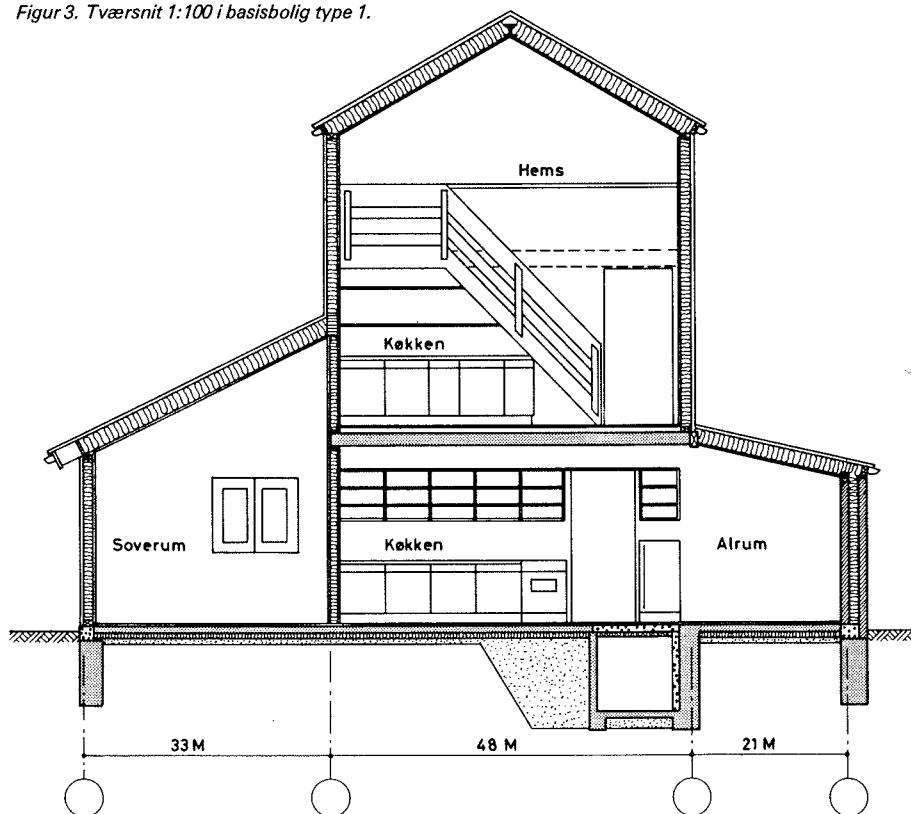
På 1. sal findes længdeafstivende vægge i s-rummene mellem entré/toilet og selve værelset. I de blokke, hvor s-rum ikke findes, er der i stedet placeret en langsgående skillevæg i en type 1-bolig, således at overetagen her opdeles i et værelse og en balkon. Tværvæggene på 1. sal er forbundet indbyrdes i længderetningen ved, at stål-bjælkerne i kippen er boltet til væggene, se figur 5.

Ikke bærende vægge

Der er lagt megen vægt på at få et varierende og spændende facadebillede frem. Grundelementet i ydervæggene er en træskeletvæg med udvendig beklædning af vandrette klinkbrædder. Brædderne er behandlet med imprægneringsvæske i den røde farve, der er typisk for svenske træhuse. Man savner næsten de hvidmalede vinduer og hjørnelister. Alle bærende tværvægge er markeret i træfacaderne ved lodret bræddebeklædning i samme bredde som væg-gens tykkelse, se figur 7 øverst. De bærende betongavlvægge er udvendigt isoleret med 100 mm mineraluld, som er beklædt



Figur 3. Tværsnit 1:100 i basisbolig type 1.



Figur 4. Tværsnit 1:100 i basisboliger type 3 (stueetagen) og type 5 (1. og 2. sal).

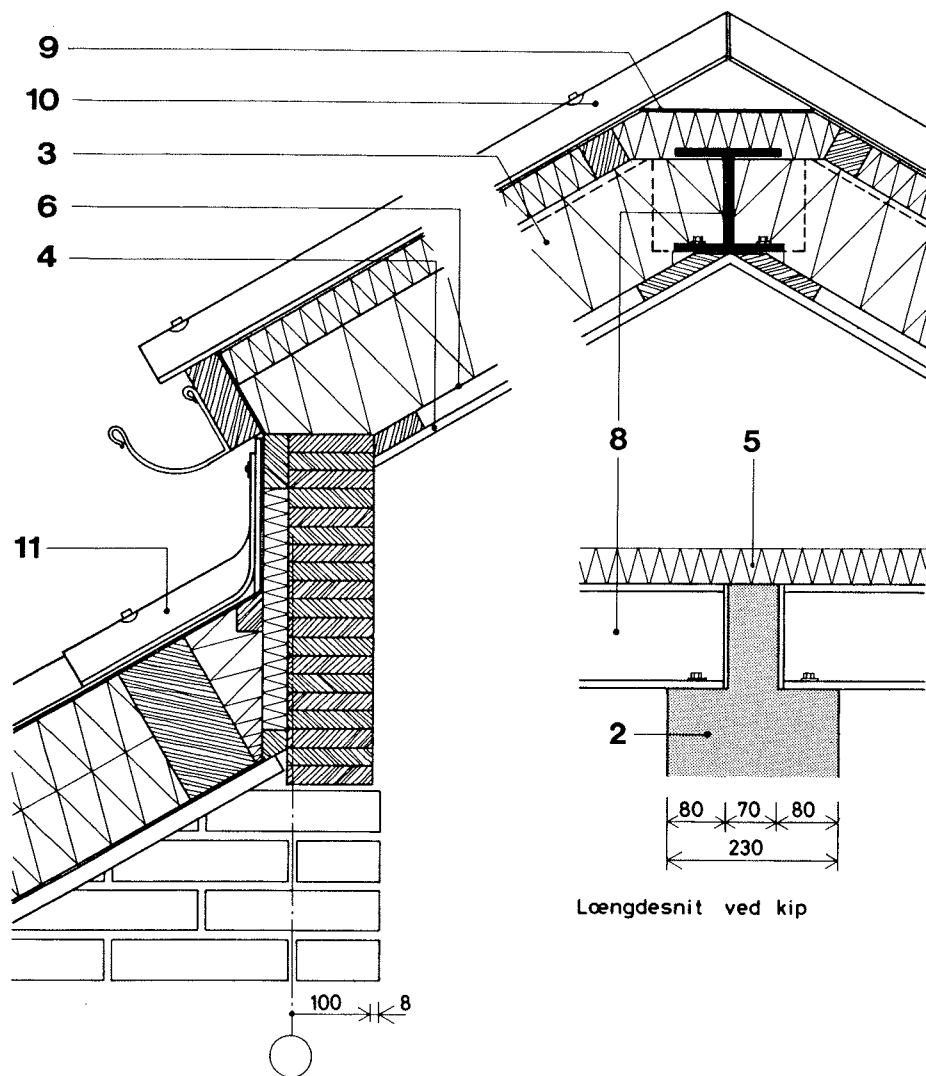
med de samme røde, vandrette klinkbrædder.

På 1. sal består alle facader af den beskrevne træskeletvæg. I stueetagen har alle alrum (og badeværelser) ydervægge af 350 mm hul mur, mens værelser m.v. har træskeletydervægge. T-rummene har rød, vandret bræddebeklædning som gavlene og 1. salens facader, mens type 3's soverum og type 2's trappetårn har sort, lodret bræddebeklædning. Murværket er vandskuret både ind- og udvendigt, d.v.s. sten og fuger

er synlige, men slørede af et ganske tyndt lag mørtel.

Valget af murværk til alrum og træskeletvæg til værelser begrundedes oprindeligt bl.a. med ønsket om temperaturtræghed i de rene opholdsrum og regulerbarhed i de rum, der om natten benyttes til soverum. Den senere beslutning om at udføre de bærende tværvægge helt i beton, har naturligvis i nogen grad neutraliseret denne effekt.

De indvendige vægge mellem entré og bad er 64 mm betonelementer. Desuden er



Figur 5. Lodret snit i tagkonstruktion, type 1, 1:10. (2) 230 mm betonelementvæg. (3) 150 × 63 mm bjælke-spær pr. 600 mm. 150 + 50 mm mineraluld. (4) 13 mm gipsplade. (5) Brandbatts. (6) Dampspærre med klæbede samlinger. (8) Stålbjælke, HE 140 B. (9) Zinkinddækning. (10) Eternitbølgeplade. (11) Eternitformstykke, 30°.

enkelte indvendige vægge udført af gipsplader på stålskelet.

I badeværelserne er der udført en installationsvæg, bestående af et trykimprægneret træskelet, beklædt med plastfolie og vandfast krydsfinér. Den farveløst imprægnerede krydsfinér udgør den færdige overflade. Installationerne er tilgængelige gennem en åbning, som dækkes af en påskruet krydsfinérplade.

Ydervæggene ved badeværelserne i stuen er pudset hul mur. Ydervæggene ved badeværelserne på 1. sal består af trykimprægneret træskelet, indvendigt beklædt med to lag 13 mm gipsplade på plastfolie. Herpå er klæbet glasfibervæv, hvorpå der er malet med urethanemalje. Øvrige vægge i badeværelserne er beton, som ligeledes er malet med urethanemalje.

Gulve, lofter og køkkeninventar

Stueetagens gulvkonstruktion består af et traditionelt terrændæk. Herpå er lagt et

svømmende gulv bestående af et tyndt lag sand, en blød træfiberplade, et lag Titacort pap samt askeparket. På 1. sal er lagt askeparket på strøer.

Badeværelsesgulvene er i stueetagen afretningslag med stiftmosaik, og på 1. sal PVC-gulv.

Loftbeklædningerne er maling på undersiden af betondækelementer, rupløjede brædder i murede udbygninger, krydsfinér i type 2's trappetårn, og i øvrigt gipsplader.

For at give lidt »stuepræg« er køkkenernes overskabe udført som åbne reoler af krydsfinér. Underskabene er standard-køkkenelementer, og bordpladerne er ubehandlet fyr.

Varmeanlæg

Idéen om udvidet fællesskab i familiegruppen manifesterer sig i varmeanlæggets udformning. Hver familiegruppe har sit eget varmeanlæg, et traditionelt oliefyret vandvarmeanlæg, som sammen med varmtvandsbeholderen er placeret i et fyrrum i forbindelse med fælleshuset. Der er ingen

varmemester, så familiegruppen er selv ansvarlig for anlæggets drift. Denne anlægs- og driftsform giver bl.a. familiegruppen mulighed for at eksperimentere med alternative energikilder som f.eks. solvarme eller jordvarme. Alle fælleshuse har store sydvendte tagflader. På et af fælleshuse, nemlig i familiegruppe C, monteres allerede fra starten en stor solfanger til brugsvandsopvarmning. Det sker på basis af en bevilling fra teknologirådet.

Øvrige tekniske anlæg

I Køge kommune, som i de fleste andre kommuner, skal tagvand føres til kloaken. Man fik dog her tilladelse til at føre tagvandet fra bygningernes havesider til sten-faskiner i haverne. Tagvandet fra bygningernes gårdsider føres til det almindelige separatsystem.

Under alle blokkene er der udført en rørkanaal med tværsnit 1 × 1 m, se figur 3 og 4. I denne kanal fremføres varmerør, vand, afløb, el og telefon.

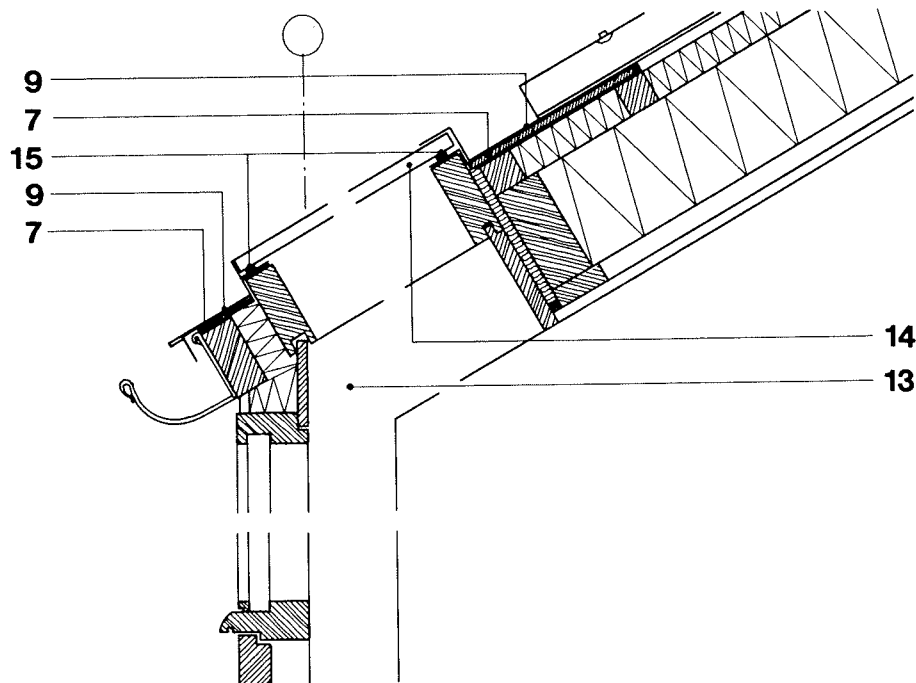
I alle basisboliger er køkken og badeværelse placeret op mod en fælles væg. Som tidligere omtalt er der i badeværelset monteret en installationsvæg, således at der fremkommer et hulrum mellem denne og betonvæggen. Installationsvæggen i type 5 er placeret lige over installationsvæggen i type 3 eller 4, se figur 2. Der er således i planlægningen af lejlighedstyperne taget vidtgående hensyn til en simpel, skjult men tilgængelig, fremføring af vand- og afløbsinstallationer fra rørkanaal til sanitetsgenstande. Den eneste skønhedsplet i denne sammenhæng er, at rørinstallationerne til toiletterne i s-rummene er placeret i hjørnet i t2-rummene neden under.

Ventilationskanaler fra køkkener og badeværelser er, samlet for hver bolig for sig, ført vandret til facaden og er derfor forsynet med mekanisk udsugning.

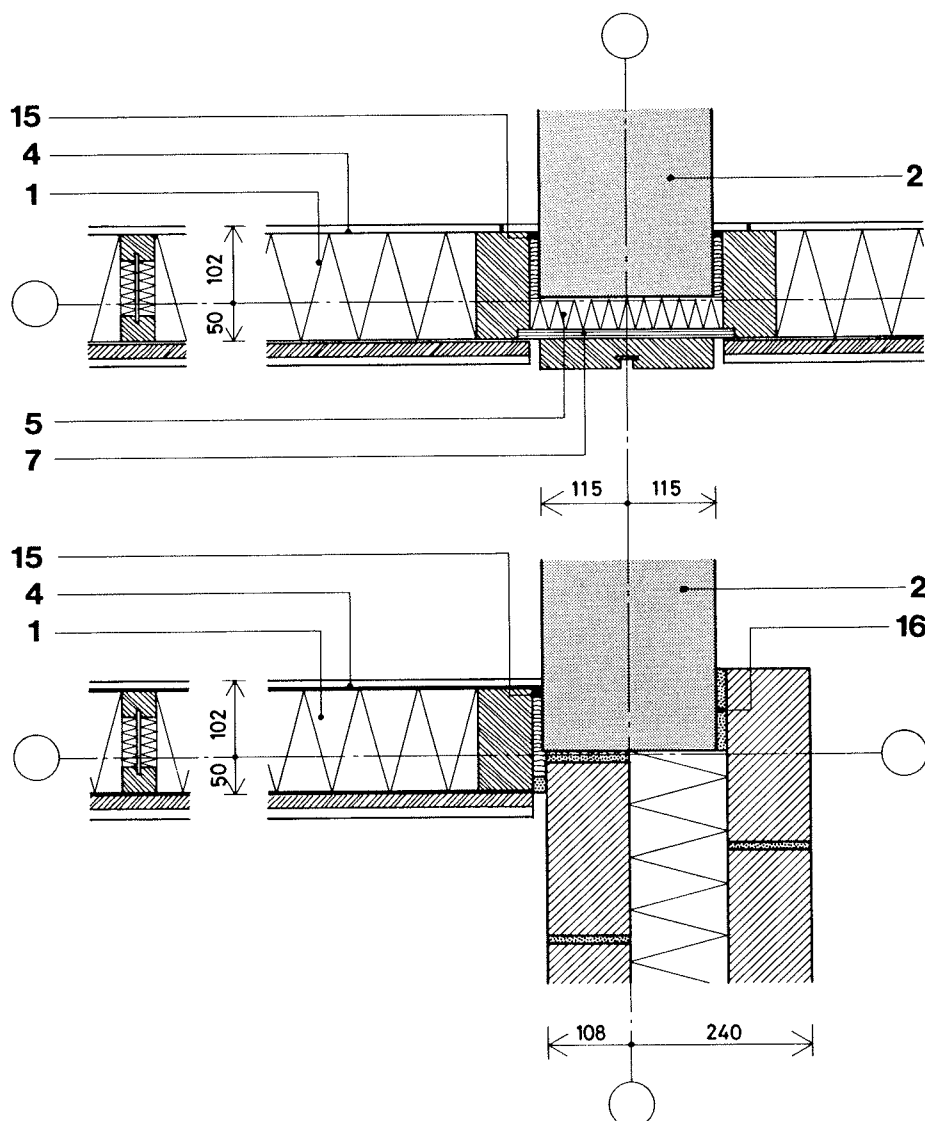
Afsluttende bemærkninger

Det eksperiment, SBI sammen med Køge kommune tog initiativet til i 1972, er i disse dage under indflytning. Dermed er eksperimentet gennemført, hvad planlægningen og dens resultater angår.

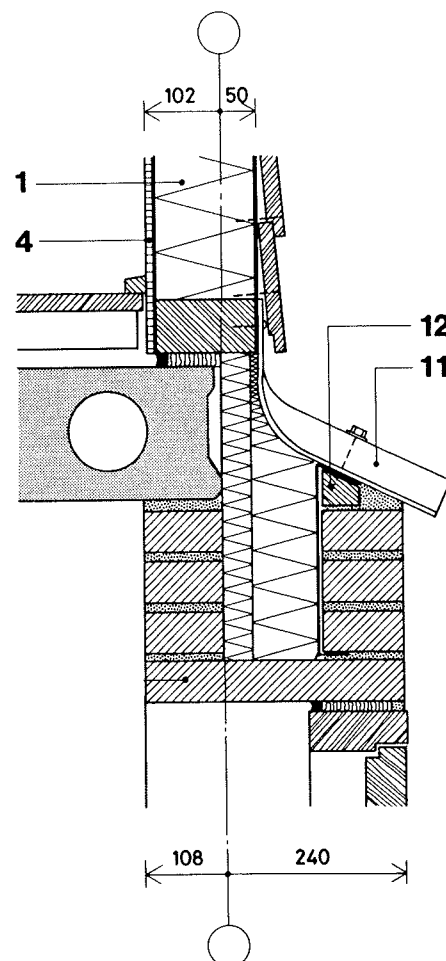
Eksperimentet i Herfølge var omfattende, måske ikke så meget i antal implicerede beboere og boliger, som med hensyn til alle de forhold, der er inddraget som eksperiment-variable. Det har ikke alene drejet sig om, hvordan beboere kunne være aktive i planlægningen af deres byggeri, men også om at finde frem til organisationsformer, samarbejdsforhold, forhandlingsprocedurer med offentlige myndigheder, samt egne bolig- og bebyggelsesformer med



Figur 6. Lodret snit i ateliervindue i type 5, 1:10. (7) 6 mm vandfast krydsfinér. (9) Zinkinddækning. (13) Ate-
liervindue. (14) Metallforseglet termorude. (15) Fugemassebånd.



Figur 7. Vandrette snit i samlinger mellem inder- og ydervægge, 1:10. (1) 140 mm træskelet. (2) 230 mm be-
tonelementvæg. (4) 13 mm gipsplade. (5) 35 mm brandbatts. (7) 12 mm vandfast krydsfinér. (15) Plastisk
fugemasse. (16) Mørtelfuge.



Figur 8. Lodret snit i ydervæg ved dæk over stue-
etage, 1:10. (1) 140 mm træskelet. (4) 13 mm gips-
plade. (11) Eternitformstykke, 25°. (12) Lægte, for-
ankret med patentbånd.

konstruktionssystemer, der kunne leve op til beboernes ønsker om flexibilitet i brug og variation i lejlighedsstørrelser.

Køge-eksperimentet understreger særdeles klart, at det er forbundet med mange vanskeligheder på mange leder at udvikle alternative planlægnings- og boligformer. Men det fremgår også, at det kan lade sig gøre, og det fremgår, at en videreudvikling er nødvendig.

Der har ikke været tale om et eksperiment i klassisk forstand, forstået som en empirisk afprøvning af formulerede hypoteser. Det måtte tværtimod forudses, at eksperimentet kunne give mange mulige og uforudsigelige udgange, hvor resultatet er det dokumenterede eksperimentforløb i sig selv.

Det er lykkedes de projekterende på udmærket vis at omsætte beboernes byggeprogram til et byggeri med indbygget fremtid.

Et byggeri, der forhåbentlig kan give inspiration og baggrund for lignende byggerier og for yderligere forsøgsbyggerier, hvor beboerne kan deltage i planlægningen og derigennem være med til at forme fremtidens boligbyggeri.

Litteratur

- (1) Tinggården — en ny boligform. Utlejningsbrochure.
- (2) Byggeindustrien nr. 11, 1978.



DIAB og SBI beskriver
AKTUELLE BYGGERIER 52.

af lektor, civilingeniør
Ejnar Søndergaard, DIAB

Beliggenhed:

Maglemosevej 19, Haslev.

Art:

Hal for højstabelager.

Størrelse:

Grundareal 3.680 m².
Længde 92 m, bredde 40 m,
højde 14 m.

Bygherre:

Gyldendal, København.

Konsulent for byggeriet:

Jørgen Nielsen, docent, civ. ing. FRI,
København.

Arkitekt:

Ejnar Borg †, professor, ark. m.a.a.

Rådgivende ingeniører:

Konstruktioner:

Jørgen Nielsen, docent, civ. ing. FRI,
København.

Installationer:

J. C. Strunge Jensen, civ. ing. FRI,
Solrød Strand.

Hovedentreprenør for byggeriet:

Rasmussen & Schiøtz A/S, Birkerød.

Underentreprenør for stålkonstruktionen:

Hede Nielsen A/S, Horsens.

Underentreprenør for tag- og facadebeklædning:

Kai Andersen A/S, København.

Leverandør af reolanlæg:

Krammø & Zeuthen A/S, Hvidovre.

Leverandør af DEMAG reolstablingsanlæg:

Thomas Schmidt A/S, Bagsværd.

Lagersystemet udviklet af:

Gyldendal i samarbejde med akademiingeniør N. J. Larsen,
Larsen & Hviid A/S, Birkerød.

Opførelsesdata:

Licitation august 1976.
Bygningen taget i brug juli 1977.

Økonomi:

Bygningen: total entreprisensum 8.1 mill. kr. ekskl. moms, heraf stålkonstruktionen 0.9 mill. kr. og tag- og facadebeklædningen 1.3 mill. kr.
Reolanlægget: 2.4 mill. kr. ekskl. moms.
Reolstablingsanlægget: 1.1 mill. kr. ekskl. moms.

Trapezkorrugerede metalplader har i de senere år fået stor udbredelse som tag- og facadebeklædning. Pladerne leveres i dag i så kraftige profilformer, at man ofte med fordel kan undlade åse i tagkonstruktionen og lade pladerne spænde direkte mellem tagbjælkerne. Endvidere udnyttes i stigende grad pladernes skivestivhed til stabilisering af bygningerne som helhed, hvorved særlige vindafstivningskonstruktioner undgås. Resultatet er enklere, smukkere og mere økonomiske konstruktioner.

I den hal, der beskrives i denne artikel, er beklædningspladerne i såvel tag som facader og gavle udnyttet efter dette princip. Yderligere er den egentlige hovedkonstruktion bestående af ståltagbjælker og stålsøjler udført i så spinkle dimensioner, at der er opnået en bemærkelsesværdig let og konkurrencedygtig konstruktion.

Hallens placering

Før opførelsen af lagerhallen bestod bygningsanlægget på området af en ca. 150 m lang og 50 m bred produktionsbygning placeret langs Maglemosevej, se situationsplanen fig. 1. Denne bygning omfatter fem produktionshaller i jernbetonskeletkonstruktion med gul facadetegl samt mod vest en godt 80 m lang kontorudbygning med let facadekonstruktion.

Den nye lagerhal er placeret umiddelbart vest for den eksisterende bygning. Mod syd er de to bygninger forbundet ved en lav ekspeditionsbygning på 500 m², opført samtidig med lagerhallen. Ekspeditionsbygningen er udført som en jernbetonskeletkonstruktion i lighed med produktionsbygningen. Den nye hal er placeret med en lille vinkel i forhold til produktionsbygningen, dels for at understrege rummet mellem bygningerne og dels af hensyn til byggeriets tilpasning til haveanlægget nord og vest for bygningskomplekset.

