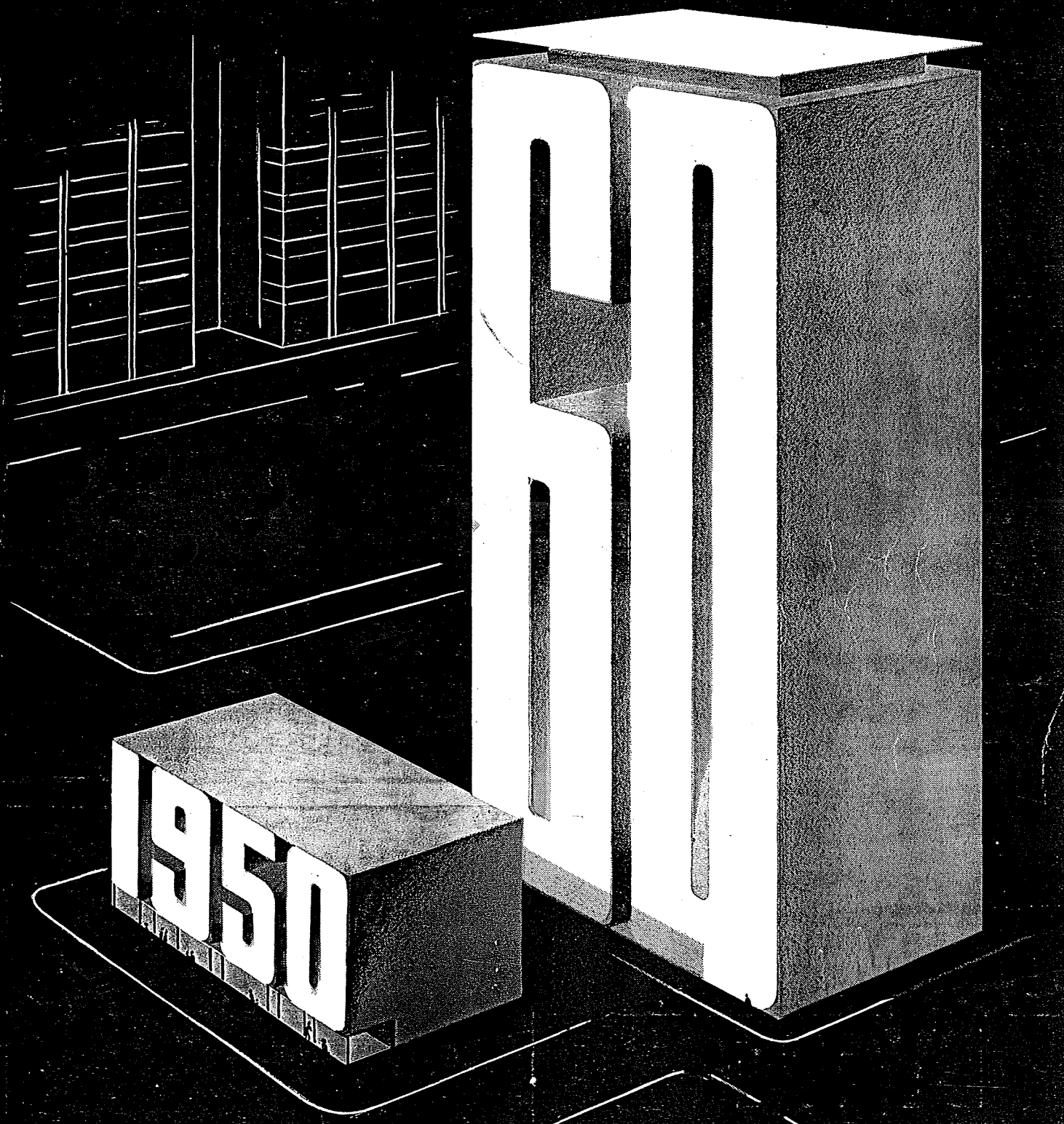
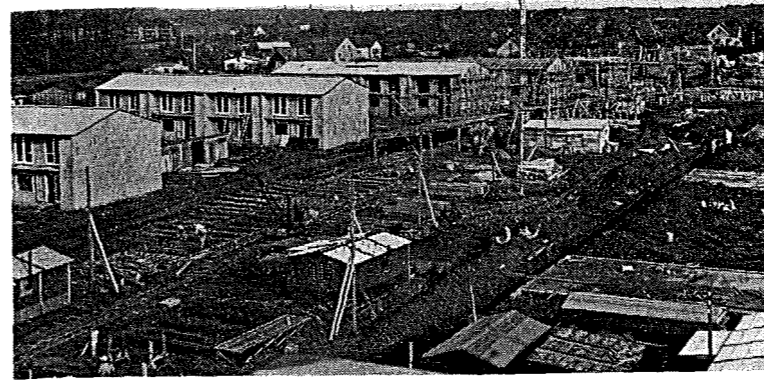


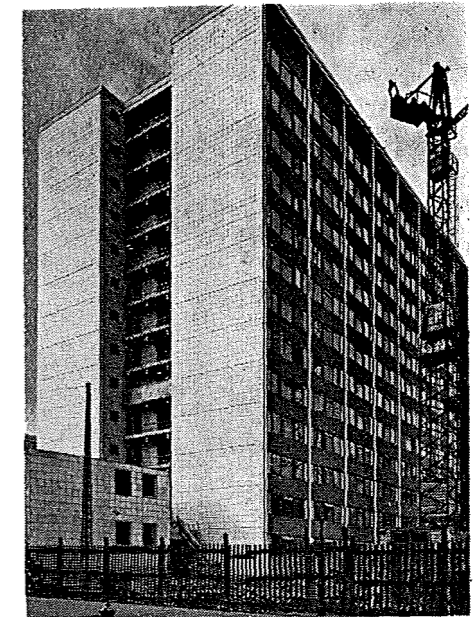
BYGGEINDUSTRIEN



Wahlström & Bergström



Engstrands Allé,
Hvidovre
1952-53



Lægeforeningens boliger,
Østerbrogade
1960



Strandhavevej,
Hvidovre
1953-54

Milestedet,
Rødovre
1954-55

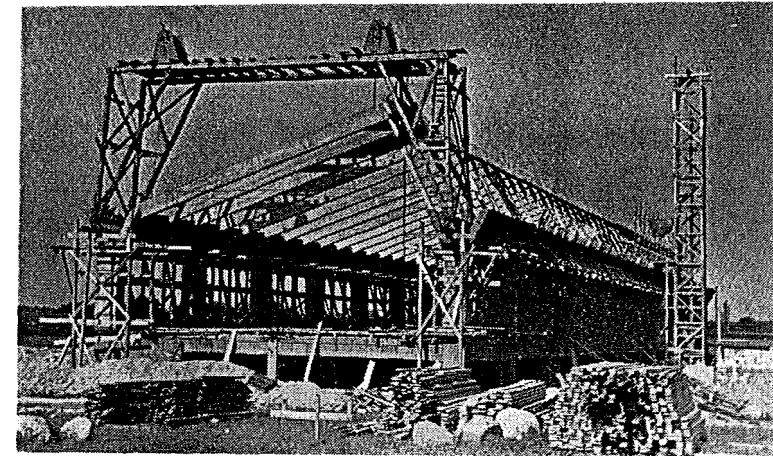


Kollektivhuset,
Hans Knudsens Plads
(i samarbejde med
J. Saabye & O. Lerche
A/S)
1957-58



K. L. LAF

FRYDE



A. M. Hirschsprung & Sønner
Virum
1950



B & W,
Administrationsbygningen,
Christianshavn
1959-60

S.A.S.-huset,
1957-58

udvalg af vore byggerier i perioden 1950-60

EN & E. C. PEDERSEN

VILINGENIØRER & ENTREPRENØRER

SVEJ 4 . KØBENHAVN V . TELEFON VE 3137-5737

HALVTREDSERNES
BYGGERI

UDGIVET AF TEKNISK FORLAG
KØBENHAVN 1961

Forord

VED INDGANGEN TIL 1961 kunne „Byggeindustrien” fejre sit første 10 års jubilæum. 10 år er ikke nogen lang periode og berettiger vel ikke i sig selv til nogen særlig markering, men i disse 10 år er der dog på byggeriets område sket betydeligt mere end nogensinde før i en periode af samme længde.

„Byggeindustrien” blev ikke skabt med det formål blot at være et nyt tidsskrift, men med den bestemte opgave at virke for en forøgelse af byggeriets produktivitet, ikke på et bestemt afgrænset område, men indenfor alle fag og indenfor alle led af byggeriets organisation. Der var behov for en sådan forøgelse i 1950 og behovet er ikke blevet mindre siden da. Der stilles nu og i de kommende år så store krav til byggeriets kapacitet, at der bliver brug for alle produktive kræfter, uanset hvor de er beskæftiget, og hvad de er beskæftiget med og også fortsat brug for en objektiv og saglig oplysning.

Teknisk Forlag vil gerne markere disse første 10 år og gør det ved at udsende denne publikation til bladets læsere. Den skal ikke opfattes som et forsøg på at beskrive hele den tekniske udvikling, der har fundet sted i byggeriet i disse 10 år - i så tilfælde skulle mange andre interessante ting have været taget med - men alene som en kort oversigt over udviklingen af nye byggeformer og de problemer, der er knyttet hertil.

TEKNISK FORLAG A-S
DANSK INGENIØRFORENING'S FORLAG

I N D H O L D

	Side
Forord	3
Byggeriets udvikling fra 1950 - 60	5
Marius Kjeldsen, arkitekt M. A. A.	
Kunstnerens placering i byggeindustrien	13
Professor Erik Herløw og Jesper Tøgersen, arkitekter M. A. A.	
Facadefugen - og nogle af dens problemer	17
Civilingeniør Johan Hartmann og civilingeniør Asger Andreasen	
Installationsarbejdets industrialisering	39
Erik Gabriëlsson, direktør, civilingeniør	
60'ernes brugsmæssige krav til boligen	43
Finn Vedel - Petersen, arkitekt M. A. A.	
Halvtredsernes byggeri - eksempler fra udviklingen	49
Marius Kjeldsen, arkitekt M. A. A.	
Engstrands Allé, Hvidovre	50
Strandhavevej, Hvidovre	52
Milestedet, Rødovre	56
Milestedet, Rødovre	60
Kastrup Midtpunkt, Kastrup	62
Rosenhaven, Kolding	64
Stenkildeparken, Viby J.	66
Golfparken, Aalborg	70
Korsløkkeparken, Odense	74
Klostervænget, Viborg	78
Torveparken, Gladsaxe	80
Chr. d. X's vej, Viby J.	84
Grønningen, Helsingør	88
Egeris, Skive	92
Langenæs, Århus	96
Strandparken, Dragør	100
Hyrdevangen, København	104
Vesterbo, Værløse	106

Fotografierne til
 »Halvtredsernes byggeri - eksempler fra udviklingen«
 er udført af følgende:

Strüwing - side 50, 52, 54, 55, 60, 62, 88, 90, 91, 100, 102, 103, 104
 Erik Hansen - side 56, 58, 59, 76 øverst, 77
 Hammerschmidt - side 66, 68, 69, 84, 86, 87, 96, 98, 99
 Brems - side 70, 72, 73
 Keld Helmer - Petersen - side 80, 83
 Thastum - side 65
 Birte Palle Jørgensen - side 74, 75, 76 nederst
 Laursen & Søn - side 92, 94, 95



Byggeriets udvikling fra 1950-60

Marius Kjeldsen, arkitekt M.A.A.

Den tid, der er forløbet, fra Adam og Eva skabte jordens første behov for boliger, og til i dag, repræsenterer ifølge den nyeste arvelighedsforskning ca. 3 % af den tid, i hvilken der i det hele taget er vækstbetingelser på kloden for den menneskelige race, selvfølgelig under forudsætning af, at den samme race ikke selv forstyrrer disse betingelser. Disse 3 % af vor verdenshistorie repræsenterer jo en del tusind år, og set i dette perspektiv vil det næppe være rimeligt at påstå, at der inden for de sidste 10 år er sket så skelsættende ting inden for byggeriet, at denne epoke vil gå over i verdenshistorien.

Hvor ondt det end kan gøre, må vi nok erkende at målt med verdenshistorisk målestok bliver det, der er sket i disse år kun at betragte som et beskedent bidrag til udviklingen. Holder vi os derimod til det nære og bliver indenfor vort eget århundrede, har vi dog lov til at betegne tiden fra 1950-1960 som en for byggeriet ret betydningsfuld tid, en tid, der — hvor præget den end har været af forvirring, uenighed og misforståelse — alligevel har bidraget til at vende lidt op og ned på tilvante forestillinger om byggeriets administrative, økonomiske og produktionstekniske forhold.

SBI, DIF, BMS, BC, DS, m. v.

Byggeriet har i perioden fra 1950-60 været stærkt præget af de bestræbelser, der fra mange sider og på mange måder har været gjort for at forøge byggeriets produktivitet.

Medens de første 5 år efter krigen stadigvæk var præget af den under krigsårene ødelagte rytme og af mangelen på mange af de traditionelle materialer, må årene omkring 1950 betragtes som den tid, hvor mange af de foregående års famlende og usikre forsøg på at løse de store byggeopgaver blev erstattet af målbevidst stræben efter en mere konstruktiv teknisk udviklingslinje.

Allerede i 1947 blev loven om Byggeforskningsinstituttets oprettelse vedtaget, og i 1949-50 begyndte de første anvisninger og rapporter at udkomme. En anden ting af inspirerende betydning var, at Dansk Ingeniørforening efter afholdelsen af et kursus i husbygningsteknik i efteråret 1948 nedsatte sit store rationaliseringsudvalg, hvis opgave det var at fremkomme med forslag til rationaliserende foranstaltninger indenfor byggeriet.

I 1950 afgav dette udvalg sin betænkning — Forslag til forenkling af boligbyggeriets udførelse og organisation — en betænkning, der, selv om den nu er 10 år gammel, stadigvæk er yderst interessant læsning.

Dette meget store arbejde, der i disse år blev gjort fra dette udvalgs side, førte bl. a. direkte til nedsættel-

sen af et særligt rationaliseringsudvalg under boligministeriet — et udvalg, der senere i 1953 blev omdannet til det nuværende produktivtetsfundsudvalg samtidig med, at der gennem de særlige amerikanske hjælpeprogrammer til ophjælpning af det europæiske erhvervsliv blev stillet penge til rådighed for undersøgelser af forskellig art og til foranstaltninger med sigte på at fremme produktiviteten indenfor byggeriet.

I 1953 oprettede boligministeriets produktivtetsfundsudvalg for en del af disse midler den særlige konsulentordning, hvor specielt uddannede teknikere, i første omgang 8, i anden omgang 7, blev stillet til rådighed for byggeriets forskellige parter i spørgsmål og problemer vedr. byggeriets rationalisering. Forbilledet for denne ordning var en tilsvarende konsulentordning, der var etableret indenfor industrien og handelen et års tid forinden. Konsulentordningen, der først og fremmest var tænkt som en inspiration for de traditionelle byggeformer, blev en meget stor succes, og der blev i disse år landet over holdt en række møder, kurser og studiekredse, hvor problemer blev erkendt og drøftet, men vel ikke i alle tilfælde løst. Konsulentordningen opførte i 1957 — ikke på grund af manglende interesse — men simpelt hen, fordi pengene ikke slog til længere. Det kan i denne forbindelse bemærkes, at der nu igen er stillet penge til rådighed til produktivtets-

fremmede virksomhed — denne gang gennem Danmarks Erhvervsfond — og at der som følge heraf arbejdes med planer om at genoptage konsulentvirksomheden, men sandsynligvis under en anden form.

Specielt for håndværkere blev der i 1957 af Håndværksrådet påbegyndt et omfattende oplysningsarbejde blandt mestrene landet over, et arbejde, der senere er fulgt op af en speciel konsulentordning.

Af andre ting, der blev etableret i disse år, kan nævnes „Byggeriets Maskinstationer“, der blev oprettet i 1953 med det formål at indkøbe og udleje det maskinelle grej, som det ville være en for stor økonomisk belastning for den enkelte mester at anskaffe — eller for urentabelt selv at eje.

Blandt de blivende foranstaltninger, der blev dannet i disse år, kan endvidere nævnes „Byggecentrum“, der i 1956 blev rekonstrueret og af de før omtalte produktivtetsfundsmidler blev tilført den kapital, som har dannet grundlag for den nuværende virksomhed.

Et betydningsfuldt grundlag for det videre arbejde blev skabt i 1958 gennem den endelige standardisering af modulregler for byggeriet, og går man helt frem til 1960, bør vel lige nævnes vedtagelsen af landsbyggeloven, som ganske vist ingen betydning fik for byggeriet i 50'erne, men forhåbentlig for de følgende årtier.

Selvom de ovenfor nævnte ting kun

må betragtes som et lille udsnit af den store tekniske aktivitet, der har fundet sted i 50'erne, er de dog alligevel talende udtryk for, at der i denne periode virkelig er sket noget.

Boligbyggeriets finansielle vilkår

Byggeriet præges imidlertid ikke af teknikken alene, men i høj grad også af de økonomiske vilkår, som er gældende. Det vil falde udenfor rammerne af denne artikels indhold at give et detaillert billede heraf, men for sammenhængens skyld bør de forhold, der har været gældende for boligbyggeriet, kort berøres.

Efterkrigstidens første lov om finansiering af boligbyggeriet blev givet i 1946.

Ifølge denne lov kunne der ydes statslån op til 95 % af anskaffelsessummen for boligforeningsbyggeri og 85 % for privat byggeri, og for begge former for byggeri var der mulighed for lempelse i statslånsrenten ned til omkring 2 % med forskellige mindre afvigelser for de enkelte kategorier.

Denne lov var oprindeligt tænkt gældende indtil 1954, men allerede i 1951 blev loven ændret. Den lave rente blev bibeholdt, men lånegrænsen for det private byggeri blev forøget fra 85 % til 90 %.

Allerede i 1954 fremsattes i Folketinget forslag til en lov om boligforholdene, idet man for første gang behandlede såvel lejelov som byggestøttelov under eet. Der blev ikke opnået tilstrækkelig enighed om forslaget, men under indtryk af den alvorlige valutasituation blev der dog i efteråret 1954 vedtaget forskellige ændringer i den eksisterende byggestøttelov — ændringer, der betød en forringelse af vilkårene — og først i april 1955 blev det alvor med helt nye love om leje og byggestøtte. De væsentligste ændringer bestod i at den lave rente nu blev afløst af markedsrente. Som modvægt herimod indførtes samtidig et driftstilskud på 11 kr. pr. m² bruttoareal for boligforeningsbyggeri og 8 kr. pr. m² for privat byggeri. Lånegrænserne for de to byggeformer blev samtidig nedsat til henholdsvis 94 % og 88 %. For det private byggeris vedkommende indeholdt loven også mulighed for finansiering på grundlag af vurdering.

Denne lov var tænkt gældende i 4

år, indtil april 1959. Sidst i 1958 blev dens afløser vedtaget i Folketinget. Denne lov — som altså også er den i dag gældende — viderefører stort set bestemmelserne fra 1955-loven, idet princippet med markedsrente og tilskud er opretholdt. Tilskudenes størrelse er dog ændret fra 11 og 8 kr., til henholdsvis 8,50 og 4 kr., og lånegrænsen er for det private etagebyggeri ændret fra 88 % til 85 %.

Udover disse ændringer var det endvidere væsentligt, at der nu blev mulighed for, at det private lånemarked i stigende grad kunne finansiere boligbyggeriet gennem de særlige statsgaranterede 3. prioriteter. Desuden indeholdt loven mulighed for udformning af 3-års byggeprogrammer, hvori omfanget af statens garantivirksomhed kunne fastlægges.

Når denne korte oversigt rundes af med en formodning om, at der allerede i begyndelsen af 1961 vil blive fremsat forslag om nye ændringer i lovgivningen, er det således ikke så få ændringer, der i løbet af en 10-års periode sker i de forudsætninger, hvorunder planlægningen af byggeriet finder sted. Det kan ikke undre nogen, at der gennem disse 10 år konstant fra alle byggeriets udøvende parter er blevet bedt om en mere langsigtet og stabil bolig- og byggepolitik.

Selv om 1958-loven kom til verden med mange gode hensigter om stabilitet og rolig byggerytme, blev de muligheder, som man vel navnlig fra privat bygherreside havde set frem til med en vis forventning, ikke rigtig til virkelighed, og blev i realiteten helt umulige, da der i februar 1959 på grund af omfanget af det igangværende arbejde indførtes et byggestop, som slog benene væk under den enkelte virksomheds eller bygherres planlægning. At byggestoppet har medvirket til at forhindre det helt store kaos på byggemarkedet, er en anden side af planlægning, som måske er svær at acceptere for den, som en sådan form for planlægning rammer.

Tilløb til langtids-planlægning

En mere indirekte virkning af byggestoppet var, at den diskussion, der i mange år var ført om nødvendigheden af en forøgelse af byggeriets kapacitet, nu pludselig blev til en håndgribelig realitet for mange af

de folk, som hidtil havde været tvivlende eller endog helt uforstående heroverfor. Enten nu arbejdskraften har været optaget af for meget socialt boligbyggeri og for lidt privat — eller omvendt — fuldt udnyttet var den i hvert fald, og det turde vel være indlysende, at selv om fordelingen mellem bygherrerne havde været en anden, havde dette i hvert fald ikke fået indflydelse på det antal boliger, der kunne sættes igang — og det var for lidt.

Det er måske lidt stærkt sagt, at byggestoppet bevirkede en radikal ændring af de politiske synspunkter på byggeriets produktionsforhold, men en kendsgerning er det i hvert fald, at der ca. 1 måned efter byggestoppets indførelse blev tilvejebragt sådanne økonomisk/politiske forudsætninger, at der for første gang i efterkrigstidens boligpolitiske historie blev realiteter bag den megen snak om langtidspanlægning af byggeriet. Ud fra en forståelse for nødvendigheden af en varig kapacitetsforøgelse af byggeriets produktionsapparat vedtog regeringens økonomiudvalg i marts 1960 et særligt program for montagebyggeri omfattende ialt 7.500 lejligheder fordelt over 4 finansår fra 1960-1965. Det var et meget betydningsfuldt skridt, man hermed tog, idet man udtrykkelig i det cirkulære, der samtidig blev udsendt, slog fast, at disse byggerier ville komme til udførelse uanset den økonomiske og beskæftigelsesmæssige udvikling. Der var hermed skabt det væsentligste grundlag for en langtidspanlægning af projektering og produktion, ganske vist kun for en bestemt del af byggeriet, hvilket i sig selv er urimeligt, da en hvilken som helst byggeform vil kunne udnytte sådanne muligheder med fordel. Selv om resultaterne af denne særlige kvote ikke vedrører denne oversigt over 50'ernes nye byggeformer, er det dog en yderst positiv ting at kunne afrunde dette afsnit med, idet det er første gang, man fra offentlig side giver sin sympati til kende på en sådan måde, at der kan blive realitet bag ved de tanker og ideer om en samlet langsigtet planlægning som grundlag for den standardiserede og industrielt prægede produktion af bygningsdele, der igennem 10 år har været talt så meget om.

Begyndelsen til en udvikling

Vil man i beskrivelsen af den tekniske udvikling af nye byggeformer fra 1950-60 være konsekvent i den kronologiske rækkefølge, undgår man ikke at begynde med „Bellahøj“ — det første højhusbyggeri i Danmark — og samtidig måske det hidtil mest om diskuterede byggeri i det hele taget. Intet andet boligbyggeri har i den grad formået at interessere den brede offentlighed. „En stor skandale“, „et meningsløst eksperiment“, „uegnede boliger“, er nogle af de udtryk, der har ledsaget omtalen. I betragtning af, at byggeriet nu — kun få år efter dets afslutning — er noget af det mest eftertragtede indenfor Københavns boligbyggeri, kan der måske nok være grund til at fundere lidt over, hvilken velgerning for byggeriet som helhed det ville være med en langsigtet bolig- og byggepolitik.

Når det er med en vis tøven, at dette byggeri indleder denne oversigt, er det således ikke på grund af dets udlæringsmæssige vanskeligheder, men mere fordi den byggeteknik, der her blev bragt i anvendelse, i virkeligheden ikke for de følgende års byggerier gav ret meget at bygge videre på.