Der er fra arkitektens side lagt vægt på et enkelt og smukt haveanlæg. En lille sø, der lå hvor hallen nu er placeret, er flyttet nord for hallen. Af hensyn til kikket mod nord fra mellemrummet mellem de to bygninger er langs nordskellet i terrænet indbygget en lille halvcirkelformet plads omkranset af tjørn, og bakkedraget mod vest er beplantet med spredte akacietræer.

Hovedadgangen til virksomheden fra Bækvej er lagt skråt ind over terrænet, for at man allerede ved tilkørslen skal opfatte bygningsanlægget. Samtidig er vejen placeret, så den vil være uberørt af eventuelle fremtidige udvidelser.

Valg af statisk hovedsystem

Den nye hal er udformet som en to-skipshal med en bredde på 2 × 20 m, en længde på

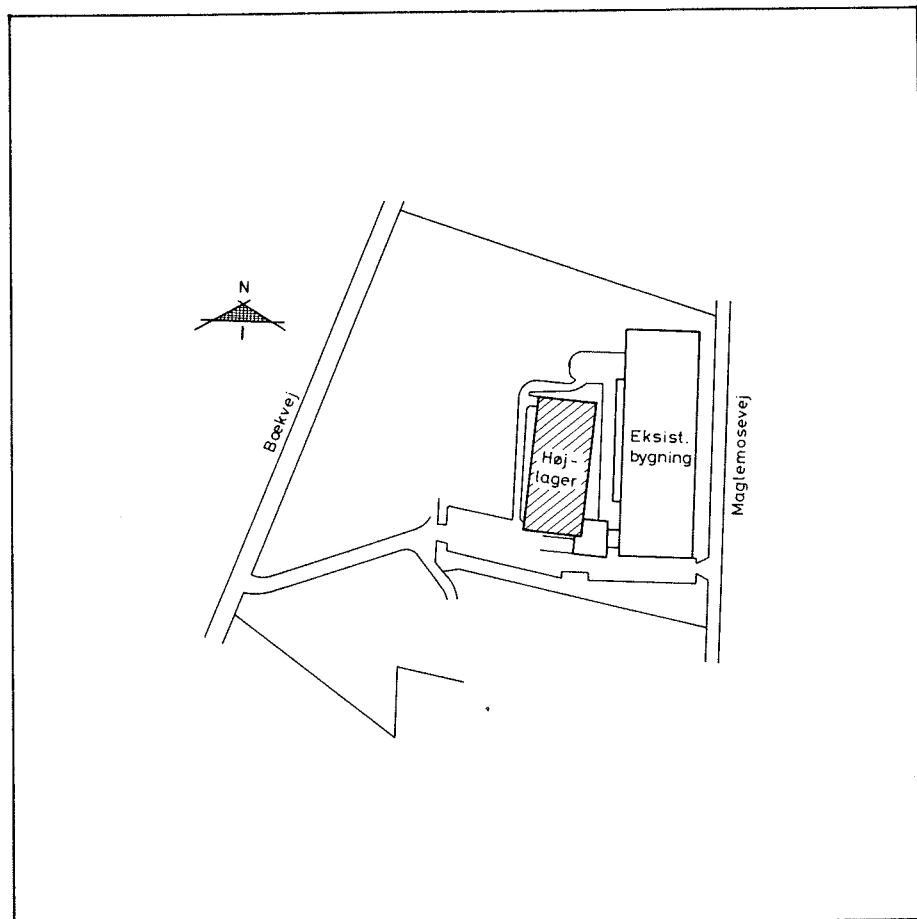


Fig. 1. Situationsplan, 1:5000.

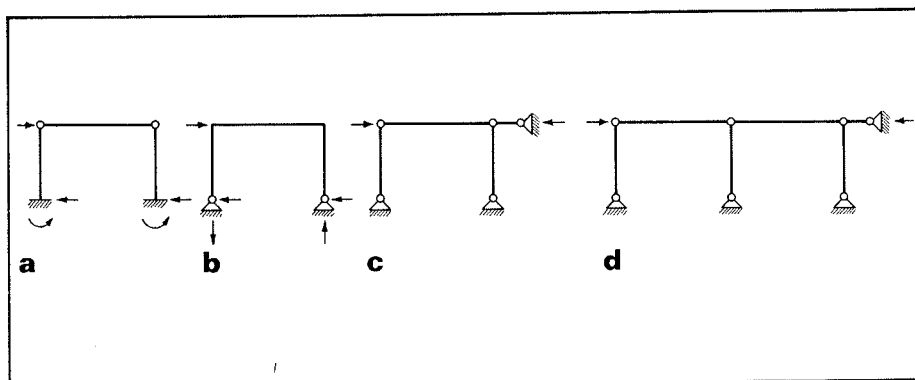


Fig. 2. Gængse statiske systemer. a. Bjælke/søjle system med indspændte søjler. b. Rammekonstruktion. c. Bjælke/søjle system med vandret fastholdelse. d. Det aktuelle statiske system.

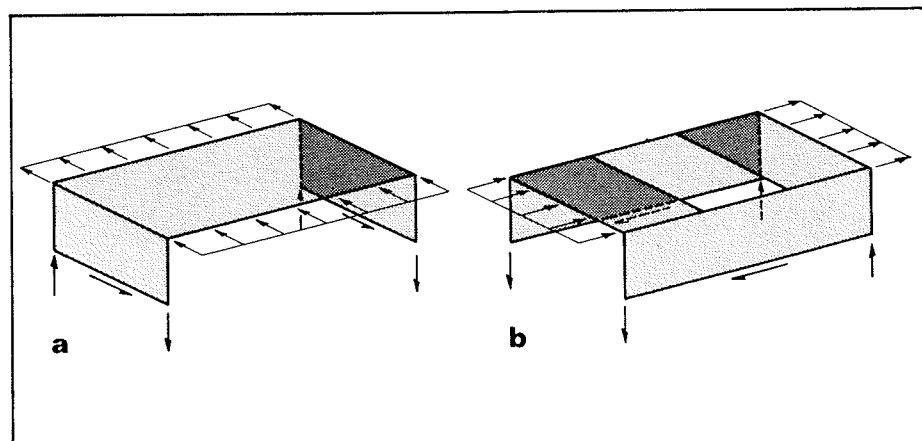


Fig. 3. Princippet i skivekonstruktionen. a. Vind på facader. b. Vind på gavle.

ca. 90 m og en fri højde på ca. 12,5 m. Totalhøjden er ca. 14 m.

Ved en hal med en så betydelig højde er optagelsen af vindlasten en afgørende faktor ved valg af statisk hovedsystem. I princippet kan tænkes de i fig. 2 viste tre anordninger af det statiske system. I a består hovedkonstruktionen af søjler, der er indspændt i fundamentet, og simpelt oplagte tagbjælker. I b er søjler og tagbjælker momentstift forbundne, hvorved fremkommer et rammesystem. Det viste er en 2-charniers rammekonstruktion. I begge tilfælde beror sidestabiliteten på en betydelig bøjningspåvirkning af systemets hovedelementer. I løsningen a overføres momentet til fundamentet, hvorfor denne løsning yderligere kræver større funderingskonstruktioner.

Såvel bøjningspåvirkningen i hovedkonstruktionen som påvirkningen på fundamentet kan nedbringes til et minimum ved valg af et system som det i c viste. Her er hovedkonstruktionen fastholdt i vandret retning i tagets plan, og såvel samlingerne mellem søjler og tagbjælker som mellem søjler og fundamenter kan udformes som charnieres.

Fastholdelsen i vandret retning tilvejebringes af tagskiven, der som en liggende høj bjælke spænder mellem gavlskiverne.

Principperne, der her er beskrevet for et-skibshaller, gælder helt analogt for to- og flerskibshaller. I fig. 2d er vist det statiske hovedsystem for den aktuelle hal.

Skivesystemet

Skivesystemet, der fastholder hovedsystemet og fører vindpåvirkningen til fundamentet, er i princippet vist i fig. 3. a viser systemet, som det virker for vind på facaden. For vind på gavlen føres vinden via gavlsøjler op i tagskiven, der fører vindlasten ud i facadeskiverne, se fig. 3b. På grund af det store højde/bredde-forhold for tagskiven ved vind på gavlen regnes her kun en del af tagskiven for virksom.

De enkelte delskiver i skivesystemet består af randstringere, der optager momentet i skiven som træk- og trykkræfter samt selve skivefeltet, der overfører forskydningskræfterne og udgøres af de trapezkorrugerede tagplader.

Som randstringere er i tagfladen indlagt særlige kantbjælker langs facaderne. For vind på gavlen udnyttes yderste og fjerde yderste tagbjælke som stringere. I gavlskiverne udgør hjørnesøjlerne randstringerne.

Det vil forstås, at udnyttelsen af skiveprincippet især kan være fordelagtigt ved vanskelige funderingsforhold. Vind på facaden føres til fundamentet gennem gavls-

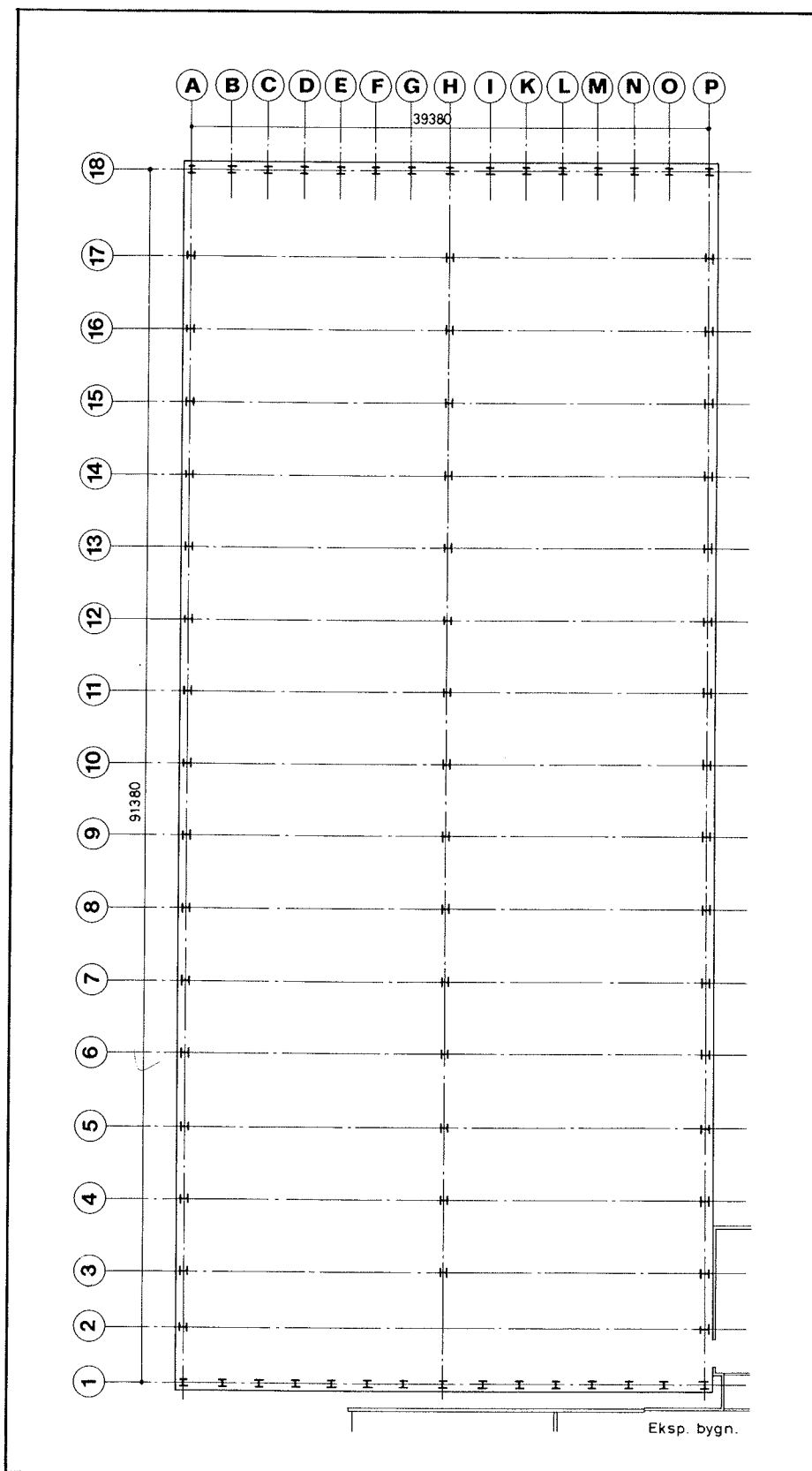


Fig. 4. Grundplan, 1:500.

skivernes randstringere. Da disse er placeret med 40 m's afstand, er der tale om relativt beskedne op- og nedadrettede kræfter.

For at de trapezkorrugerede tagplader kan udnyttes i skivekonstruktionen skal de være i stand til at overføre forskydningskræfterne i skiven til randstringerne. Det skal herved eftervises, at de enkelte plane

krop- og flangeelementer i den korrugerede plade ikke folder. Endvidere at et skivefelt som helhed — f.eks. et felt mellem to tagbjælker — ikke folder (globalfoldning).

Endelig skal samlingerne mellem de enkelte tagplader indbyrdes og mellem tagpladerne og randstringerne dimensioneres for forskydningspåvirkningen. Oftest er

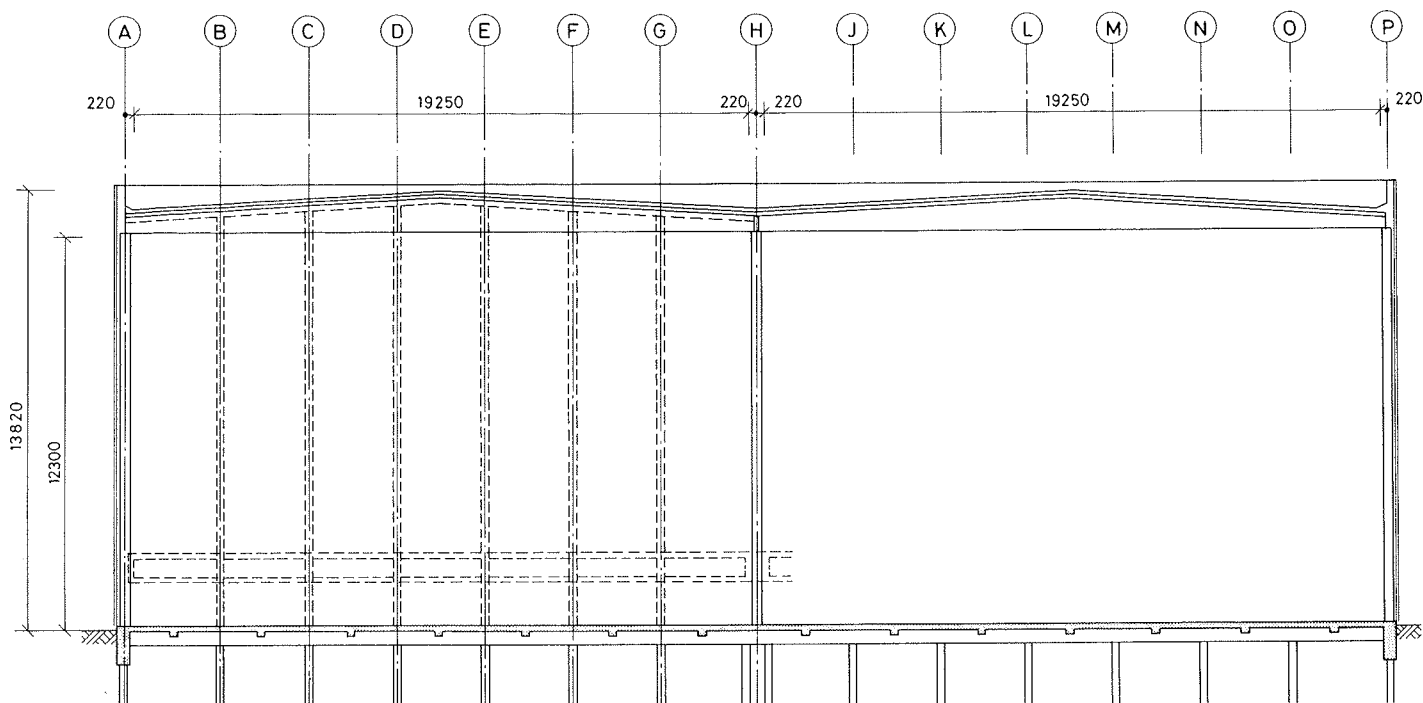


Fig. 5. Tværsnit, 1:250. Gavlkonstruktion vist punkteret.

det hulrandbæreevnen i tyndpladen, der er afgørende for samlingselementernes dimension og indbyrdes afstand.

Tagkonstruktionen

Der er ingen åse i taget, og de korrugerede tagplader spænder 5,46 m i bygningens længderetning mellem tagbjælkerne. Tagpladerne er Plagan TR 100 C galvaniserede stålplader belagt med acrylat/alkyd. I de yderste ca. 20 m langs gavlene er pladetykkelsen 1,0 mm, i den øvrige del af taget 0,8 mm. Tagpladerne er fastgjort til tagbjælkerne med Ø6,3 mm selvskærende stål-skruer. Indbyrdes er tagpladerne forbundet ved hjælp af Ø6,5 mm aluminiumnitter. Afstanden mellem samlingselementerne er varierende over tagfladen afhængig af forskydningskraftens størrelse.

Over tagpladerne er udlagt 75 mm pladebatts og taget afsluttes med papdækning.

Tagbjælkerne, der spænder 20 m, er HSI-saddelbjælker med en hældning af overflangen på 1:16 og en højde i midten af spændet på 1045 mm. Kroppladetykkelsen er 4 mm og flangedimensionen er 250 × 10 mm. Bjælkerne er forsynede med ensidige, påsvejste kropafstivninger pr. 2,75 m. HSI-bjælker er standardiserede og fremstilles af Gränges-Hedlund i Sverige.

Et særligt problem ved denne konstruktionsform er sikring mod kipning af tagbjælken ved vindsug på taget, hvor der forekommer tryk i underflangen. Det er ved beregning eftervist, at kropafstivningerne i forbindelse med overflangens indspænding i de korrugerede tagplader yder tilstrækkelig fastholdelse af den trykkede underflange.

I gavlinjerne består tagbjælkerne af HE

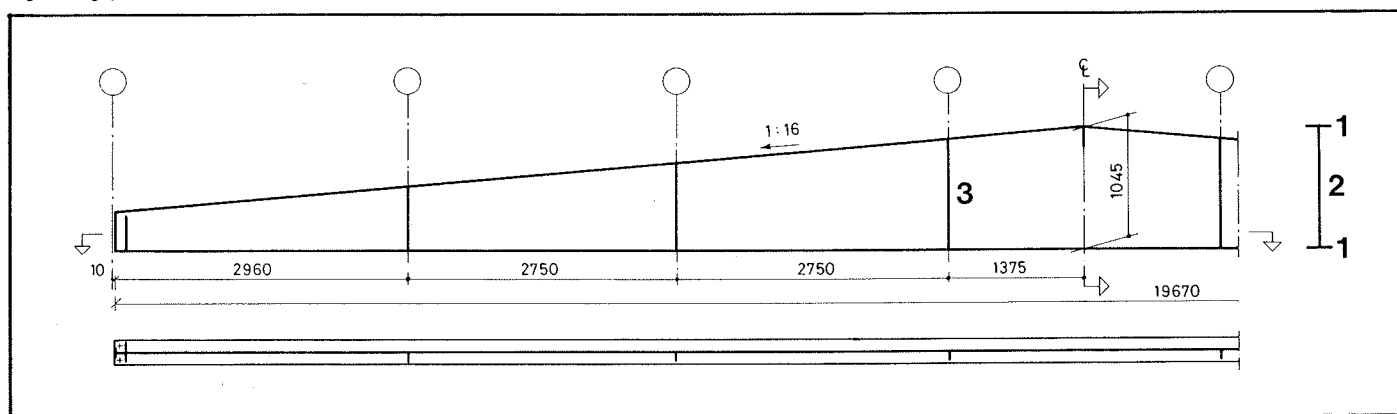
160B-profiler. Disse yderste tagbjælker er oplagt direkte på gavlsøjlerne, og spændvidden er derfor kun 2,75 m. Det er disse tagbjælker der indgår som randstringere i tagskiven ved vind på gavlen.

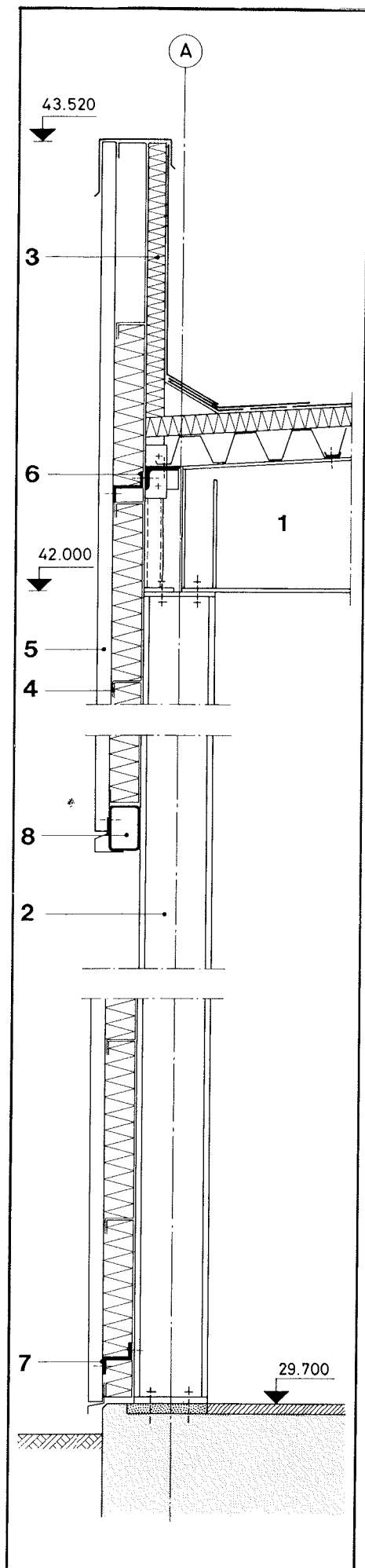
I hallens midtlinje — d.v.s. i skillelinjen mellem de to skibe — er tagbjælkerne simpelt oplagt på søjler af HE240B-profiler. I hallens sydlige ende er næstyderste midtersøjle udeladt af hensyn til hallens anvendelse. Tagbjælkerne hviler her af på en langsgående udvekslingsbjælke af et IPE 550-profil oplagt på 1. og 3. midtersøjle.

Facadekonstruktionen

Facadekonstruktionen består inderst af kassetteprofiler, der spænder 5,46 m vandret mellem facadesøjlerne. Kassetterne er af typen Plagan KS 100/600B med en tykkelse på 1,0 mm. I kassetterne er indlagt

Fig. 6. Tagbjælke, 1:75. 1. Flanger 250 × 10 mm. 2. Kropplade $t = 4$ mm. 3. ensidige kropafstivninger $t = 6$ mm.





100 mm mineraluldisolering afsluttet udvendigt med et lag vindtæt pap.

Facadekonstruktionen afsluttes yderst med lodret korrugerede stålplader opsat uden stød i bygningens fulde højde 13,80 m. Disse facadeplader er af typen Plagan TR45H med en tykkelse på 0,7 mm. Farven er blyets grå.

Facaden er ført ca. 0,9 m op over tagfladen, og gavlkonstruktionen er ført op til samme vandrette flugt, hvorved de skrånende tagflader skjules.

Til fastholdelse af den opragende facade er på toppen af facadesøjlerne fastboltet lodretstående RHS-profiler.

Det er bemærkelsesværdigt ved den anvendte facadekonstruktion, at det er den yderst placerede korrugerede plade, der indgår i bygningens skivekonstruktion. Randstringeren mellem tag og facade skal derfor placeres således at den når ud til og fastgøres til den yderste facadeplade. Som det fremgår af fig. 7 er stringeren sammensat af et vinkelprofil $120 \times 80 \times 12$ og et Z100-profil.

Mellem disse profiler ligger kassetteprofilet KS100/600 i klemme, hvorved samtidig stringeren fastholdes mod udbøjning i lodret retning. Z-profilet er boltet til vinkelprofilet efter montagen af kassetterne. Profilerne er samlet med spændbolte. Nederst i facaden er på tilsvarende måde anbragt et Z100-profil, der fører skivekræfterne fra den yderste facadeplade ind til søjlernes nedre ende.