Byggeriet var et eksperiment — alene af den grund, at det var første gang, man herhjemme forsøgte sig med bolighøjhuse støbt i glideforskalling. Der var dog på intet tidspunkt noget letsindigt eller ukontrolleret over dette eksperiment og den høje pris — hvilket i dette tilfælde blot betyder højere end sædvanligt, men ikke hverken urimelig eller forargelig høj — skyldes i væsentlig højere grad bebyggelsens særlige karakter og form. Husene var oprindelig tænkt opført efter det såkaldte „tilt-up“ princip, hvor man støber alle de lodrette vægge liggende på etageadskillelsen for derefter — efter afbindingen — at rejse dem lodret op. Forskellige eksperimenter blev gjort hermed, men pludselig blev man smittet af den svenske glidestøbningsbacille. Princippet er i sig selv ganske fortræffeligt og er med stor succes anvendt mange steder. Men det stiller visse krav om enkle og ukomplicerede planløsninger og disse krav kunne Bellahøjplanerne ikke honorere — og var heller ikke fra begyndelsen projekteret ud fra en sådan hensyntagen,

idet man ved udformningen af de enkelte blokke var bunden af det projekt, der vandt den konkurrence, der var udskrevet nogle år forinden og som dannede grundlag for hele bebyggelsen.

Retfærdigvis må det dog tilføjes, at denne beskrivelse passer bedst på de først opførte blokke, og de sidste blokke i bebyggelsen blev i virkeligheden udført efter meget rationelle principper.

Var Bellahøjbyggeriet således ikke fra begyndelsen planlagt med henblik på den produktionsteknik, der skulle anvendes, så var dette til gengæld i fuldt mål tilfældet med det næste af de meget omtalte byggerier fra begyndelsen af 50'erne: Byggeriet ved „Engstrands Allé“.

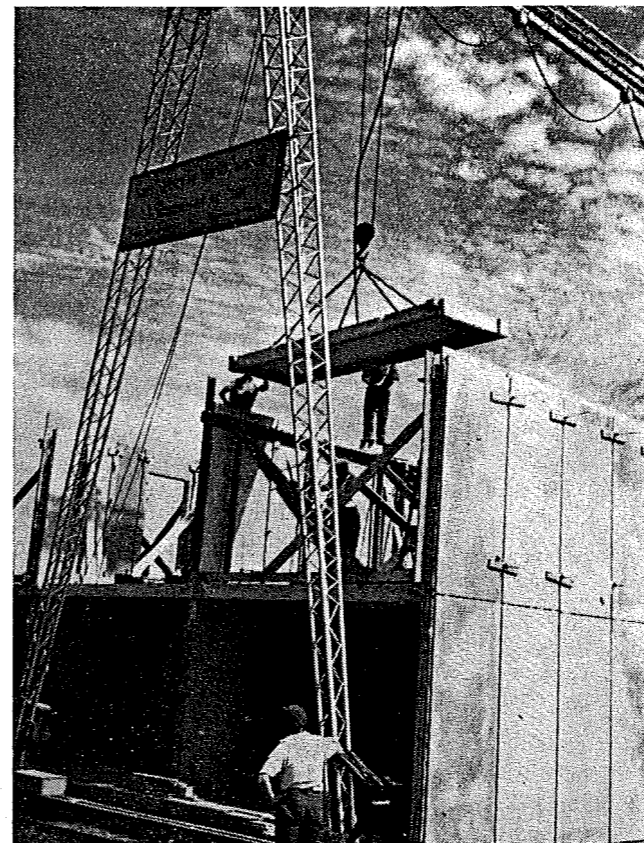
På det tidspunkt, da dette byggeri — 107 rækkehuse (se nærmere side 50) — blev projekteret, — og iøvrigt også under Bellahøjbyggeriet, — var mangelen på faglært arbejdskraft begyndt at gøre sig gældende. Skulle ufaglærte drages ind i byggeprocessen, måtte det i første omgang blive som hjælp til husets grovere dele — altså selve råhuset. Med henblik herpå blev Engstrands Allé projekteret, og lejlighedsplanen blev udformet således, at den var et godt udgangspunkt for en forenklet og rationel produktionsgang, herunder også for anvendelse af præfabrikerede betonelementer.

På en feltfabrik på selve byggepladsen fremstillede man alle elementerne til ydervægskonstruktionen og til etageadskillelsen, medens skillevægge blev støbt på stedet i særlige forskallingselementer. Ved dette byggeri havde man iøvrigt det første alvorlige sammenstød med de faglærtes organisationer, idet murersvendene mente, at opstillingen af ydervægselementerne var forbeholdt dem. De fik ikke medhold i deres synspunkt, og elementerne blev i dette byggeri opstillet af arbejdsmænd. Murerne kom dog til at spille en vis rolle i dette byggeri, idet pudsearbejdet blev til en flaskehals, der ikke var regnet med, og ved dette byggeris fortsættelse: Byggeriet ved Strandhavevej (se nærmere side 52) måtte man derfor søge at undgå pudsen. Dette lykkedes også, og man opnåede her et virkelig vel tilrettelagt og vel gennemført byggeri.

Det „utraditionelle“ byggeri opstår

Det samme kan ikke siges om en del tilsvarende projekter fra samme tid.

I august 1953 — på et tidspunkt, da „Engstrands Allé“ og „Strandhavevej“ var godt i gang, og også projekteringen af „Milestedet“'s bebyggelse var begyndt — udsendte boligministeriet — efter beslutning herom i den venstre-konservative regering — det dengang så meget omtalte cirkulære, der gav fortrinsstilling til „utraditionelt“ byggeri. Mange hidsige ord og spidse penne er blevet brugt i de senere års diskussion om denne fortrinsstilling, der af mange er blevet opfattet som en administrativt skabt begyndelse til en byggeteknisk udvikling. Det må ikke glemmes, at udviklinger sjældent *skabes* ad administrativ vej — en allerede begyndt udvikling kan mere eller mindre fremmes ad sådanne kanaler, men heller ikke mere. Hensigten med bestemmelsen var i al enkelhed at få flere boliger bygget end der var murersvende til, og ud fra denne betragtning blev det såkaldte „utraditionelle“ byggeri skabt, idet det i cirkulæret blev defineret som byggeri, hvortil der maksimalt blev anvendt 15 % af det antal murersvende, der var normalt ved almindeligt byggeri. Det havde sikkert virket mindre forvirrende på begreberne, om man i stedet for „utraditionelt“ byggeri havde talt om „murerreduceret“ byggeri. Det der skete var, at man knyttede betegnelsen „utraditionelt“ på en byggeform, hvor man kun interesserede sig for konstruktioner, der højst repræsenterede 10-20 % af håndværkerudgifterne, medens de øvrige 80-90 % ikke i væsentlig grad adskilte sig fra andet byggeri, og det er selvfølgelig i det lange løb en forvirrende betegnelse. Den simpleste og hurtigste løsning på cirkulærets krav var at erstatte mursten med beton. Derved blev beton og utraditionelt byggeri synonyme begreber, og som modsætningen hertil: tegl og traditionelt byggeri. I stedet for at føre til en diskussion om principper, blev mange diskussioner i de kommende år ført som et forsvar for mursten og et angreb på beton eller omvendt, hvilket er en temmelig grov forenkling og ikke særlig konstruktiv.



Fra opførelsen af „Klostervænget“, Viborg (1955 - 56). Byggeriet er det første hvor alle bærende vægge, etageadskillelser og facader er udført af præfabrikerede elementer. Montagen er udført ved hjælp af portalkran.

Da det nævnte cirkulære iøvrigt ikke ud over kravet om kun 15 % murerarbejdskraft stillede særlige krav til projektet, er der vel ikke noget at sige til, at mange projekterende og bygherrer så en øjeblikkelig chance for hurtigt at komme i gang med noget byggeri og uden tanke på udviklingen iøvrigt eller med henblik på en særlig rationel arbejdsgang skabte eller omskabte projekter, der i cirkulærets forstand kunne betegnes som utraditionelle. Der blev i de nærmeste år efter cirkulærets fremkomst opført en række forskellige byggerier, der var præget af en mere eller mindre gennemtænkt anvendelse af beton, enten som elementer, bloksten, eller som på stedet støbte vægge, der på papiret ikke skulle pudses, men som i realiteten ofte blev det alligevel. Sådanne projekter har måske nok bidraget til en øjeblikkelig forøgelse af byggeriet, men de bidrog samtidig særdeles mærkbart til den uvilje, der fra mange sider blev vist mod denne særlige form for byggeri — æstetisk som teknisk

— en uvilje, som de teknikere og bygherrer, der så dette byggeris muligheder for en mere varig forbedring af byggeriets kapacitet, har måttet trækkes med i flere år.

Hele råhuset præfabrikeres

Alle de hidtil nævnte byggerier og en række andre fra samme tidspunkt har det fælles træk, at de bærende vægge alle er støbt på stedet i mere eller mindre forenklede forskallingssystemer, og at kun etageadskillelser, enkelte ikke bærende vægge, trapper, affaldsskakter samt facader er udført som montage. Det næste skridt i udviklingen måtte blive at få også de bærende vægge udført af præfabrikerede elementer. Dette skete første gang i byggeriet Klostervænget i Viborg (se nærmere side 78), der blev opført i årene 1955-56. Det eneste, der i dette 2- og 3-etagers byggeri er støbt på stedet er fundamenterne og udstøbningen af fugerne mellem elementerne. De bærende tværvægge er udført af 15 cm grovbetonelementer

i en bredde af 120 cm og etagehøje. Dette byggeri er iøvrigt også bemærkelsesværdigt på andre områder. Medens man ved de tidligere montagebyggerier for størstepartens vedkommende havde fremstillet elementerne på forholdsvis primitive anlæg på selve byggepladsen, så blev samtlige elementer til dette byggeri udført på en permanent fabrik i Hobro og kørt de ca. 40 km til byggepladsen i takt med montagen. Også på selve montagen skete en ændring i forhold til tidligere byggerier, idet man her for første gang ved et dansk byggeri anvendte en portalkran, medens det normale hidtil havde været de skinnekørende tårndrejkraner. Konstruktionsprincippet fra Viborg blev anvendt året senere i byggeriet Grønningen i Helsingør, idet man også her fremstillede de bærende vægge i elementer på 120 cm i bredden. Også her skete montagen ved anvendelse af portalkran.

Entreprenørfirmaerne præger udviklingen

Omkring midten af halvtredserne begyndte enkelte store entreprenørfirmaer for alvor at interessere sig for boligbyggeriets produktionstekniske udvikling. Medens konstruktioner og udførelse indtil da i det væsentligste var lagt til rette af de projekterende arkitekter og ingeniører, blev en række byggerier i de følgende år i høj grad præget af de udførende firmaers syn på udviklingen og af det produktionsapparat og maskinelle udstyr, som firmaerne rådede over. Mest konsekvent kom dette forhold sikkert først til udtryk i byggeriet Torveparken i Gladsaxe (se side 80). Tendensen i disse byggerier går klart henimod, at så meget arbejde som muligt flyttes bort fra byggepladsen og lægges ind i permanente fabrikker. De elementer, hvoraf råhuset opbygges — vægge, etageadskillelser, facader m.m. — får en højere og højere grad af færdiggørelse. For etagepladernes vedkommende har man nu helt forladt ribbepladen med alle dens ulemper med hensyn til tilpasning af lette skillevægge og inventar, og er gået over til hulpladen med plan underside. Pladerne forsynes med bøsninger for alle rørgennemføringer, badeværelsespladerne udføres med

færdig overflade og med indstøbte tilslutninger for installationsdele, faldstammer m.m. Også væggene forsynes med bøsninger for de nødvendige rørgennemføringer og med rør og klodser for de elektriske installationer. Overfladerne kræver mindre og mindre efterbehandling, men da vægelementerne normalt stadigvæk støbes vandret, har man endnu problemet med at opnå en fuldt tilfredsstillende overflade på den side, der vender opad i formen. Hvad facaderne angår udføres de med færdigbehandlede overflader såvel ind- som udvendig med indstøbt færdigmalet vindue forsynet med glas og med nødvendige beslag for radiatorer og vinduesplader.

Hvor store er store elementer?

Samtidig med denne højere grad af færdiggørelse, som alle vel kan være enige i er ønskelig, melder sig problemet om, i hvor store enheder denne færdiggørelse skal finde sted. Så længe huse endnu fremstilles af traditionelle materialer som tegl, træ, jern og beton, er det uden større interesse at tænke på at fremstille hele eller halve huse færdige på fabrik, men mindre enheder som badeværelser, køkkener, installationsenheder, facadevæg- og dækelementer rummer dog fortsat også så mange muligheder for en industriel produktion, at der er nok at tage fat på. Men hvor store størrelser skal man tilstræbe, eller udtrykt i en yndet vending fra mange af de senere års diskussioner: „Skal man bygge med små eller store elementer?“ De steder, hvor denne diskussion har været ført, har det først og fremmest været med henblik på råhusets dele, altså vægge, dæk og vel også facader og ud fra den forudsætning, at disse dele var udført af beton. Men principperne kan for den sags skyld anvendes på alle bygningsdele, uanset placering og uanset materiale. Hvor stort er et stort element og hvor „småt“ er et lille? Grænserne er vist mindre end de fleste regner med. Når talen er om store elementer, er dette oftest i betydningen rumstore elementer og man har hermed en antydning af størrelsesforholdet. Nu skal denne betegnelse ikke tages for bogstaveligt, for det er i virkeligheden sjældent, at væg- og dækelementer har „rum-

størrelse“ både i højde og bredde. For facadeelementers vedkommende er det derimod mere almindeligt. *Vægelementernes* „rumdimension“ er højden, der normalt er 2,80 m — en dæktykkelse på 20 cm. Hvad bredden angår, afpasses denne i hvert enkelt byggeri efter planens udformning, men holder vi os til danske forhold, er det sjældent, at et vægelement er over 4,20 m i bredden.

Etagepladernes „rumdimension“ er rummets spændvidde mellem 2 bærende vægge. Denne spændvidde kan variere, men ligger normalt mellem 2,40 m og 4,80 - 5,10 m. For dækelementernes vedkommende er bredden ofte bestemt ud fra helt andre synspunkter end dem, lejligheden dikterer. Et dækelement støbes altid i vandret stilling, transporteres normalt liggende vandret og monteres (naturligvis) vandret. Så længe det transporteres vandret er det unødvendigt med en anden armering end den, der er nødvendig for at optage den belastning, det bliver udsat for i bygningen. Da alt, hvad der transporteres på offentlige veje normalt skal holdes indenfor en maksimal bredde på 2,5 m, er der hermed samtidig fastsat en maksimal bredde på dækelementer, der er fremstillet udenfor byggepladsen. Af modulmæssige grunde fremstilles pladen med en bredde på 2,40 m.

Medens „rumstørrelsen“ for vægelementer og dækelementer således ofte er lidt underdimensioneret, har *facadeelementer* af beton derimod ofte en størrelse, svarende til det bagved liggende rums dimensioner. Højden er som for vægelementer den samme som etagehøjden og bredden er som for dækelementerne lig med afstanden fra væg til væg.

Som man vil se, er størrelsen på store elementer i relation til begrebet „rumstore“ elementer noget varierende, og er blandt andet afhængig af, på hvilket sted i konstruktionen, det er placeret. Af det foregående kan dog følgende omtrentlige størrelse udledes på „store“ elementer:

Vægelementer: 2,60 m × maksimalt 4,20 m = 11 m².

Dækelementer: 2,40 m - 4,80 m × 2,40 m = 6 - 12 m².

Facadeelementer: 2,60 m × 2,40 m - 4,80 m = 6 - 12 m².

Hvor små er små elementer?

Hvad er så de „små“ elementer? Det er klart, at når diskussionen om store contra små finder sted, tænker man ikke på de „rumstore“ størrelser contra mursten eller letbetonblokke. Der findes en ikke veldefineret mellemstørrelse, som ikke er så helt lille.

Et „småt“ element i den betydning som det indgår i diskussionen, har dog altid en dimension fælles med de store elementer, nemlig etagehøjden for vægelementernes vedkommende, og spændvidden for dækelementernes. Det er i bredden, at afvigelserne kommer frem. Medens „store“ vægelementer som før nævnt kan have en bredde på indtil 4,80 m og dækelementer på 2,40 m, vil „små“ elementers bredde — såvel for vægge som for dæk — være begrænset til 1,20 - 1,50 m, så længe vi holder os til den principielle diskussion. Disse mål giver følgende omtrentlige arealer:

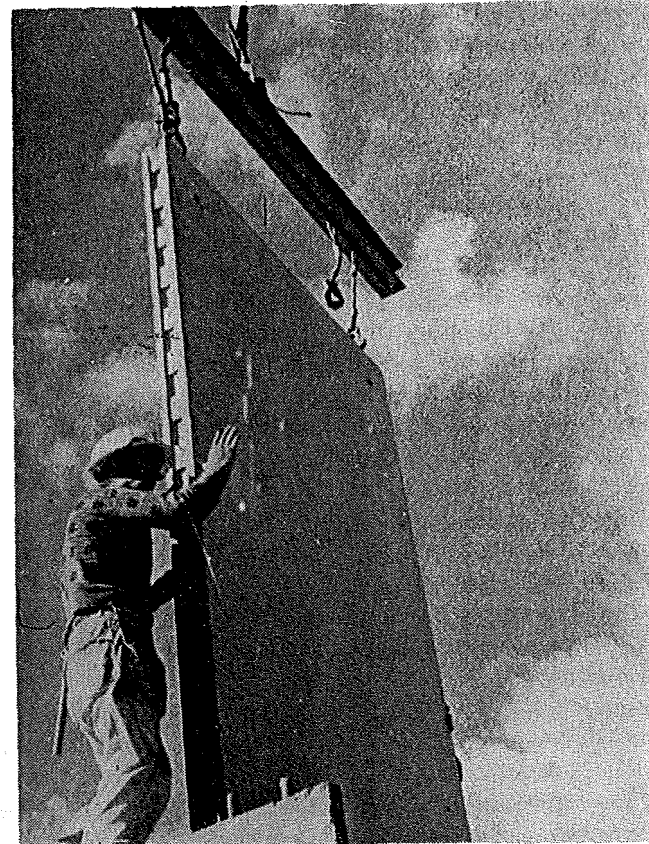
Vægelementer: 2,60 m × 1,20 m = 3 - 4 m².

Dækelementer: 2,40 m - 4,80 m × 1,20 m = 3 - 6 m².

For etagepladernes vedkommende er „små“ elementer således normalt halvt så stort som „store“ elementer, og for vægelementernes vedkommende skal der fra 2-4 „små“ elementer til hvert „stort“.

Tæller man nu op det antal elementer, der medgår til en normal lejlighed, såfremt den er bygget af store elementer og såfremt den bygges af små elementer, vil den samlede forskel i elementantal dog normalt ikke være så stor, som man udleder af disse tal, idet forskellige elementer ved affaldskakt, omkring badeværelser, altanplader m.m. har den samme størrelse i begge tilfælde. Endvidere er det sjældent helt at undgå små elementer i et byggeri, som iøvrigt består af „store“ elementer.

Ser man bort fra trappen vil der til en lejlighed på 2 værelser + 2 kamre, opbygget over princippet „store elementer“ medgå ca. 40 - 45 elementer og til en tilsvarende lejlighed opbygget af „små elementer“ ca. 70 - 75. Begge disse kan selvfølgelig variere en del, men størrelsesforholdet er ikke meget galt og kan være nyttigt at tænke på, når diskussionen dukker op.



Er et element, der har etagehøjde og en bredde på 120 cm et „stort“ eller et „småt“ element? Og hvem skal montere det? Er det arbejde for den ufaglærte, for den faglærte murer eller den faglærte tømrer? Den sidstnævnte er stærkt på vej ind i montagebyggeriet.

Produktion og produkt

Men hvorfor diskuteres disse ting så kraftigt? Af flere grunde — både konkrete og principielle.

Hvad det konkrete angår, er dette koncentreret om prisen. Med de nuværende produktionsmetoder kræves der pr. kg udstøbt beton mindre arbejdskraft og mindre formudgift til et stort element end til et lille — jo større jo billigere vil elementet være pr. kg beton, når det forlader fabrikken. Denne enkle regel gælder lige godt for betonrør, kantsten og fliser som for elementer og behøver næppe at ledsages af ret mange formler for at kunne forstås.

Med hensyn til selve montagen er det lige så indlysende, at der vil være færre antal løbende m fuger ved store elementer end ved små. Til gengæld stiller store elementer, der vejer omkring 4 tons pr. stk., betydelig større krav til montagegrejet end et element, der kun vejer det halve. Alt i alt er det et regnestykke, hvor det er svært at få et præcist resultat frem. Hvad

enten det nu drejer sig om helstore eller halvstore elementer, så er det dog et fælles træk, at man i dag er nået frem til fuldt tilfredsstillende elementer såvel med hensyn til kvalitet som montageteknik. De kommende års fremskridt må ske på produktions-siden. Ganske vist produceres både væg- og dækelementer i øjeblikket under velordnede forhold på stationære fabrikker, men produktionen er dog fortsat stærkt håndværksmæssigt præget. En kraftigere mekanisering af produktionen og en heraf følgende reduktion af arbejds lønandelen vil kunne medføre en ønskelig prisreduktion, vel at mærke under forudsætning af en konstant og en stor produktion. Disse to forudsætninger skabes gennem en stabil byggerytme og gennem en standardisering af produktionen. Gennem det sidstnævnte kommer igen spørgsmålet frem om elementstørrelser. Det må være klart, at jo større de standardiserede enheder er, desto nærmere er vi ved den standardiserede bolig. Når man i diskussionen om de store elementer henviser til, hvad man

gør i Rusland, de øst-europæiske lande og i Frankrig, bør man ikke i glæde over de produktionsøkonomiske størrelser glemme, at man i disse lande også accepterer det antal standardiserede boliger, som er nødvendige for at skabe grundlaget for produktionen. Således fremgår det bl. a. af en ECE rapport fra 1959, at 83 % af montagebyggeriet i Rusland i 1958 blev opført på grundlag af 2 typeplaner.

Det, som vi på vort hjemlige marked har brug for, er en række standardiserede enkeltdele af en sådan størrelse, at de har produktionstekniske fordele, men ikke større end at der stadigvæk inden for visse grænser er muligheder for en individuel lejlighedsudformning såvel i plan som i facade.

En del forskellige projekter udført i de sidste år af tiårsperioden synes at vise, at det for dæk- og vægelementernes vedkommende vil være rimeligt med en standardiseret bredde på 120 cm, eventuelt med enkelte varianter på 150 cm. Med disse to bredder vil det være muligt med spring på 30 cm at tilfredsstille enhver husdybde bortset fra 3,30 m, der dog også er en sjælden forekommende husdybde!

Af hensyn til de næste 10 års produktion ville det være meget ønskeligt, om dette spørgsmål hurtigst muligt blev taget op og løst i et samarbejde mellem producenter, projekterende og forskningen, sidstnævnte med specielt sigte til boligforskningen, således at ikke alene de produktionsøkonomiske hensyn bliver afgørende.

Facadeproblemer

De synspunkter med hensyn til elementstørrelser, der i det foregående er anført for væg- og dækelementer gælder naturligvis også for facadeelementer, men medens produktudviklingen for væg- og dækelementernes vedkommende nu er inde i en stabil periode, synes der at råde nogen usikkerhed med hensyn til den fremtidige facadeudformning. I hovedparten af montagebyggeriet fra 1950-60 er facaderne udført med beton som en væsentlig bestanddel, og kun i to tilfælde, Engstrands Allé og Strandhavevej, har facaderne bærende funktioner. Elementerne består enten af vindues-elementer udført med tæt beton ud-

vendig og klinkerbeton indvendig eller af en kombination af brystnings-elementer af beton og vindueselementer af træ eller af rumstore sandwich-elementer. De rumstore elementer findes i to principielt forskellige udførelser enten med den bærende skal inderst eller yderst — ikke mindst de arkitektoniske muligheder påvirkes af, hvilket princip der anvendes.

Som materiale til en ikke-bærende ydervæg har betonen en række egenskaber, som man ingen brug har for, og mangler til gengæld nogle væsentlige. Når beton alligevel på trods heraf i disse år er blevet det foretrukne materiale til de præfabrikerede facade-elementer indenfor boligbyggeriet, skyldes dette først og fremmest den økonomiske konkurrenceevne, foruden selvfølgelig betonens velegnethed til at lade sig præfabrikere. Ofte har menigmand den indgroede opfattelse, at alt hvad der er af beton er grimt — i modsætning til tegl, der altid er smukt — og i denne opfattelse bestyrkes han kraftigt af store dele af pressen. Det er vel egentlig unødvendigt at bemærke, at så enkel er situationen ikke, men det ligger trods alt således, at folk i al almindelighed har sværere ved at acceptere en uheldig betonfacade end en frist murstensfacade. Man har på flere måder i forskellige byggerier prøvet at ændre på betonens overflade enten med mønstre eller relieffer, ved frilægning af tilslagsmaterialerne eller ved et særligt pudslag, mosaikstifter eller lign., men ikke alle disse forskellige muligheder er uden indflydelse på prisen. Flere ting taler for, at man i de næste 10 år vil se betonfacaderne fortrængt af lette facadekonstruktioner opbygget efter de funktionskrav, som må stilles til sådanne konstruktioner, og med anvendelse af materialer, der opfylder de forskellige funktioner og ikke mere. Den største vanskelighed består sandsynligvis i at finde frem til materialer, som også er kønne 10 eller 20 år efter, at huset er bygget, og som ligger indenfor det økonomisk overkommelige. I så henseende er teglet et hidtil uovertruffet materiale, og der er vel grund til at tro, at inden den næste 10 års periode er udløbet, vil der være elementer, der har murstens overflademæssige fordele og ikke dens „montagemæssige“ ulemper.