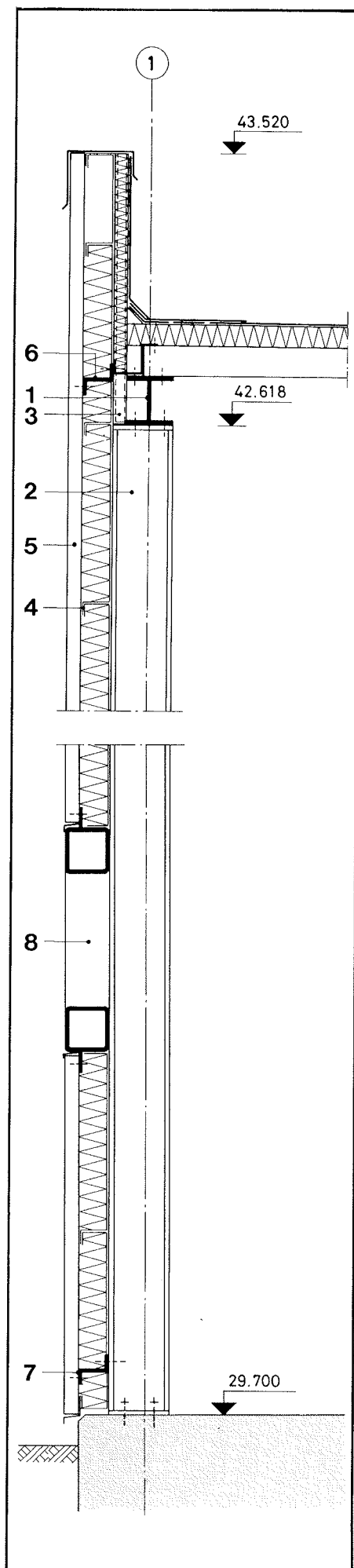
Gavlkonstruktionen

Gavlkonstruktionen er i princippet bygget op som facadekonstruktionen. De yderste lodret korrugerede stålplader, der overfører skivekræfterne i gavlskiven er også her Plagan TR45H men med en tykkelse på 0,9 mm.

Samlingen mellem tagskiven, randstringeren og gavlskiven er formidlet ved et sammensat profil bestående af et Z100-profil og et profil, der er bukket af 3 mm stålplade, se fig. 8. Den bukkede stålplade er fastgjort til såvel tagpladens overflange, randstringeren og Z100-profilet. Det ses, at der således er etableret forskydningsfor-

Fig. 7. Snit gennem facade, 1:20. 1. Tagbjælke. 2. Søjle HE240B. 3. RHS 100x60x5. 4. Kassetter, Plagan KS 100/600B-1,0 mm. 5. Korrugeret plade, Plagan TR45H-0,7 mm. 6. L120x80x12 + Z100x55x8. 7. Z100x55x8. 8. Portbjælke RHS 150x100x10.

Fig. 8. Snit gennem gavl, 1:20. 1. Randbjælke HE160B. 2. Søjle HE200B. 3. RHS 80x40x4. 4. Kassetter, Plagan KS 100/600B-1,0 mm. 5. Korrugeret plade, Plagan TR45H-0,9 mm. 6. Z100x55x8 + profil af bukket 3 mm plade. 7. Z100x55x8. 8. Vierendeelkonstruktion, vandrette elementer RHS 150x150x5, lodrette elementer RHS 250x150x5.



bindelse mellem facadeskiven og tagskivens over- og underflange.

Et særligt problem har været, at der i gavlene ønskedes anordnet et ca. 1 m højt vinduesbånd i gavlenes fulde længde. En sådan afbrydelse i gavlskiven vil umiddelbart umuliggøre nedføringen af skivekræfterne. For at retablere skivevirkningen er i vinduesbåndet indlagt en vierendeeldrager i form af en mange-fags rammekonstruktion. Vierendeeldrageren er opbygget af RHS-profiler og er fastsvejet til gavlsøjlerne.

Fundering

På byggestedet er der lokalt truffet fyld- og moseaflejring til en dybde af 3 m. De dårlige funderingsforhold har indgået i overvejelserne ved valg af statisk system for hallen. Der er udført pælefundering under såvel hallens søjler som under de tungt belastede gulve. Gulvene består af jernbetonplader på et system af jernbetonbjælker.

Opvarmning og ventilation

Hallen opvarmes ved et konvektoranlæg med automatisk temperaturregulering. Ventilationsanlægget er indrettet som et lydsvagt lavenergianlæg, der udnytter den

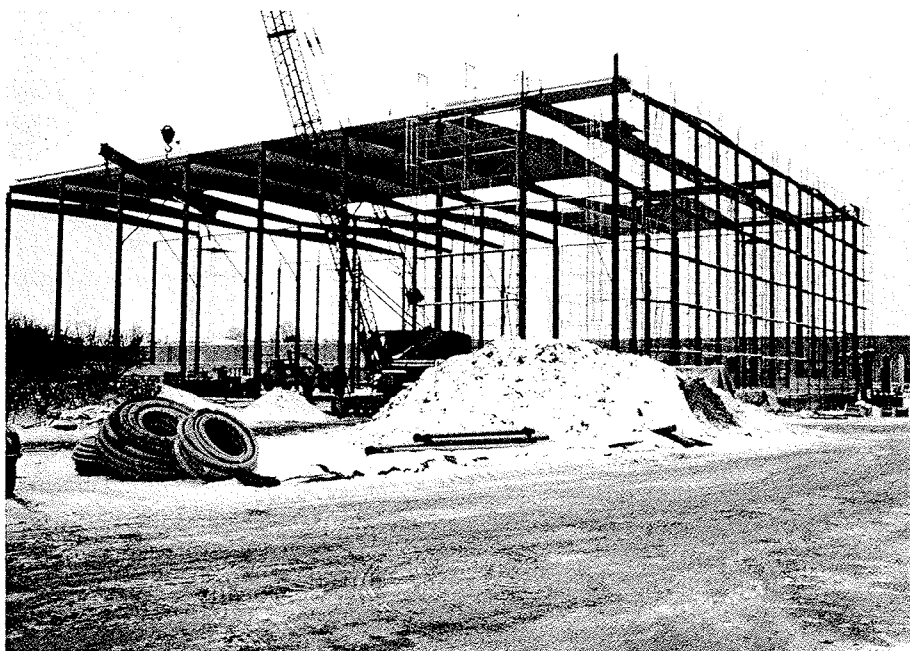


Fig. 9. Hallen under montage.

interne varmeafgivelse i bygningen og automatisk omkobler til den driftsform, som svarer til det aktuelle behov.

Brandværnsforanstaltninger

Hallen er totalsprinklet. I højstabelageret er udført sprinkleranlæg i fire niveauer.

Sprinklercentralen er sammen med et 300 m³ stort vandreservoir placeret under haveanlægget.

Hallen er derudover forsynet med et automatisk brandalarmeringsanlæg med hurtigtvirkende iondetektorer. I højstabelageret er disse indbygget såvel under loftet som i reolerne.

Fra planer til færdigt byggeri kan De vælge imellem mange løsninger

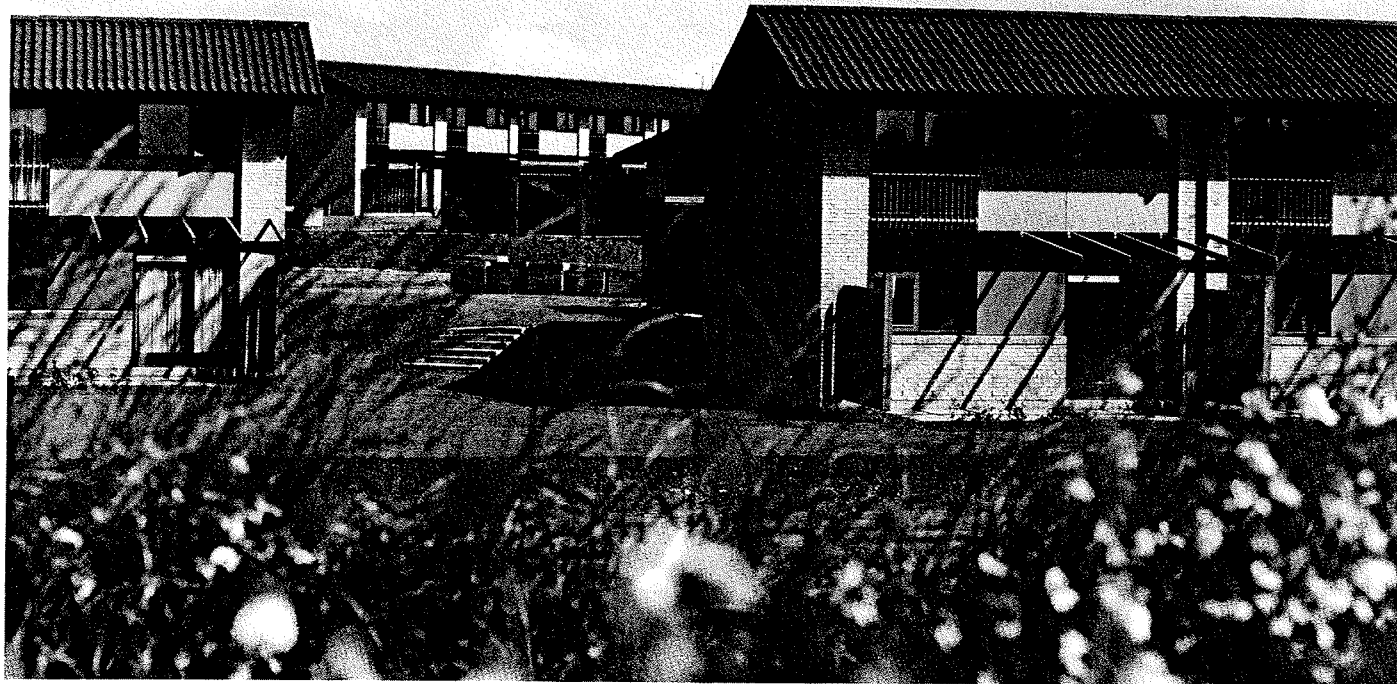
— Når konsulenthjælp er løsningen

LARSEN & HVIID A/S

MØLLEDAMSVEJ 10 · DK 3460 BIRKERØD · TLF. (02) *81 81 33

Konsulenter i virksomhedsledelse med speciale indenfor:

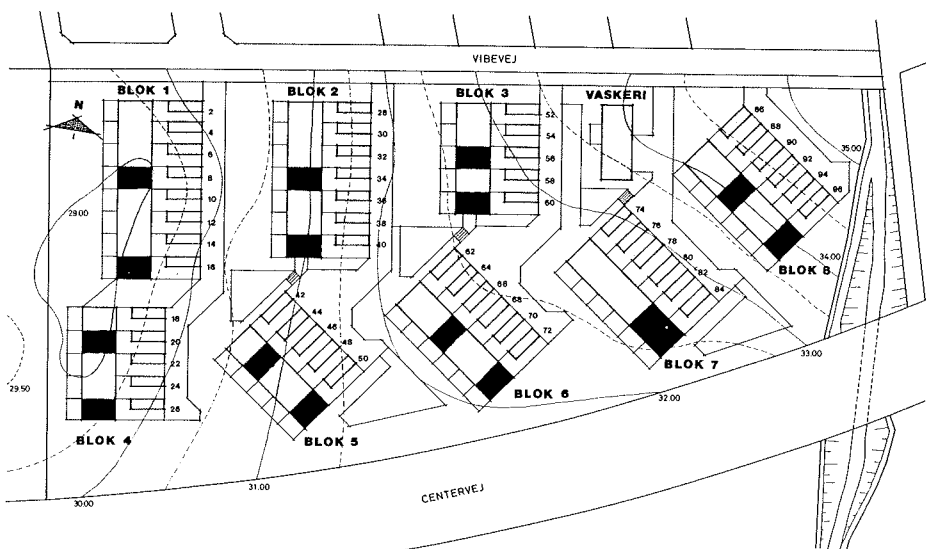
- Produktions- og lagersystemer
- Produktionsstyring og -planlægning
- Metodeanalyser
- Dimensionering
- Organisation
- Administrativ- og teknisk rationalisering



rækkehuse i Høng tæt-lavt projekt

af lektor, akademiingeniør
Per Kjærbye, DIAB.
Tegninger:
Grete Hartmann Petersen.

DIAB og SBI beskriver
AKTUELLE BYGGERIER 53



Figur 1. Situationsplan, 1:2000.

Tæt-lavt LN-projekt

Firmaet Larsen & Nielsen Enterprise A/S, der i mange år bl.a. har stået som eksponent for det industrialiserede etageboligbyggeri, har også tilpasset sig byggemarkedets ønske om tæt-lav boligform. LN opfører for tiden en del større og mindre bebyggelser i 1½ til 2 etager med varierende industrialiseringsgrad — dels som ejer- eller lejerboliger, dels som kollektiver.

LN's tætte, lave bebyggelser støtter sig på en arkitektonisk idé fra et konkurrenceprojekt, et udgangspunkt der i aktuelle byggesager bearbejdes af fx lokale teknikere aht særlige grund- eller terrænforhold, specielle bygherreønsker, lokale byplanvedtægter etc. Rækkehusbebyggelsen på Fuglevænget i Høng for Boligselskabet for Høng og Omegn er et eksempel på et tæt-lavt LN-projekt.

Beliggenhed:
Fuglevænget, 4270 Høng.

Art og omfang:

Tæt-lavt boligbyggeri i 1½ etage med ialt 48 boliger á 89 m² fordelt på 8 blokke; hertil redskabsskure med bilplads og en vaskeribygning på 99 m². Grundarealet er 19.800 m² med et tillægsareal på 3.145 m².

Bygherre:

Boligselskabet for Høng og Omegn, Centerparken 18, 4270 Høng.

Arkitekt:

A/S Gustav Gergelyffy, m.a.a., 4200 Slagelse samt

Larsen & Nielsen Enterprise A/S, 3460 Birkerød.

Ingeniør:

A/S Holger Sørensen, 4270 Høng samt
Larsen & Nielsen Enterprise A/S.

Landskabsarkitekt:

A/S Gustav Gergelyffy, m.a.a.

Hovedentreprenør:

Larsen & Nielsen Enterprise A/S.

Leverandører:

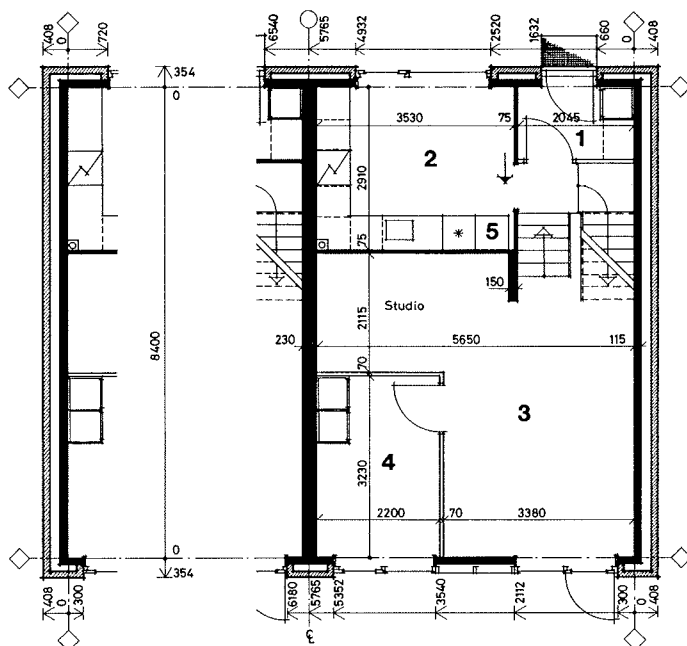
Dækelementer — Dansk Spændbeton. Vægelementer — LN. Tegl — Ruds Vedby Teglværk. Vindueselementer — Rational Vinduer A/S.

Glasal — Dansk Eternit Fabrik A/S. Indvendige døre — Scadania A/S. Lette vægge-system Danogips. Skabe og køkkener — Ulstrup Maskinsnedkeri. Gram køleskabe. Voss komfurer. Thor radiatorer. Danfoss ventiler. Redan gennemstrømsvandvarmere.

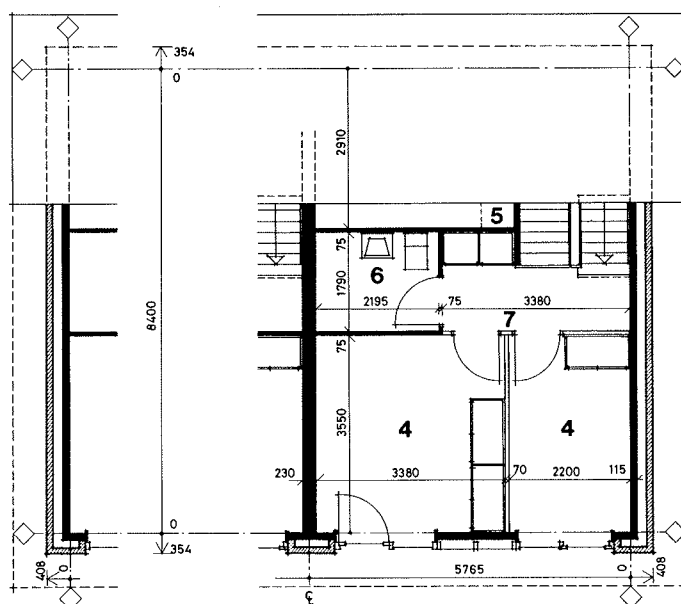
Opførelsesdata:

Påbegyndt 1977-08-15.
Afleveret 1978-06-15.

Økonomi: (index 231)	etage-m ²
Grundudgifter	474 kr.
Håndværkerudgifter	2.451 kr.
Omkostninger	607 kr.
Anskaffelsessum, ialt	3.532 kr.
Husleje, excl. varme og el:	ca. 1.800 kr./hus-måned.



Figur 2. Plan af indgangs- og stueniveau, 1:135. 1. vindfang, 2. køkken, 3. stue, 4. værelse, 5. installationer.



Figur 3. Plan af værelsesetage, 1:135. 4. værelse, 5. installationer, 6. bad, 7. skabsgang.

48 rækkehuse i Høng

Som det fremgår af situationsplanen på fig. 1, er de 48 boliger fordelt på 8 blokke placeret på en skrånende grund mellem Centervej og Vibevej. Terrænet falder ca. 1-1½ m pr. blok, hvilket netop indbyder projekter med forskudte planer, som det her viste; se planer og snit på fig. 2-5.

Alle boliger er på 89 m², der fordeles på vindfang, køkken, stue (evt. med værelse), 2 værelser, skabsgang og bad. Oprindeligt var bebyggelsen planlagt med 16 3-rums (de mørkt skraverede på fig. 1) og resten 4-rums; men kun få har ønsket det tredje værelse i stuearealet, således som dette er vist på fig. 2. — "4".

Til alle huse hører have, redskabsskur og bilplads, idet der føres køreveje helt frem til hvert hus. På grundarealet opføres desuden et fælles vaskeri.

Fig. 2 og 3 redegør for dels projektets planløsning, dels dets hovedmål. Skraverede og svættede vægge er tunge vægge i råhussystemet, øvrige vægge er lette, flytbare gipspladevægge på metalskelet placeret oven på gulvene.

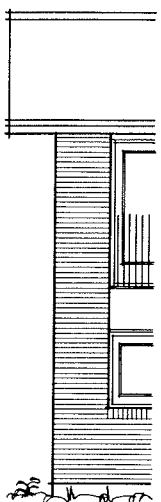
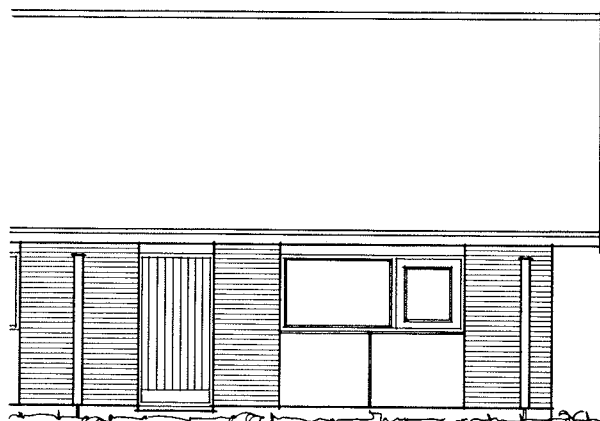
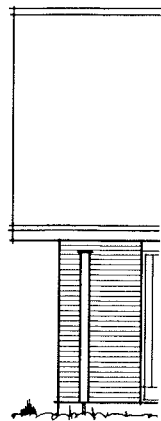
Råhussystemet

baserer sig på tunge, bærende lejligheds-skel, her 230 mm massive betonvægelementer, der danner vederlag for 220 mm

forspændte hulbetondækelementer, system Spanmax, med et spænd i etage og tag svarende til lysningsvidden 5650 mm. Da knastvederlaget er normalt, bliver elementets modulære længde $5650 + 2 \cdot 65 + 2 \cdot 10 = 5800 \text{ mm} = 58 \text{ M}$, en længde der ikke indgår i lagerserien; den modulære blok-bredde er $84 \text{ M} = 7 \cdot 12 \text{ M}$.

Gavlene opbygges af 120 mm bærende massive betonelementer med indstøbte rustfrie stritter, der forankrer en ½-stens teglvæg; facaderne består af 100 mm ikke-bærende massive betonelementer, der skal mures som gavlene. I alle ydervægge ilægges 125 mm isolering.

Fundamenter under tværvægge, gavle samt havefacaden udføres som pladsstøb-



Figur 4. Facaopstalter, 1:100. Øverst indgangsfacaden, nederst havefacaden. I begge facader anvendes dels tegl, dels glasalbeklædte lette påforingsvægge imellem vindues- og dørpartier.

te, 400 mm brede rendefundamenter; installationskælderens langsgående vægge udføres som præfabrikerede bjælkeelementer, hvor indgangsfacaden sokkelbjælke bæres af punktfundamenter pr. 58 M, mens kælderens andet væg/bjælkeelement hviler af på tværvægsfundamentet.

I stuen udføres almindeligt terrændæk.

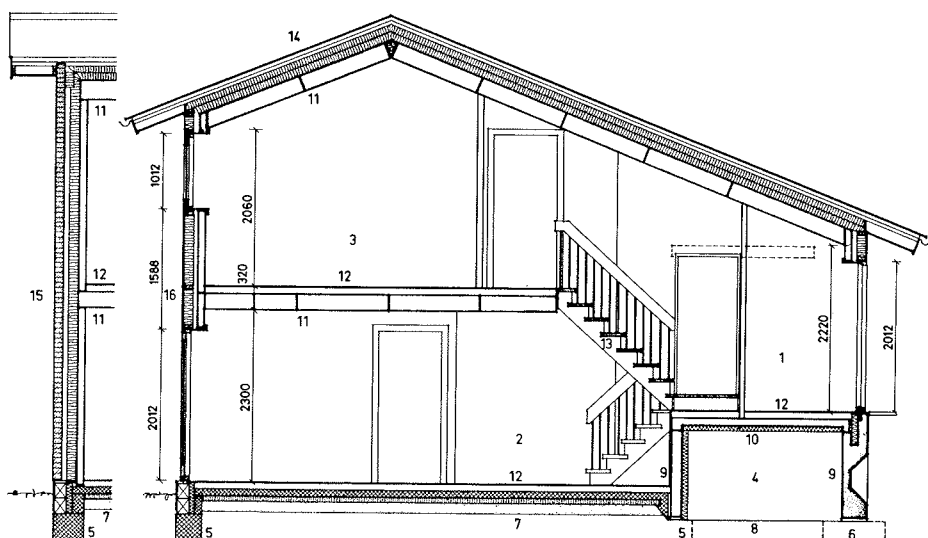
Samlinger i råhuset

Som det fremgår af fig. 6, 7 og 8 anvendes i dette projekt gængse samlingsprincipper mellem råhusets bygningsdele. Vægge fikseres og fastholdes af montagebolte, fugearmering bøjlelåses til dækskiven, og facadens tunge bagvæg boltes direkte til dækskivens sidekant. Elementsamlingerne i kælderkonstruktionen sikres med udstøbt dorn- og fortandingsløsninger, se fig. 9.

Kompletterende bygningsdele

Gulve udføres af 22 mm parket på strøer på bløde brikker og kiler, hertil er afsat 100 mm; således er de viste måleplaner sammenfaldende med færdig guldoverflade. Gulve i vådrum er keramisk materiale i afretningslag 1:3 på 15 mm pladebatts.

Lofter og vægge er spartlede, sprøjtemalede betonelementflader.



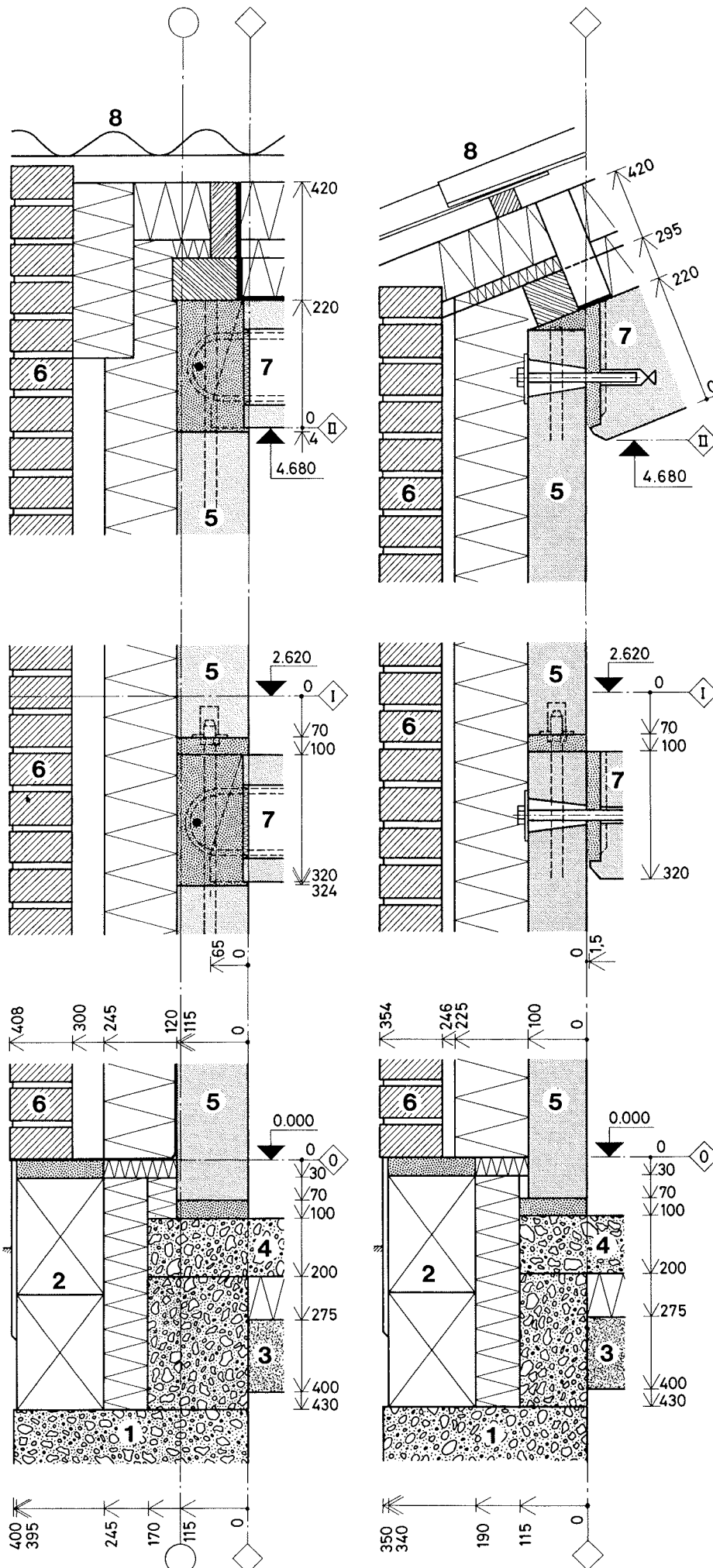
Figur 5.

Lodret snit i gavl og hus, 1:100. 1. indgangsplan, 2. stueplan, 3. værelsesplan, 4. installationskælder. 5. rendefundamenter, 6. punktfundament, 7. terrændæk, 8. terræn, 9. bjælkeelement, 10. pladeelement, 11. Spanmax-dæk, 12. trægulv, 13. trætrappe, 14. tagopbygning, 15. tegl, 16. glasalbeklædt påforingsvæg.

Som det fremgår af facadeopstalterne på fig. 4 opdeles facaderne i murede felter, vinduer og døre samt lette påforingsvægge. Disse opbygges over et $45 \cdot 125$ mm stolpeskelet med 125 mm pladebatts og med en 6 mm glasalplade på afstandsskiver som regnskærm.

Tagkonstruktionen består af 220 mm Spanmax-dæk med $50 \cdot 125$ mm spær pr. 0,9 m opklodset pr. 2,4 m på $75 \cdot 75$ mm klodser; dette træskelet isoleres med $2 \cdot 100$ mm tykke batts med forskudte fuger. Spærrene lægtes, og der påskrues mocca 2-fods bølgeeternitplader, B7.

De valgte konstruktioner og samlinger sikrer opfyldelsen af de lovbundne funktionskrav. I en rækkehusbebyggelse som denne er lejlighedsskellets akustiske ydeevne interessant; sammenbygningsforholdene er vist på fig. 7 og 8, og de akustiske værdier er fundet tilfredsstillende ved målinger i de færdige huse. Det skal nævnes, at Bygningsreglement 1977, bilag 4 B rekommanderer en 250 mm massiv betonvæg som lejlighedsskel i rækkehusbebyggelser, såfremt de aktuelle ydeevner ikke verificeres ved måling.



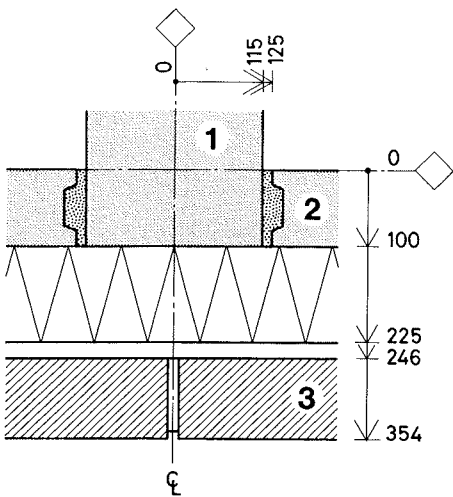
Figur 6.

Lodrette snit i ydervægge, 1:10. Til venstre gavl, til højre facade. 1. rendefundament, 2. funda-blokke, 3. kapillarbrydende lag, 4. betonplade, 5. vægelement, 6. $\frac{1}{2}$ -stens skalmur, 7. Spanmax-dæk, 8. bølgeeternitplade.

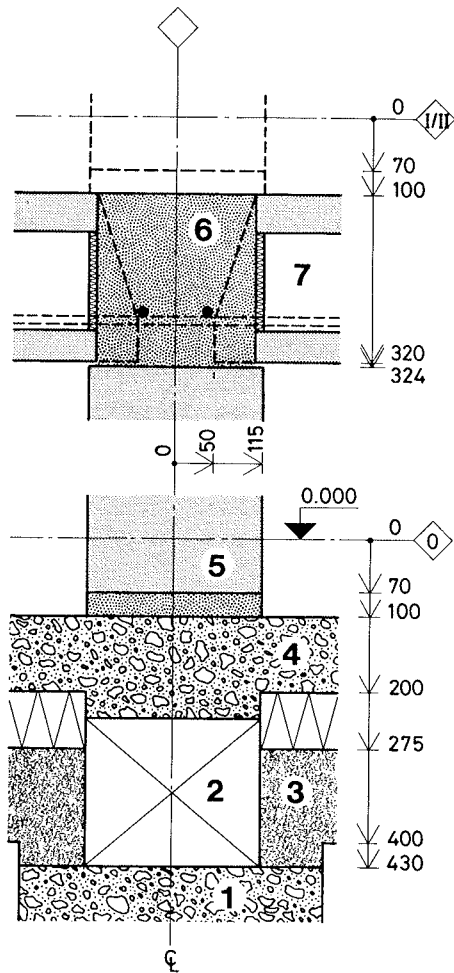
Installationer

Projektets planløsning og hele disposition indbyder til rationelle installationstræk, dels lodret i husene fra installationskælder gennem køkkenskab til værelsesetagens baderum, og dels vandret under blokkene i krybekælderen. På denne måde undgås mange ukoordinerede og deprimerende opgravninger langs blokkene, og således kan udenomsarealerne med vejanlæg færdiggøres og bruges i byggeperioden.

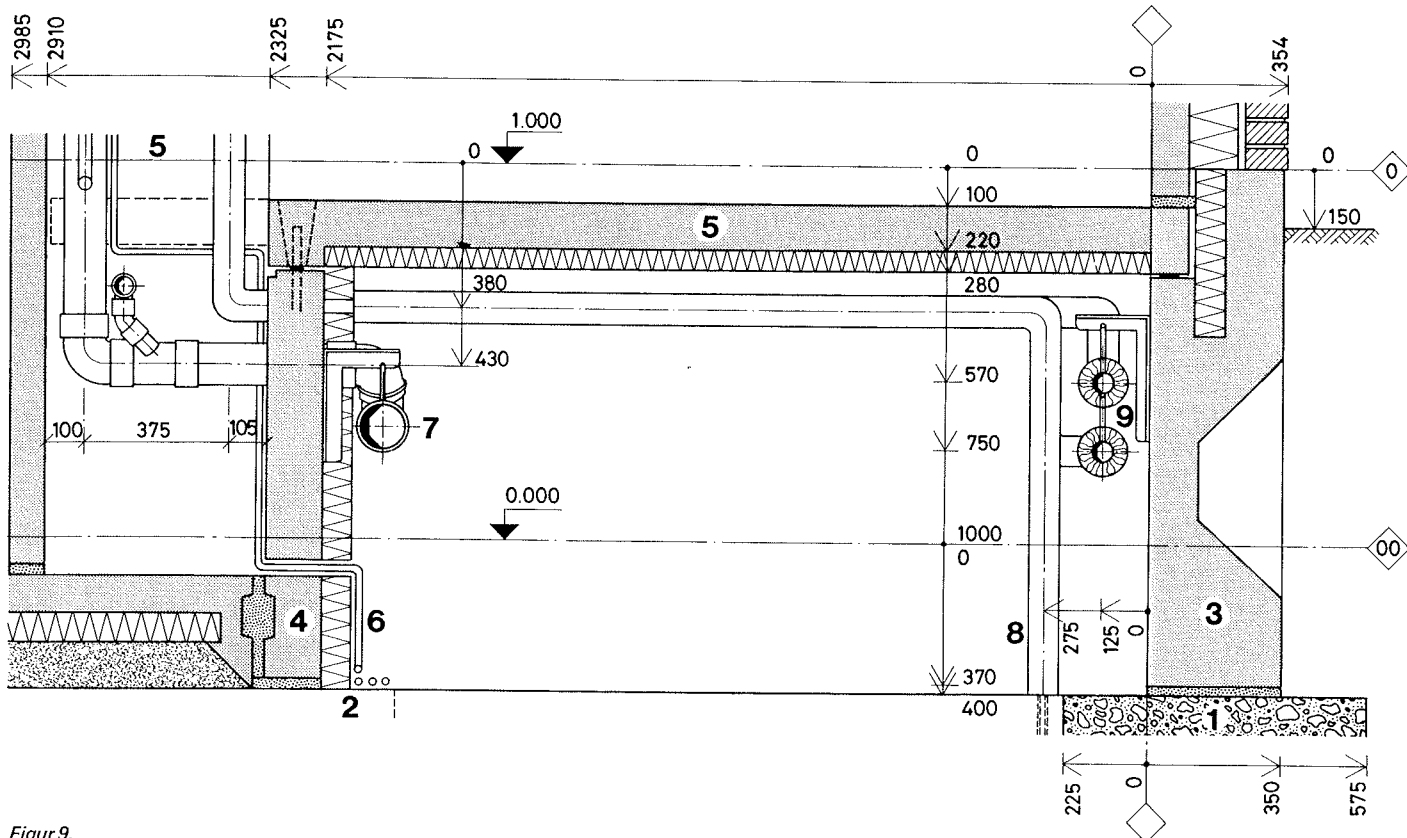
Fig. 9 viser konstruktioner og installationer i krybekælderløsningen.



Figur 7. Vandret snit i facade og lejlighedsskel, 1:10. 1. vægelement i lejlighedsskel, 2. vægelement i facade, 3. ½-stens skalmur.

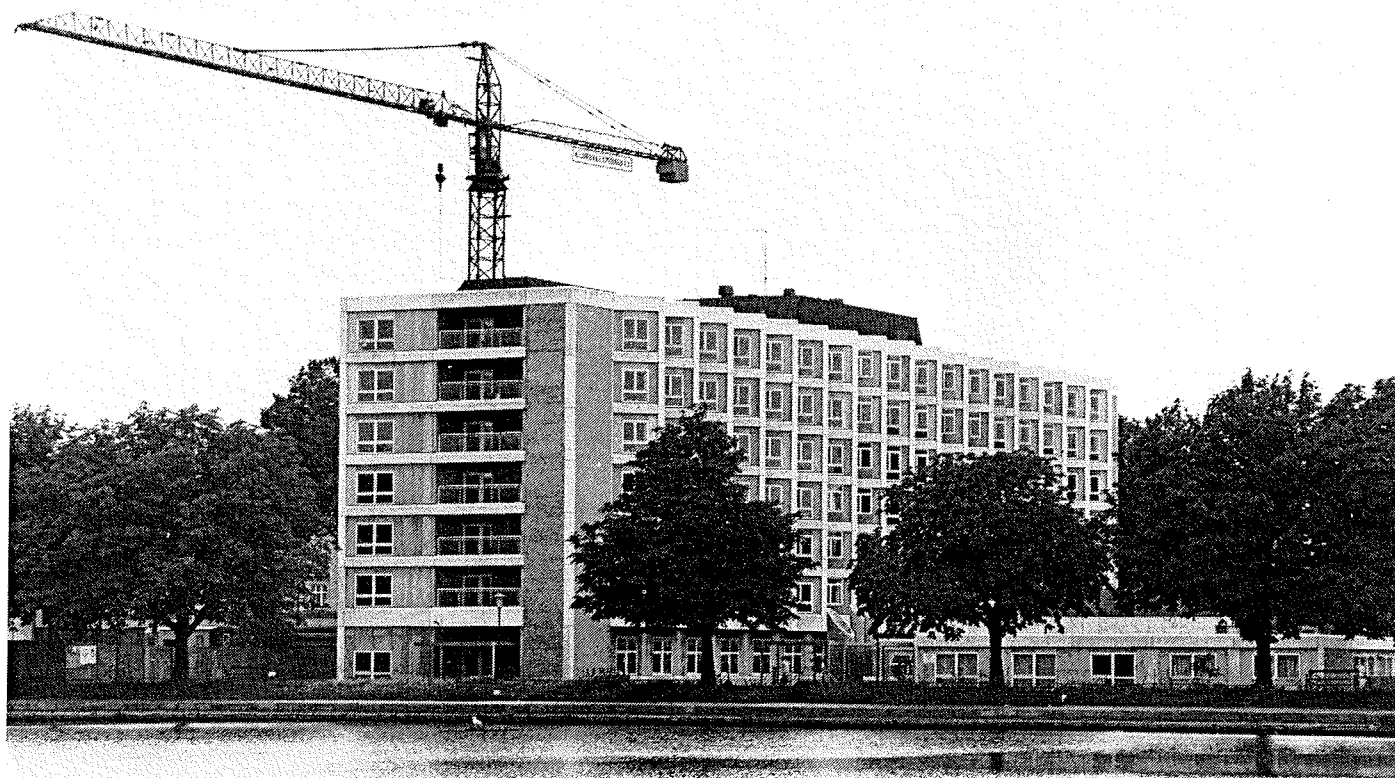


Figur 8. Lodret snit i lejlighedsskel, 1:10. 1. rende-fundament, 2. funda-blok, 3. kapillarbrydende lag, 4. betonplade, 5. vægelement, 6. udstøbning, 7. Spanmax-dæk.



Figur 9.

Tværsnit i installationskælder, 1:20. 1. punktfundament, 2. rendefundament, 3. sokkelbjælke, 4. væg/bjælke, 5. pladeelement, 6. el- og antennekabler, 7. afløb, 8. vandstik, 9. fjernvarmeledninger.



DIAB og SBI beskriver

Plejecentret

af ingeniørdocent, cand. polyt.
Henrik Nissen, DIAB

Sølund

Som bekendt er der i de senere år foregået en betydelig udvandring af den erhvervsaktive befolkning fra Københavns Kommune til forstæderne. Denne udvandring forrykker det demografiske billede af den københavnske befolkning i forhold til landsgennemsnittet. Som en af de mere markante virkninger af dette forhold stiger den procentvise andel af ældre mennesker i København stærkt.

Konsekvensen heraf er mange og ofte problemfulde virkninger for kommunen.

I foråret 1979 er nogle af disse problemer eksempelvis akcentueret med strejken på Københavns Kommunehospital, hvor hospitalspersonalet strejkede p.g.a. placeringen af patienter på de smalle gange,

hvilket i forbindelse med andre vanskeligheder på det gamle hospital bevirker en stærk forringelse af arbejdsvilkårene for personalet. Bag dette problem ligger det forhold, at mange af hospitalets patienter i virkeligheden er plejehjemspatienter, som kommunen ikke i øjeblikket har plads til på sine andre institutioner. Kommunen har ikke kunnet opføre plejehjem i den samme hastige takt, hvormed den ældre del af befolkningen øges.

Dette illustreres klart af fx Socialministeriets cirkulære om kommunernes pligt til at etablere plejehjemspladser indenfor deres område. Cirkulæret er baseret på, at en gennemsnitskommune skal have så og så mange pladser i forhold til den samlede be-

folkning. Behovet i Københavns Kommune ligger på et tal, der er 2-3 gange så stort som det landsgennemsnit, ministeriet regner med.

Kommunen koncentrerer sig derfor i disse år om opførelse af nye ældreinstitutioner, specielt plejehjem m.v., og Plejecentret Sølund er et eksempel på et projekt indenfor dette program.

Byggeprogram

Magistratens 2. afdeling ved plejehjemsadministrationen opfører første etape af plejecentret i Ryesgade på en grund mellem Ryesgade og Sortedam Dossering. På arealet, der støder op til det nuværende Nørre

Beliggenhed:

Ryesgade 20-22, København N.

Art og omfang:

Institutionsbyggeri til erstatning for det gamle Nørre Hospital. Første etape er opført 1976-78 og indeholder et plejehjem med 153 pladser, terapiområde, dagcenter og forsamlingsal samt personalebørnehave og en parkeringskælder.

Eteagearealet er ca. 14.400 m²; plejeafdelingerne ligger i en 7-etages bygning, medens de øvrige afdelinger ligger i 1-etages bygninger. Der er fuld kælder under institutionen.

Bygherre:

Københavns Kommune, Plejehjemsadministrationen.

Arkitekt:

Stadsarkitektens direktorat

Ingeniører:

Konstruktion, VVS-installationer, terrænarbejder, planlægning, byggeledelse og økonomisk styring:
Povl R. Andersen & Lars Gravesen
Elinstallationer:
Vagn Støttrup

Havearkitekt:

Morten Klint & Knud Lund-Sørensen.

Bygningsdelsoverslag
og mængdeberegninger:

Laursen & Wille A/S

Udførende:

Jord- og betonentreprise:
Rasmussen & Schiøtz A/S.
Råhusmontage:
J & B Byggeproduktion A/S
Betonelementer:
AJS-Modulbeton A/S
Højgaard & Schultz A/S
A/S Boligbeton, Løsning
Lette facadeelementer:
Bygningssnedkernes A/S
Murerarbejde:
Kaj Fjording I/S
Badekabiner: E. Jørgensen,
Horsens, samt 20 andre
fagentrepriser.

Opførelsesdata for 1 etape:

Nedrivning af gamle bygninger: Februar-maj 1976.

Jord- og betonarbejdet påbegyndt: Maj 1976.

Råhuset færdigmonteret: Juni 1977.

Indvendige arbejder, inventarmontering m.v. afsluttet: Ca. juni 1978.

Økonomi:

Bevilling af februar 1976 givet på grundlag af bygningsdelsoverslag udarbejdet af teknikerne:
Håndværkerudgifter ca. 51.700.000 kr. Beløbet er incl. 15% moms, byggeindex 206.

Byggeregnskabet viser håndværkerudgifter på ca. 47.000.000 kr. incl. moms (15%; for ca. 30% af byggeudgiften dog 18%).

Grundlaget for byggeregnskabstallene er licitationsresultater fra fagentrepriser i indbudt licitation.

Ryesgade. Fra en vestibule med tilgrænsende kontorer, kiosk og lægerum m.v. er der adgang til plejebygningens trappe og 3 sengeelevatore, der betjener den vertikale trafik i plejebygningen. Vestibulen giver desuden adgang til en spise- og festsal. Salen har forbindelse til et fordelingskøkken, hvortil maden vil blive bragt fra central-køkkenet på Nørre Hospital.

I tilknytning til køkkenet findes markettenderi for personalet samt en særlig afdeling med selskabslokaler.

I den 1-etagesbygning etableres desuden en børneinstitution med 32 vuggestuepladser og 40 børnehavpladser.

Langs det nordøstlige skel findes tilkørselsvej til økonomigård samt nedkørselsrampe til parkeringskælder med plads til 68 biler. I kælderen indrettes omklædningsrum for personalet, fornødne depot- og teknikrum samt lovbealede sikringsrum.

Udbud og styring:

Byggeriet er udbudt successivt i fagdelte entrepriser. Konkurrenceaspektet ved den valgte udbudsform har givet bygherren en fordelagtig prisdannelse, og den af bygherren etablerede byggeledelse og økonomiske styring under udførelsen har sikret en planmæssig og gnidningsløs afvikling — såvel m.h.t. tid som økonomi. Den vellykkede gennemførelse er en bekræftelse af de fordele, den fagdelte entrepriseform kan give bygherren i form af billiggørelse og indsende med udførelsen på et veldefineret projektgrundlag.

Byggesystem og teknik

Plejecentrets bygninger er opført med en kombination af præfabrikerede og på stedet udførte konstruktioner. Fundamenter, kældre, ramper m.v. er som sædvanligt udført af beton in situ. Etage 1 er en søjlekonstruktion. De lave fløje, som indeholder børneinstitution, spisesal m.v., er udført med præfabrikerede søjler, bjælker og hulplader, suppleret med lette snedkerelementer.

Etage 1 i den 7-etages bygning er udført med en bærende konstruktion af på stedet støbte jernbetonsøjler suppleret med afstivende kerner af 20 cm betonvægge omkring trapperum og ved gavle. Over søjlekonstruktionen er afsluttet med et 60 cm tykt på stedet støbt dæk af jernbeton, armeret i både over- og underside; se figur 2. Denne konstruktion er valgt, fordi de følgende etager, som er udført af præfabrikerede betonelementer, delvis følger en an-

Hospital lå tidligere nogle ældre villaer, hvor der var indrettet børneinstitutioner og kontorer.

Det samlede byggeprogram vil omfatte tre 7-etages bygninger orienteret vinkelret på Ryesgade. I forbindelse med opførelsen af 2. etape skal bebyggelsen øst for Læsøesgade fjernes. 2. etape er planlagt til at indeholde 260 beskyttede boliger for ældre.

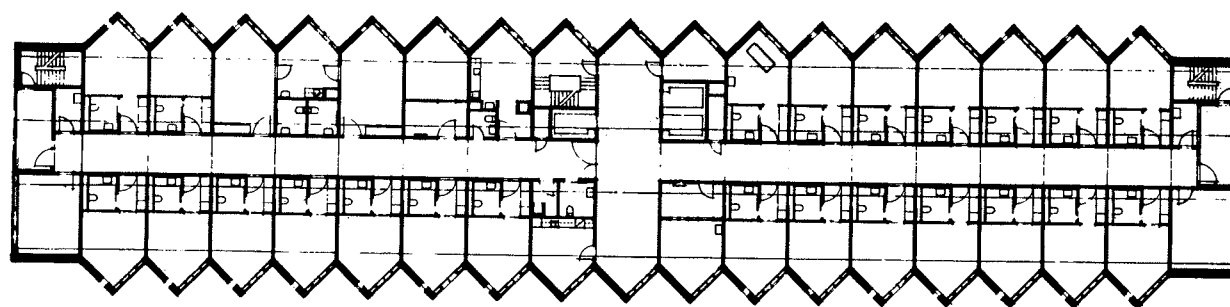
1. etape omfatter et kompleks, orienteret vinkelret på Ryesgade, bestående af en 1-etages og en 7-etages bygning, se fig. 1 og 2.