Søjle-drager princippet

Den gennemgang af den konstruktionstekniske udvikling, der er foretaget i det foregående, har udelukkende omfattet konstruktioner med bærende vægge og hovedsagelig bærende tværvægge.

Så længe det drejer sig om boligbyggeri, hvor man stiller visse lyd- og varmeisolerende krav til lejlighedsskillevægge, er det naturligt at udnytte betonens egenskaber såvel i bærende som i lyd- og varmeisolerende henseende. Lige så naturligt vil det vel være at gå over til et søjle-drager princip, den dag man har et materiale, som er ikke-bærende, let, lyd- og varmeisolerende og billigere end beton!

Der har dog i perioden fra 1950-60 været forskellige tilløb til udvikling af søjle-drager konstruktioner, og man kan kun ønske, at der fortsat må være teknikere, der vil bygge videre på erfaringerne herfra. Kallton-systemet (se side 62) er i denne periode blevet brugt på Bellahøj, ved en større bebyggelse i Fredericia, foruden det beskrevne byggeri i Kastrup samt enkelte andre steder. Et noget tilsvarende konstruktionsprincip — dog med betydelig mindre støbning på stedet — er blevet anvendt ved et større byggeri i Viby J. (se side 84), men det enkleste såvel i produktionsmæssig som montagemæssig henseende må dog vist være det princip, der er anvendt i byggeriet Egeris i Skive. Byggeriet er nærmere omtalt side 92. Det må dog til dette byggeri bemærkes, at de store etageplader, som er karakteristiske for konstruktionen, ligesom andre store elementer giver mindre variationer end ønskelig, og at de kræver et ganske specielt grej til montagen. Der er dog i dette princip fra Egeris så mange interessante ting, at det var ønskeligt, om de blev taget op igen, og måske kunne man så ved en nærmere dyrkning få nogle af ulemperne bort.

Inventar og installationer

Skal denne gennemgang tegne et billede af byggeriets montage-tekniske udvikling fra 1950-60, er det naturligt, at den først og fremmest beskriver råhusets forhold, idet det er indenfor dette område, de fleste kræfter har været sat ind. Når kritiske røster har udtalt sig om montagebyggeriet, er

det da også ofte fremført, at „alt det andet“ er der ikke sket noget med. Når man vil begynde at ændre radikalt på byggeriets produktionsforhold, vil det være uklogt at begynde med det hele på en gang. Selv om råhuset målt i penge knap udgør halvdelen af håndværkerudgifterne, er det dog alligevel det rigtige sted at begynde, for i råhusets opbygning skabes det alt afgørende grundlag for alle de efterfølgende fags muligheder for en rationel udførelse. Et målnøjagtigt råhus, et tørt råhus og et råhus, der hurtigt kan lukkes, giver mulighed for en gennemført præfabrikation af rørinstallationer, inventar, gulve m. m.

Installationsarbejdet er i de sidste år blevet meget stærkt rationaliseret, og man har i en række forskellige byggerier fået hele rørbetjeningen lagt således til rette og indpasset i arbejds-gangen, at montagen kan ske samtidig med råhusets montage. Som en speciel ting i forbindelse med installationsarbejdets rationalisering bør nævnes de forsøg, der har været gjort, med at fremstille badeværelser som færdige enheder indeholdende alle installationer m. m. Mest konsekvent er dette forsøgt i byggeriet „Rungsted-have“, men i udlandet — ikke mindst Sverige — er en sådan fabrikation gennemført i betydeligt større omfang. Hvorvidt dette er en heldig udvikling, må i nogen grad bero på, hvorledes konstruktionerne iøvrigt udvikler sig, specielt med hensyn til vægten af de enkelte konstruktionsdele. Der er ingen tvivl om, at netop badeværelset med dets mange installationer er en kompliceret ting og som følge deraf indbydende at præfabrikere, men det er dog et spørgsmål, om man ikke i de fleste tilfælde opnår omtrent de samme fordele ved en omhyggelig planlagt udførelse af selve installationsvæggen, suppleret med en ikke alt for kompliceret installations „unit“ — et problem, der har optaget siden i mange år, men hvis løsning endnu ikke har været så tilfredsstillende, at der har været grundlag for en større produktion.

Men ellers er det, hvad angår de efterfølgende fag, først og fremmest på køkkeninventarets område, at den største udvikling er sket. Ikke mindst er det arbejde, der er gjort i forbindelse med udviklingen af Dansk Køkkensæt



Råhusets teknik, kvalitet og udførelse findes ikke bedre andre steder i verden. Den mest presserende opgave i 60'erne bliver at få færdiggørelsesarbejderne bragt lige så langt og at få kombineret resultaterne fra 50'erne med de brugsmæssige og arkitektoniske synspunkter.

et godt eksempel på, hvad der kan opnås ved et målbevidst arbejde med såvel produktion som det færdige produkts brugsmæssige kvaliteter. Iøvrigt er Dansk Køkkensæt og forskellige andre køkkentyper gode eksempler på de i et tidligere afsnit nævnte fordele ved at standardisere og massefabrikere enkeltdele i en sådan størrelse, at mulighederne for den individuelle sammensætning bibeholdes.

Hvordan i 60'erne?

Hvor står vi så i dag ved indgangen til 60-ernes byggeri?

For at begynde med det tekniske, kan vi vist tillade os at bedømme situationen således, at man i dag med hensyn til etageadskillelser og bærende vægkonstruktioner er nået til en sådan teknisk afklaring, at de næste fremskridt skal hentes på produktionsiden. For at dette kan ske, må der en yderligere mekanisering til, og denne forudsætter en stabil produktion og en vis målstandardisering.

For betonfacadernes vedkommende gælder også, at man har løst en række rent tekniske problemer med hensyn til såvel fuger, kondensfugt, revner og overflader, men at der på trods heraf må forventes en stigende interesse for

udformninger af lettere konstruktioner, hvor de enkelte materialers egenskaber kan udnyttes fuldt ud. For råhusets vedkommende ligger det alt i alt således, sagt i al beskedenhed, at de bedste af vore montagebyggerier med hensyn til kvalitet, teknik og udførelse ikke overgås noget sted i verden. Det er dog alligevel et vist resultat at nå i løbet af 10 år. På installations- og inventarområdet er det derimod lettere at finde overmænd. Ikke mindst er man i Sverige nået langt, hvilket bl. a. fremgår af artiklen side 39. Her må der således gøres en indsats i de kommende år, og i det montagecirkulære, der blev udsendt fra boligministeriet i marts 1960 og som vil danne grundlag for de første byggerier i den nye 10-års periode, er det da også klart anført, at montageideen ikke alene omfatter råhuset, men også installationer, inventar m. m. Ikke mindst problemet med gulvbelægning må løses på en rationel måde, der kan indpasses i den øvrige montagerytme. Montagebyggeriet har i dets korte periode haft adskillige problemer, der skulle løses — såvel tekniske som organisatoriske. Mange vanskeligheder er løst undervejs og nogle er det ikke. Eksempler på det sidste er enkelte ste-

der yndet pressestof, desværre som oftest fremstillet på en måde, der giver det udseende af at være et særkende for montagebyggeriet og samtidig ukendte problemer for dem, der beskæftiger sig hermed. Det har alle dage været svært at få teknik, kvalitet og pris til at passe tilfredsstillende sammen, men aldrig så svært som i dag, hvor kravene om en højere kvalitet og en lavere pris er de fremherskende. Uanset om man bygger med tegl, beton, træ eller andre kendte materialer, stilles der i dag større krav til såvel de projekterende som de udførende end tidligere, og ingen af de to parter vil kunne opnå fuldt tilfredsstillende resultater i de næste 10 år uden en meget stærk og kraftig forøget støtte fra forskningens side. Selvom ikke så få materialeproducenter eller deres brancher på en prisværdig måde har øget både forsknings- og oplysningsarbejdet, burde det dog være en selvfølge, at også den centrale byggeforskning får sådanne midler til sin rådighed, at den bliver i stand til at løse de opgaver, som udviklingen vil stille.

Det er ikke noget mål i sig selv at bygge på en anden måde og af andre materialer end hidtil. For alle byggeriets parter må det fælles mål være at skabe en tilfredsstillende boligproduktion af en god og vel tidssvarende kvalitet og til en pris, der står i et rimeligt forhold hertil og til befolkningens betalingsevne. I de fortsatte bestræbelser for at opfylde dette mål vil de produktionsmetoder, der kræver mindst mulig arbejdskraft, som kan udføres med størst mulig anvendelse af maskiner på faste produktionssteder og som kan udføres med mindst mulig afhængighed af byggepladsens ulemper, få en stadig større betydning. Det vil givet tage mange år at udvikle sådanne produktionsmetoder, men der er fra 1950-1960 skabt et godt grundlag at arbejde videre på.

Men det er væsentligt, at de teknikere og producenter, der er med i udviklingen, holder sig den egentlige målsætning for øje og ikke lader sig beruse af den nye teknik og dens muligheder og derved udvikler ting, der måske i virkeligheden er længere fra målsætningen end gammelkendte og prøvede byggeformer.

Kunstnerens placering i byggeindustrien

Professor Erik Herløw og
Jesper Tøgern, arkitekter M.A.A.

Nogle betragtninger opstået bl.a. i forbindelse med projektering af industrielle fremstillede facadekonstruktioner.

De senere års udvikling har på en både skadelig og meningsløs måde øget afstanden mellem teknikere og kunstner. Mens disse to i det traditionelle håndværks tid oftest var forenet i een og samme person, betragter teknikere og kunstner sig i dag tit som hinandens modparter. De mødes med mistro og tror ofte, at de gensidigt kun vil vanskeliggøre hinandens arbejde. Dette – selvfølgelig til stor skade for deres fælles produkt – og dermed for brugeren.

I det følgende skal belyses en række områder inden for udviklingen af nye materialer og nye konstruktioner, hvor et større hensyn til visse kunstneriske aspekter efter vor erfaring er både værdifuldt og nødvendigt.

Vi står i dag på mange laboratorier, tegnestuer og atelierer i den situation, at vi inden for en snævert afgrænset

tid skal yde et arbejde f.eks. med udvikling og færdiggørelse af et nyt materiale, et arbejde som i virkeligheden skal udfylde samme plads som den gradvise afklaring, som årelang menneskelig erfaring har nedfældet i de traditionelle materialer. Og det turde være helt indlysende, at alle parter i denne situation må føle sig tilskyndede til at gå ind i et meget bredt udviklingsarbejde, såfremt de nye materialer skal bibringes tekniske og estetiske kvaliteter svarende til de, som gamle materialer havde.

Forestiller man sig, at vi idag stod i begreb med at „opfinde“ teglstenen, var det klart, hvor kemikerens og produktionsingeniørens arbejde lå. Men stenen kunne ikke opstå alene som et resultat af deres arbejde. Stenens stærke karakteregenskaber, dens farve, overflade, patineringssevne o.s.v. måtte

som krav formuleres af en person, for hvem teknisk specialviden ikke indskrænkede overblikket. Denne person måtte som forbrugers repræsentant arbejde tværgående og intuitivt, med sans for stenens funktion og skønhed vurderet på dens senere – endnu ikke eksisterende – bestemmelsessted. Og denne tværgående, intuitive sans og kombinationsevne er netop kunstnerens særkende.

Vi skal i dag ikke „opfinde“ teglstenen, men vi skal udvikle en serie af andre materialer og konstruktioner, som fremover kan få en udbredelse og betydning, svarende til den, stenen har haft. Der ligger på een gang noget fascinerende og chokerende i dette perspektiv. Vi må uvilkårligt begejstres for de rige og uopdyrkede arkitektoniske muligheder, som her ligger i svøb.



Det er karakteristisk for de traditionelle materialer, at overfladerne forskønnes gennem slid og tilsmudsning. Forholdet er her illustreret med noget så udsat som rødestenen med dens brolægning og støbejernrist. På lodrette murflader vil regnvandets patineringsvirkning være mere udtalt. Efter The Architectural Review nr. 636/1949.



Med de nyere kunststofprodukter forholder det sig anderledes. Polyesterenheder er smukkeste den dag, de leveres fra fabrikken, hvorefter de estetik set gradvis devalueres. Ved kemikernes arbejde med materialer og overflader må det ikke overses, at patineringsvirkning burde betyde en berigelse af disse bygningsdele. Efter Progressive Architecture, juni 1960.

Det er karakteristisk for flertallet af de nye materialer, at de i stofflig henseende er smukkeste, den dag de kommer ud af maskinen, og at de estetisk set devalueres gennem slid og patinerings. Omvendt med de traditionelle materialer, som først får deres fulde skønhed efter mange hænders stadige slid, og efter lang tids sol og regn. Der er gjort spredte forsøg på at tilføre de nye materialer tilsvarende egenskaber, og det må være kunstnere; der udreder disse krav for de teknikere, hvis arbejdsfelt det i øvrigt er at teste materialerne i kemisk og teknisk henseende.

Alt for ofte træffes afgørelser om anvendelse af et materiale ud fra tingenes øjeblikkelige effekt og stofflighed, måske i en falsk forestilling om moderne materialers utopiske uforgængelighed. Arkitekten bør ikke gøre sit valg, før han til materialets øjeblikkelige egenskaber har tillagt evnen til at modtage slid og patina og vurderet denne i relation til bygningsens levetid i øvrigt. Kun i dette relative perspektiv kan kvalitet og skønhed vurderes. Stillet over for de rigtige og klart udtrykte krav er tekni-

kens muligheder for at imødekomme mere avancerede estetiske ønsker i dag særdeles store. Hvad angår de nye materialers muligheder udnytter arkitekten ofte ikke det instrument, som industrien har givet ham i hænde – eller, som det også kan gå, han øver vold mod instrumentet, og byder i misforstået „artisteri“ sine materialer det ugørlige.

Visse træk fra arbejdet med facadekonstruktioner i glas og metal af typen curtainwalls anskueliggør måske bedre disse tanker. Sådanne facadekonstruktioner er i reglen af en størrelsesorden, som tillader, at den projekterende får mulighed for et meget åbent arbejde med profiler, materialer, overflader m.v.

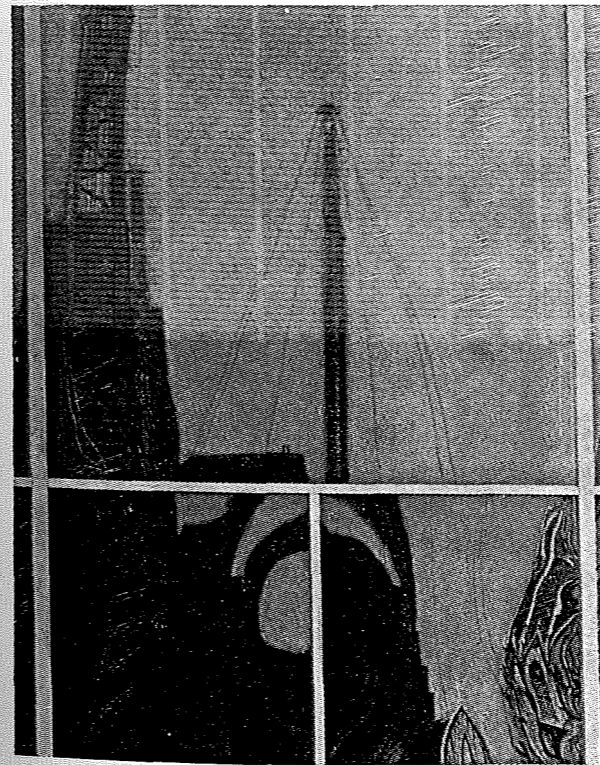
Indledningsvis må arkitekten ud fra sin tværgående viden tolke de krav, som klimaet og stedet stiller, og gøres dette rigtigt, kan en sand regional arkitektur opstå. Vi lever i et land, hvor vejret veksler hastigt; sol og regn, frost og tø og urolige vindforhold stiller deres store krav. Dette må præge ikke alene de tekniske detaljer, men også det arkitektoniske hovedgreb. Kravene om store konstruktionsmæs-

sige tolerancer må fortolkes og inspirere til en kraftig og maskulin arkitektur.

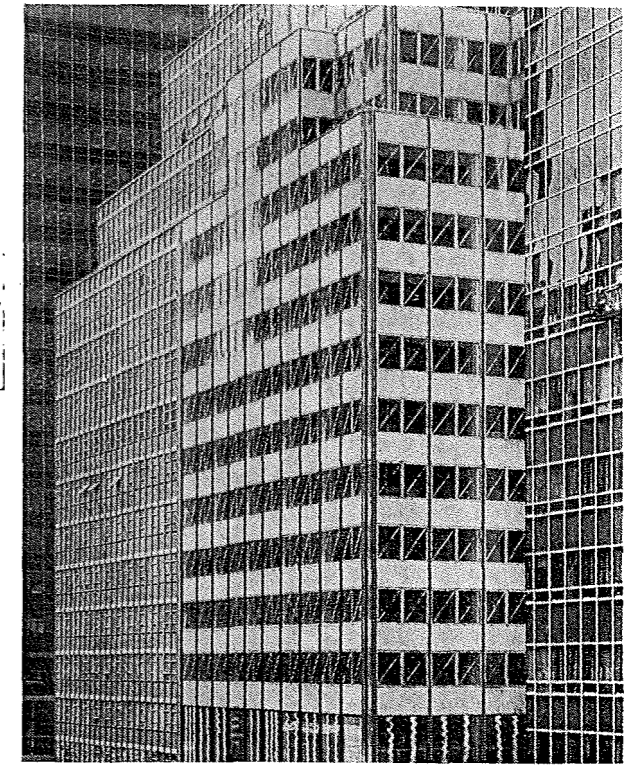
Endvidere stiller et eksisterende miljø altid krav om en vis farveholdning. Der er her sket store forsømselser ved byggeriet, f.eks. i København. Målt med en stor målestok må byens farve karakteriseres som grå. Farven er opstået som facadepuds, oliemaling, sandsten og vandskuring i det klassiske København, men den præger byen, ganske lige som Rom er præget af sine rødbrune facader. Det var en nærliggende opgave for byggeindustrien at udarbejde materialer, som svarede til denne lokalt bestemte farveskala, og det var naturligt, om de store facadekonstruktioner gav arkitekterne anledning til at formulere denne opgave.

Den københavnske såvel som den romerske facadepuds illustrerer i øvrigt bedre end mange ord, hvor langt man kan nå, hvad angår overflader, som i estetisk henseende ikke alene tåler reparation, men også forskønnes ved klimaets påvirkning.

I forbindelse med de nye facade-materialer må arkitekten endvidere



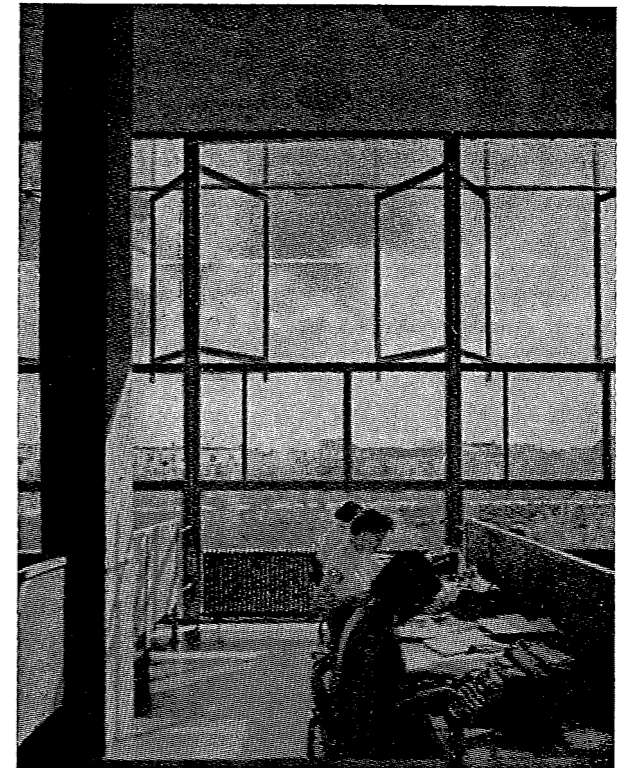
Sol i dagslys får glasarkitekturen sin væsentlige karakter gennem spejlvirkningerne. Billedet er et udnit af Lever Houses facade med anekdotiske spejlinger af kraner og kirkespir. Efter Life International nr. 1/1960.



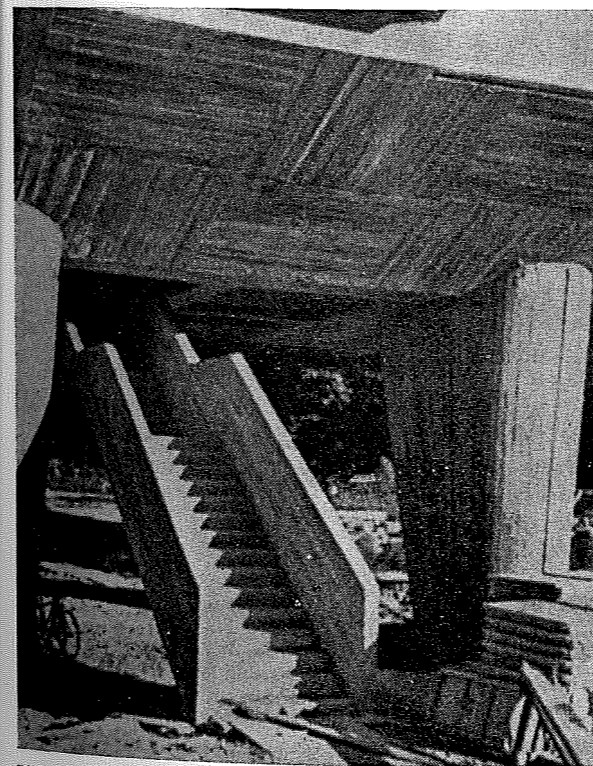
Når spejlhusene bliver til spejlgader — som her Line Park Avenue — eller til hele spejlbyer, da er spejlvirkningen ikke længere små pitoreske indslag, men menneskefjendske faktorer, som i soiskin kan gøre gaderne i værste fald uanvendelige. Efter Life International nr. 1/1960.



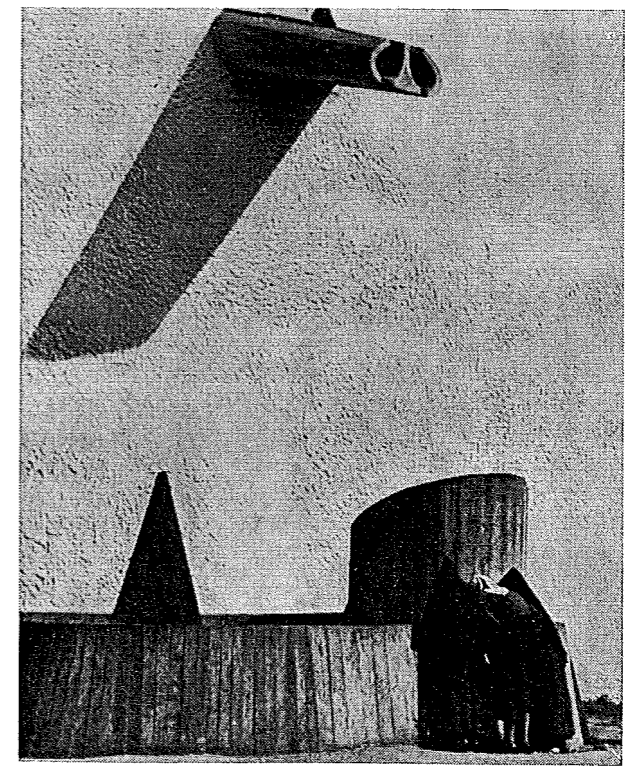
For firmaet Van Leer har arkitekten Marcel Breuer opført en administrationsbygning udenfor Amsterdam. Lige som ved UNESCO-bygningen i Paris, er her arbejdet med udvendige „markiser“ af varmeabsorbende glas. Efter Architectural Record nr. 8/1959.



Interiørene i Breuers kontorhus udmærker sig i estetisk henseende ved et stort og uafskærmet udblik til himlen med dens skiftende lysvirkninger. Den lette solafblænding kaster levende skygger ind over arbejdspladserne i rummene. Efter Architectural Record nr. 8/1959.



Efter at jernbetonens overfladeudformning har overstået sine børnesygdomme, findes idag talrige eksempler på gode betonoverflader, hvor lysvirkning og patinerung vil komme materialets karakter til gode. PVC-produkterne står ved begyndelsen af en tilsvarende — men ikke analog udvikling, som endnu ikke kan illustreres med eksempler. Efter Le Corbusier, l'unité d'habitation de Marseille.



I Corbusiers Kapel i Ronchamp er problemet med regnvandets udlob fra bygningen i meget tydelig grad udnyttet artistisk. Udformningen er markant og må i regnvejr byde på en rigdom af oplevelser. Gotikkens gargouiller var en tilsvarende artikulering af ganske det samme praktiske problem. Efter Ein Tag mit Ronchamp.

formulere sine krav til selve overfladens beskaffenhed. Her arbejdes i øjeblikket blandt andet med ulemperne ved solreflektion fra de store bygningers blanke overflader. Hvis arkitekterne eller andre ikke provokerer en teknisk løsning frem på spejlingsproblemet, kan det blive et mareridt at dpholde sig udendørs i solskin i fremtidens byer.

Særlig anskuelige er de mange eksperimenter, som overalt i verden i den nyere arkitektur er gjort med selve solafblændingsspørgsmålet, og med de nyeste curtainwall-konstruktioner er problemet ikke blevet mindre aktuelt.

Mest udbredt er afblænding efter princippet: Ud- eller indvendige, tætte persiener, skærme el. lign.

Skyggen fra en delvis transparent afblænding er imidlertid estetisk set betydelig mere tilfredsstillende. Virkningen af en transparent afblænding er beslægtet med virkningen af hvide markiser, som f.eks. var så udbredte i århundredskiftets København. Rumene bag disse markiser får et meget rigt og smukt lys, og er derfor blandt andet i denne henseende så behagelige at opholde sig i.

Også her kan den moderne teknik

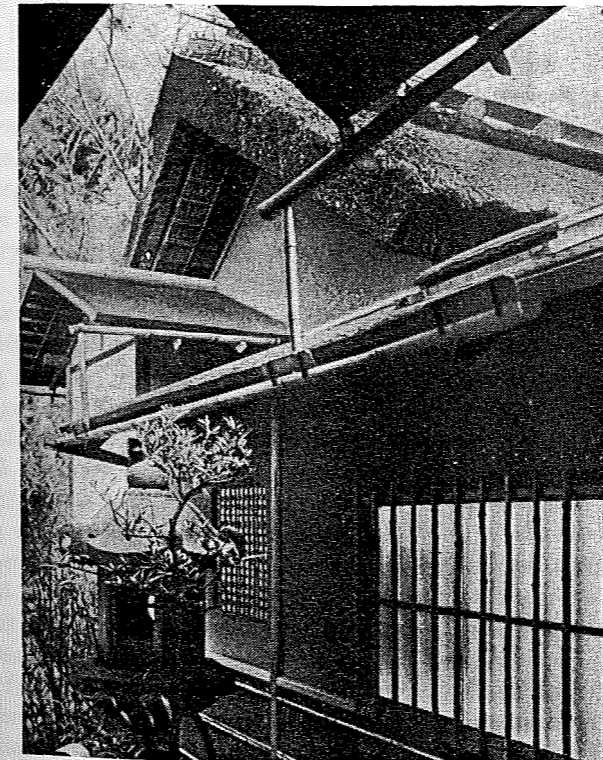
imødekomme vore specificerede ønsker, idet man i dag kan fremstille varmeabsorberende, farveløst glas, som kan ophænges som faste, udvendige markiseagtige afskærmninger. Denne løsning er varmemæssigt set ideel. Vinduerne kan stå åbne, uafhængigt af afskærmningen. Men hertil kommer, at lys og skygge i rummene bliver levende og lette, og at udsigten til himmel og omgivelser ikke beskæres grelt og brutalt. Alt i alt en estetisk såvel som praktisk set særdeles tilfredsstillende løsning – som næppe var fremkommet uden krav af kunstnerisk og menneskelig art. Og så, som så ofte, ordner det sig så smukt, at løsningen af disse brugsmæssige ønsker samtidig giver arkitekten meget store arkitektoniske muligheder i udformningen af facadekonstruktionen og dermed i den skulpturelle behandling af bygning og bybillede.

Mens man både i USA og Europa kan finde eksempler, hvor disse muligheder er udnyttet, er en tilsvarende praktisk og estetisk behandling af hele regnafledningsproblemet endnu ikke taget op. Det er betydelige vandmængder, som på de store facadearealer skaber vanskeligheder både ved enkelte

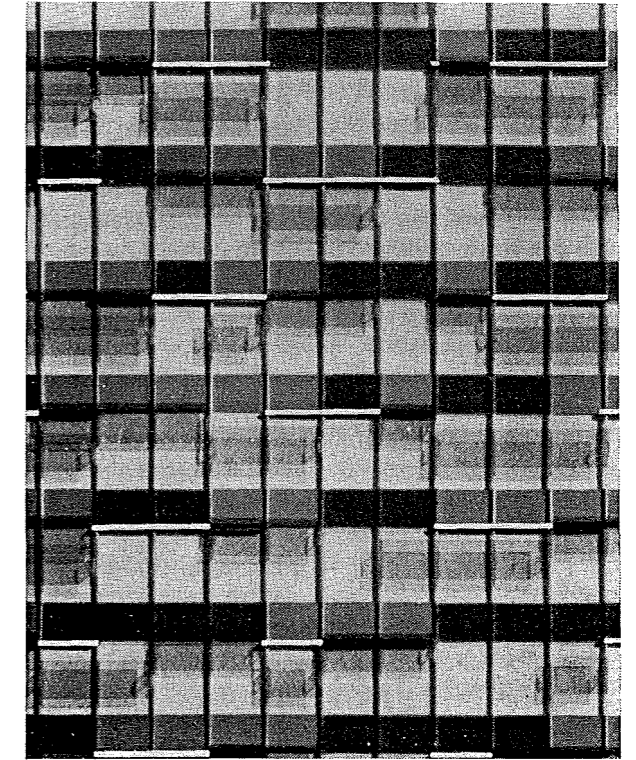
åbentstående vinduer og langs bygningernes underetager.

Problemet løses ikke med et traditionelt tagfremspring eller med baldakiner over indgangene. I et klima, som karakteriseres af vådt og ustadigt vejr – og ikke af californisk sol – var det særlig naturligt, om der blev arbejdet med en teknisk løsning og kunstnerisk udnyttelse af dette problem, og der kunne heraf opstå et arkitektonisk udtryk for funktion og klima.

Disse spredte eksempler, er alle hentede fra facadekonstruktioner, men da man må imødesee, at byggeprocessens industrialisering fremover vil blive næsten total, er det nødvendigt, at alle de enkeltelementer, hvoraf bygningerne består – det være sig det lille massefremstillede beslag, belægningsmaterialet som rulles ud i metervis, eller de store præ-fabrikerede facadeenheder – at de alle bliver udformet ved et samarbejde mellem industri og formgiver. Der må samarbejdes på tværs af eksisterende rutiner, og sigtende ikke alene mod isolerede, stykvisse kvalitetsprodukter, men mod enheder der *tilsammen* kan danne en harmonisk og helstøbt arkitektur.



Endnu et eksempel på smuk arkitektonisk udnyttelse af det praktiske ønske om regnvandets bortledning. I dette tilfælde en anonym traditionel japansk tagkonstruktion med store udhæng og stærkt markerede render. Efter Formation of Bamboo.



Den ikke reflekterende brystning, den stærkt markerede vandafledning, samt de udvendige, indstillelige absorptions-skærme er søgt komponeret sammen til et arkitektonisk hele med udtalt reliefvirkning. Ideudkast i form af facademodel – her vist i udsnit. Fra Erik Herløw og Tormod Olsens tegnestue. K. Holmer Petersen, Fot.

Facadefugen - og nogle af dens problemer

*Lidt om vindue
og væg som „klimaskærm“.*

*Civilingeniør Johan Hartmann.
Civilingeniør Asger Andreasen.*

Husfacadens funktion som „klimaskærm“ var før montagebyggeriet kom ind i billedet for ca. 10 år siden et traditionelt begreb, og facadefugen et „ingenmandsland“ mellem de enkelte håndværksmestres interesseområder.

Man stoppede med værk på tilfældig vis, forseglede med mørtel og lod iøvrigt murværk og tapet klare resten.

Et tysk gennemsnitsvindue af traditionel konstruktion opgives gennem diverse utætheder at lade passere 50 m³ luft i timen ved vindstyrke 8 sek. m, og man må formode, at lignende målinger kan fremvises næsten overalt ved ældre bygninger – hvad hjælper så højisolerede byggematerialer i øvrigt?

Nu vil det være at overskride sin kompetance for ingeniører at komme ind på vinduesdetaljen, bortset fra at emnets størrelse helt ville sprænge rammerne i en kort tidsskriftartikel, men facadefuge og vinduesfuge vil imidlertid i en let curtain-wall-konstruktion ofte være underlagt samme problemer og meget ofte samme detalje. Det vil derfor være urealistisk at behandle facadefugen uden periferisk at komme ind på vinduesdetaljen,

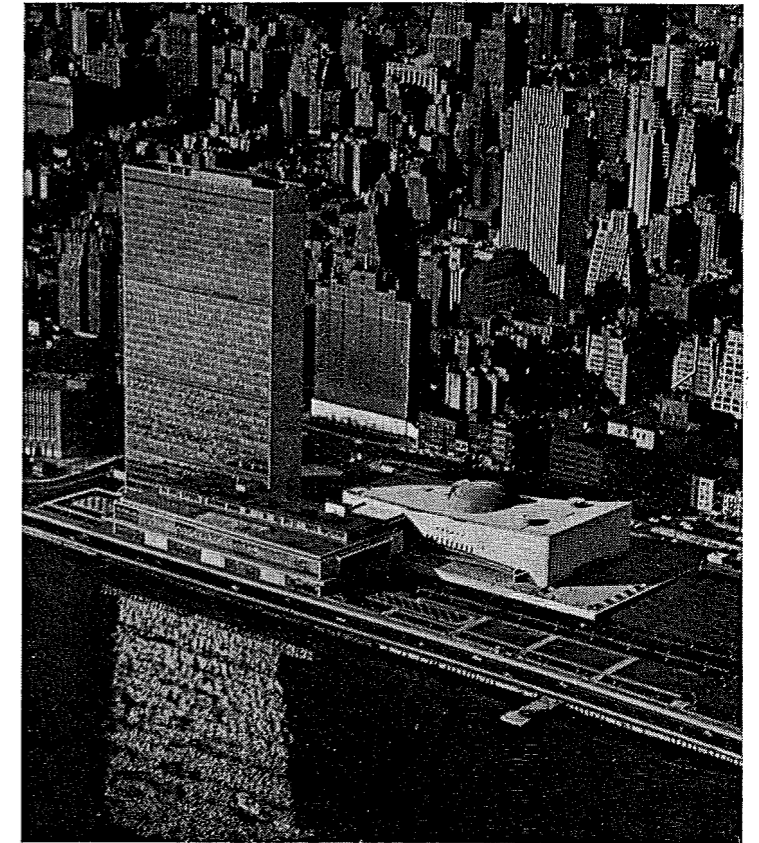
hvorfor denne flere steder er taget med ind i billedet.

Montagebyggeriet eller om man vil tendensen mod et industrialiseret byggeri har som bekendt givet arkitekter, ingeniører og producenter nok at tænke på. Produktionsmæssigt har denne udvikling taget rivende fart de sidste 10 år. Husbyggeriets mange tekniske problemer er derved kommet frem i lyset, idet tidligere tiders overdimensionerede konstruktionsformer har camoufleret en række funktionelle svagheder for os. Samtidig stiller velfærdsstaten voksende krav til komfort og driftsøkonomi ved kontor og bolig, altsammen forhold, som i en helt anden skala kræver viden hos bygnings- og teknikere af i dag.

Ser man på udviklingen her i Danmark inden for de sidste 10 år, hvor man hovedsagelig har beskæftiget sig med betonelementfacader, er fugeproblemet fulgt op som et naturligt led i denne udvikling, jvnf. den i 1956 af Dansk Ingeniørforening's udvalg til rationalisering af byggeriet udsendte publikation „fuger“ og de byggetekniske samtaler nr. 26 og 27 om montagebyggeri og facadebeklædningssele-

menter med Statens Byggeforskningsinstitut som initiativtager.

Anderledes stiller det sig imidlertid med de lettere facadekonstruktioner. Uden tvivl vil problemerne her tårne sig op for de fleste arkitekter og ingeniører, som skal vælge mellem det store antal mere eller mindre gode muligheder, som markedet i dag byder på. Problemerne bliver desuden ikke mindre derved, at man kun har en ganske kort årrækkes erfaringer for, hvorledes disse mange nye materialer og konstruktionsformer klarer sig. Kravet på stadigt højere bygninger er latent, og erfaringer i praksis tyder på, at påvirkningen fra vejrliget forøges med højden, hvilket delvis kan forklares med de større vindhastigheder og med den kraftige akkumulering af regnvand, som finder sted på høje vandafvisende vægflader. Mikroklimaet omkring sådanne bygninger kan desuden give højst uventede udslag f.eks. i form af kraftigt opadgående luftstrømme langs dele af facaden, forhold, som medfører væsentlig kraftigere vind- og vandpåvirkninger på fugen end tidligere.





Der må være fugeproblemer her!

Ved højhusbyggeriet af i dag har således større og til en vis grad ukontrollable vindpåvirkninger, akkumulering af regnvand, flere fuger og betragtelige temperaturbevægelser skabt en række problemer ved samlingsdetaljen og fugematerialet. Få af disse problemer er i virkeligheden løst i dag. Mangel på erfaringer, normer samt viden til fugematerialerne har gjort det meget vanskeligt at udforme korrekte fugedetaljer. Der er begået mange fejltagelser, og der sker stadig mange fejl, som kan være kostbare at rette. Eksempler herpå finder man i Sverige og Amerika, hvor man især har haft besvær med „fugekit“ — et materiale, der har været anvendt i langt større udstrækning i disse lande end i Danmark.

Ansvar

Vor tid er de mange impulsers tid — nye ideer og muligheder slynges ud gennem brochurer og tidsskrifter. Det

er svært at følge med i udviklingen uden indgående kendskab til de nye materialgruppers egenskaber. Arkitekt og ingeniør må påtage sig et stort ansvar og har pligt til at følge udviklingen på nært hold.

Det må bemærkes, at velfærdsstaten jo stort set baserer sig på en aldrig formuleret utopi om et risikofrit samfund. Et ansvar vil altid være svært at placere — dette gælder også bygge markedet. Ved alvorlige fejltagelser vil samtlige instanser i byggeprocessen i reglen melde hus forbi, medens bygherren diskuterer skyldspørgsmålet med arkitekt og ingeniør.

For at få nye ideer og materialgrupper frem på markedet må leverandører og fabrikanter af sådanne være indstillet på, at bygherren vil kræve garantier, som sikrer ham inden for en årrække. Det er jo en kendsgerning, at huset for såvel bygherre som låneinstitut må være et pålideligt investeringsobjekt.

Heldigvis arbejder de fleste større virksomheder seriøst på denne linie, men desværre findes en række tilfælde, hvor optimistisk anvendelse af nye materialgrupper har ført til skæbnesvangre resultater.

Man kan blot henvise til, at kilometervis af fuger har måttet forsynes med nyt fugemateriale på eksisterende huse i Amerika, og når dette ses på baggrund af, at der som opgivet, i U.S.A. er udført 35 mill sq.ft. curtain wall ydervægge i 1958 — formodentlig det dobbelte i 1960 — får fugeproblemet en vis aktualitet.

De nye kunststofgrupper, herunder de plastiske og elastiske hindetrækkende fugematerialer besidder en række værdifulde egenskaber og anvendt med forstand giver de løfte om helt nye muligheder indenfor byggeindustrien.

Arkitekt og ingeniør må imidlertid for at kunne anbefale brugen af disse materialer over for myndighed og byg-

herre samtidig møde op med betrygende leverandørgarantier, og man har også mødt fuld forståelse for og positiv indstilling til dette faktum hos seriøse fabrikanter og leverandører.

Forskning

Pionerarbejdet inden for dette felt må i de kommende år sikkert tage en vis risiko, men store kapitaler står bag de nye materialer, som efterhånden gør sig stærkt gældende på markedet. Imidlertid har den frie konkurrence såvel som samfundet krav på forskning nu. Vi er langt tilbage her i Danmark på området — den tekniske vejledning er ofte ikke fyldestgørende — bredt oplagt udviklingsforskning er en nødvendighed.

Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med Danmarks tekniske Højskole er ved at forberede dette researcharbejde, men det haster med at komme i gang. I et senere afsnit vil dette forhold blive lidt nærmere berørt, tilligemed „Lov om boligbyggeri“ af 27/12 1958 om eksperimentbyggeri.

Oversigt

Der skal nu kort gøres rede for den teori, som er grundlæggende for tætning af facader mod klimapåvirkninger. Derefter omtales fugematerialer og deres anvendelse, og der drøftes eksempler på fugedetaljer udført i praksis. Samtidigt vil der kort blive redegjort for konstruktion og materialevalg ved nogle aktuelle byggerier, idet man har forsøgt at udvælge eksempler med så forskellig facadeudformning som muligt.

Endelig skal der til belysning af byggeforskerens mange forskellige problemer inden for dette felt (teknologi, teknik og funktion) gøres forsøg på at resumere hans formodede arbejdsområde fremover.

En del af materialet er hentet fra helt nye forsøg udført af Norges Byggeforskningsinstitut og Statens Provningsanstalt, Stockholm, eller er baseret på oplysninger fremkommet under den senere tids diskussioner i Sverige mellem forsker, konstruktør og producent.

Definition af fugeproblemer

Fuger optræder i facader dels mellem de enkelte facadeelementer, dels

gennem eventuel opdeling af facadebeklædningen. For at kunne definere fugeproblemerne er det nødvendigt først at gøre sig klart, hvilke krav der stilles til fugen; og man kan kort og godt sige, at fugen — som et nødvendigt onde — må udformes således, at den forårsager den mindst mulige afbrydelse af facadens funktion.

Vanskelighederne består således i at udforme fugen, så den ligesom selve facaden beskytter mod vind og regn samt er modstandsdygtig over for vand i forbindelse med frost og eventuelt også er i stand til at overføre kræfter. Det sidste krav vil ikke blive nærmere berørt, da kraftoverførsel i fuger ofte har været genstand for omtale.

For bevægelige fuger — og langt de fleste fuger hører til denne gruppe — er endelig det største problem forbundet med nødvendigheden af, at fugen til stadighed bevarer sin beskyttende virkning.

Bevægelsen i fugen, d.v.s. forandringer i fugespaltens bredde, skyldes hovedsageligt svind og i særlig grad temperaturændringer. Alene de sidste kan forårsage betydelige bevægelser; følgende tabel giver et begreb om udvidelsen i mm pr. m materiale ved en temperaturforskel på 100°C.

Materiale	Udvidelse i mm pr. m
Beton	1,3-1,6
Stål	1,2
Træ	0,3-0,4
Aluminium	2,4
Bly	2,9
Glas	0,4-1,2
Kobber	1,7
Messing	1,8
Akrylplast	1,2-1,5

Når man betænker, at der ved højisolerede curtain walls, hvor ingen udjævning af temperaturforskelle kan ske, som f.eks. ved murværk, virkelig må regnes med temperaturdifferencer på 100°C, giver tabellen et temmeligt realistisk billede af de bevægelser, der er tale om. Når dertil kommer, at denne formforandring i facadeenhederne er en stadig tilbagevendende proces under alle tænkelige vejrlig og temperaturtilstande, vil det være klart, at der må træffes ganske særlige forholdsregler for disse fugbevægelser.

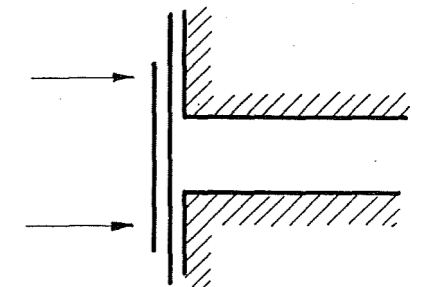


Fig. 1. Tætning med pap eller foliestrimler.

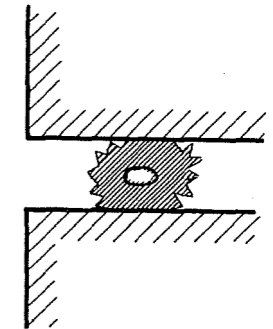


Fig. 2. Tætning med tætningsliste.

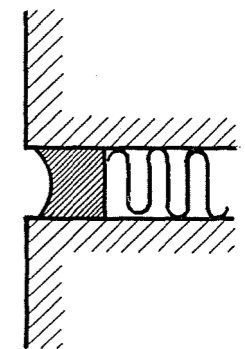


Fig. 3. Tætning med fugekit i et lag.

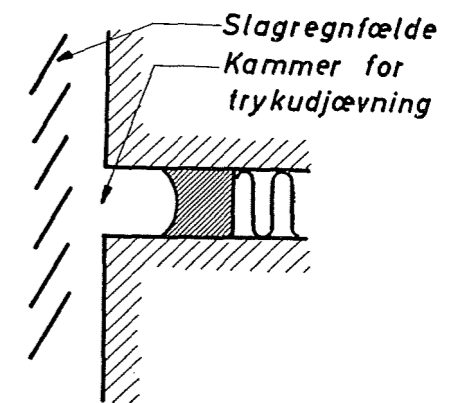


Fig. 4. Tætning i to lag.

Fuger udsat for vind

I vort klima er det specielt tætning af fuger mod vind og regn, som skaber vanskeligheder. Til at beskytte mod vind findes følgende midler for tætning af facadefuger:

1. Pap- og foliestrimler.
2. Selvklæbende tape.
3. Tætningslister.
4. Fugekit.

Pap- og foliestrimler, som må være vindtætte og bøjelige, anvendes mest, når tætningen mod vejrliget er udført i to lag; der kræves, at underlaget er glat og jævnt, og strimlerne må limes eller klemmes kraftigt mod underlaget i hele deres længde, fig. 5.

Selvklæbende tape er en videre udvikling af sådanne strimler og er et temmelig nyt og uprøvet materiale. Tætningslister egner sig bedst for fuger med jævne, parallelle kanter, fig. 2, mens fugekit, det vigtigste fugemateriale, også kan benyttes, selv om fugerne er ret ujævne, og derfor har større anvendelighed, fig. 3.

Fuger udsat for regn

Der findes to principielt forskellige måder for fugetætning mod slagregn. Den simpleste metode består i at kombinere tætningen mod vind og regn i samme tætningslag, fig. 3. I dette tilfælde stilles der meget store krav til fugematerialet, som kan være enten tætningslister eller kit. Tætning i ét lag bør som regel kun anvendes i nødstilfælde, og fugen må i alt fald udformes således, at fugematerialet er let at udskifte, når det bliver mindre effektivt.

Langt bedre er det at lægge vind- og regntætningen i to forskellige lag, fig. 4, således at hverken regn eller sol kan trænge ind til det vindtætte lag. De kræfter, som forårsager regnens indtrængen i fugen, er først og fremmest kapillarsugning, gravitation, dråbernes kinetiske energi, vindtryk og luftstrømning; hvilke af disse kræfter, som virker i hvert enkelt tilfælde, afhænger navnlig af spalteåbningens bredde t . For $t = 0,1 - 0,2$ mm vil kapillar- og vindkraft være omtrent lige stor, for mindre værdier af t vil kapillarkraften være afgørende, for større spalteåbninger vil vindtrykket dominere. Den almindeligste grund til lækage er vindtryk, når t ligger mel-

lem 0,01 mm og 4-5 mm; ved store regnmængder vil der over en sådan spalte kunne dannes en vandhinde, hvorved der sker en forandring i trykforholdene, som igen bevirker, at hinden springer, og vand trykkes ind; derefter begynder processen forfra, og denne pumpevirkning kan føre betydelige vandmængder ind i fugen.