De øverste 6 etager i sidstnævnte bygning rummer 6 plejeafdelinger, fordelt med 3 etager à 24 og 3 etager à 25 plejeboliger. 1 bolig på hver etage er for ægtepar. Hver bolig består af et værelse på 16 m², en forstue

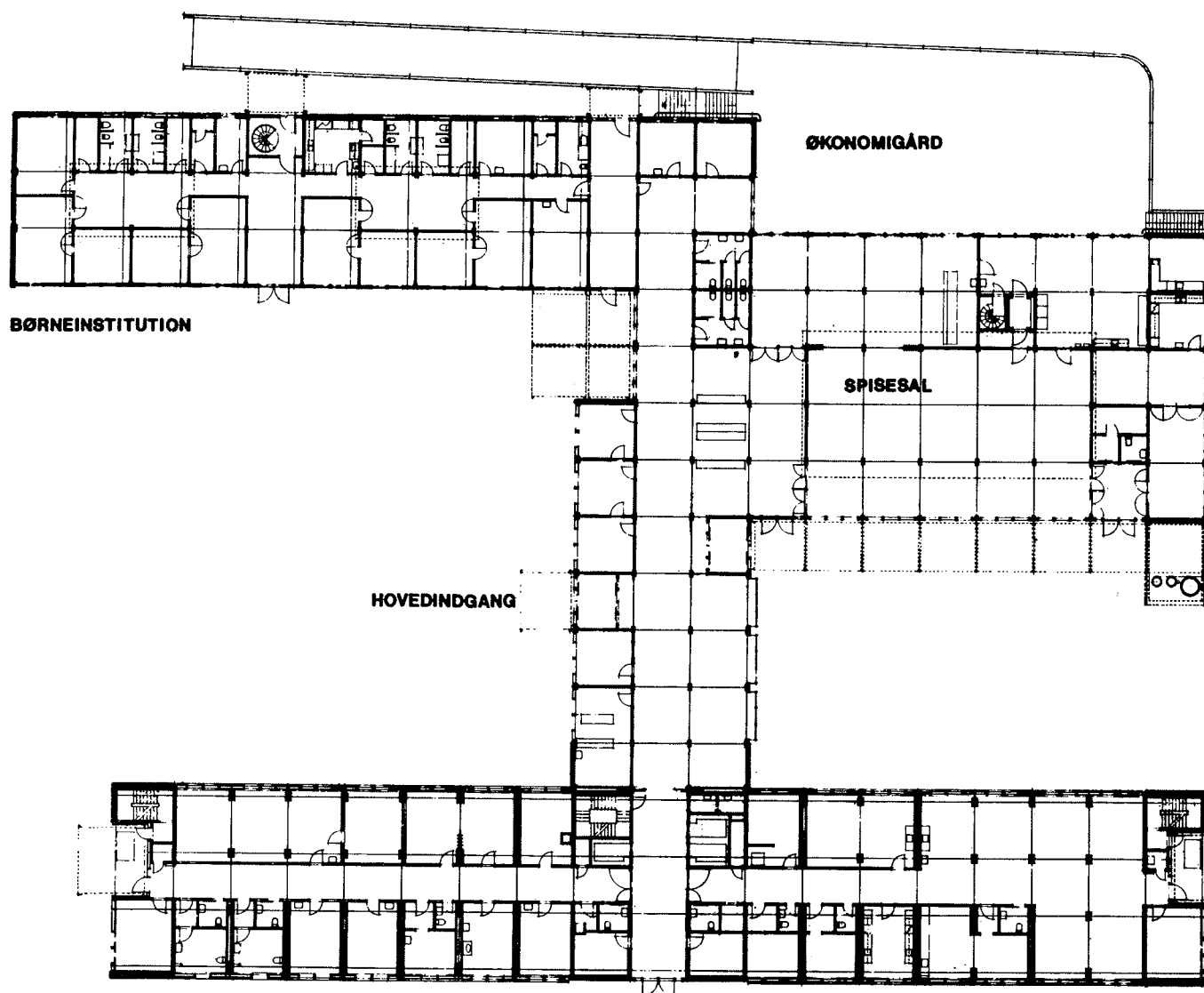
med garderobe og køleskab samt toilet og baderum, indrettet for kørestolsbrugere. Værelserne er orienteret mod henholdsvis nordøst og sydvest, og der er ved en særlig facadeudformning givet mulighed for udsigt over Sortedamssøen fra samtlige boliger. Til plejeafdelingerne er foruden service rum knyttet opholdsstuer samt i gavlene loggiaer for beboerne.

Stueetagen rummer bl.a. beskæftigelses-terapi, motionsrum, fodplejeklinik, frisørsalon, bibliotek og hvilerum til anvendelse dels for plejecentrets egne beboere, dels som dagplejehjem for ca. 50 pensionister fra kvarteret.

Anlæggets hovedindgang er placeret i den 1-etagesbygning med indkørsel fra



ETAGEPLAN



STUEPLAN

Figur 1. Etag- og stueplan. Mål 1:500.

den modultakt end stueetagen. Søjlerne i etage 0 og 1 står i et net med maskevidden $42 \text{ M} \times 42 \text{ M}$, og ved at anvende det svære dæk på 60 cm opnås, dels at man kan afvige fra disse mål ved placeringen af de bæ-

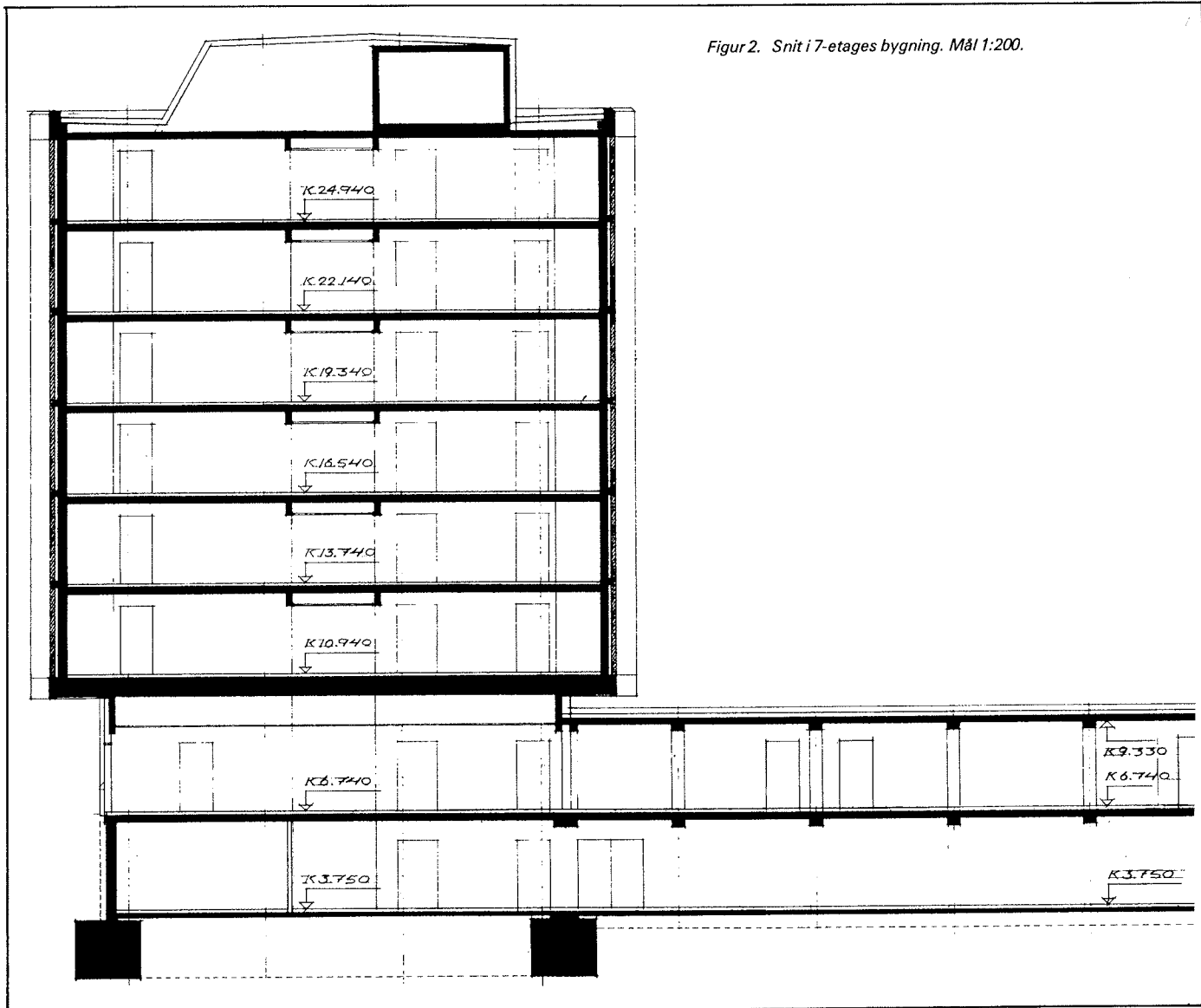
rende og afstivende vægge i de følgende etager, og desuden optage reaktionerne fra den vinkelformede karnap-facade.

En løsning med en bjælkekonstruktion over søjlerne er gennemregnet, men har vist

sig mindre økonomisk fordelagtig. Ved opførelsen er det bekræftet, at den valgte konstruktion har vist sig hurtig og rationel.

De til projektet hørende skive- og pladeberegninger er udført med EDB ved anven-

Figur 2. Snit i 7-etages bygning. Mål 1:200.



delse af det af SBI udviklede program She-wals.

Det ses af planerne fig. 1, at normaletagerne nr. 2-7 er udført som sædvanligt tværvægsbyggeri med simpelt understøttede dæk. Bygningens karnapper er udført som skalmurede betonelementvægge, der bæres på det 60 cm tykke dæk over etage 1.

Badeværelserne er udført som præfabrikerede kabiner med betongulv og letbetonvægge. Kabinerne er fra fabrik forsynet med flisebeklædninger, installationer, udstyr i øvrigt og dør til forstuen; således at rummet er helt færdigt ved montagen. Herefter kræves der kun tilslutning til ledningssystemerne for vand, afløb og el.

Samplingsdetaljer

Som nævnt i forrige afsnit er projektet planlagt over et modulnet på 42 M × 42 M for de bærende konstruktioners vedkommende.

De indvendige bærende tværvægge er således placeret efter akseprincippet, og det samme gælder søjlerne i etage 0 og 1.

Opbygningen af facadernes karnapper, der er en følge af ønsket om udsigt til søen, giver naturligvis anledning til en række specialelementer. Fig. 3 og 4 viser vandrette snit i karnappens ind- og udadgående hjørner. Ydervæggen er en sandwich-konstruktion, hvor den indvendige betonskive er låst sammen med beslag og bøjleforbindelser til de indvendige tværvægge. Den udvendige skive udgøres som vist af en halvtstensskalmur og betonelementer i brystningerne under vinduespartierne. Fig. 5 viser samlingen mellem facade og gavl med de to skalmure, der slutter sig til hjørneelementet. Fig. 6 viser et indadgående hjørne mellem facade og karnap, hvor skalmuren følger facadens 45° drejning.

Endelig viser fig. 7 et lodret snit i facadens skalmur ud for dækket. Det fremgår af samlingen, hvorledes skalmuren bæres på en skjult kantbjælke, der er udkraget

fra sandwich-elementets bageste skive. Udkragningen er udført med kuldebro i tre punkter for hvert facadeparti.

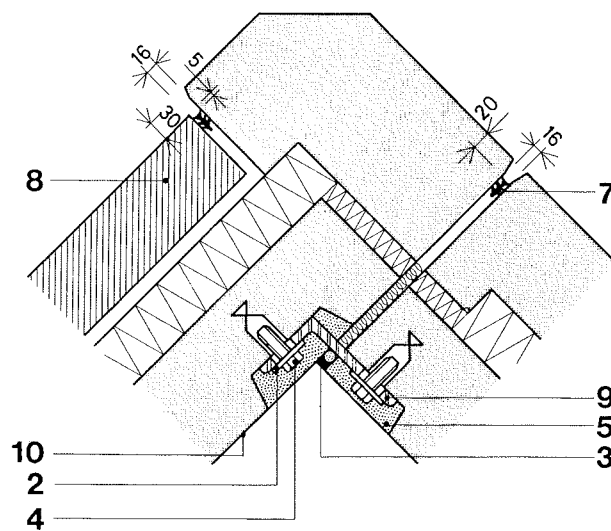
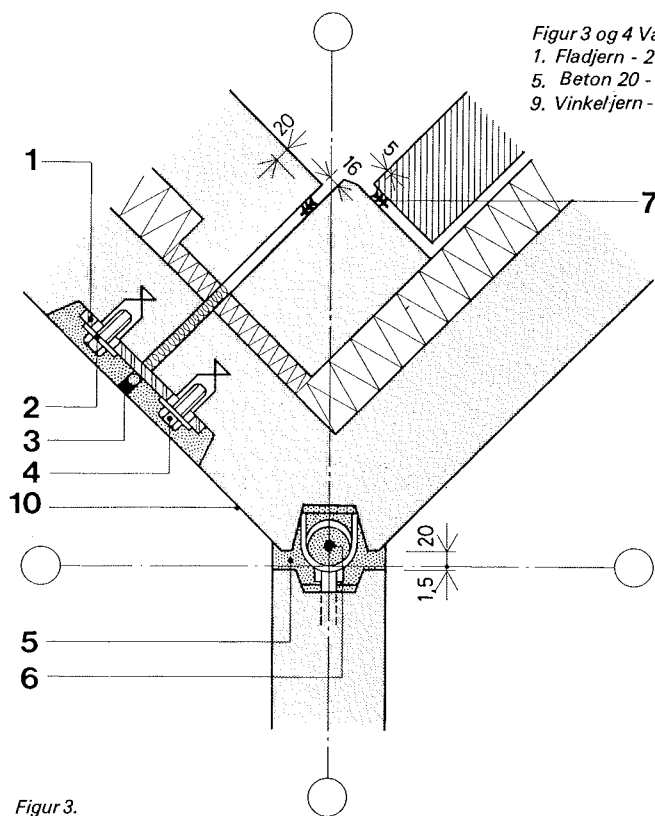
Arbejdsplanlægning

Projektet til plejecentret indeholder et omfattende materiale til styring af den samlede byggeproces. På grund af arbejdets opdeling i mange fagentrepriser har byggeledelsen taget et betydeligt antal moderne planlægningsredskaber i brug for at koordinere delarbejderne og afvikle det store byggeprogram inden for de aftalte økonomiske og tidsmæssige rammer.

Blandt de anvendte planlægningsteknikker kan nævnes beskrivende mængdefortegnelse, anvendt i udbudsmaterialet, et koordineret tegningsmateriale, baseret på BPS's tegningssystematik, bygningsdels- og konstruktionsbeskrivelser efter SfB-systemet, samt procesdiagrammer, cyklogrammer, aktivitetslister og byggepladsplaner, der viser de enkelte byggefaser, lokali-

Figur 3 og 4 Vandret snit i karnap-hjørner. Mål 1:10

1. Fladjern - 2. Underlagsplade - 3. Fugemastic - 4. Sætskrue M 20 -
5. Beton 20 - 6. Låsejern T 16 - 7. Fugeliste - 8. ½ st. skalmur
9. Vinkeljern - 10. Glasfiber.

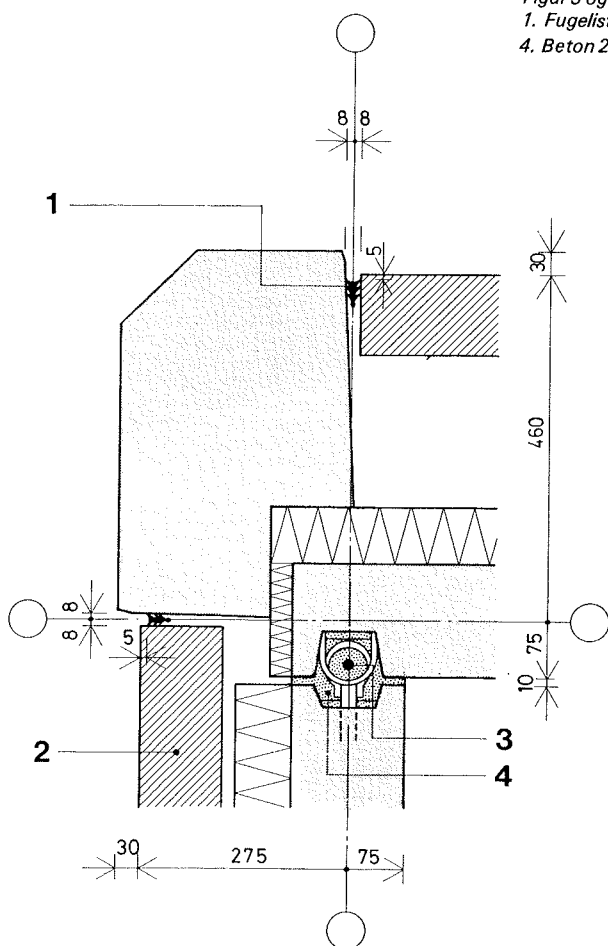


Figur 3.

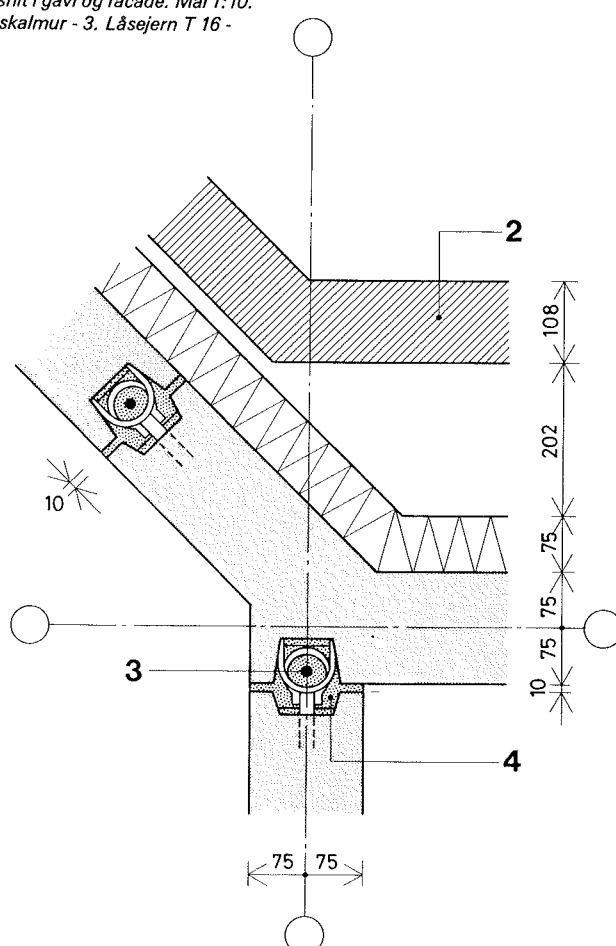
Figur 4.

Figur 5 og 6. Vandret snit i gavl og facade. Mål 1:10.

1. Fugeliste - 2 ½ st. skalmur - 3. Låsejern T 16 -
4. Beton 20.



Figur 5.

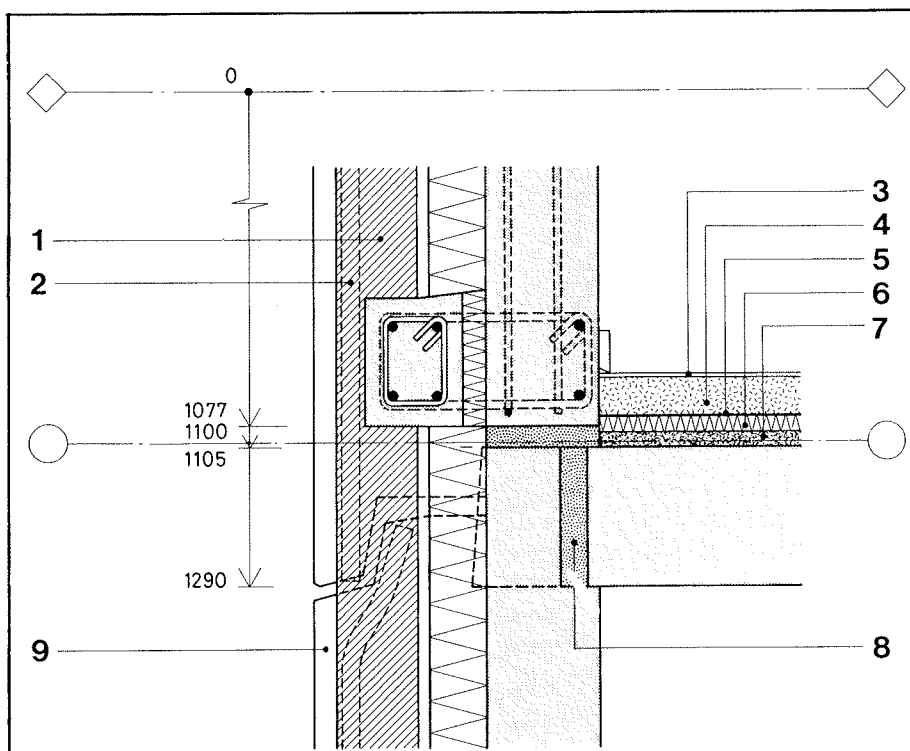


Figur 6.

seret til projektets forskellige områder og arbejdsceller. Fig. 8 viser et eksempel på en sådan oversigtsplan for montagearbejdet.

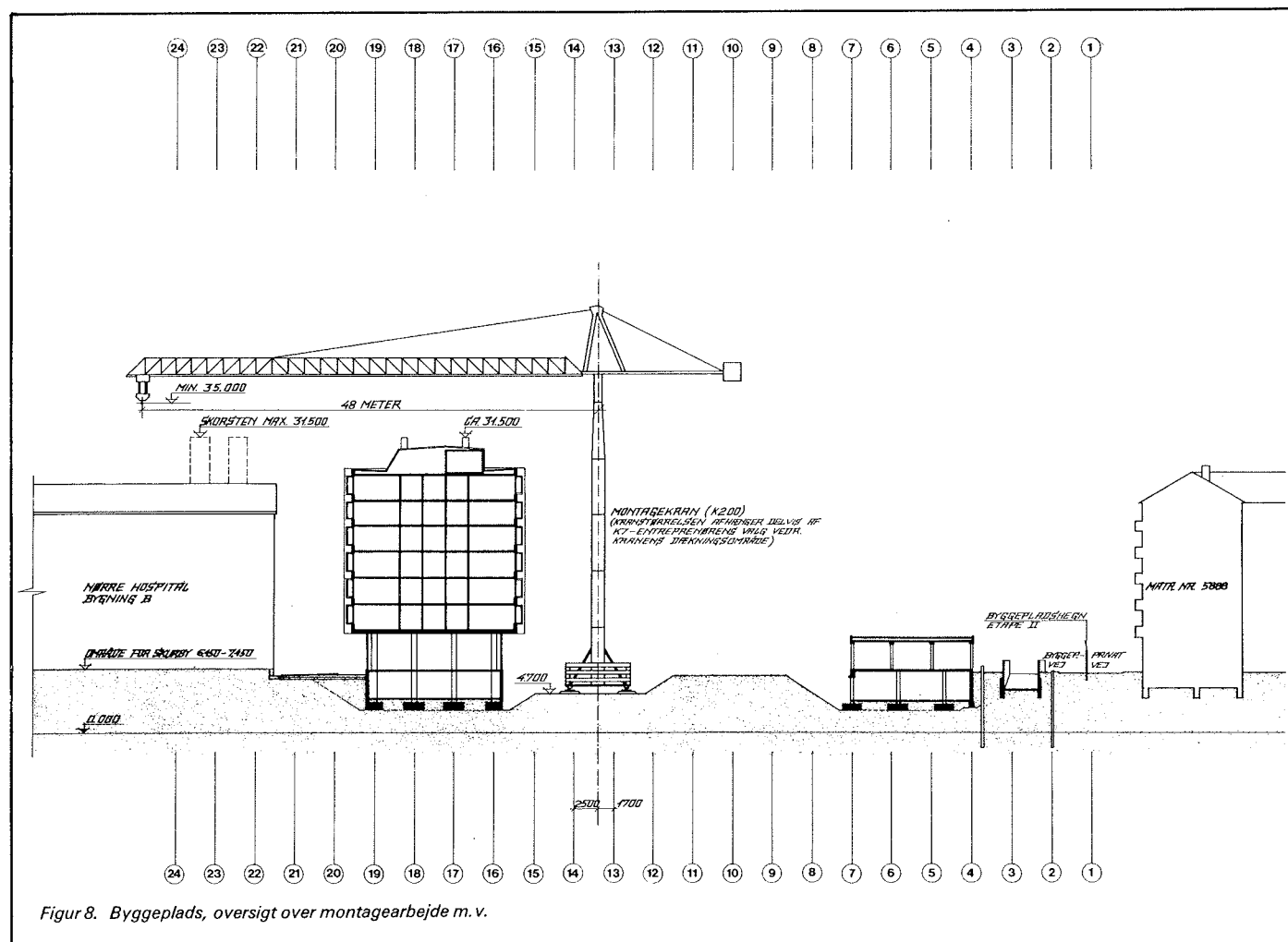
Afsluttende bemærkninger

Sølund-projektet er et godt eksempel på kombinationsmulighederne mellem klassisk elementteknik og på stedet udførte konstruktioner. Arkitekten har kun i ringe grad været bundet af montagebyggeriets specifikke tekniske krav, og han har i høj grad kunnet disponere frit både med hensyn til materialevalg og bygningsudformning. Denne projekteringsfrihed har naturligvis kostet nogle specialløsninger, som har stillet krav til den projekterende ingeniør og elementfabrikkerne; men med den udvikling der i de senere år er sket i fabrikkernes teknik, har disse krav kunnet honoreres inden for rammerne af en rationel og økonomisk løsning. □

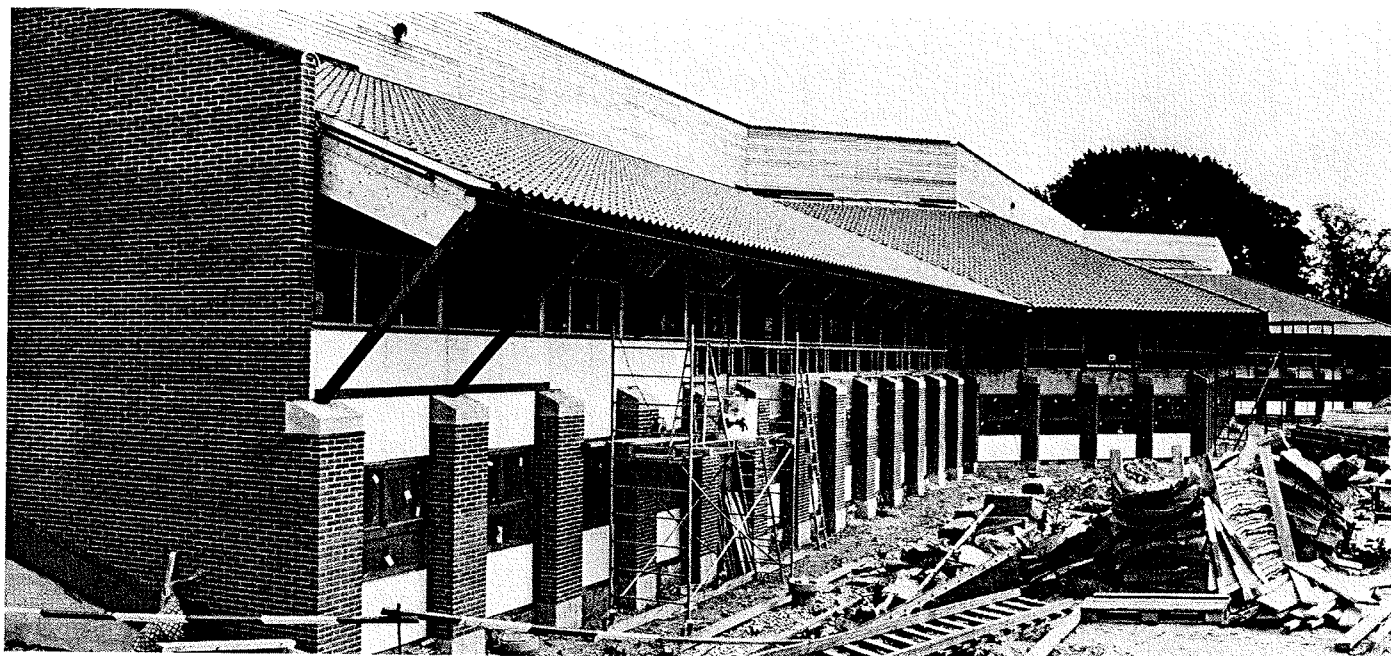


Figur 7. Lodret snit i karnap-facade. Mål 1:10.