På grundlag af disse kendsgerninger, som alle er blevet bekræftet af forsøg, f. eks. således som udført for ganske nylig af Norges Byggeforskningsinstitut, er det muligt at finde frem til principløsninger for tætning af fuger i to lag.

Den ideelle fuger

En sådan løsning kan bestå af overlappede vandspærrevægge med en spalteåbning større end 0,5 mm, et luftrum og en tæt luftspærrevæg, fig. 5. En anden løsning, nemlig den åbne fuger, har en spalteåbning på 2-4 mm og kan anvendes både lodret og vandret, fig. 6.

Man kan i alle tilfælde beskrive princippet for den korrekte fugeudformning således:

1. På ydersiden ledes vandet bort af en yderbeklædning („regnkappe“), som må være så åben, at overtrykket på ydersiden hurtigt forplanter sig til
2. luftkammeret indenfor. Det vand, som alligevel passerer, får en så lille hastighed, hvis spalteåbningen er tilstrækkelig stor, at det vil løbe ned på indersiden af yderbeklædningen og kan ledes ud over vinduer, grundmur etc.
3. Vindtætning på indersiden af luftkammeret.

I praksis er det sjældent, at man kan anvende en fuger, som helt svarer til den ideelle løsning, da andre krav udover fordringerne til tæthed over for vind og regn spiller ind. Der er ved udformningen af fuger oftest tale om en kompromisløsning, idet man også må have opmærksomheden henledt på varmeisolering, kuldebroer, akustiske forhold, tolerancer, kraftoverførsel og æstetikken. Før de praktiske detaljer behandles vil imidlertid først forhåndenværende fugetætningsmaterialer — tætningslister og kit — blive nærmere omtalt.

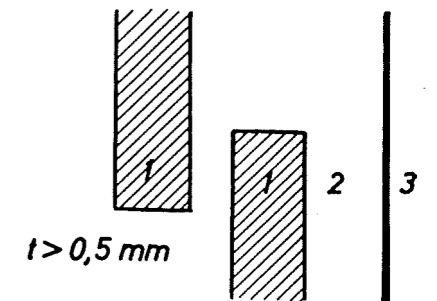


Fig. 5. Den ideelle fuger med overlappede vægge.

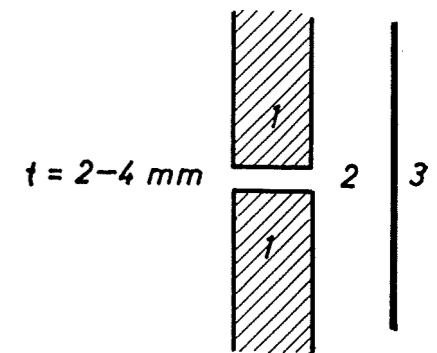


Fig. 6. Den ideelle fuger med åben spalteåbning.

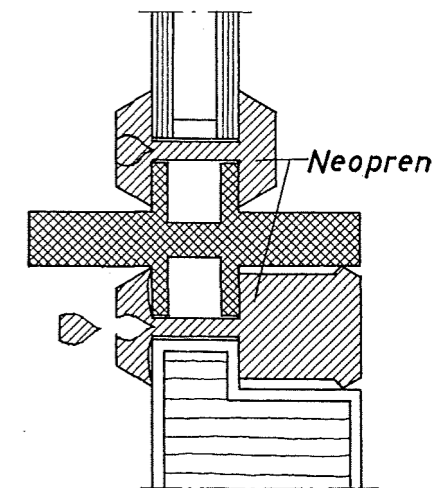


Fig. 7. Tætningsliste af neopren udformet som selv-forseglende profil.

Tætningslister

Tætningslister egner sig kun for fuger uden formforandringer eller fuger med meget ringe forandringer af fugebredden. De bedste tætningslister synes at være kunstgummilister af neopren, buten eller butyl, hvilke forekommer i forskellige profiler, fig. 7. Forsøg viser, at disse lister blot behøver en ringe sammentrykning med

	Elastisk Fugemateriale	Plastisk Fugemateriale
1. Efter fugning		
2. Efter 1. udvidelse		
3. Efter 1. sammentrækning		
4. Efter 2. udvidelse		
5. Efter 2. sammentrækning		
6. Efter flere udvidelser		

Fig. 8. Systematiseret funktion af elastisk og plastisk fugeskit ved formforandringer.

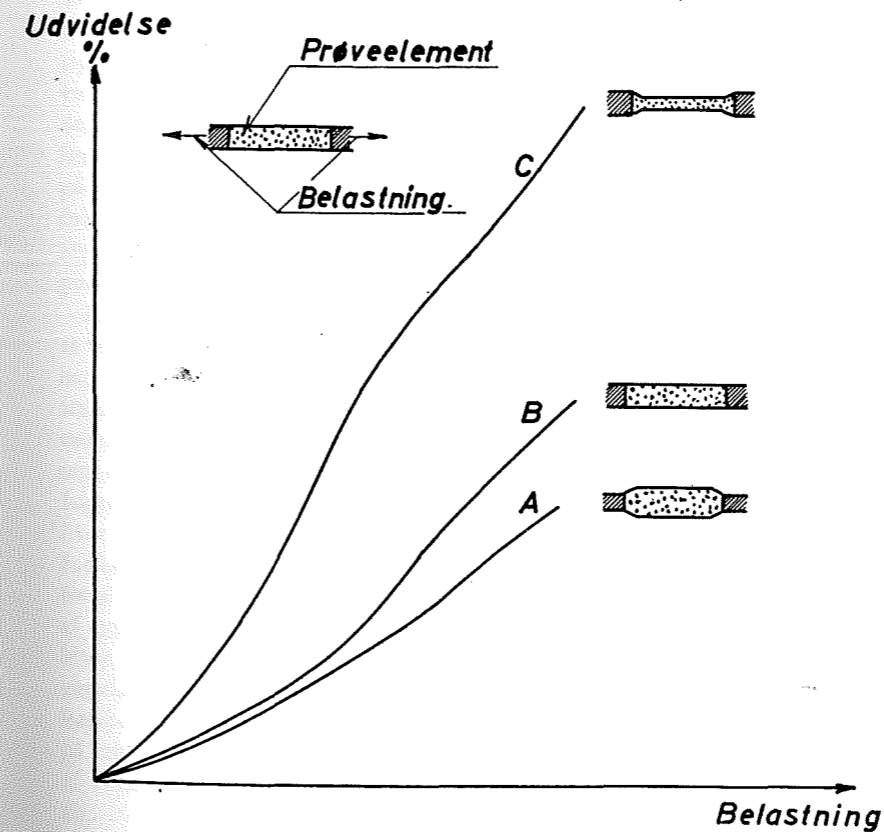


Fig. 9. Udvidelsen i relation til deformeringskraften ved forskellige profiler af elastisk fugeskit.

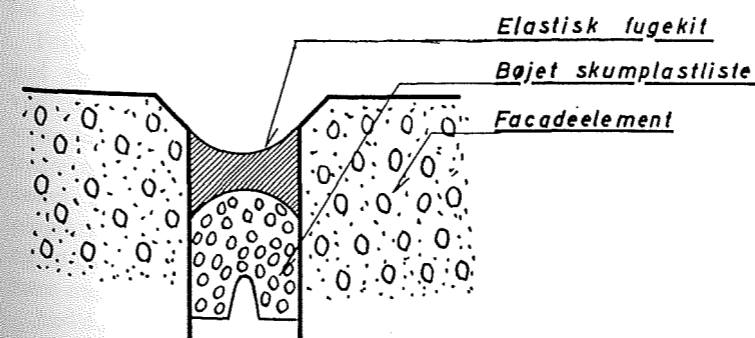


Fig. 10. Eksempel på korrekt profil for elastisk fugeskit.

en lille klemmekraft for at give tæthed, og at de er ganske modstandsdygtige over for vejrliget.

Lister af naturgummi tåler derimod hverken sol eller det ozon, som altid findes i luften, og de mister hurtigt deres elastiske egenskaber, når de står i spænd. Lister af skumplast og skumgummi står heller ikke mål med kunstgummilisterne; de må i reglen trykkes meget sammen, for at der skal opnås tæthed, og de fleste tåler ikke en sådan behandling, men taber hurtigt deres elasticitet. Skumgummiet destrueres desuden hurtigt, når det er udsat for vind og vejr, og med hensyn til skumplast må man tage sig i agt, fordi den kan variere i kvalitet selv inden for et enkelt fabrikat. Endelig kan man anvende tætningslister af uld eller metal, men da de har ringe tætnings-evne, må de hyppigst benyttes sammen med et andet tætningsmateriale.

Til facader – som de udføres i dag – kan man dog ikke klare sig med de ovenfor nævnte produkter; for de fleste fuger, og herunder alle bevægelige fuger, stilles der krav, som kun kan opfyldes af kit i en eller anden form.

Fugeskit

„Kit“ er i dag det mest anvendte fugemateriale, selv om det langt fra er det ideelle.

Vanskeligheden ved kitprodukter ligger i at bestemme, hvilket der skal anvendes i hvert konkret tilfælde; der findes i dag en hærskare af kitprodukter, som forbrugeren ikke har nogen mulighed for at kunne kontrollere. Der skal derfor nøjere gøres rede for de krav, man må stille til fugeskit og sammensætningen af de vigtigste kitgrupper samt deres anvendelse.

Hvilke fordringer, som må stilles til kittet, afhænger navnlig af fugens funktion, og i denne henseende kan man stort set dele fuger i følgende tre grupper:

1. Fuger, hvis formforandring består af skiftevis en udvidelse og en sammentrækning; nemlig det tilfælde, hvor fugens bevægelse hovedsageligt skyldes temperaturændringer; bevægelserne må påregnes at blive gentaget et stort antal gange.
2. Fuger, hvis formforandring enten består i en udvidelse eller en sam-

mentrækning, som foregår en gang for alle, f.eks. det tilfælde, hvor bevægelsen fortrinsvis skyldes svind; eller fuger med meget ringe formforandring.

3. -Overlappingsfuger.

Ved den første gruppe af fuger er temperaturforandringerne virkelig mærkbare, og til denne gruppe hører de fleste fuger mellem facadeelementer, hvilket fremgår af de tidligere bemærkninger om temperaturudvidelse af materialer. Fugekittet i disse fuger må kunne optage de gentagne bevægelser, hvilket betyder, at kittets formforandringer skal være reversible, hvad der i princip igen betyder, at fugemassen må være elastisk. Da mange arter af kit ikke er elastiske, men plastiske, er det nødvendigt at gøre sig klart, hvorledes de to typer af kit fungerer ved en bevægelig fuge, fig. 8. Den elastiske fugemasse genfinder altid sin oprindelige form, mens det plastiske materiale ved den første sammentrækning danner folder på overfladen, hvorved kraften ved de følgende udvidelser bevirker, at deformationen begrænses til det svageste punkt, hvad der snart fører til brud.

Udover elasticitet må man forlange, at kit for fuger tilhørende gruppe 1 har en vedhæftningskraft, som er større end modstanden mod formforandring. Dette er også et spørgsmål om den konstruktive udformning af fugemasse, hvilket er vist på fig. 9, hvor den procentiske udvidelse for forskelligt udformede forsøgselementer af fugemasse er vist som funktion af belastningen. Konklusionen er, at kittet i en fuge har den mindste bevægelsesmodstand og den største adhæsion, når fugens form er smallest på midten, og en praktisk udformning af fugen efter disse regler er vist på fig. 10; det må påpeges, at disse principper for fugens form ikke gælder for plastiske fugematerialer.

For fuger tilhørende gruppe 2 er god vedhæftningskraft og plasticitet vigtigst, og plastisk kit vil ofte kunne anvendes ved sådanne fuger. Ved den tredje gruppe, overlappingsfuger, udsættes fugemassen for en forskydningskraft i stedet for træk og tryk, og en blød plastisk fugemasse vil her være mest formålstjenlig.

Endelig er der en lang række fordringer, som er fælles for alle plasti-

ske og elastiske fugemasser, og som kort skal opregnes: de plastiske eller elastiske egenskaber må være uforanderlige under alle forekommende temperaturer; massen må ikke blive for sprød ved lave temperaturer eller for blød og flydende ved høje temperaturer; den skal kunne tåle sol og angreb fra atmosfæren; den må ikke misfarve facadeelementerne ved fugekanterne; massen må ikke samle snavs og sod; den må have en konsistens, så den let kan påføres, hvilket ofte kræver et opløsningsmiddel, som igen forårsager en senere krympning, der må holdes inden for visse grænser; og endelig det måske strengeste krav: fugemassen skal fungere tilfredsstillende gennem flere årtier.

Fugekit består af bindemiddel og fyldstof samt ofte også af et pigment og et opløsningsmiddel, og kan forekomme som pasta, således at det enten kan spartles eller sprøjtes, eller i form af færdige profiler. Bindemidlet er hovedkomponenten i fugemassen, og det er den, som giver den tættende og eventuelle elastiske virkning; fyldstoffet har en armerende virkning og gør massen mere eller mindre plastisk. Der findes i hovedsagen fire tilgængelige grupper af kit:

1. Asfaltkit og andre støbemasser omfatter en lang række forskellige typer, som består af asfalt eller bitumen som bindemiddel og fyldstof af asbest, kvartsand el. lign.
2. Oliebaseret fugekit. Bindemidlet udgøres af en eller flere tørrende olier, og fyldstoffet kan være asbestfibre eller højmolekylære stoffer.
3. Kit baseret hovedsageligt på polyisobutylene. Bindemidlet er polyisobutylene, som ikke er tørrende, og desuden ofte voks, olier eller asfalt.
4. Kunstgummibaseret kit, hvor bindemidlet er en elastomer; til denne gruppe hører de vigtige 2-komponent materialer: polysulfid- eller thiokoltypen og polyuretantypen.

Materialerne har ifølge deres kemiske opbygning vidt forskellige egenskaber, og da alle har et mere eller mindre begrænset anvendelsesområde, må man være omsorgsfuld, når man træffer sit valg; de økonomiske overvejelser gør sig også stærkt

gældende, bl.a. når talen er om de kunstgummibaserede kitarter.

Praktisk anvendelse af fugekit

1. Asfaltkit og andre støbemasser klæber relativt godt til beton, sten og metal, modstår angreb fra vand og mange kemikalier og tåler ret høje temperaturer. Kittet må opvarmes for at blive tilstrækkeligt blødt for anbringelse i fugen, eller der kan anvendes et opløsningsmiddel; fordampningen af dette middel medfører imidlertid, at massen krymper og mister en del af sin plasticitet.

Anvendelsen af disse masser, som har en mørk farve, er ofte udelukket af æstetiske grunde. Der findes på markedet en lang række produkter tilhørende denne gruppe, og det ville være uoverkommeligt at nævne de enkelte fabrikater; de kommer forøvrigt også sjældent til anvendelse ved facadefuger.

2. Oliebaseret fugekit indeholder olier, der reagerer med ilten i luften og danner en relativt hård hinde. Denne hindedannelse bør ske hurtigt, for at undgå, at urenheder klæber til kittet, og for at et eventuelt opløsningsmiddel ikke skal fordampe for hurtigt; men hinden vil på den anden side også medføre en risiko for, at olie og opløsningsmiddel suges op af vægmaterialet og misfarver dette.

Oliebaseret kits plastiske egenskaber afhænger mest af fyldstoffets karakter, og den brugbare relative forlængelse kan variere fra et par procent til 10 % eller mere. Plasticiteten betinges i høj grad af kittets alder, og brudforlængelsen af f.eks. Tremcodikt, der er et af de oliebaseerede produkter, angives at være over 100 % for helt nyt kit, men kun ca. 10 % efter 10-15 år. Andre produkter tilhørende denne gruppe er Allstik, Evomastic, Secomastic, Secostrip, Seelastik, Termomastic og Terostat.

Oliebaseret kit anvendes ofte i dilatationsfuger ved naturstensbeklædning, men man må gøre sig klart, at der beroende på stenens karakter vil være større eller mindre fare for misfarvning ved fugekanterne enten på grund af en

kemisk reaktion eller, fordi olie fra kittet trænger ud i stenens porer. Natursten, der skal anvendes til facader, bør derfor nøje analyseres, men i reglen tager man den risiko, der er forbundet med olie-baseret kit – uafhængig af resultatet af analysen – fordi andre kit-typer, som man er sikker på ikke ville misfarve stenene, bliver for kostbare at anvende.

3. Kit baseret på polyisobutylene danner ingen hinde, da hovedbestanddelen ikke tørrer; dette kan være en ulempe særligt for færdige lister, som ved lagring ofte samler støv og mister klæbeevnen. Polyisobutylene giver ellers kittet ret god elasticitet og tidsbestandighed, og den brugbare forlængelse er betydelig større end for oliebase-ret kit.

Produkter baseret på polyisobutylene etc. forekommer dels i pastaform, som produktet Evoflex og Sealstik, dels som færdige profiler f.eks. produkterne Evo-Strip, Prestik, Tremtape og Weatherban EC-1202 og anvendes mest ved tætning af mindre fuger. For at overvinde vanskelighederne med støvsamling er de færdige profiler ofte omsvøbt med imprægneret papir, som fjernes før brugen.

4. 2-komponent kunstgummibaseret kit har endnu bedre elasticitet end den foregående gruppe og har — korrekt anvendt — en række fortrinlige egenskaber: den brugbare forlængelse er mindst 100 % selv for ældre materiale, alders- og vejrbestandigheden er udmærket, og klæbeevnen tilfredsstillende. Til gengæld er der en række forhold, som vanskeliggør brugen af disse materialer. Således skal de to komponenter, hvoraf massen består, blandes lige før brugen og anvendes inden for et kortere tidsrum, inden kittet hærder; acceleratoren er desuden giftig. Fugemassen kan også kun påføres rene, tørre flader og kun i et begrænset temperaturområde.

Prisen på 2-komponent kit er i dag relativ høj; af størrelsesordenen 5-10 gange højere end andre typer af kit på vægtbasis. For fu-

ger, som kræver et elastisk fugemateriale af højeste kvalitet, er et 2-komponent kit obligatorisk, og man forsøger så at nedbringe prisen ved at gøre fugen mindre eller ved at udfylde en del af fugen med et billigere materiale og kun anvende den dyrere kit for den yderste del af fugeudfyldningen. Trods disse foranstaltninger bliver fuger med 2-komponent kit i reglen ca. dobbelt så dyre pr. l. m som fuger, der har andre kitarter som tætningsmateriale.

Kunstgummibaseret kit kan enten spartles eller sprøjtes, og der findes en lang række produkter på markedet, hvoraf skal nævnes Bostik 667 Vulkseal, Polevomastik, P.R.C. fugemasse, Pro-Seal CG 6, Secomastic-Thiokol, Teroson-Terolastic, Thioflex, Trebofog, Tremcolasto-Meric (blød), Weatherban og Polycast.

I omstående skema er der givet en oversigt over nogle produkter tilhørende de tre sidstnævnte kitgrupper. Brudforlængelsen og hårdheden er angivet for ældre materialer, men da hver producent har sine egne normer for laboratoriemålinger, er værdierne ikke enstydige og kan ikke direkte sammenlignes.

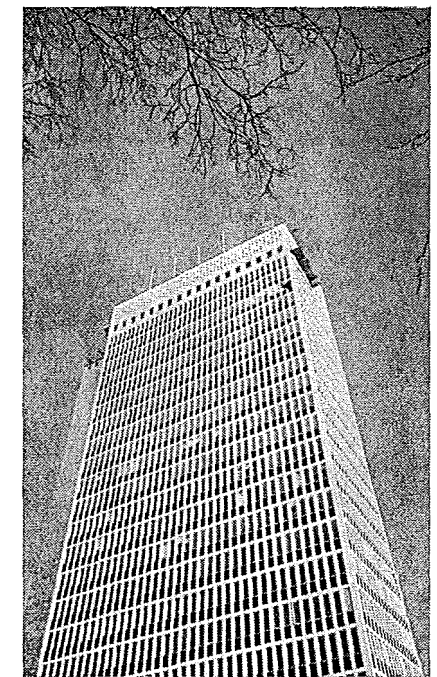
Brugbarhedsperioden for thiokolprodukterne er meget afhængig af temperaturen; for nogle produkter forøges hærningstiden således til det dobbelte ved et temperaturfald på 5-6°C og formindskes til halvdelen ved en temperaturstigning på 5-6°C. Idealtemperaturen for påføring af fugemasse angives ofte til ca. 20°C, og ved denne temperatur er brugbarhedsperioden 2-4 timer afhængig af, hvorledes forholdet mellem de to komponenter afpasses. Ved at afkøle thiokolblandinger kan brugbarhedsperioden dog væsentlig forlænges, men ved påføringen skal massens temperatur være mindst 10-15°C, og det frarådes i det hele taget at foretage kitningsarbejder under denne temperatur, med mindre særlige opvarmningsmuligheder er til stede.

Hvad angår produkternes farve er denne uden pigment i reglen grå eller sort, og da tilføjelse af pigment forringer elasticitetsegenskaberne og formindsker brudforlængelsen, bør man

så vidt muligt benytte det ufarvede produkt. Produkter i pastaform kan enten spartles eller sprøjtes; for thiokolmassernes vedkommende anbefaler de fleste producenter at anvende et grundingsmateriale før påføringen.

Det kan ikke nok understreges, at et godt resultat med thiokolprodukterne i meget høj grad afhænger af arbejdsudførelsen. Den samvittighedsfulde producent vil give detaljerede forskrifter for overfladebehandling, produktets tilberedelse, udstyr til arbejdets udførelse og anvendelsesteknik, hvilke må nøje overholdes, og det anbefales, at arbejdet kun udføres med specialarbejdere med leverandøren som den ansvarlige.

Der findes kun få tilgængelige resultater fra laboratorieforsøg med alle disse produkter. Her skal summarisk gøres rede for de første svenske forsøg med thiokolmasser, hvilke fandt sted, da man skulle vælge fugekit til Folksamhusets nye bygning – Stockholms næststørste kontorhus. De velkendte kitsorter på olie- eller polyisobutylenebasis blev anset for uanvendelige, men på den anden side var man tilbageholdende, hvad de uprøvede thiokolprodukter angik, især da ingen



Folksamhuset, Stockholm.

Bygningskomplekset, som har et samlet etageareal på ca. 53.000 m², udgøres af en indgangsbygning, en restaurantbygning og et højhus med 28 etager. Facadebeklædningen består af marmorplader, og fugerne mellem disse og vindueskarmen af aluminium er tætnet med Bostik 667 Vulkseal.

OVERSIGT OVER KITPRODUKTER
(fortrinsvis baseret på leverandørernes oplysninger).

Hovedkomponent	Produkt	Producent*)	Form	Farve	Brud- forlængelse	Hårdhed i shore A**)	Brugbar- heds- periode og temperatur	Dimensioner	
OLIER (plastisk kit)	Allstik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta, snore, bånd	grå	2-10 %	-	temperatur mindst 10-15°C	snore: 4-15 mm ^Ø bånd: 2 × 5- 10 × 100 mm	
	Evomastic	Evomastics Ltd., England	pasta	flere		-		-	
	Secomastic	Secomastic Ltd., England	pasta	flere		-		-	
	Secostrip	Secomastic Ltd., England	snore, bånd	flere		-		-	
	Seelastic	Expandite Ltd., England	pasta	hvid, alum., sort		-		-	
	Termomastic	Ålholm Kitfabrik A/S, Danmark	pasta	flere		-		-	
	Terostat	Odenwald-Chemie G.m.b.H., Vesttyskland	pasta, snore, bånd	flere		-		-	snore: 3-12 mm ^Ø båndbredde: 5-90 mm båndtykkelse: fra 2 mm
	Tremcodikt	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	flere		-		-	-
POLYISOBUTYLEN ETC. 1-komponent elastisk kit	Evoflex	Evomastics Ltd., England	pasta	-	mindst 100 %	-	-	-	
	Evo-Strip	Evomastics Ltd., England	snore, bånd	-		-	-	snore: 1/4"-3/8"Ø bånd: 1/8" × 3/8"- 1/8" × 1"	
	Prestik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	snore, bånd	-		-	-	-	
	Sealstik	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta, snore, bånd	-		-	-	-	
	Tremtape	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	bånd	-		-	-	1/16" × 1/8"- 1/4" × 1"	
	Weatherban EC-1202	Minnesota Mining & Manufacturing Co., U.S.A.	bånd	-		-	-	tykkelse: 1/32"-1/4" bredde: fra 1/8"	
POLYSULFID (THIOKOL) 2-komponent elastisk kit	Bostik 667 Vulkseal	B.B. Chemical Co., U.S.A. & B.B.C., Helsingborg	pasta	grå, brun, sort	mindst 100 %	-	-	fugebredde: 3-25 mm fugedybde: mindst 1/2 × fugebredden og mindst 6 mm	
	Polevomastic	Evomastics Ltd., England	pasta	hvid, grå, sort		45	4 timer ved 18°C		
	P.R.C. Fugemasse	British Paints Ltd., England	pasta	grå, sort		30-40	2 timer ved 20°C		
	Pro-Seal CG 6	Coast Pro-Seal & MFG. Co., U.S.A.	pasta	alum., brun, sort		30-40	2 timer ved 15-25°C		
	Secomastic- Thiokol	Secomastic Ltd., England	pasta	flere		-	-		
	Teroson- Terolastic	Odenwald-Chemie G.m.b.H., Vesttyskland	pasta	alum., sort		30-40	2 timer ved 20°C		
	Thioflex	Bigner & Co., Sverige	pasta	sort, grå, gul		40-46	1-4 timer		
	Trebofog	Trelleborgs Gummifabriks AB, Sverige	pasta	flere		-	-		
	Tremco Lastomeric (blød)	Tremco Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	alum., brun, sort		30-50	6 timer ved 21°C		
	Weatherban	Minnesota Mining & Manufacturing Co., U.S.A.	pasta	alum., hvid, brun, sort		40-50	2-4 timer ved 24°C		
POLYURETAN 2-komponent elastisk kit	Polycast	Constructex Ltd., England	pasta	flere	mindst 100 %	12 ved + 20° 16 ved ÷ 10°	4 timer sommertid, 8 timer vintertid	fugebredde: 2-3 × dybden fugedybde: 5 mm (min. 3 mm)	

**) Angiver et mål for tilbageslaget af en hammer med given spids og vægt, når den falder på materialet fra en bestemt højde.

*) Angiver hovedproducent, hvor materialet blev udviklet. Licens-havere er ikke angivet.

af fabrikanterne af disse produkter kunne henvises til egne fyldestgørende forsøg.

Bygherren påtog sig derfor at betale laboratorieforsøg med nogle af de produkter, som fandtes på markedet, og forsøgene blev udført på Statens Provningsanstalt i Stockholm. Tre forskellige thiokolprodukter i farverne aluminium, hvid, grå og sort tillige med et plastisk fugeprodukt blev gjort til genstand for en række forsøg omfattende bestemmelse af penetration, trækbrudstyrke og brudforlængelse, og målingerne blev foretaget før og efter en simuleret vejrbestandighedsprøve, som bestod af et antal cykler hver omfattende

- 1 times vandskylning ved + 20°C
- 1 times frysning ved -20°C
- 1 times vandskylning ved + 20°C
- 1 times bestråling med kviksølv-lampe
- 1 times vandskylning ved + 20°C
- 1 times frysning ved -20°C
- 1 times vandskylning ved + 20°C
- 17 timers bestråling med kviksølv-lampe.

Af tidsmæssige grunde måtte man indskrænke sig til 30 cykler for thio-

kolprodukterne og 10 cykler for det plastiske produkt.

Prøveelementer udførtes med to forskellige udformninger, fig. 11, og de forskellige fugemasser blev tilberedt og påført under de respektive leverandørers tilsyn. Resultatet af penetrationsmålingerne for thiokolmasserne er antydnet på fig. 12, hvor hver søjle angiver en middelværdi; nogen værdi for det plastiske kits penetration kunne ikke angives, da nålen sank helt igennem fugen.

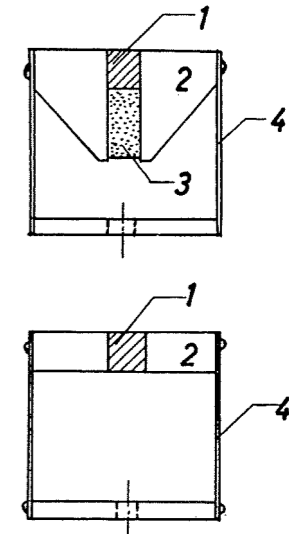
Sammenhørende værdier på trækbrudstyrke og brudforlængelse er vist på fig. 13 for forskellige fugemasser; bruddet fandt sted såvel i kittet som ved overgangen mellem kit og marmor. Adhæsionen forøges åbenbart med alderen og afhænger i øvrigt kun af fugematerialet, mens brudforlængelse i høj grad viste sig at afhænge af fugens form, som også tidligere er påvist.

Kittet viste en tendens til farveforandring under vejrbestandighedsprøven, idet farverne blev svagt mørkere, men forandringen var så ringe, at den næppe kan regnes for en ulempe ved produkterne. Der blev ikke iagttaget nogen skade på prøverne eller misfarvning af marmoret.

Den plastiske fugemasse viste sig at krympe og danne brud allerede efter de 10 cykler-vejrbestandigheds-

prøve; den ydre hinde var desuden blevet hård, og kittet havde farvet marmoret mørkt i en bredde af 5-10 mm.

Forsøgene viser de elastiske thiokolprodukters fortrin sammenlignet med andre fugemasser, men den store prisforskel må igen fremhæves, og da man på basis af forsøgene havde bestemt sig for et thiokolprodukt, traf man forskellige forholdsregler, for at mindske den kostbare fugemasse (se fig. 10).



1. Fugemasse. 2. Marmor. 3. Skumplast. 4. Metalplade.

Fig. 11. Proveelement i 2 forskellige udformninger. Se tekst.

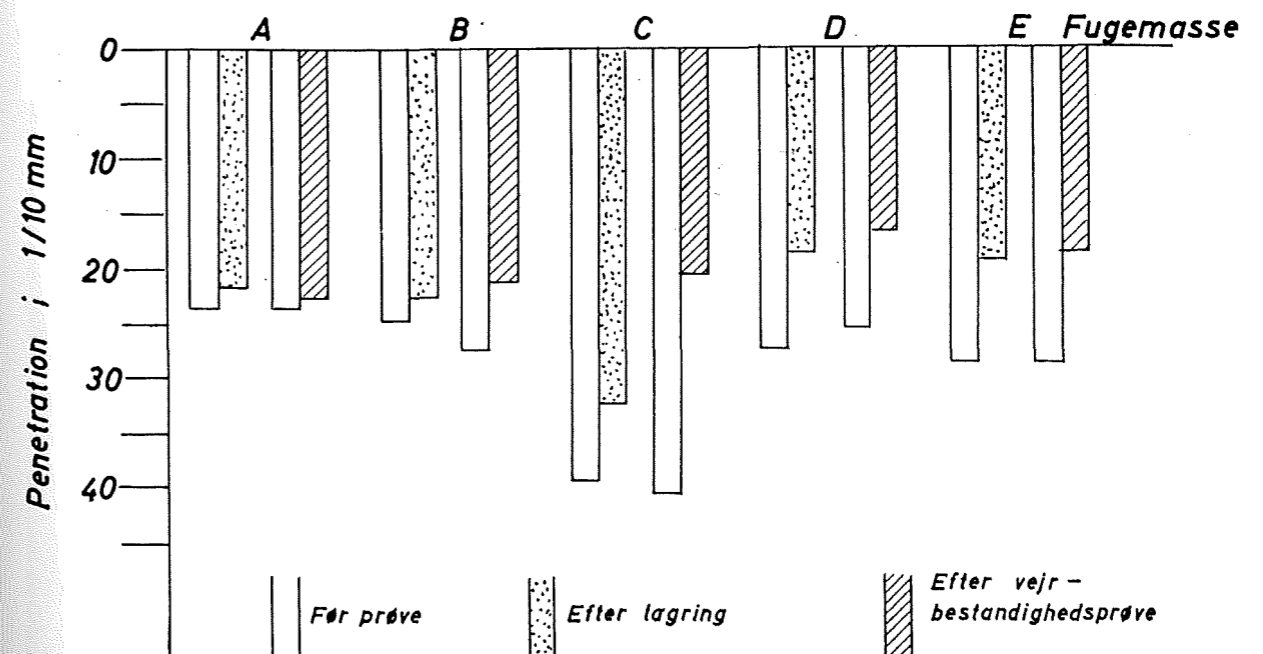


Fig. 12. Resultat af penetrationsmålinger for thiokolmaterialer.

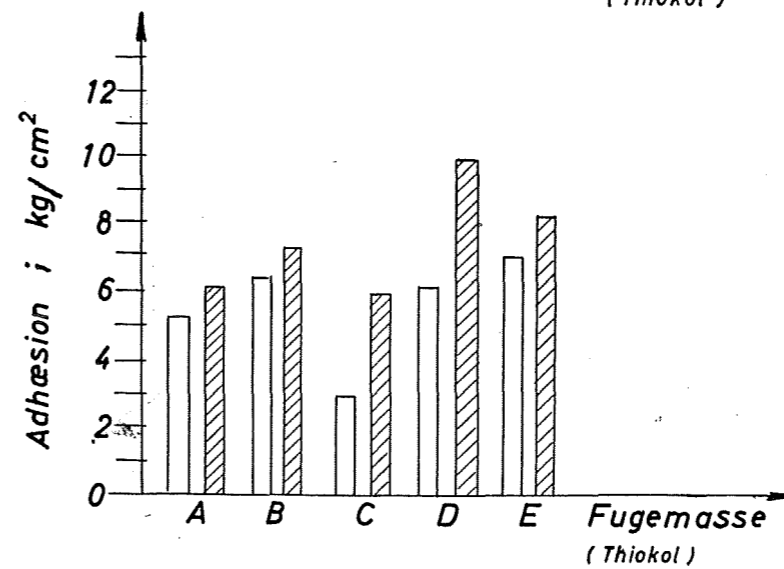
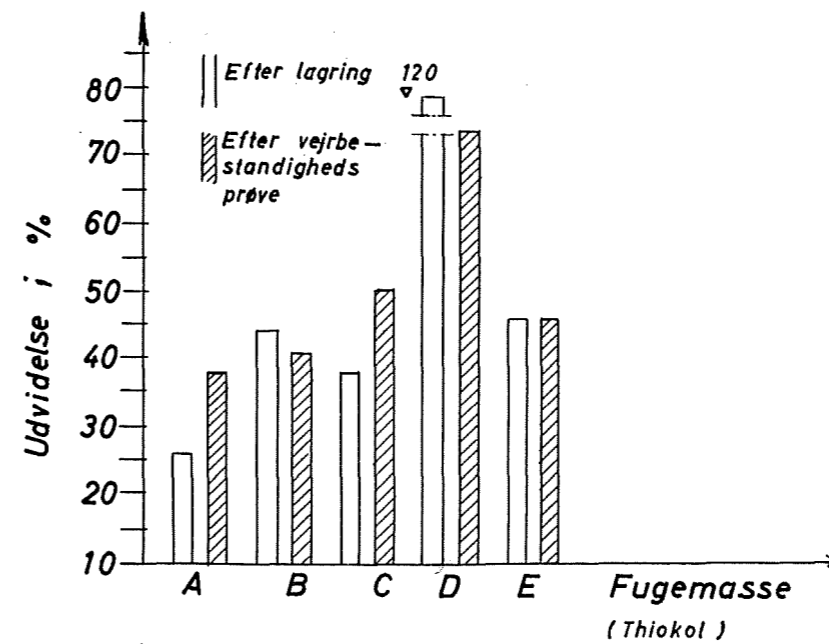


Fig. 13. Samhørende værdier på trækbrudstyrke og brudforlængelse for thiokolmaterialer.

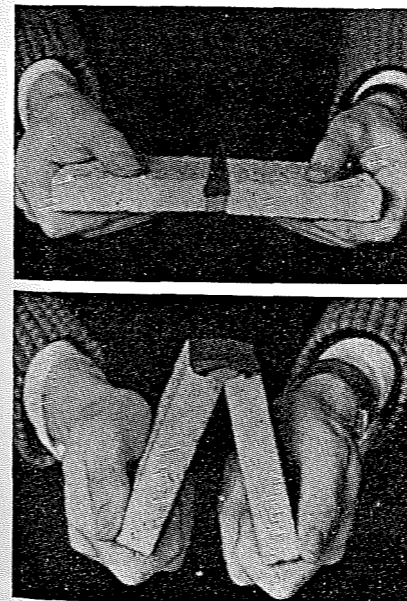
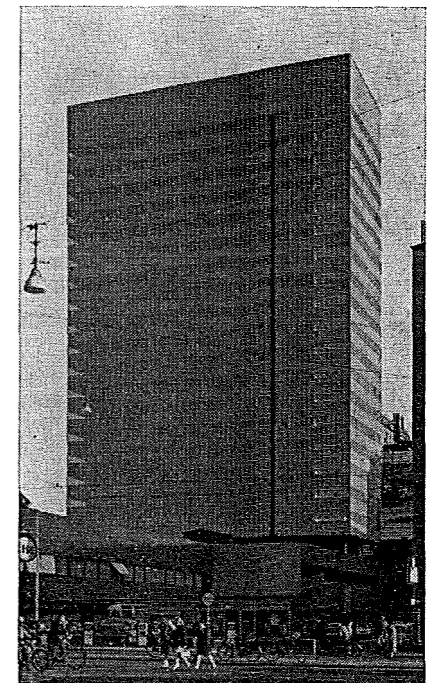


Fig. 14. Illustration af thiokolmaterialers vedhæftnings- og elasticitetsegenskaber (Weatherban).

Nogle aktuelle byggerier

Som illustration til de omhandlede problemer skal nu ganske kort redegøres for nogle karakteristiske eksempler på nyere facadekonstruktioner. I forbindelse med dette kan nævnes, at man ved disse byggeforetagender under projekteringen har været tvunget til at drive privat udviklingsforskning på grund af den manglende viden og erfaring ved curtain wall-konstruktioner.

Endvidere skal omtales den danske „standardløsning“ for betonelement-facader, hvor forskning på privat initiativ som bekendt har været drevet i vid udstrækning samt et tysk forslag til den „selvlukkende fuge“, og endelig er medtaget nogle eksempler på fejlagtig udformede fugedetaljer.



SAS-komplekset

Arkitekt, professor Arne Jacobsen m.a.a. i samarbejde med KAMPSAX.

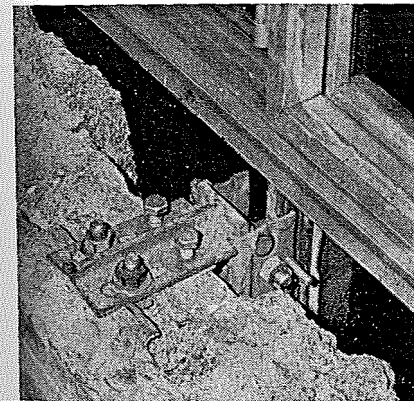
Facadekonstruktionen, som er en typisk curtain wall, er udført af det tyske specialfirma Josef Gartner. Facadearealet er ca 6.300 m² — opdelt i 3.500 vinduesenheder med Cudoglas og 3.500 brystningsenheder udført af hærdet, emaljeret Emauglas, fabrikat Boussois, som tåler en temperaturdifference på 100° C.

Hulrummet mellem facade og brystninger er ventileret horisontalt, røg-sikring mellem etagerne forbyder vertikal ventilation.

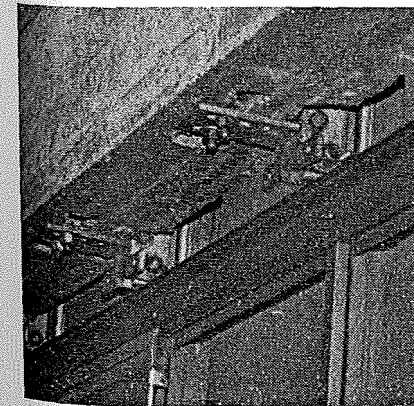
Fabrikanten frarådede enhver form



Fig. 15. Udsnit af sprossekonstruktion.



Detail c. Bæreslag.



Detail d. Tilholderbeslag.

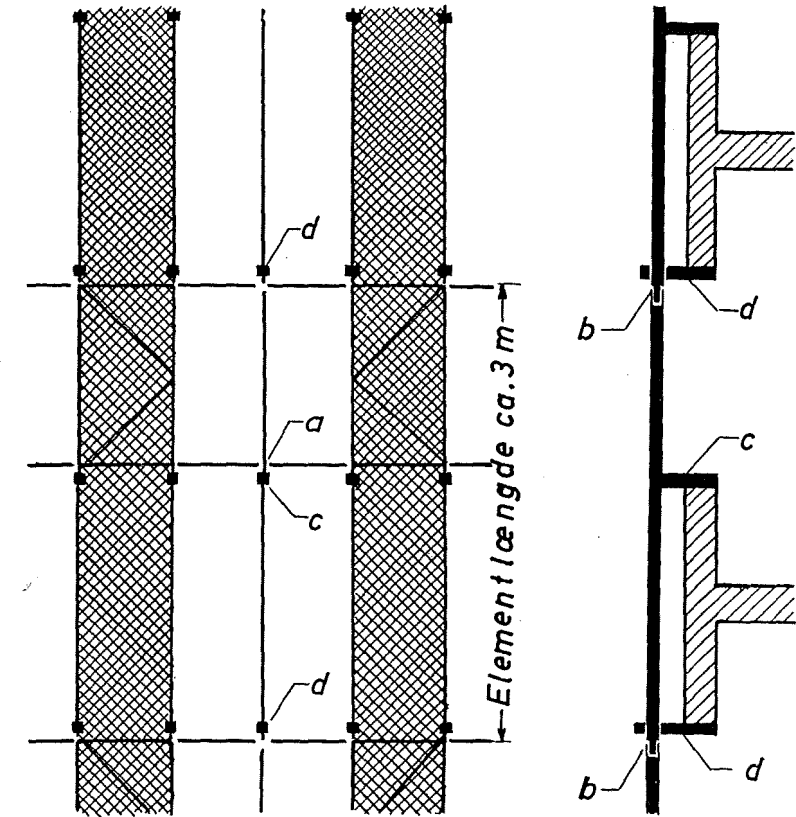
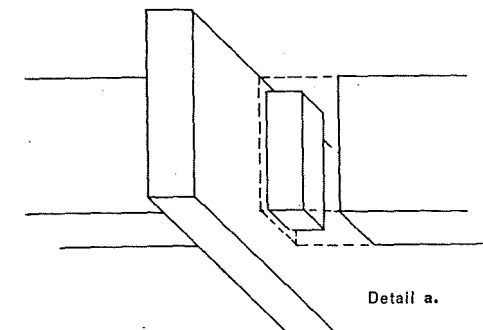
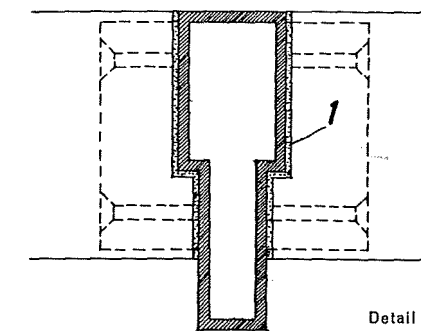


Fig. 16. Facadeskema. Bemærk teleskopsamlingen.

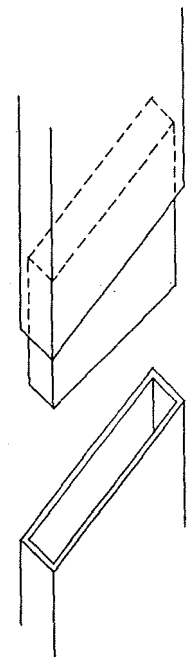


Detail a.



Detail a.

1. Tætning med Weatherban.



Detail b.

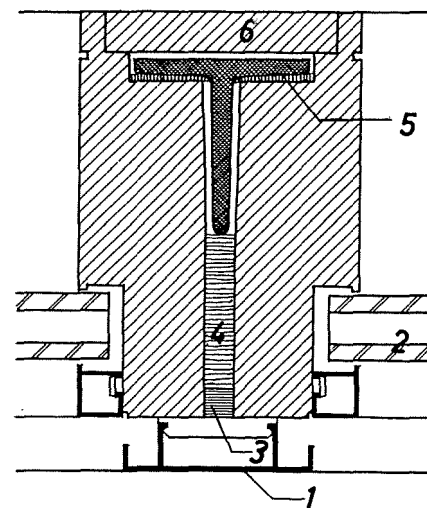
for åbninger i facaden og fremhævede betydningen af en hermetisk tæthed.

Den konstruktive opbygning er baseret på nøje hensyntagen til temperaturbevægelser. Facadeenhederne, der er etagehøje, er fastgjort til bygningen ved et bæreslag i betonbrystningens overkant og et tilholderbeslag i facadebjælkernes underkant, og både de lodrette og vandrette rammer har overalt bevægelige forbindelser, jvnf. facadeskemaet fig. 16. Fugerne om-

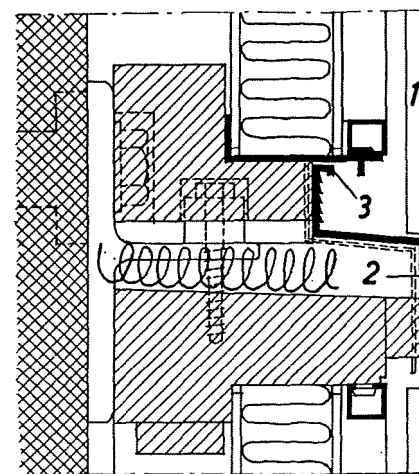
kring glasset er forsynet med elastisk fugeskit, fabrikat Weatherban (se detail a), så fugen kan optage glassets bevægelser.

Der er ingen ventilationshuller i facaden, jvnf. ovenfor, og fugesamlingen er udført med teleskopiske samlinger.

Det skal oplyses, at man ved store temperatursvingninger kan konstatere tydelige bevægelser i samlingerne — 3-4 mm.



1. Dækprofil. 2. Thermoglas. 3. Secomastic.
4. Rockwool. 5. Bitumenstrimmel. 6. Dækbræt.
Fig. 17. Lodret fuge.



1. Eternitbrystning. 2. Aluminiumsvandnæse.
3. Secostrip.
Fig. 18. Vandret fuge.

Lufthavnsbygningen i Kastrup

Arkitekt Wilh. Lauritzen m.a.a. — rådgivende civilingeniør O. H. Brødsgaard.

Facaderne er ligeledes opbygget som ren curtain wall med sprossekonstruktion af stål og træ (se fig. 17 og 18). Udfyldningen er dels thermoglas og dels T.K. sandwichelementer med udvendig 5 mm eternit og indvendig 9 mm gipsonit eller 5 mm asbestolux.

Tætning af fugerne er her foretaget i flere læg; den lodrette fugesamling har således yderst som regnskærm et dækprofil af aluminium fastholdt med et klipsbeslag; forrest mellem karmene findes en vindtætning i form af en Secomasticfuge, bagved hvil-

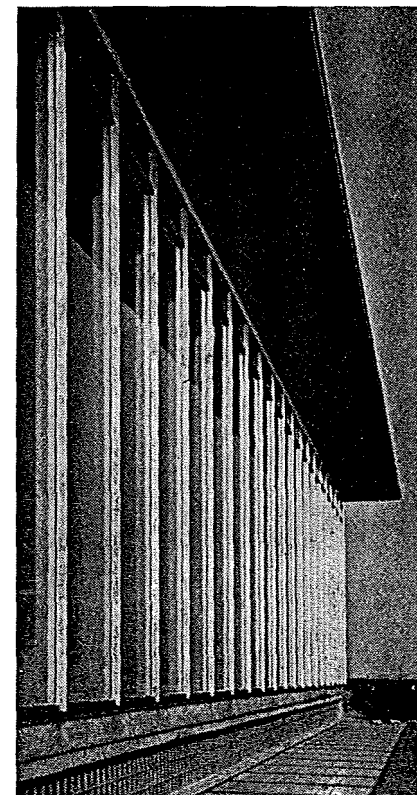
ken er indlagt varmeisolering af rockwool; endelig etableres sekundær vindtætning ved en bitumenstrimmel mellem karm og T-stål.

Den vandrette fagedetalje er fra nordfacaden og viser regnskærmen, der består af eternitbeklædning i forbindelse med aluminiumsnæse fuge-tættet foroven med en Secostrip; pakning for vind og varme sker med rockwool værk.

Den indvendige tætning er udført lodret med 6 mm Bodex krydsfiner, med en bitumenstrimmel som underlag og vandret — over og under vinduer — med påklæbet Prewanol ST strimmel.



Lufthavnsbygningen i Kastrup. Udsnit af facaden.



Lufthavnsbygning, Zürich

Et eksempel på en facade, som udelukkende består af glas og aluminium er vist på fig. 19 og er hentet fra lufthavnsbygningen i Zürich. Her har man draget nytte af den moderne strengpresning af aluminium, som nu tillader fabrikation af næsten ethvert profil. Aluminiumsprosserne er fritspændende på 8 m.