1. ½ st. skalmur - 2. Fugeliste - 3. Linoleum - 4. Anhydrit - 5. Plastfolie - 6. Mineraluld - 7. Korksmuld - 8. Beton 20 - 9. Hjørnesøjle.



Figur 8. Byggeplads, oversigt over montagearbejde m.v.



DIAB og SBI beskriver

Birkerød rådhus og bibliotek

af civilingeniør Klaus Hansen, SBI.
Fotos: Lizi Allesen Holm.
Tegninger: Grete Hartmann Petersen.

Beliggenhed:

I Birkerød mellem bycenter og S-togstation, ved Stationsvej.

Art og omfang:

Rådhus og bibliotek. Byggeriet er disponeret i tre blokke. Rådhuset, på i alt 5.070 m² samt 2.028 m² kælder, er i 2½ etage, biblioteket, på 2.293 m², er i én etage med underliggende parkeringskælder og fællesbygningen på 1.997 m² er i to etager.

Bygherre:

Birkerød Kommune.
Udbudsprogram og forretningsfører: P. Grinderslev.
Administrationsselskabet ApS, Hørsholm.

Bygherretilsyn: COWI-consult.

Arkitekter:

Ib & Jørgen Rasmussen M.a.a.
Landskabsarkitekt: Sven-Ingvar Andersson.

Ingeniører:

Konstruktioner og VVS:
Børsting og Buurgaard Jensen,
Rådgivende civilingeniører.
El-installationer:
Lehnsbo & Christensen A/S, Rådgivende ingeniørfirma.

Totalentreprenør:

Rasmussen & Schiøtz A/S.

Andre udførende:

Tømrer og snedker: John Svendsens Bygningssnedkeri, Hørsholm.
Murer: Chr. Islef & Co. A/S, Birkerød.
VVS: P. Sejr-Nielsen, Birkerød.
Ventilation: Carl Petersen A/S, Ballerup.
Gipsvægge: E. Lind & Co.
Byggefirma a-s, Jyllinge.

Leverandører:

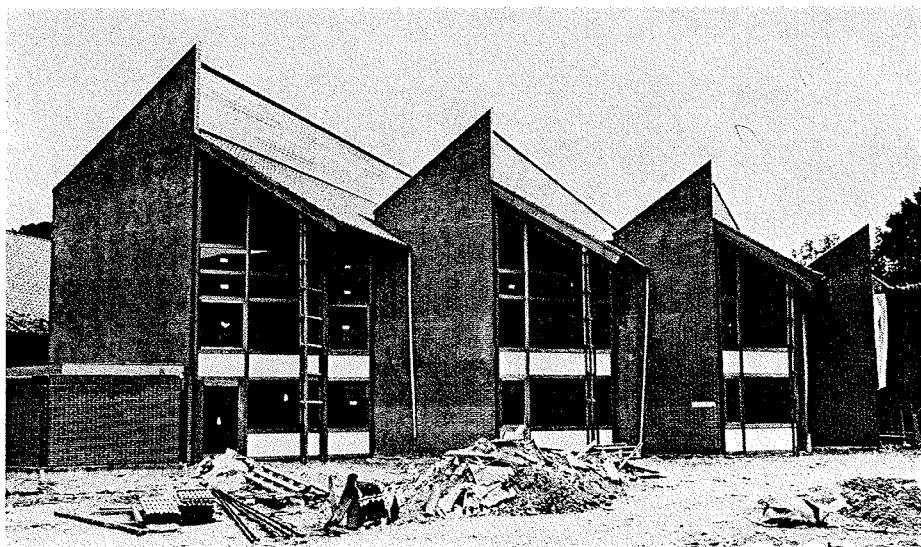
Betonelementer: Elcobyg A/S, A/S Dansk Spændbeton, A/S Bølligbeton, KH Beton og A/S Lov Beton.
Tagkassetter: Tåsinge Træ A/S.
Limtræ: LNJ Spæentræ A/S.
Filigranelementer: C. C. Bruun A/S.
Stålkonstruktioner: Hansen og Skov, Holbæk.
Tagsten: A/S Faxe Kalkbrud.
Facader: A/S Johan Christensen & Søn.

Opførelsesdata:

Byggearbejder påbegyndt 26. april 1978, bibliotek færdig 1. juli 1979, fællesbygning færdig 1. december 1979 og rådhus færdig 1. marts 1980.

Økonomi:

Samlet budget inkl. inventar og kunstnerisk udsmykning samt moms andrager 58,3 mill. kr.



Figur 1. Fotos af byggeriet. Frodigheden i former og udtryk skjuler en udstrakt anvendelse af industrielt fremstillede byggekomponenter.

Projektet »omsætter teglværksarkitekturen på en fantasifuld og poetisk måde til et kompakt og spændende bygningsanlæg med en række fine detaljer, såvel i facadeudformning som i de ydre rum«.

Det er ikke alle det industrialiserede byggeris produkter, der har fået sådanne ord med på vejen af en dommerkomite. Når sandt skal siges, er det heller ikke den udstrakte anvendelse af præfabrikerede betonelementer og tagkassetter, der først vil springe i øjnene, når Birkerøds rådhus og bibliotek står færdigt.

Byggeriet viser sammen med en række andre byggerier gennem de senere år, at en række af det industrialiserede byggeris komponenter og delsystemer udmærket kan anvendes i kombination med håndværksmæssigt fremstillede bygningsdele, samtidig med en interesse hos de større entreprenørfirmaer for mere traditionelt byggeri. I denne forbindelse er det Rasmussen & Schiøtz, der er involveret.

Byggeprogram og konkurrence

Birkerød kommunes byggeprogram og den valgte konkurrenceform er tidligere beskrevet indgående i Arkitekten, dpa og »byggeindustrien«, se litteraturlisten, og skal derfor kun repeteres ganske kort her.

Birkerød kommune vedtog i 1974 at placere et nyt rådhus og hovedbibliotek på det centralt placerede grundareal tæt ved såvel bycenter som S-togsstation. En stiftorbindelse mellem disse tværs over byggegrunden er et centralt punkt i byggeprogrammet, som desuden peger på mulighed for en fællesudnyttelse af forhal, kantine, mødelokaler m.m.

I 1977 blev der udskrevet en kombineret arkitekt- og entreprenørkonkurrence, hvor fire arkitektfirmaer's forslag skulle ledsages af bindende pristilbud fra tilknyttede entreprenørfirmaer. Det her beskrevne projekt med Ib & Jørgen Rasmussen som arkitekter vandt med et pristilbud som gjorde, at kommunen valgte at udføre hele

byggeriet på én gang i modsætning til den oprindelige plan, hvor det var forudsat at opføre byggeriet i to etaper.

Bebyggelsen er disponeret i tre afsnit; bibliotek, fællesbygning og rådhus, se figur 1, 2 og 3. Den tværgående stiftorbindelse passerer mellem fællesbygningen og rådhuset, som er forbundet af en gangbro i 1. sals højde udført som en skulptur af billedhuggeren Egon Fischer.

Projektering

Projekteringen har gennemløbet flere faser, hvorunder der hele tiden har været arbejdet med alternative løsninger, således blev udformningen af rådhuset ændret kort tid før konkurrencetidens udløb og tagkonstruktionen på fællesbygningen blev ændret radikalt sidenhen. Lokalplanlove og nyt bygningsreglement har ligeledes spillet ind på processen. Den endelige projektering er foregået sideløbende med at ►

byggeriet blev igangsat, hvorved underentreprenører og leverandører tillige kunne involveres. Rådgivende ingeniører var Børsting & Buurgaard Jensen samt Lehnso & Christensen.

En gennemgribende modulplanlægning med tilhørende anvendelse af standardelementer har ikke været anvendt. Et hovedmodul på 24 m er dog anvendt som grundlag for projekteringen. Specielt fællesbygningen unddrager sig dette. Her er lineært voksende bygningsbredde og -højde styrende for geometrien og dermed for bygningsdelenes mål, se figur 2 og 3. I rådhuset er anvendt 12 m brede dækelementer og 48 m brede facadeelementer.

Byggesystem

På trods af byggeriets ret komplicerede udformning valgte entreprenørfirmaet fra begyndelsen at udføre byggeriet som industrialiseret byggeri i så vid udstrækning som muligt, fordi dette ville være mest fordelagtigt ud fra en tids- og prismæssig betragtning.

Byggesystemet består i hovedtræk af tunge ydervægge og dæk, af indvendige bjælker og søjler og af lette stejle tage. Bibliotek og fællesbygning indeholder desuden store lette vinduespartier.

I bibliotek og fællesbygning er tunge ydervægge udført som hulmure. I fællesbygningen omslutter murene bærende stål-søjler afstivet af vindkryds, se figur 8. Disse stålkonstruktioner er rensede og svummet med ren cementmørtel før indmuring.

I rådhuset består ydervæggene af beton-elementvægge med udvendig isolering dækket af skalmurspiller mellem de lodrette vinduesbånd og af hvide eternitplader mellem vinduerne. Dog er gavlvæggene, som samtidig er trapperumsvægge støbt på stedet. Også disse vægge er udvendigt isolerede og dækket af skalmure.

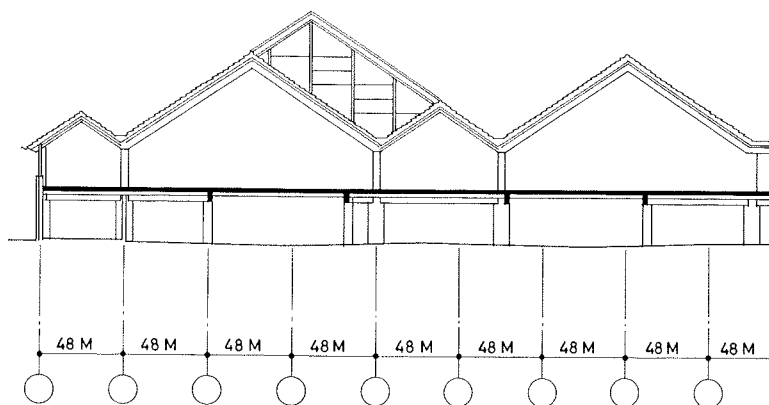
Etagedækkene er stort set udført af elementdæk, beton- og stålbjælker. Enkelte pladefelter er støbt på stedet, se figur 4, ofte med anvendelse af filigranarmering.

Tagene består af teglbehængte tagdæk opbygget af lette tagkassetter og limtræs-bjælker.

Fundamenterne består af randfundamenter og i områder med dårlige funderingsforhold af borede betonpæle ved punktfundamenter. I disse områder gøres boreddybden afhængig af jordbundsforhold og af belastningen på det enkelte fundament. En funderingsmåde som har vundet større og større udbredelse de senere år.

Byggesystemet er således en blanding af mange håndværksmæssigt og industrielt

BIBLIOTEK



Figur 2. Længdesnit igennem bibliotek, fællesbygning og rådhus, 1:400. Sammenholdt med planen og billederne i figur 1 og 3 giver planen et indtryk af byggeriets mangeartede konstruktionsprincipper.

fremstillede bygningsdele og komponenter. Således indgår der i rådhuskonstruktionen såvel murværk, præfabrikeret og pladstøbt beton samt stål, limtræ og trækassetter.

Overflader og materialer

Byggeriet præges udvendigt af tegl. Alle mure er udført af røde mursten med en fug af grov bakkemørtel, mens tagene er beklædt med røde holstenske vingetegl. Parkeringspladsen foran biblioteket er belagt med røde stradalit-klinker. Disse sten er brændt af en særlig skiferholdig ler, som giver en tung og stærk sten.

Udvendigt træværk, som specielt markerer sig som »plantestiger« og solafskærmning er udført af ubehandlet sølvgrå azobé. Til vinduer og pandebeklædning er anvendt ilco-mahogni.

Beplantningen som vil brede sig op ad bygningen vil bestå af vildvin, tobakspibeplanter, ahorn, avnbøgbeplantninger og vedbend.

Indvendigt er der på samme måde anvendt robuste naturmaterialer. Gulvene er dækket med kokostæpper og tuftede tæpper eller belagt med klinker. Væggene står som blanke mure, malet beton eller hessianbeklædte gipsvægge. Trædørene er fyrretræsfinerede og ståldøre malede. Egon Fischer er farvekonsulent.

Bærende konstruktioner

Tagdækkene bæres af limtrædragere, som i bibliotek og rådhus hviler på underliggende betonkonstruktioner. I fællesbygningen bæres de af stålkonstruktioner, som er skjult i teglvæggene.

Den komplicerede tagform i fællesbyg-

ningen, se figur 2, giver anledning til en række forskelligartede samlinger mellem tagkassetter og limtrædragere. To af disse samlinger er vist på figur 8 og 9.

Samlingerne mellem limtrædragere og betonsøjler i biblioteket er alle formet over den samme idé, se figur 10, som tilgodeser både de forskellige konstellationer af dragerdimensioner og knæk i tagfladen og de krav som synlige samlinger stiller til et ensartet letopfatteligt design.

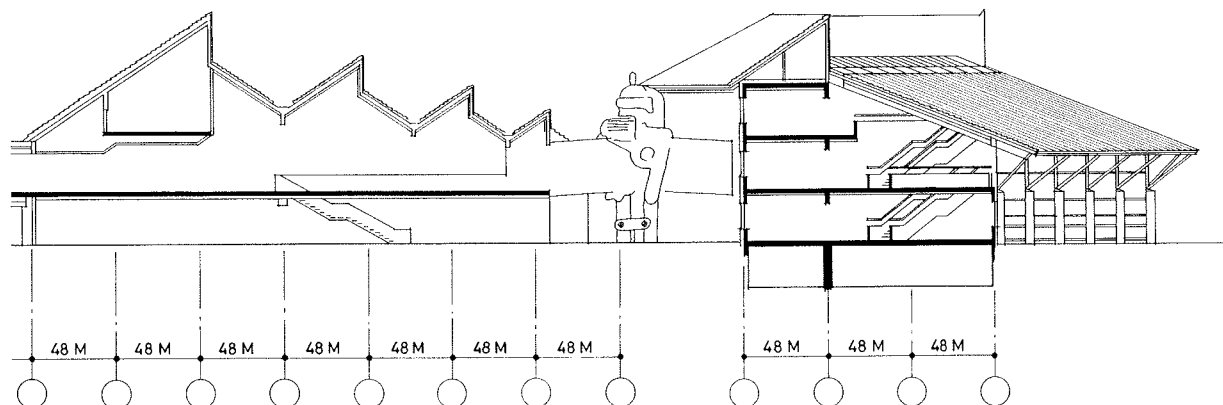
Etagedækkene er hovedsageligt udført af forspændte Spanmax betondækelementer. Selv disse har ikke rakt til med hensyn til ønskede bjælkefri dækarealer i fællesbygningen og dele af rådhuset. I disse områder bæres dækkene af ståltragere, som omslutter dækkenderne, se figur 5. I udlandet anvendes i et vist omfang særlige stålprofiler som ikke giver montageproblemer. Sammenhængen i dækskiverne er sikret ved sammenholdsarmering på tværs af ståltragere. Forskydningsstyrken af den langsgående dæk-drager-samling er dog nok ikke på højde med de øvrige fortandede samlinger i dækket.

I rådhuset har den knækkede bygningskrop og den udkragede balkon givet anledning til anvendelse af to typer specialelementer. I begge knækkene er der anvendt skråtafskårne dækelementer, se figur 4. Vridningsproblemerne med disse er modvirket ved at untlade de langsgående huller i begge sider af disse elementer. Af leverancemæssige grunde er der også anvendt forspændte dækelementer til de udkragede dæk. Disse har dog måttet udføres massive.

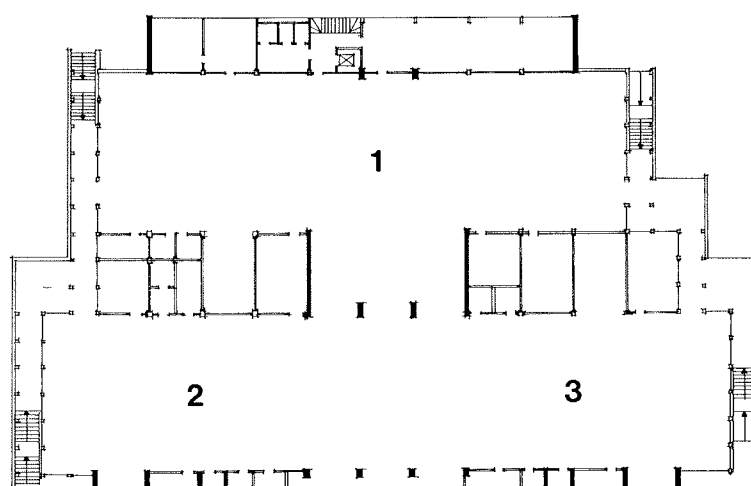
Etagedækkene bæres i biblioteket af betonbjælker og -søjler, i fællesbygningen af stål- og betonbjælker og -søjler og i rådhuset af bærende betonydervægge og af indvendige betonbjælker og -søjler. ►

FÆLLESBYGNING

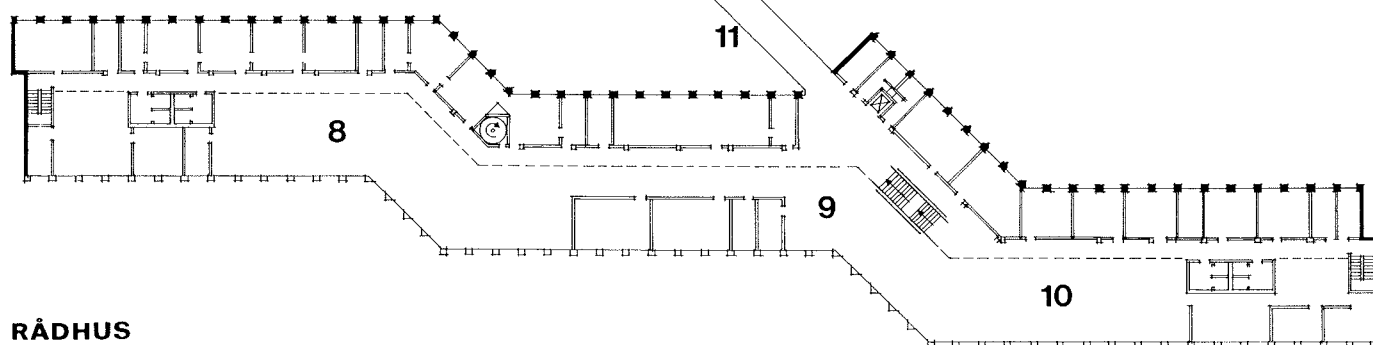
RÅDHUS



BIBLIOTEK

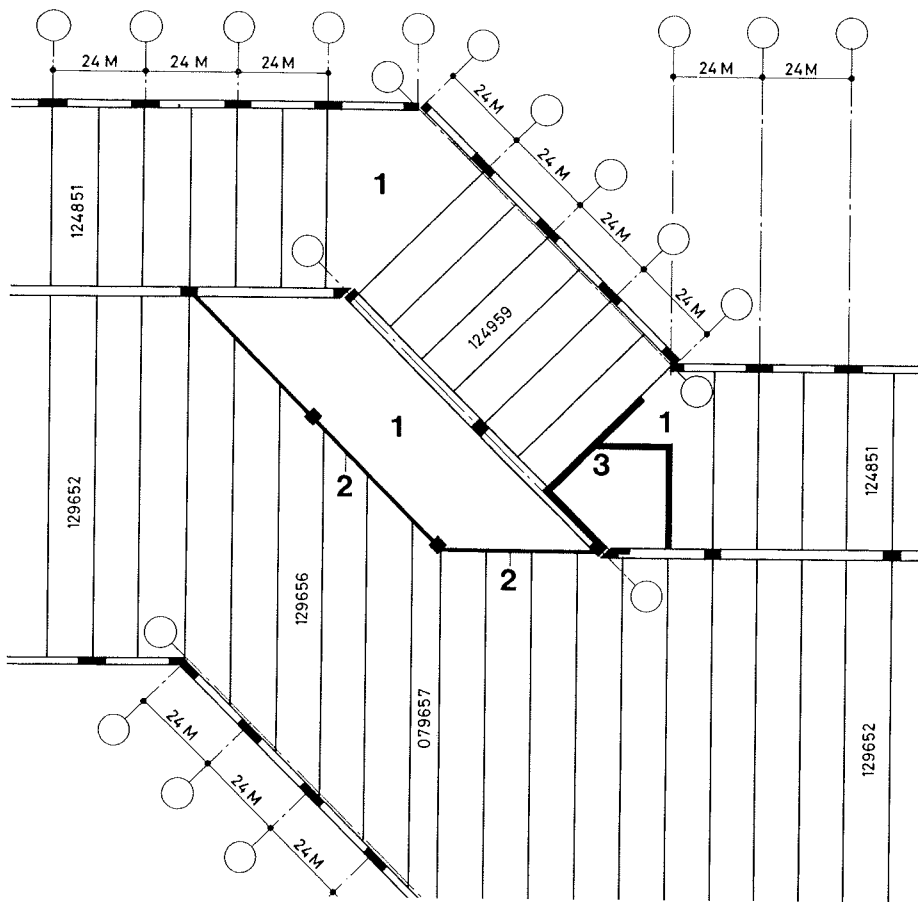


FÆLLESBYGNING

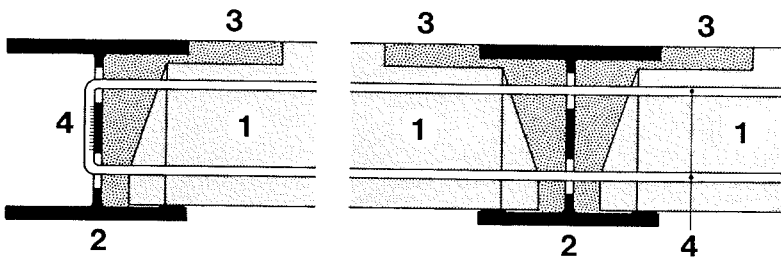


RÅDHUS

Figur 3. Plan af 2. etage i bibliotek, fællesbygning og rådhus. 1. Voksenudlån. 2. Musikafdeling. 3. Børneudlån. 4. Byrådssal. 5. Bibliotekssal. 6. Mødeværelser. 7. Foyere i to etager. 8. Skattevæsen. 9. Sekretariat. 10. Teknisk Forvaltning. 11. Bro udført som skulptur.