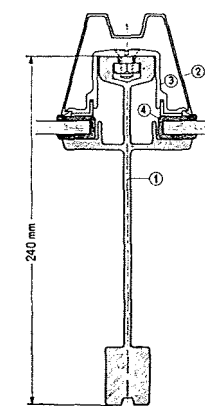
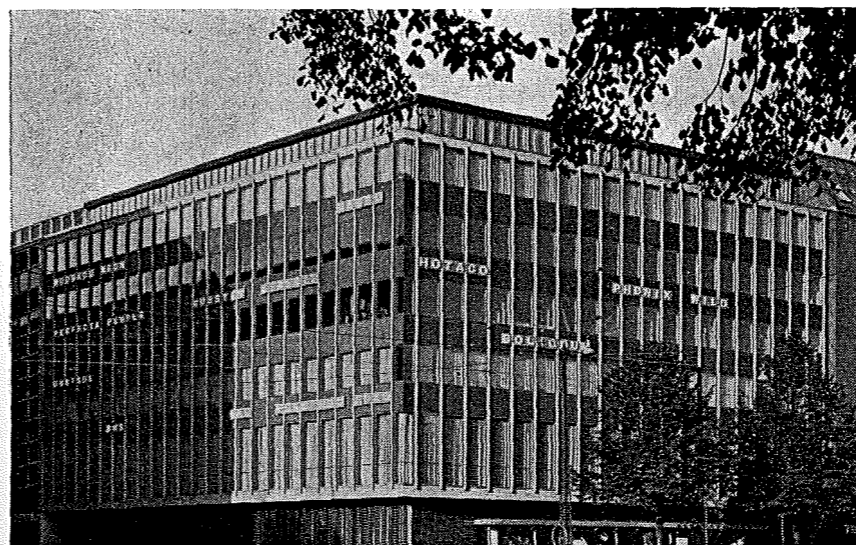


Fig. 19 viser den lodrette fugesamling ved lufthavnsbygningen, Zürich, hvor de forskellige profiler er udformet med specielle hensyn for øje.

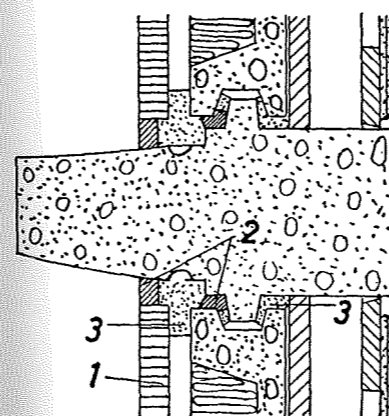
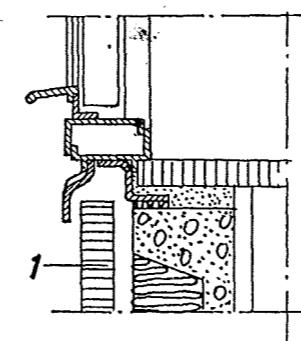
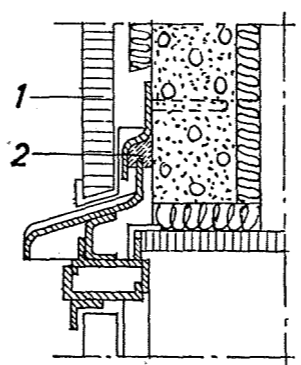
1. Aluminiumprofil med stort modstandsmoment.
2. Tyndvægget regnskærm.
3. Klæmme profiler pr. 1 m.
4. Tætningsliste af neopren.



Byggecentrum.



Kvindeligt Arbejderforbunds hus.



1. Skiferplader. 2. Secomastic. 3. Bastardmørtel.
Fig. 20. Lodret snit øverst, vandret snit nederst.

„Byggecentrum“

Arkitekter, kgl. bygningsinspektør Nils Koppel og Eva Koppel, m.a.a. Rådgivende civilingeniør M. Folmer Andersen.

Facaden på det nye „Byggecentrum“ er ikke nogen curtain wall i den forstand. Dog har man ment det vigtigt at tage dette eksempel med, idet fugeproblemet vel nok stort set er af samme karakter som ved de tidligere eksempler.

Konstruktionen er bygget op omkring fabriksfremstillede facadesøjler af beton og består indvendig af betonelementbrystninger med rockwool-isolation samt en udvendig vand-skærm af 25 mm skiferplader (fig.20).

Princippet for fugetætningen er, at der tættes med 2 materialer i flere forskellige lag. Yderst findes en Secomastic-tætning, som skærmer mod vind og regn; indenfor er tættet med bastardmørtel og derefter igen med Secomastic. Falsen i betonelementerne er ikke udfyldt, men er tænkt som et udjævningskammer, i det tilfælde tætningerne skulle revne, så vind trænger ind; bag vindkammeret er der bastardmørtel.

Kvindeligt Arbejderforbunds hus

Arkitekt Ole Buhl m.a.a. i samarbejde med Velux A/S.
Rådgivende civilingeniør Max Kaplan.

Curtain wall af dansk fabrikat, system „Velux“ udført i stål og aluminium (fig. 21). Vindafstivningen vinkelret på facaden etableres ved lodrette pladejernsprosper, som befæstes til etageadskillelserne. Den lodrette fugesamling er udformet omkring

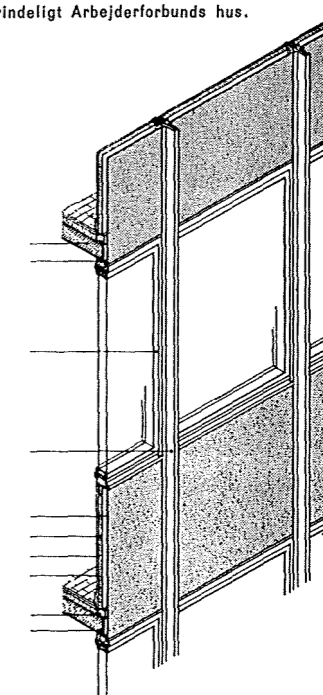
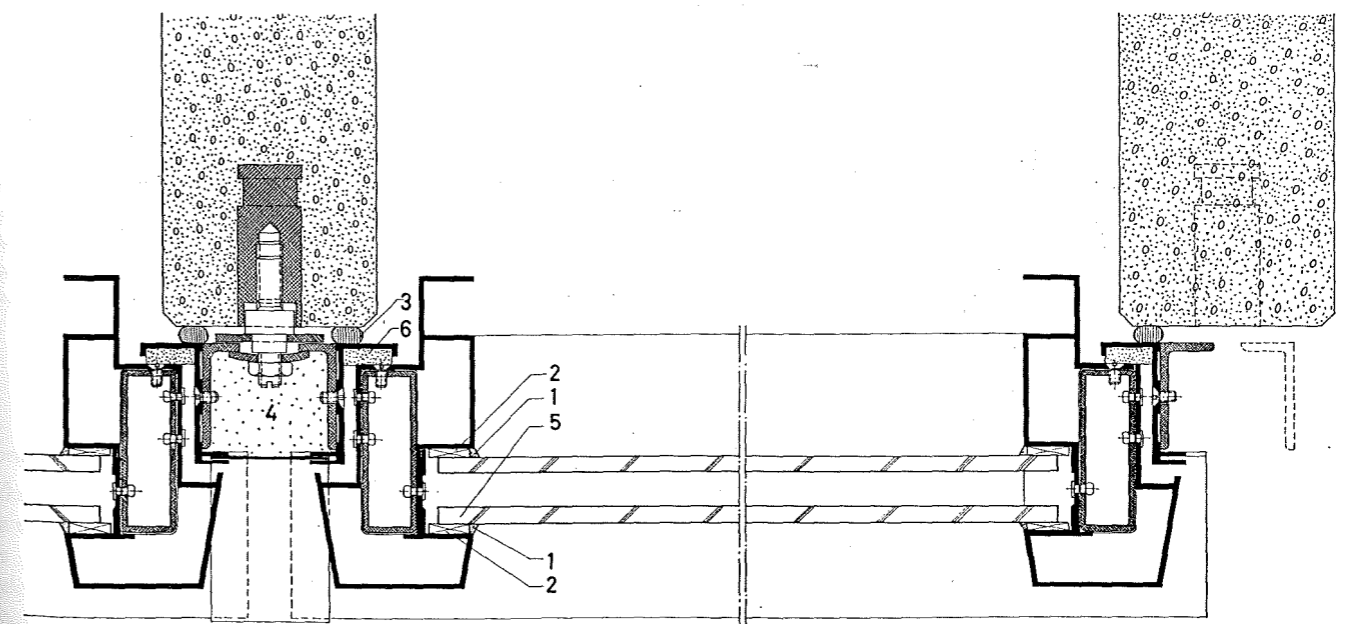
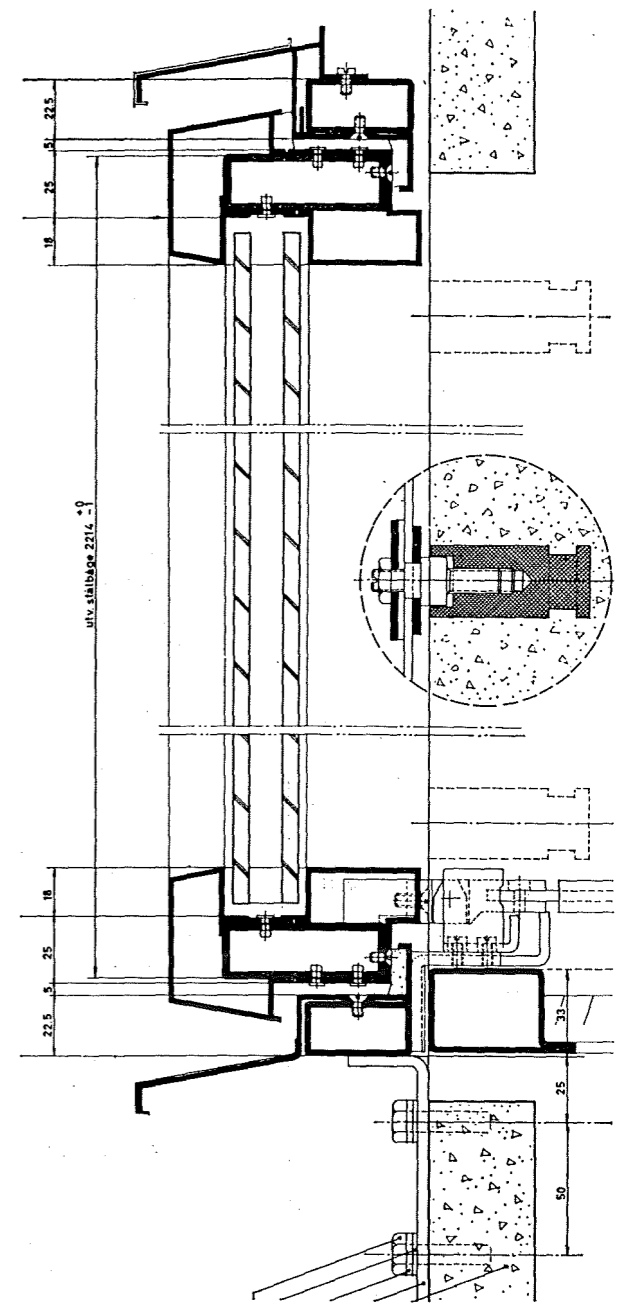
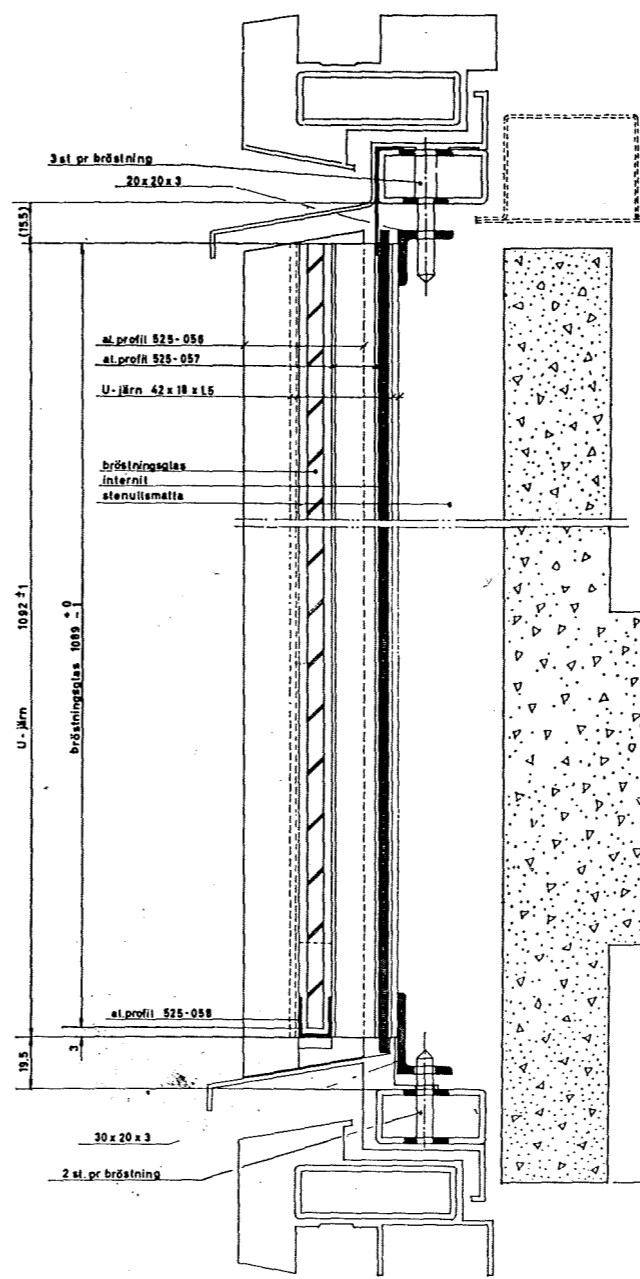
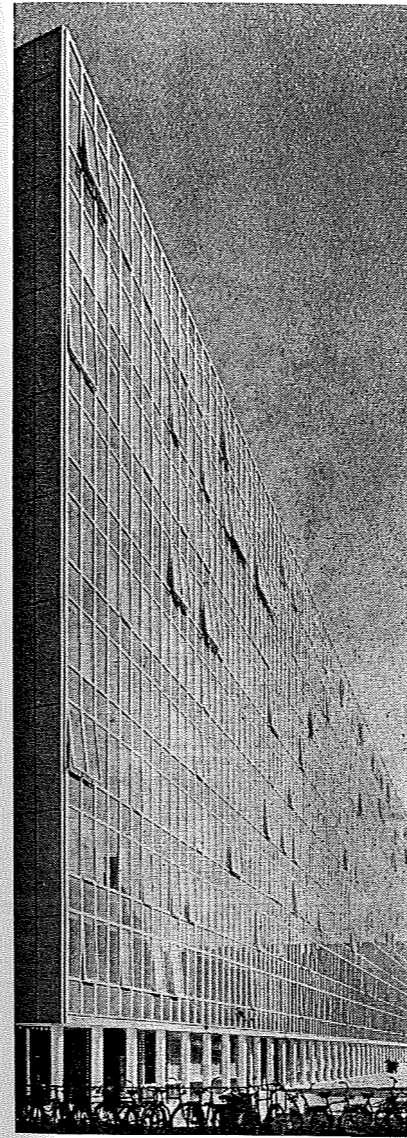


Fig. 21. Udsnit af elementfacaden.

dette fladjern og består yderst af et u-formet aluminiumsprofil som regnskærm. Sekundær vindskærm etableres af en falsning i sidekarmene og en „sko“, der trykkes mod en blød skumpakning. Den egentlige vindtætning er placeret mellem sidekarmene i form af en neoprensløjfe, som tillige danner „bund“ for varmeisoleringen, der udgøres af polysterolskum. Detaljen afsluttes med et dækprofil, der ved fastgørelsen trykkes mod en Allstik-strimmel ved hver kant. Tætning mod vejrliget sker således i flere lag, og ved udformningen af fugedetaljen har man erkendt, at der trods alt vil trænge vand gennem vindskærm og har derfor givet evt. vand mulighed for at slippe ud igen.





Kontorhus for ASEA i Västerås.
Oversigt vedrørende diverse facadedetaljer se modstående side.

Øverst til venstre brystningsparti.

Øverst til højre vinduesparti.

Nederst vandret snit ved tilholderbeslag i lodret betonlamel.

1. Weatherban EC-801.
2. Weatherban EC-1202.
3. Weatherban EC-1279.
4. Rockwool.
5. Varmeabsorberende glas, fabrikat Univerbel.
6. Skumplast.

Kontorhus for ASEA i Västerås

Arkitekt S.A.R. Sven Ahlbom.
Curtain wall konstruktion udviklet af NK's verkstäder i samarbejde med arkitekt, professor Erik Herløw og Tormod Olesen m.a.a.

Valg af facadekonstruktion har her været genstand for lange og indgående overvejelser. Man har undersøgt en række konstruktionsprincipper, fabrikater og materialer, gennem systematisk prøveopstilling samt foretaget klimasimuleringsforsøg på stedet. Et stort forsøgsapparat med intern forskning har her været i gang, inden endelig afgørelse blev truffet, og resultatet af undersøgelserne blev en curtain wall, udviklet af Nordiska Kompaniets verkstäder.

Konstruktionen er opbygget af små selvstændige enheder, som hver især kan optage temperaturbevægelser svarende til min. 100°C temperatordifference. Materialet er natureloxeret aluminium i rammelementer, et for vindue og et for brystning. Lodret samling mellem elementerne, se oversigt. Bemærk det indskudte aluminiumsblik, der etablerer regnskærm over fugen som primær tætning, samt den sekundære Weatherban-forsegling mellem aluminium og betonlamel.

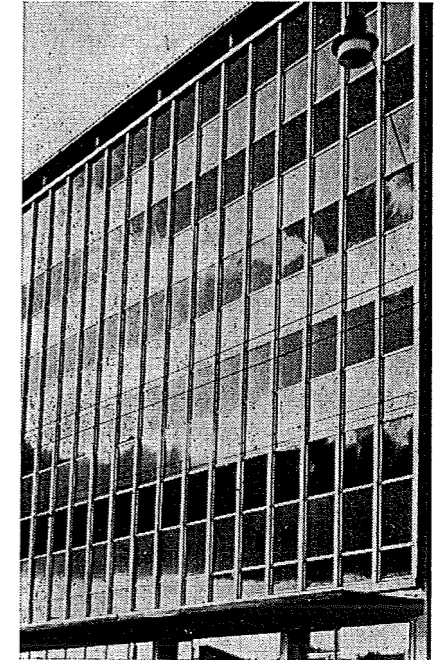
Brystningsselementerne er opdelt i regnskærm og vindskærm, henholdsvis hærdet grågrønt emaljeret Colorbelglas og internit (svensk specialprodukt). Mellem element og betonbrystning er anbragt en sténuldsmåtte. Tætning om vinduesglasset sker med forskellige Weatherban-produkter, medens vinduesrammernes anslag tætnes med skumplast. Ophængning etableres ved bærebleslag i brystningsoverkant, som vinduerne hviler i, samt tilholderbeslag ved de lodrette lameller. Brystningsselementerne står på vindueselementerne og er ikke forsynet med bærebleslag.

Der er thermoglas i vinduerne — fabrikat Univervel. Den yderste glasskive er varmeabsorberende, og det er lykkedes at udjævne solbestrålings-effekten i væsentlig grad, og dette i forbindelse med persienner og en særlig effektiv udformning af varme- og ventilationssystemet har vist sig at være tilstrækkelig til at eliminere solvarmeeffekten så meget, at et projekteret køleanlæg til neddæmpning af solvarmeinstrålingen på glasfacaden foreløbig kunne stilles i bero.

Da man her ønskede at fremhæve den reliefløse glasfacade, blev vinduesglas og brystningsglas anbragt i plan med hinanden, hvilket også har givet en overordentlig fin effekt. Fa-

caden var fra begyndelsen tænkt udført uden oplukkelige vinduer, men dette blev opgivet af psykologiske grunde, idet man frygtede, at der kunne opstå tilløb til klaustrofobi.

„Norges Sildesalslag“ i Bergen



Firmaet „Glas Knag“ i Bergen har udeksperimenteret en ganske interessant facadekonstruktion opbygget af glas og aluminium; det såkaldte I.C.W.-system.

Som bekendt har thermoglas i større facadeenheder særlig i begyndelsen givet anledning til ubehagelige revnedannelser. Det beror på den kendsgerning, at et thermoglas er særdeles stift, væsentligt stivere end selv svære spejlglasser, hvilket stiller meget store krav til sprossekonstruktionen.

I.C.W.-systemet bygges på princippet, at bevægelsen i facadekonstruktionen overhovedet ikke bør have mulighed for at forplante sig til glasset. Man mener, at de mange eksempler på opbrudte forseglingskanter ved thermoglassene har sin årsag her.

Vinduerne hviler således ikke i nogen ramme, men har kun kantbeskyttelse, og ophængningsbeslag for svingtappene fæstes direkte i glasset. Efter lukning sker tætning ved, at en lodret gennemgående gribesprosse klemmer om glasskiven og operationen sker enkelt ved et vridehåndtag. Nedenstående fig. 22 viser til venstre „gribe-

sprossen" fastklemmt til vinduesskiven og til højre i åben stilling inden tilspænding. Termoruden påstås ved denne konstruktion at være helt uafhængig af enhver bevægelse i facaden, og der findes ingen pakning, der udsættes for slitage ved gnidning, kun direkte trykpåvirkninger.

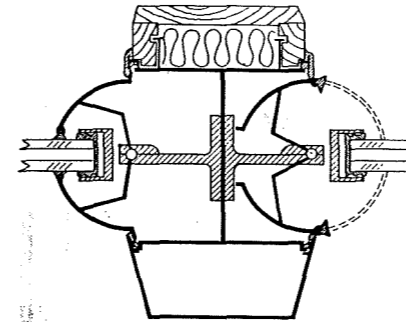
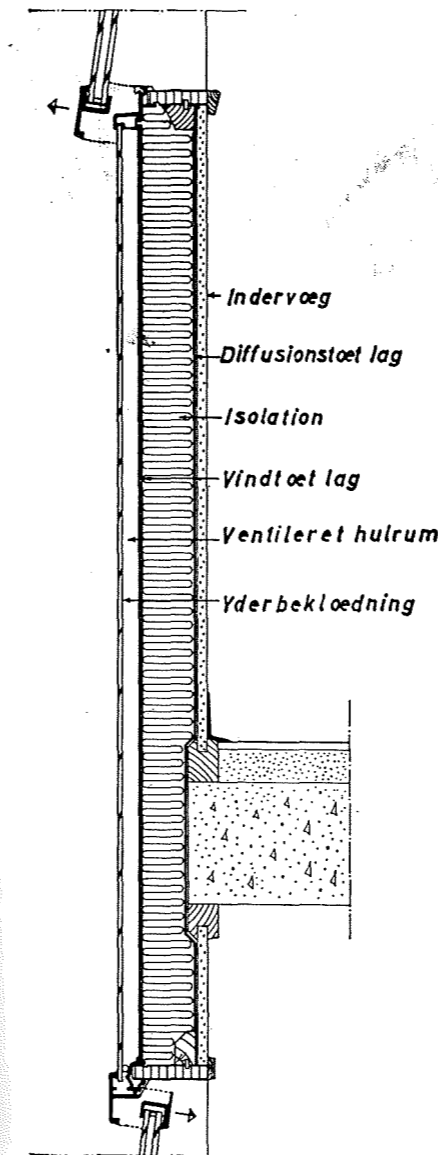


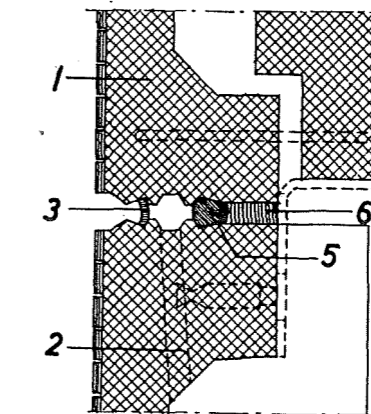
Fig. 22. Vandret snit i „gribesprosse“. tv. lukket, th. åben.



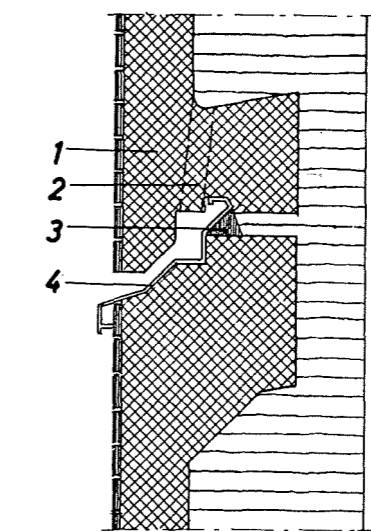
Lodret snit i brystning.
Fig. 23. Norges Sildesalslag.