Figur 4. Planudsnit af nederste etagedæk i rådhuset, 1:200. 1. Pladsstøbte pladefelter armeret med filigranarmering. 2. HE 240 M stålbjælker, som omslutter element- og in situ dæk. 3. Pladsstøbte 120 og 150 mm trapperumsvægge. Facaderne er opbygget af 48 M brede bærende betonelementer — skalmurene er ikke vist. Bemærk de skråt afskårne elementdæk.



Figur 5. Lodret snit, 1:10. Samlinger mellem betondækelementer indskudt i stålbjælker i fællesbygning. 1. Spanmax dækelement med udsparring i toppen. 2. HE 240 B stålbjælker. 3. Fugemørtel. 4. Kontinuitetsarmering. I den viste situation giver samlingerne anledning til visse montageproblemer. Fritliggende stål males med brandbeskyttende maling.

Praktisk taget alle murede vægge er ikke bærende. Men de relativt høje vægge har givet anledning til at ren kalkmørtel ikke har kunnet anvendes overalt. Der er hos de projekterende en vis skepsis overfor kravene om overgangen til cementmørtel i murværksnormen. De murede buer over indkørslerne til parkeringskælderen bæres af murene selv.

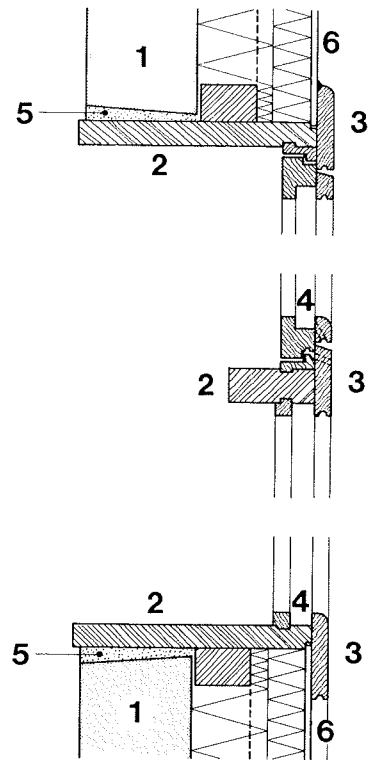
Afstivningen overfor vandret belastning sker primært via skivevirkning i tagfacader, etagedæk og bærende vægge. I bibliotekets parkeringskælder optages den vandrette belastning af indspændte betonsøjler. I fællesbygningen er de få afstivende betonevægge suppleret med vindkryds mellem

stålsøjlerne, se figur 8. Murværket indgår heller ikke i denne forbindelse som del af den bærende konstruktion. I rådhuset er også dækskiverne over 3. etage udført som betonelementdæk af hensyn til fastholdelsen af facaden.

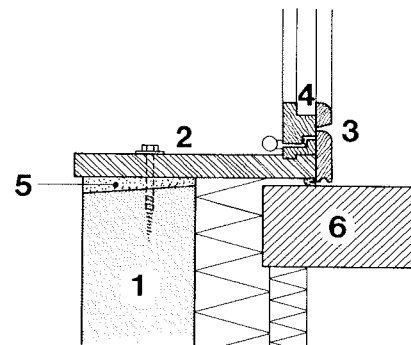
Komplettering

Hvor rådhuset er præget af anvendelsen af mange materialer og konstruktionsprincipper er udvendige og indvendige overflader som tidligere nævnt præget af få materialer.

Indvendige vægge er enten udført af



Figur 6. Lodret snit, 1:10. Vinduesdetaljer i rådhuset. 1. Bærende betonevægelement. 2. Limtræskarm og hovedsprosse. 3. Ilcomahogni. 4. To-lags isoleringsrude. 5. Skumfuge. 6. 8 mm hvid eternit. Hele vinduet inkl. limtræskarm leveres som færdig komponent.

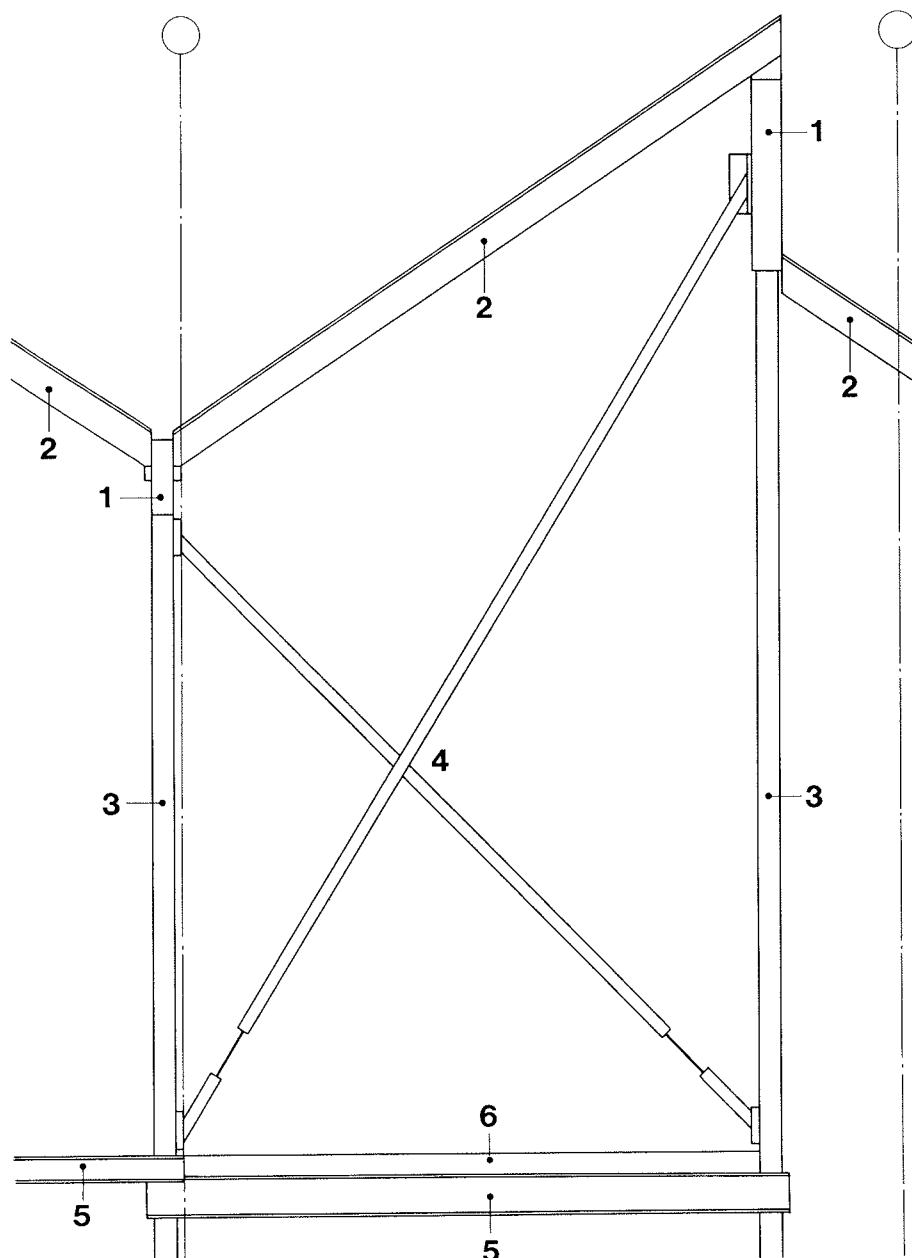


Figur 7. Vandret snit, 1:10. Vinduesdetalje i rådhuset. 1. Betonevægelement. 2. Limtræskarm. 3. Ilcomahogni. 4. Isoleringsrude. 5. Skumfuge. 6. Skalmurspille. Vinduet fastboltes med fire bolte til den bærende bagvæg.

blankt murværk eller af hessianbeklædte gipsvægge, som sidenhen kan fjernes eller tilføjes. Biblioteket har således fået flere aflukkede kontorer end det oprindeligt havde været planlagt.

De store lette facader i bibliotekets gavle var tænkt udført helt i glas, men bygningsreglementets krav om reducerede glasarealer har ført til, at dele af gavlfacaderne er blevet lukket, se figur 1.

Vinduerne i rådhuset leveres indsat i en kraftig karmkasse af limtræ, se figur 6. Herved kan vinduerne fastgøres til den bærende betonindervæg og samtidig placeres i sammenhæng med skalmuren, så kuldebroer undgås.



Figur 8. Udsnit af det bærende system i fælleshusets ydervægge. 1. Limtræsbjælke, se figur 9. 2. Tagkassetter. 3. Stålsøjler. 4. Vindkryds af $6 \times 80''$ stål. 5. Stålbjælker, se figur 5. 6. Betonelementdæk. Stålkonstruktionen renses og svømmes med ren cementmørtel inden indmuringen.

Installationer

Indeklimaet er primært søgt styret gennem en fornuftig udformning af bygningen. Der er tilstræbt anvendelse af tunge materialer, store volumener og god solafskærmning. Der er dog et normalt ventilationsanlæg i fælleshuset, et begrænset luftskifte i biblioteket og udsugning fra toiletterne i rådhuset.

Belysningen sker overalt via glødelys. I bibliotekshallerne ville man gerne undgå nedhængte lyslofter, og det er her lykkedes at indkøbe nogle meget store PH-lamper, som tidligere har været anvendt i idrætsklubben B 93. Denne belysning er suppleret med indirekte belysning via en lyst beklædt loftsoverflade.

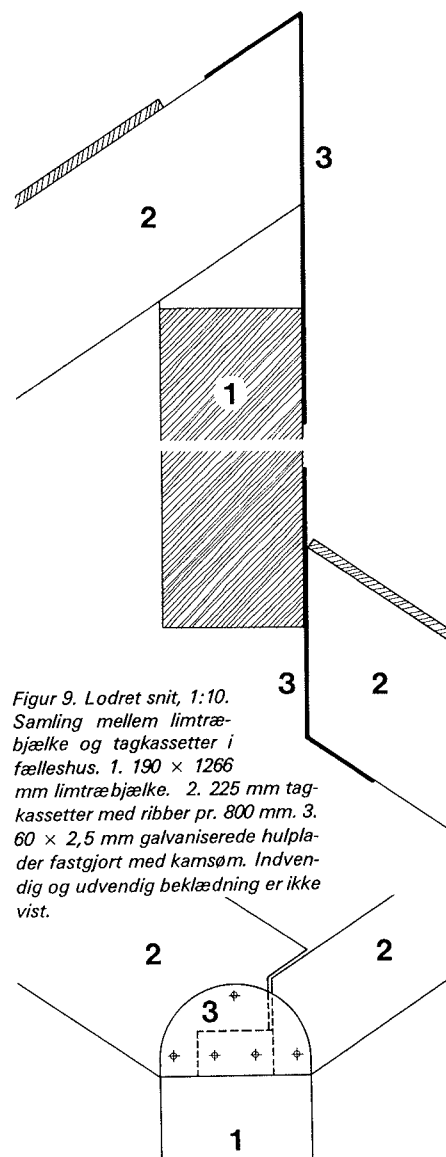
Installationerne er i øvrigt placeret skjult, men tilgængeligt i vægge og dæk.

Alle forsyningsenhederne er anbragt i kælderen under rådhuset. Sprinkleranlæg er indlagt.

Udførelse

På trods af den hårde vinter 1978/79 er tidsplanen overholdt. Entreprenøren mener, at anvendelsen af elementer, som hurtigt bragte byggepladsen under tag var den væsentligste årsag hertil. Nogle arbejdsdage er dog gået tabt og anvendelse af cementmørtel til murværk og udstøbning af fuger mellem betonelementerne har ikke kunnet gennemføres på kolde dage.

Den anvendte konkurrenceforms berettigelse skal ikke diskuteres her. Debatten herom har løbet i fagpressen. Men ved dette byggeri har man udover at pege på en



Figur 9. Lodret snit, 1:10. Samling mellem limtræbjælke og tagkassetter i fælleshus. 1. 190×1266 mm limtræbjælke. 2. 225 mm tagkassetter med ribber pr. 800 mm. 3. $60 \times 2,5$ mm galvaniserede hulplader fastgjort med kamsøm. Indvendig og udvendig beklædning er ikke vist.

Figur 10. Samling mellem betonsøjle og limtrædragere i bibliotek, 1:20. 1. Betonsøjle med opragende armeret betonknastr. 2. Limtrædragere. 3. 5 mm varmtgalvaniseret stålplade på hver side af samlingen. Samme principielle udformning er anvendt til fem andre samlingstyper.

mellemløsning mellem arkitekt- og totalentreprenørkonkurrencer også peget på en mellemløsning mellem det håndværksmæssige og det industrielle byggeri. En mellemløsning som her er resulteret i nogle dejlige bygninger, som de involverede har været glade for at arbejde med. Og som Birkerød forhåbentlig vil bruge med samme glæde.

Kunne de mange »fine detaljer i facadeudformningen« med tiden smitte af på de byggetekniske detaljer i denne form for byggeri, ville vi nå det »åbne byggesystem«, som vi tidligere kun forbandt med industrialiseret komponentbyggeri. □

Litteratur:
Arkitekten 6-1978. Bibliotek og administrationsbygning i Birkerød.
Ark.- og byggebladet dpa 10-1978. Bibliotek og rådhus i Birkerød efter nye konkurrenceprincipper.
»byggeindustrien« ugeudgaven, 8. januar 1979. Ny konkurrenceform gav overraskende resultater.

Vejlebroskolen

af lektor, civilingeniør Bent-Erik Carlsen, DIAB

Fotos: Jørgen Wolf

Tegninger: Grete Hartmann Petersen

Beliggenhed:

Skolekomplekset ligger på en 32.650 m² stor grund i Ishøj kommune med Vejledalen og Vejlebrovej som henholdsvis vestlig og nordlig begrænsning.

Art og omfang:

Komplekset omfatter 10 bygninger med et samlet bruttoareal på 12.020 m², se fig. 2 med tilhørende tekst. Nærværende artikel omhandler bygningerne F, G og H.

Bygherre:

Ishøj kommune.

Projektering og opførelse:

Kooperativ Byggeindustri A/S i samarbejde med Aase og Tormod Olesen, arkitekter, m.a.a. Erik Dausgaard og Ib Nyboe, rådgivende ingeniører.

Landskabsarkitekter:

Bruun, Samuelsen og Ulfsted.

Elementleverance:

Højgaard & Schultz A/S.

Råhusmontage:

Murersvendenes A/S.

Andre udførende:

Jord- og Betonarbejdernes A/S
Blikkenslagersvendenes A/S
Tømrersvendenes A/S
Aliance A/S
J & B Byggeproduktion A/S, Gartnerafdelingen.

Opførelsesdata:

Den første etape bestod af blok E, der blev taget i brug august 1974. De her beskrevne bygninger F, G og H forventes indflytningsklare i maj 1980.

Økonomi:

Den samlede entreprisensum for bygningerne F, G og H er kr. 18.700.000,- eksklusive moms.

I forbindelse med de store montageplaner i Ishøj kommune omkring 1970, hvor i første række skal nævnes Ishøj-planen, opførte man i årene 1972-75 Strandgårdsskolen med plads til ca. 1000 elever.

Ved den fortsatte udbygning af området påbegyndte man opførelsen af Vejlebroskolen i 1974 med Strandgårdsskolen som forbillede (litt. 1), men med en noget mere beskeden udformning og et lavere antal m² pr. elev. Bygningerne A, D, E, K og J blev således opført i årene 1974-77, se fig. 2.

Da Ishøj kommune i 78 overdrog opgaven med de følgende etaper af Vejlebroskolen til K.B.I., blev det nødvendigt at lave en revision af program og skitseprojekt, idet man blandt andet havde udarbejdet

ændrede prognoser for børnetallet i de nye bebyggelser, først og fremmest for Gadekæret. (Denne bebyggelse er beskrevet i litt. 2).

Dertil kom, at de økonomiske vilkår havde ændret sig, siden Strandgårdsskolens planlægning blev påbegyndt i 1970, og man skulle arbejde under en ny skolelov. Man havde nu fået et lærerråd, der kunne deltage i omprogrammeringen, hvilket medførte et tættere samarbejde mellem lærere og teknikere. Dette betød igen, at det kommunale skolebyggeudvalg kun blev inddraget i programmeringen i tre møder i foråret 1978.

Der skal ikke her gøres nærmere rede for programmeringsfasen i detaljer, men blot

nævnes, at lærerrådet nedsatte 14 arbejdsgrupper, der nærmere skulle behandle de enkelte faglokaleafsnit.

Byggeprogrammet

Etapen F, G og H indeholder faglokaler, kantine, administration og klub m.v. og må nærmest betegnes som skolens fælles- eller centralbygning, idet bygningerne A-D er grundskole (hvoraf B og C hører til en senere etape), og E er overbygningsskolen — alle gennemført efter hjemmeklasseprincippet.

Som det fremgår af fig. 3, der viser stueplanen af F, G og H, indeholder den en række tydeligt opdelte områder til kantine, hjemkundskab, fritidsklub og de såkaldte

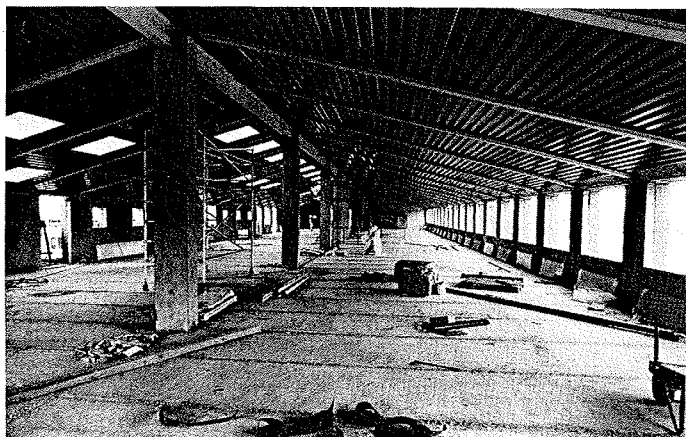
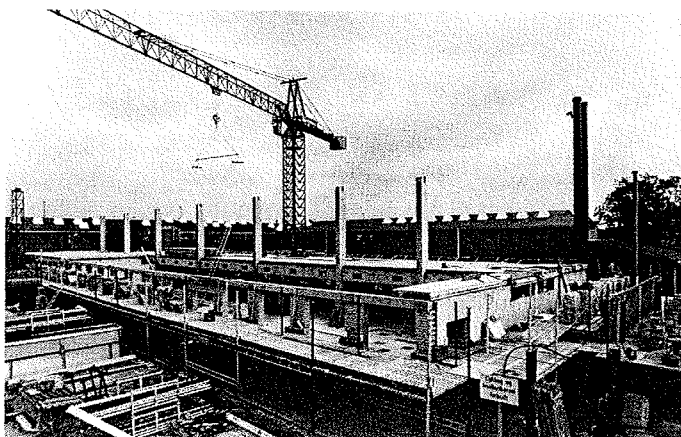


Fig. 1. Optagelser fra byggepladsen.



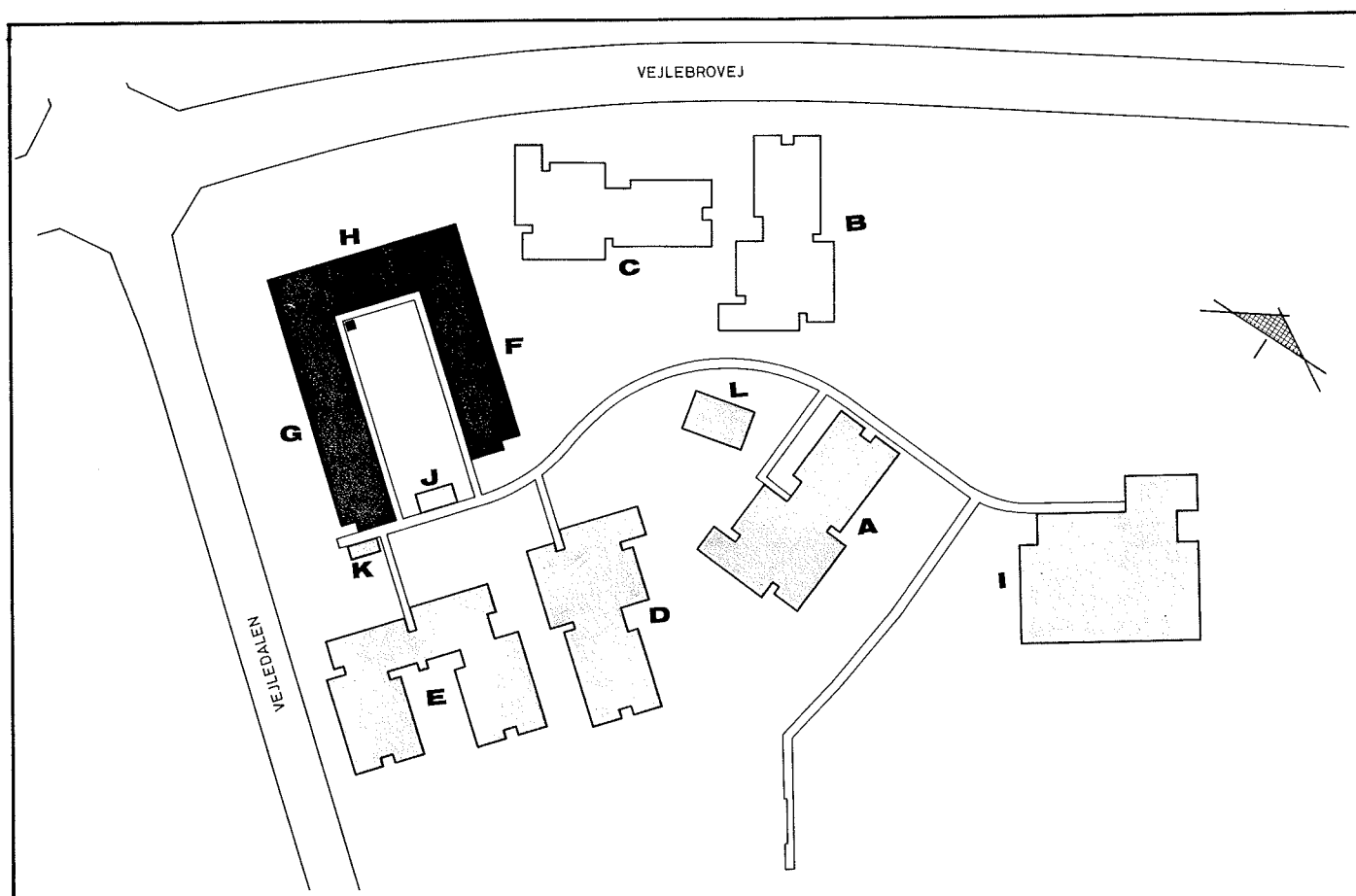
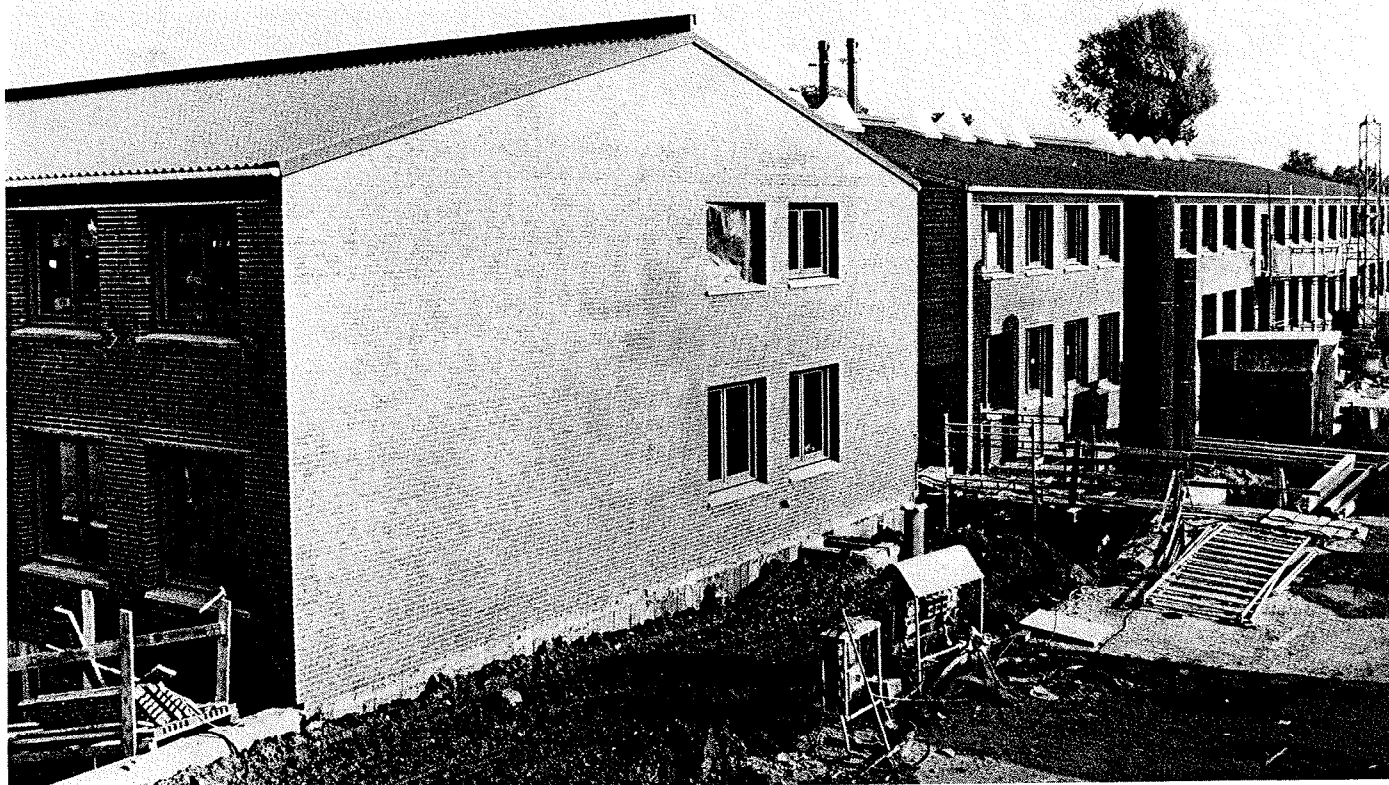


Fig. 2. Situationsplan, mål 1:2000. Bygningerne A-D er grundskole (B og C hører til en senere etape), bygning E er overbygningen. Nærværende artikel beskriver bygningerne F, G, H, der indeholder administration, kantine, praktiske fag, fritidsklubben m.v. Bygning I er gymnastikafdelingen, J varmecentral, K transformer og L miniklub og klinik.

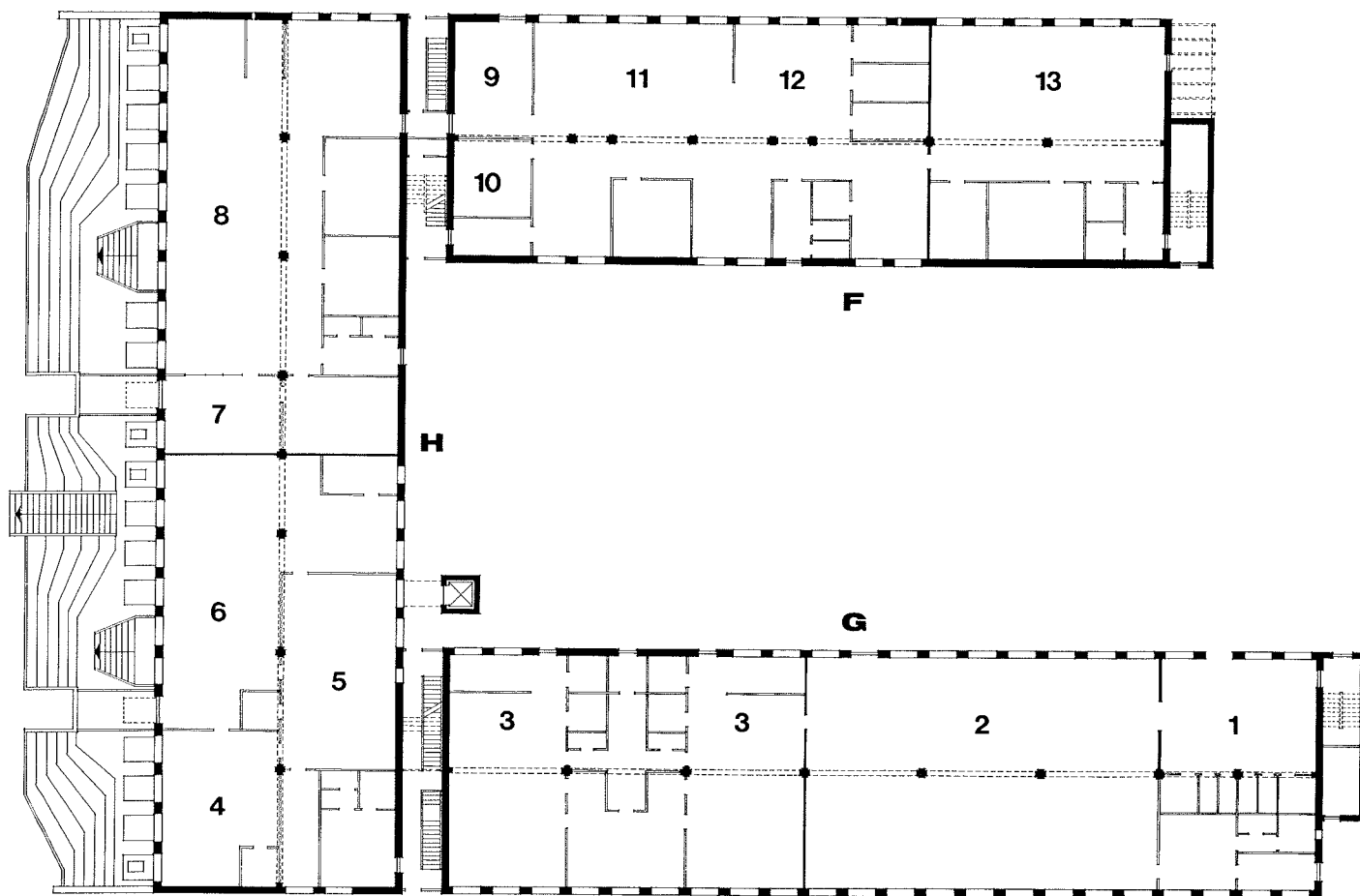


Fig. 3. Stueplan, mål 1:500. 1: forrum, 2: kantine med 300 pladser og køkken, 3: hjemkundskab, 4-6: ungdomsklub, 4: grupperum, 5: garderobe, 6: grupperum, 7: maskiner til sløjd, 8: sløjd, 9-12: formning, 9: skulptur, 10: foto, 11: fællesrum, 12: keramik, 13: håndgerning.

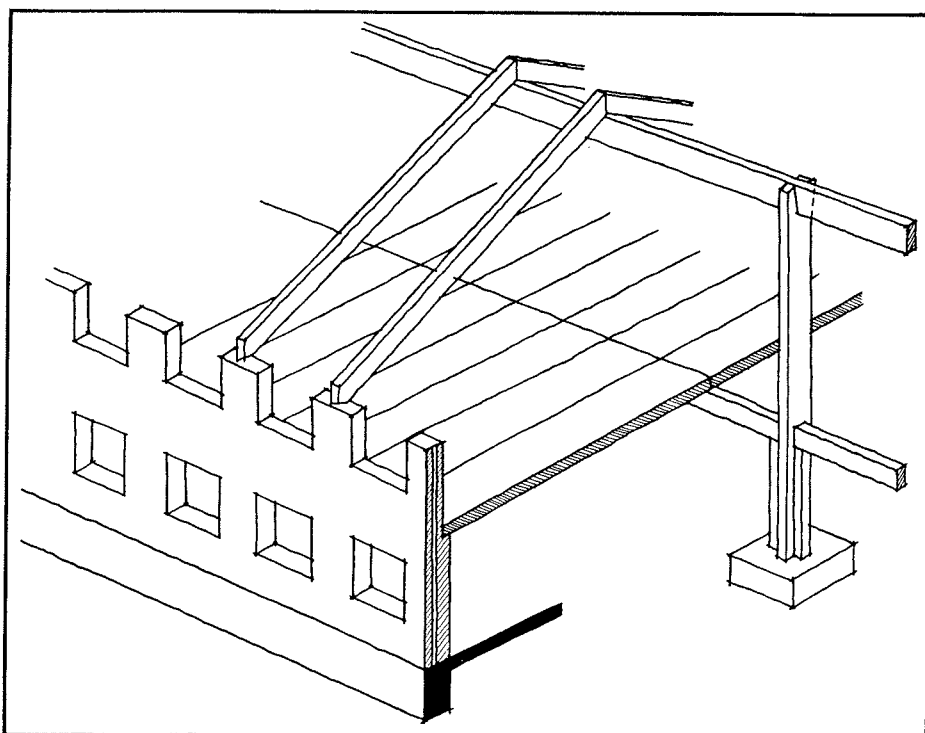


Fig. 5. Isometri af bygningens konstruktive opbygning. Vedr. beskrivelse af de enkelte konstruktionselementer, se teksten.

P-fag, dvs. praktiske fag som sløjd, formning og håndgerning. Som det fremgår af planen og senere beskrivelsen af de ikke-flytbare, lette skillevægge, har man ikke ønsket at gennemføre en åben-plan-løsning af faglokalerne.

Ved stueplanen skal det også nævnes, at amtet ønskede kantine, der har plads til 300 personer, forsynet med det viste køkken med tilhørende depot og personale- rum.

Første sal, der ikke er gengivet her (se

dog fig. 4, lodret snit) indeholder en lærer- afdeling samt administration og klinik- ker. Endvidere er fagene sang og naturfag samt mediateket placeret her.

Kælderetagen (kun under fløj H) er nat- urligvis i første række sikringsrum, men da man samtidig ønskede at anvende rum- mene til såvel depot som til en del af klub- ben og temporær undervisning, er sikrings- rummene både opvarmede og ventilerede. Endvidere er der langs H's facade udført en lysgård så lokalerne kan tilfredsstille dags- lyskravene.

Det vil føre for vidt at gennemgå bygge- programmet i detaljer; her skal blot næv- nes to forhold som resultat af samarbejdet mellem lærere og teknikere: Op-priorite- ring i forhold til tidligere program af en elevator gennem alle etager af hensyn til handicappede, varetransport m.v. og en mere varieret anvendelse af farver i bygnin- gen.

Endelig bør det anføres, at det samlede etageareal for F, G og H er godt 4400 m².

Byggesystemet

Bygningernes råhuskomponenter og det statiske system fremgår af fig. 5. Princip- pet er bærende facader af hule teglstens- mure, der i underetagen er 1 + ½ og i overetagen er ½ + ½ sten med indmuret stålprofil. I bygningens centralakse er der placeret betonsøjler (se fig. 3), der i under-

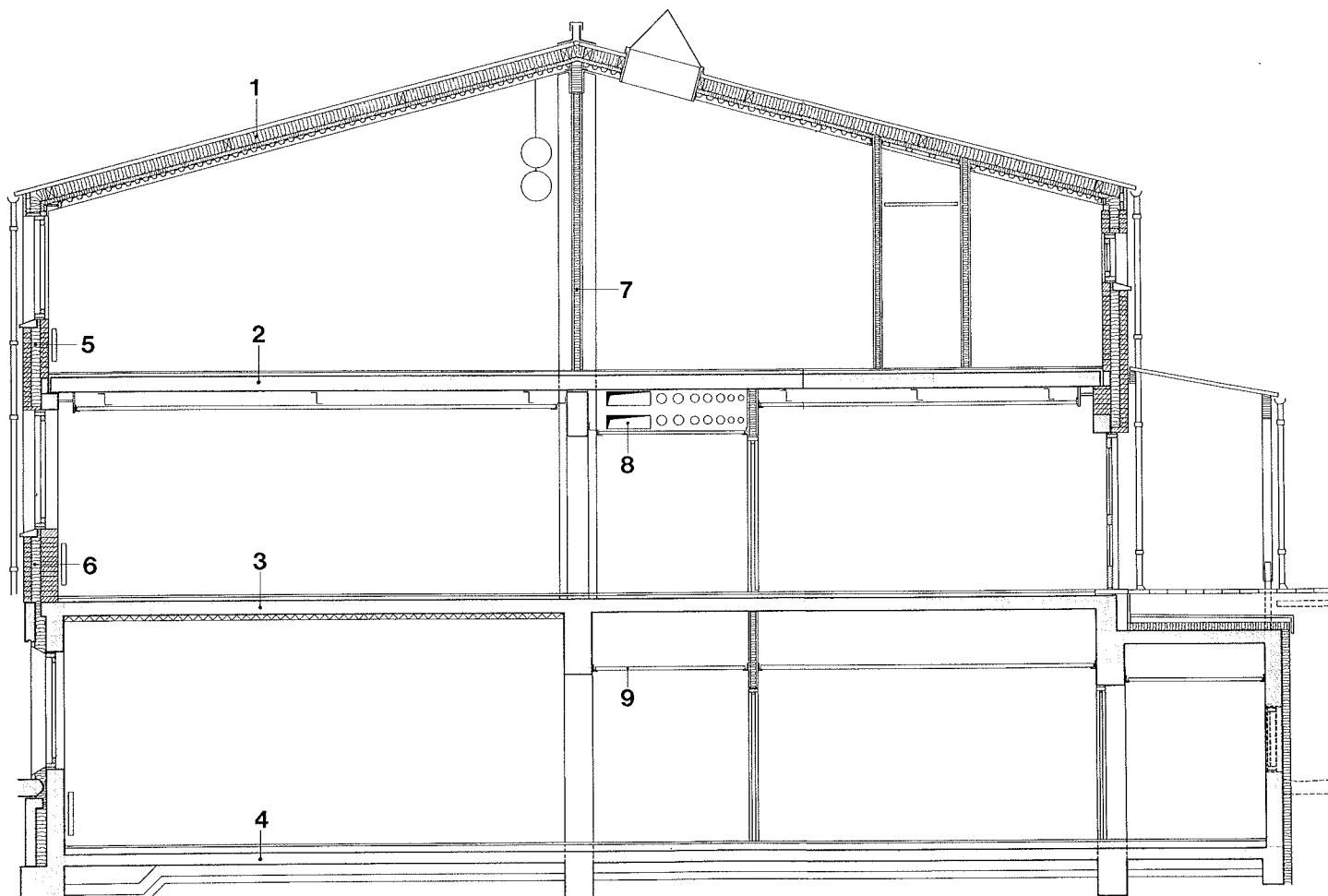


Fig. 4. Lodret snit i bygning H, mål 1:100. 1 — tagkonstruktion, hældning 15°, trapezprofileret metalplade, vindtæt afdækning, åse mellem spær i bjælkesko, 300 mm limtræspær pr. 2,4 m, 150 mm A-batt, membran, 50 mm A-batt, lydabsorberende trapezprofileret metalplade.

2 — etageadskillelse: linoleum 20 parketasfalt, 25 træbeton, 10 pladebatt, 5-15 pulverasfalt, armeret betondæk, loft af lydabsorberende metalplader med isolering i trapezprofil.

3 — etageadskillelse: som 2 men med loft udført af 75 træbetonplader.

4 — gulv på jord: linoleum 20 parketasfalt, 10 pulverasfalt, 100 Leca-beton, 150 jernbeton, 250 Leca-beton i brændfelt, 150 nøddesten, 100 betonsand.

5 — ydermur (1. sal): 350 hulmur med 125 A-batts, murbindere, murpap i false.

6 — ydermure (stue): som 5 men 470 hulmur.

7 — skillevægge: stålprofiler med gipsplader og isolering.

8: ventilations- og rørkasse.

9: demonterbar og lydabsorberende metalpladeloft, trapezprofileret med højde 45.

etagen har korsformet tværsnit for at kunne etablere vederlag for de langsgående RB-spændbetonbjælker.

Etageadskillelsen er 72M×12M hulplade-dækelementer med $t = 215$ mm. Kipdrageren, der hviler i en gaffel i betonsøjlen, er udført af 400 × 140 mm limtræ, hvorpå er oplagt laminerede limtræspær pr. 2,4 meter. For en nærmere beskrivelse af etageadskillelse, ydervægge m.v. henvises til figurteksten til fig. 4.

Tagkonstruktionen skal her beskrives lidt mere indgående, idet såvel tagdækning som loftbeklædning er udført af metal.

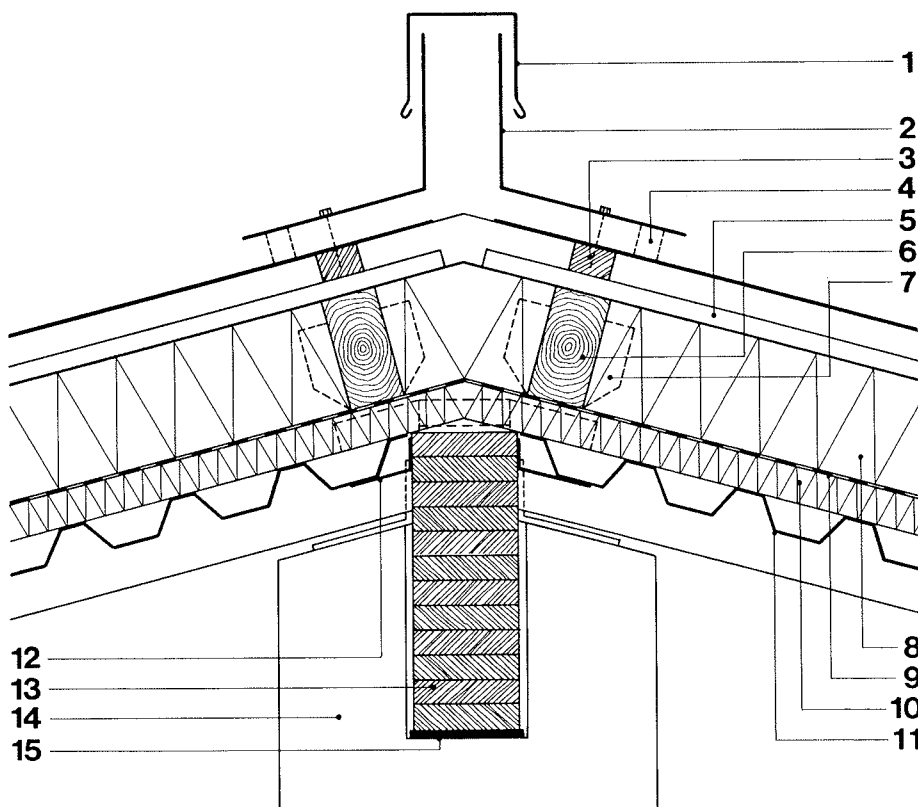


Fig. 6. Detalje af kippen, konstruktionstegning i mål 1:10.

1: tagrygning, 2: metalpladetag med trapezprofilhøjde 45 (farve rødbrun), 3: tætningsbånd, 4: 38 × 56 trykimprægneret lægte, 5: trykimprægneret brædt pr. 600, 6: træås 150 × 75, 7: BMF-bjælkesko 124 × 76, 8: 150 A-batts med vindtæt afdækning, 9: damspærre, plastfolie 0,15, 10: A-batts, 11: metalpladeloft med trapezprofilhøjde 45, perforeret, 12: bukket bæreprøfil, 13: 400 × 140 limtrædrager, 14: tungsøjle, 15: Neopræne-plade 150 × 280 × 10.

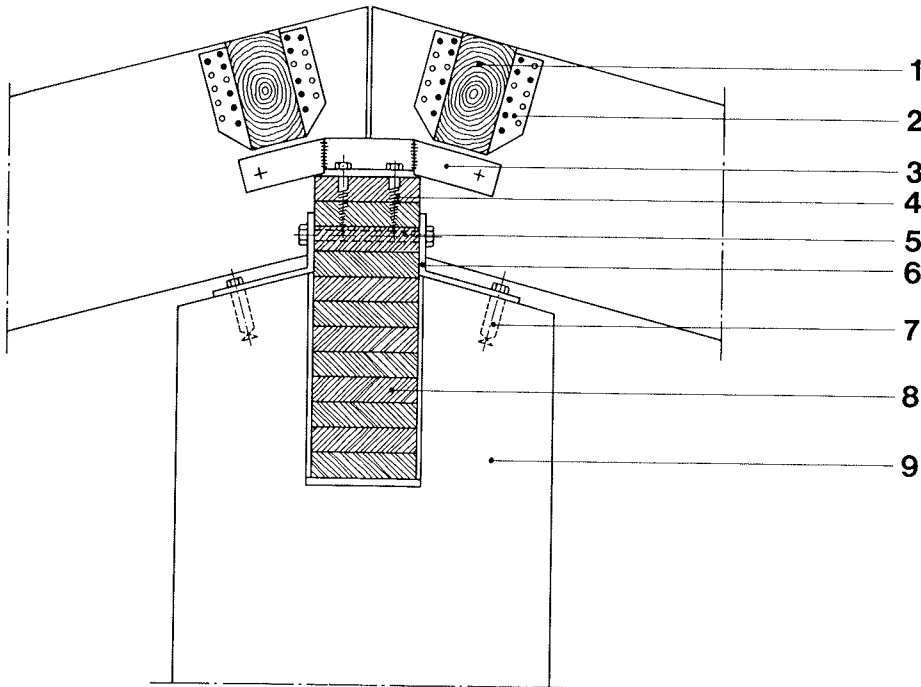


Fig. 7. Samlingsdetalje i kip, trækonstruktion, mål 1:10.

1: ås 150 × 75, 2: BMF bjælkesko 152 × 75 med 6 kamsøm 40/50 pr. flig, anbragt som vist, 3: beslag af 8 fladjern med M12 bolt, 4: franske skruer M12 pr. beslag, gevindlængde 60, 5: 2 stk. M16 bolte, 6: specialbeslag, med 7: 2 stk. M12 bolte, 8: limtrædrager, 9: betonelementsøjle.

Som det også fremgår af fig. 6, er den fra oven opbygget af 45 mm høje korrugerede stål-trapezplader på trykimprægnerede lægter. 150 mm varmeisolering ligger mellem de 150 × 75 mm træåse, der hviler i bjælkesko på spærerne. Herunder ligger yderligere dampbremsen og 50 mm varmeisolering, der bringer k-værdien ned under de krævede 0,20 watt/m²°C. Loftet er 45 mm korrugerede aluminiumsplader op-hængt i bygningens længderetning. Pladerne er perforerede af hensyn til opfyldelsen af de akustiske lovkrav.

Alle nødvendige skillevægge er udført af stålprofil-skeletvægge med isolering og gipsplader, se i øvrigt fig. 4.

Installationer

Varmen leveres fra skolens kedelcentral (J), der fungerer som fjernvarmecentral for alle skolens bygninger og for den nærliggende Vejlebrohal. Hovedledninger for varme er placeret i installationskanal under loft i stueetage. De forsyner ventilationsanlæggets varmekredse og blandeventiler for radiatorkredse.

Kantinen opvarmes med separat ventilationsanlæg, mens de øvrige rum opvarmes med radiatorer. Hver af de tre bygninger har sit eget blandeventilarrangement med automatisk vejrafhængig regulering af fremløbstemperaturen og med urstyret temperatursenkning uden for skoletid. Til den individuelle regulering af rumtemperaturen har alle radiatorer termostatventiler.

Ventilation af undervisningsrum og øvrige opholdsrum sker fra 8 mindre anlæg. Der ventileres med friskluftmængder i henhold til Undervisningsministeriets »Cirkulære om Skolers Indeklima«. Alle anlæg har krydsvarmevekslere til varmegenvinding, og de er kun i drift i skolens benyttelsestid.

Varmt vand leveres fra varmtvandsbeholder i bygning H med hovedledning i installationskanal under loft i stueetage.

Gasinstallationer for flaskegas forsyner fysik, kemi, biologi og P-fagsområder.

Til tandklinik er der anlæg for trykluft og sekretsug.

El-installationer omfatter, ud over lys og kraft, kommunikations- og sikkerhedsud-

styr bestående af anlæg for skoletelefon, ur og fællesantenne samt varslingsanlæg og panikbelysning.

Opfyldelse af lovkrav

Som det måske allerede fremgår af foranstående beskrivelser, opfylder bygningen fuldt ud de brandtekniske krav i BR 77, også hvad angår sektionering, branddøre, varslingsanlæg m.v. En formel detalje er, at de synlige limtræ-overflader »kun« er klasse 2, men det er der jo praksis for at til-lade, når arealet ikke er større, end der er tale om her.

Den brandmæssige opdeling af ventilationsanlæggene ser også ud til at overholde kravene i DS 428.

Med hensyn til opfyldelsen af de akustiske lovkrav til f.eks. efterklangstiden, vil der næppe være problemer, idet alle overflader er af »prøvede« materialer. Dette gælder også de perforerede metallofter, som man må sige at have gode erfaringer med.

Med hensyn til de klimatekniske krav er k-værdierne i orden efter BR 77, og en kraftig plastfolie i tagkonstruktionen sikrer efter projektet mod fugtskader. Man må så blot håbe, at den håndværksmæssige udførelse følger projektet op med hensyn til tætte samlinger, f.eks. ved de mange ovenlys.

Afsluttende bemærkninger

Såvel gennemgang af tegninger og programmer m.v. som besøg på byggepladsen efterlader indtrykket af et overordentligt godt gennemarbejdet projekt med en praktisk udførelse af høj standard. Der er tale om et klart konstruktivt princip i opbygningen af huset uden halve og eksperimenterende løsninger.

Med hensyn til materialevalget, især på overfladerne, kan man bedst få et indtryk ved at se på de bygninger, der har været i brug i nogle år. Disse ser stadig »nye« ud, når man tager i betragtning, hvilke fysiske påvirkninger skoleelever kan give de bygninger, de går i.

Litteratur

- (1) Strandgårdskolen, Ishøj. Arkitektur DK, 1976:1.
- (2) Nissen, H.: Gadekæret. Aktuelle Byggerier 1977.