Codanhus.



Lodret facadefuge.



Vandret facadefuge.
1. Facadeelement.
2. 14 mm dræn.
3. Neopren.
4. Vandnøse af aluminium.
5. Glasuld.
6. Rockwool med Secomastic forsegling.

Fig. 24. Facadedetaljer.

„Codanhus“

Arkitekt Ole Hagen m.a.a.
Rådgivende civilingeniør Henning Hansen, Erik Carlsen og Jens E. Frølund.

Som eksempel på en vel gennemtænkt fugeløsning ved en betonelementfacade skal nævnes „Codanhuset“.

De etagehøje elementer var ikke forsynet med isolation fra fabrikken. Denne bestod af polysterolskum, som blev indblæst i hulrummet mellem konstruktion og element efter op-hængningen.

I den lodrette fuge er indlagt en neoprenstrimmel som regnskærm, og derefter kommer et afdrænet og ventileret trykdigningskammer. Vind-tæthed etableres inderst ved stopning med Rockwool-værk forseglet med Secomastic, som igen er beskyttet af en pakningsstrimmel af glasuld. Se hos-stående fig. 24.

I den vandrette fuge er indlagt en afdækning af aluminium, som er gennemgående og har samme profil som sølbænken.

Den viste trekantliste af neopren etablerer vindtæthed i forbindelse med det indblæste polysterolskum, se fig. 24.

En fugeløsning i dansk betonelementbyggeri

Se fig. 25 og fig. 26.

Fugen i det danske betonelementbyggeri er udførligt beskrevet i SBI-rapport 38 (Samlingsproblemer i montagebyggeri), og skal derfor kun kort behandles i princip gennem en her i landet udbredt fugeløsning.

Den vandrette fuge ses på fig. 26, og det skal gentages, at en vandret fuge med „overlapping“ er vandtæt, hvis sprækken mellem de to elementer er mindst 0,5 mm (se fig. 6). Er sprækken mindre end 0,5 mm, kan kapillarkræfter og vindtryksforskelle mellem for- og bagside af den ydre skal presse vand ind, se tidligere.

Fig. 26 viser den lodrette fuge (den Malmstrømske fuge), tætnet mod vind med rockwool og uden kulde-, lyd- og brand„broer“. Facaden er næsten automatisk vandtæt på grund af det viste „vaskebræt“ på elementkanterne. En sådan fugekonstruktion er anvendt ved flere byggerier i Bergen og har vist sig vandtæt uden fugemateriale overfor den nok så bekendte bergensiske slagregn.

Princippet er, at elementkanten er forsynet med et „vaskebræt“, bestående af riller, der hælder udad under 45°, således at sivende vand ledes udad. Kun slagregn, der rammer i symmetrilinjen og undgår alle lufthvirvler, vil kunne nå ind til isoleringen. For at hindre slagregn i at trænge ind, er der indlagt en neoprenstrimmel i en not, der virker som regnskærm. Vandtætning og luftfugen med „vaskebrætkanter“ virker samtidig som trykkudligningskammer. Ved hver vandret fuge føres strimlen ind og faststøbes foroven.

Danmark har jo på mange måder været banebrydende inden for beton-elementbyggeriet, og danske konstruktører og fabrikker har gennem de sidste år trawlet markedet for egnede fugematerialer og set mange mislykkede resultater ligesom i Sverige. Det tjener den danske byggeindustri til ros, at den på væsentlige punkter har løbet store risici og drevet privat udviklingsforskning på disse felter til gavn for de nye byggemetoder.

Brugen af større og større bygnings-elementer giver fugeproblemet særlig aktualitet, og man skimter tendens til en dansk standardløsning som produkt

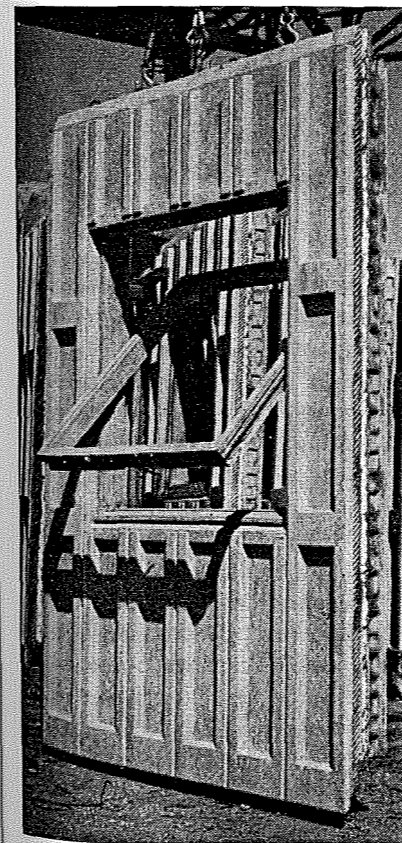


Fig. 25. Facadeelement. Bemærk vaskebrætstrukturen i kanten.

af et omfattende pionerarbejde; blot savner man endnu det billige fugemateriale i forbindelse med den selv-lukkende fuge.

Vil man forsøge at gøre en slags status, vil denne nok gå ud på, at kombineret tætning mod vind og regn i samme tætningslag næppe vil blive accepteret fremover her i landet.

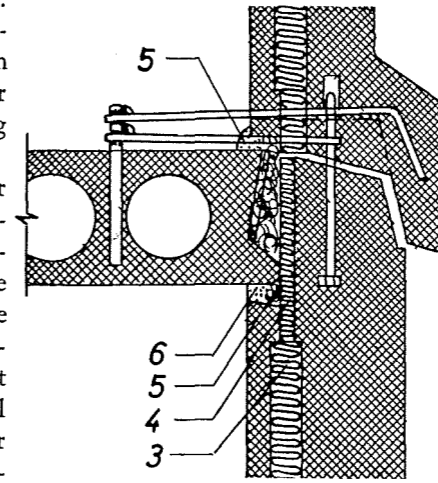
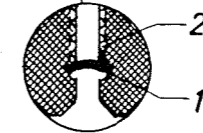
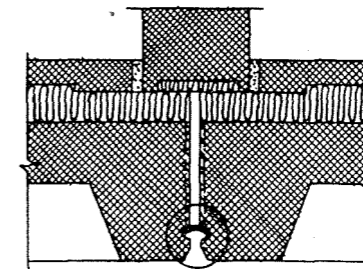
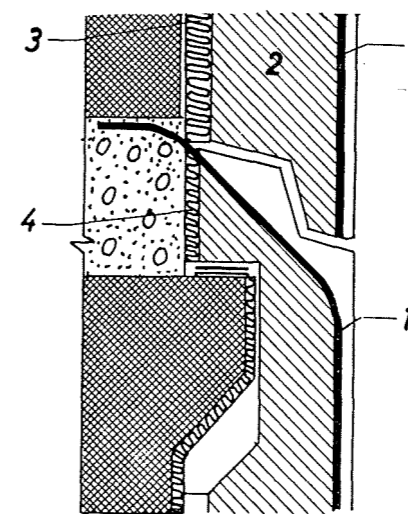


Fig. 27. Forslag til selv-lukkende fuge med Mipolam-profiler. Snit ved vindue og brystning.

Vandret fuge.



Lodret fuge.



„Vaskebræt“ i lodret fuge.

- 1. Neoprenstrimmel.
- 2. „Vaskebræt“.
- 3. Rockwool.
- 4. Skumplast.
- 5. Rockwool-strimler.
- 6. Bastardmørtel.

Fig. 26. „Den danske fuge“ („den Malmstrømske“).

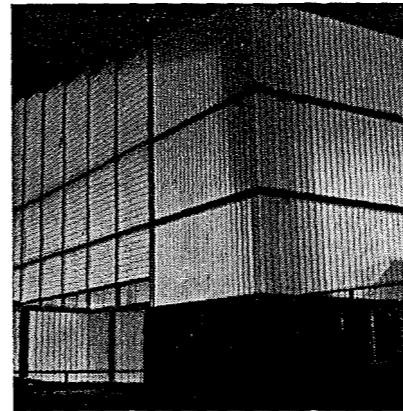
Forsøg på selv-lukkende fuge

I Tyskland er der i de sidste år blevet fremstillet forskellige stålprofiler overtrukket med kunststoffet Mipolam (Dynamit AG, Troisdorf), hvilke herhjemme anvendes som rammer i de såkaldte Ironyl-vinduer. Beklædningen er ca. 2 mm tyk og findes i mange farver, og forsøg har vist, at det har god aldersbestandighed. Kunststoffet er udformet med false og flige for at give vinduesfugen tætning i flere lag, fig. 27 og fugen udviser da også et ringe varmetab, som vil kunne berettige til valg af denne endnu ret dyre konstruktion, og det har været nærliggende at forsøge ideen videreudformet til samlinger af facadeelementer.

Nye former for glasfacader

Tendensen mod stadig større anvendelse af glas i facader har bl.a. givet sig udslag i fremkomsten af nye glaselementer, kaldt Profilit-Bygningsglas, som gør enhver form for sprosser overflødig, idet elementerne når de sammenbygges danner en homogen glasflade. Glaselementerne, som fremstilles af Moosbrunner Glasfabrik A/S, Wien, er u-formet og produceres ved kontinuerlig trækning, således at profilerne kan leveres i enhver ønskelig længde. Glasset fremstilles enten uarmeret eller armeret med tråde og med en overflade, som minder om kathedralsglas.

Facader af Profilit-Bygningsglas opbygges efter flere forskellige systemer med enkelte eller dobbelte glasflader, fig. 28, og elementerne kan sammenstilles både vertikalt og horisontalt. Udfugningen mellem elementerne kan tænkes foretaget enten med specielt fremstillede PVC-profiler, med kit eller med en kombination af disse, fig. 29. Såvidt vides er der endnu ikke



Facade af Profilit-Bygningsglas.

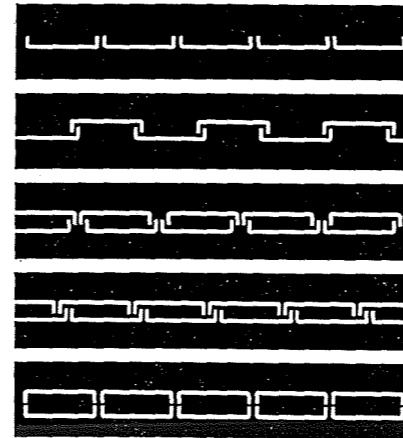


Fig. 28. Systemer for opbygning af Profilit-Bygningsglas.

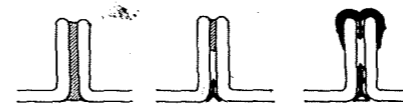
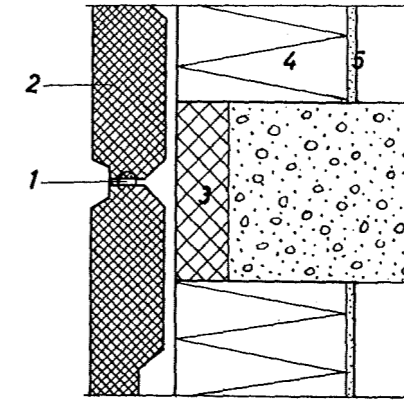
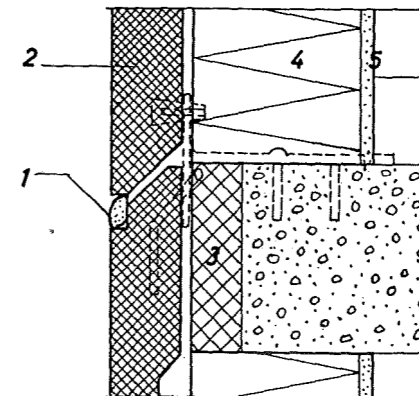


Fig. 29. Metoder for udfugning af Profilit-Bygningsglas.



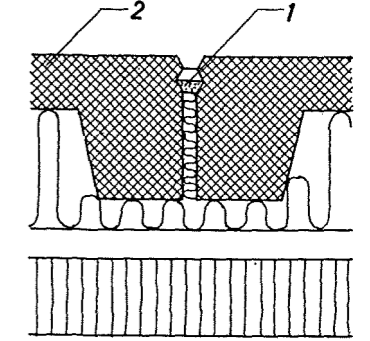
Lodret fuger.



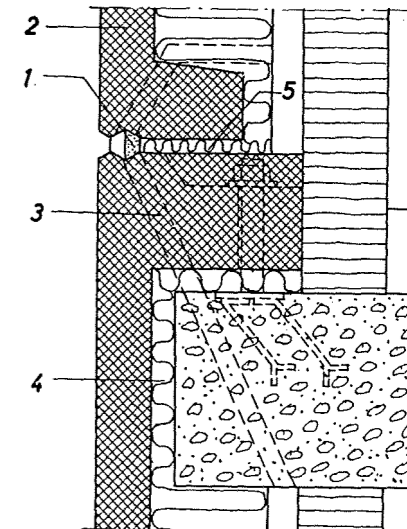
Vandret fuger.

1. Tremcodikt.
2. Betonelement.
3. 40 mm korklag.
4. Træbeton.
5. Puds.

Fig. 30.



Lodret fuger.



Vandret fuger.

1. Fugemasse.
2. Betonelement.
3. Dræn.
4. Skumplast.
5. Rockwool.

Fig. 31.

udført konstruktioner med glaselementerne, hvor man har turdet sætte sin lid alene til de specielle fugeprofiler, og det må anbefales, at der ved fugningen også anvendes en kitsort af en god kvalitet, fortrinsvis 2-komponent kit.

Profilit-Bygningsglas har de senere år været anvendt en del i Østrig og Tyskland, foruden til facader også som tagkonstruktion, skillevægge, udstillingskærme etc.

Uheldige fugedetaljer

Der skal i det følgende nævnes nogle eksempler på facadefuger, som viste sig ikke at fungere helt tilfredsstillende, da de pågældende bygninger blev taget i brug.

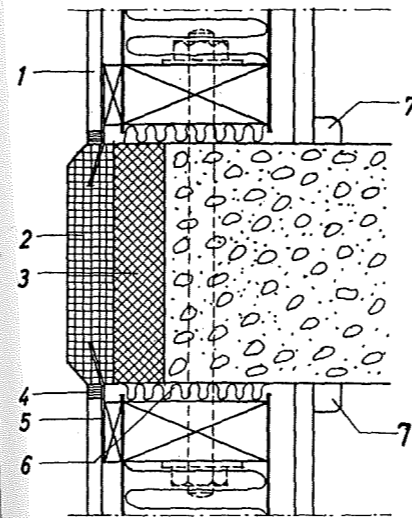
Alle eksemplerne stammer fra store komplekser, og der var i alle tilfælde tale om lækage, idet enten vand eller vind trængte ind og forårsagede ulemper. Der gøres rede for, hvilke foranstaltninger der blev truffet for at forbedre fugernes funktion.

Fig. 30 er fra en facade med elementer af beton, og hvor dækket er isoleret yderst med et 40 mm korklag. De lodrette fuger er tættede med Tremcodikt, medens de vandrette fuger oprindeligt var åbne. Det viste sig, at vand trængte ind gennem de åbne fuger og forårsagede dels fugt-gennemslag, dels misfarvning, sandsynligvis ved udvaskning af korkisoleringen. Efter at de vandrette fuger blev tættet (Tremcodikt), har fugesamlingen fungeret tilfredsstillende,

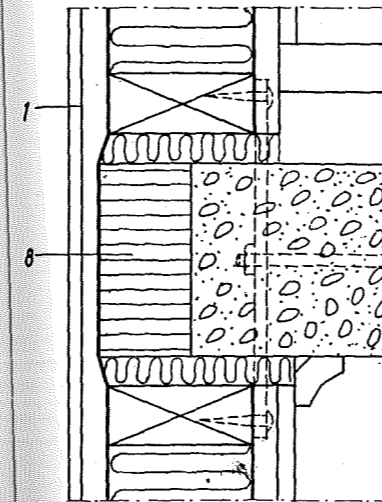
selv om fugningen medførte, at luftspalterne blev uventilerede.

Fig. 31 viser en fuger, hvor man oprindeligt havde ønsket at tilvejebringe ventilation; her ved hjælp af kanaler, to i hvert facadeelement. Kanalerne førte imidlertid til meget kolde vægge, idet de lod vinden slippe ind, og det blev nødvendigt at tilstoppe kanalernes udmundning med kork, hvorefter der ikke har været konstateret ulemper.

Som et sidste eksempel skal nævnes en fugedetalje, fig. 32 fra en facade med beklædning af asbestcement. Kitfugen 4 og tætningslisten 7 blev først tilføjet efter at bygningen var færdig, og efter at det havde vist sig, at der trængte fugt ind ved elementernes tilslutning til pillerne



Lodret fuger.



Vændret fuger.

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1. Asbestcement. | 5. Rustfrit fladstål. |
| 2. Betonelement. | 6. Skumplast. |
| 3. Kork. | 7. Tætningsliste. |
| 4. Fugemasse. | 8. Letbeton. |

Fig. 32.

Normering af kvalitetskravene til fuger og fugemateriale er blevet en nødvendighed

Fugearbejdet er en beklagelig stor del af omkostningerne ved etablering af et råhus, og mangel på teknisk vejledning, viden om fugematerialerne samt normer har desuden gjort det vanskeligt at udforme korrekte fugedetaljer.

Det fremtidige udviklingsarbejde må tage sigte på at nå så nær som muligt til den „selvlukkende fuger“ med mindst mulig anvendelse af tætningsmateriale.

At forestille sig fugeproblemet løst udelukkende ved hjælp af „fugekit“ eller lignende, som praktiseres fra flere sider, kan ikke være den rigtige løsning.

Den „selvlukkende fuger“ er måske

nok en ønskedrøm. Kravene til den korrekte fuger er store — lufttæthed kan vel næppe etableres uden brug af fugemasse i en eller anden form, og udviklingsforskningen har en opgave at løse her.

Som det er nævnt i indledningen, har forskning i disse problemer været stedmoderligt behandlet her i Danmark, og man har måttet benytte sig af autoritetstroen ved udelukkende at være henvist til udenlandske erfaringer på dette specielle område, hvor regionale forhold spiller så stærkt ind.

Tager man et meteorologisk kort og følger gennemsnitsisotermen 0° for vinterhalvåret, vil man se, at Danmark er et af de få lande, der berøres af denne og hvor temperaturen stadig svinger mellem frost og tø. Det danske klima er jo et variabelt begreb. Betragtelige temperatursvingninger, vind og vand udsætter vore facader for en kombination af alle slags klimapåvirkninger. Næppe mange andre steder har man lignende forhold.

Den lette curtain wall vil være særlig sensibel over for disse skiftende påvirkninger, og vi må derfor have speciel dansk forskning på disse områder, men selvfølgelig høste erfaringer fra Amerika, Tyskland, Sverige og Norge, hvor man er væsentlig længere end vi.

I U.S.A. har der således eksisteret normer for fugekit i flere år, U.S. Specification TT-C-598, og der er for nylig blevet vedtaget normer, der gælder specielt for Thiocolmaterialer.

I Sverige overdrog Statens Nämnd för Byggnadsforskning sidste år Kungliga Tekniska Högskolan at udføre forsøgsrækker med fugemateriale og give forslag til prøvemethoder og normer. Eksempelvis kan nævnes, at man i den svenske ByggAMA 1960 (Allmän Material och Arbetsbeskrivningar för husbyggnadsarbeten) har indført et afsnit om fugning under rubrikken „Arbeten med monteringsfærdige element“.

Til orientering er en del af indholdet gengivet nedenfor.

Fogar mellan monteringsfærdiga element

Fogar anordnas mellan elementen enligt ritningar.

Att fogmaterial uppfyller angivna fordringar skall vid anfordran styrkas genom intyg från officiell svensk provningsanstalt.

Fogmaterialets sammansättning och konsistens skall vara sådan, att dess funktion ej påverkas av solbestrålning, regn og fukt eller av normal kemisk åverkan.

Fogmaterial får ej förlora sin elasticitet eller plasticitet vid extrema temperaturer.

Efter fogmaterialets vulkanisering eller hårdning får rinnings- eller flytningstendens ej förefinnas vid + 70°C. Ej heller får sprödhed, brott, sprickor och släppningar uppstå vid - 40°C.

Fogning vid fuktig väderlek eller vid temperaturer under + 5°C får endast utföras om speciella, av byggherren godkända skyddsåtgärder vidtages.

Innan fogmaterial och eventuell primer anbringas, skall fogkanter vara rena och torra samt fria från olja och övriga för fogmaterialet eller vidhäftningen skadliga ämnen och partiklar. Fogmaterial jämte eventuell primer får ej innehålla ämnen, som förorsakar missfärgning på omgivande ytor.

Fogning utföres så, att omkringliggande ytor och fogmaterial ej skadas eller missfärgas.

Fogning utföres av däri kunniga arbetare under arbetsledare med styrkt erfarenhet av dylika arbeten.

Fyllda fogar

Rörelsefogar

Elastisk fogmaterial i rörelsefogar skall uppfylla följande fordringar: *Elasticitet:* Efter hårdning respektive vulkanisering skall vid töjning vid + 20°C till 2,5 gånger längden, fogmaterialet inom en timme återgå till en längd av högst 1,3 gånger den ursprungliga längden.

Hårdningstid, hårdhet: Hårdningstid respektive vulkaniseringstid vid + 20°C skall vara högst 8 dygn; en hårdhet av 10° till 60° Shore A skall därvid uppnås.

Hållfasthet: Efter hårdning respektive vulkanisering får vid + 20°C brott ej inträffa efter töjning till minst 2,5 gånger den ursprungliga längden.

Vidhäftning: Efter hårdning respektive vulkanisering får vid + 20°C brott, sprickor och släppningar ej förekomma efter töjning till minst 2,5 gånger den ursprungliga längden vid fogbredd:fogdjup = 2:1

Flytning: Hos färskt (ohärdat respektive ovulkaniserat) fogmaterial får ingen rinnings- eller flytningstendens förekomma om det anbringas i en 15 mm bred og 7,5 mm djup horisontalfog. Plastisk fogmaterial i rörelsefogar skall uppfylla följande fordringar: *Skinnbildning:* Över skinnbildande fogmaterial skall skinet vara bildat inom 8 dygn og efter ett år får skintjockleken vara högst 1 mm.

Penetration: Efter 8 dygn får pene-

trationen ej vara större än 250—350 PEN 100 g/5sec/25°C (DIN-norm 1995).

Hållfasthet: Efter 8 dygn får vid +20°C brott, ej inträffa efter dragning till minst 1,1 gånger den ursprungliga längden.

Vidhäftning: Efter 8 dygn får vid +20°C brott, sprickor och släpningar ej förekomma efter töjning till minst 1,1 gånger den ursprungliga längden vid fogbredd:fogdjup = 1:1.

Flytning: Hos färskt fogmaterial får ingen rinningstendens förekomma om det anbringas i en 15 mm bred och 7,5 mm djup horisontalfog.

Rörelsefogar med plast- eller gummiprofil:

Profil skall vara av elastisk material.

Profils dimension skall vara sådan, att den sammantryckes 1/3 vid anbringandet i fog.

Stumma fogar:

Stumma fogar fylls helt med cementbruk.

Begreppsbestämningar

Se även kap. B.

BABS. Anvisningar till byggnadsstadgan. Kungl. Byggnadsstyrelsens publikationer 1960: 1.

Basmått, valt utgångsmått för angivning av tillverkningsmått och tillverkningstolerans.

Byggmått, mått som anger hur stor plats ett byggelement med tillhörande fogandelar eller en samling av byggelement med tillhörande fogandelar upptar (bygger) i en bestämd riktning.

Byggevetsnormerna. Normer för projektering, utförande och kontroll av svetsade stålkonstruktioner till byggnadsverk (Byggevetsnormer) av år 1949, reviderade 1950 och 1960. Utgivna av Svetskommissionen.

DIN-norm 1995, tyska facknormer för materialprovningar inom byggnadsbranschen (Deutscher Normenausschus. — DK 625.85).

Elastiska egenskaper anses ett fogmaterial ha, om det efter töjning eller sammanpressning i huvudsak återgår till sin ursprungliga form.

Elementnormerna. Normer för monteringsfärdiga husbyggnadselement av betong, utarbetade av Statens Betongkommitté år 1960.

Extrem temperatur, högsta eller lägsta temperatur som bedömes med hänsyn till arbetsplatsens belägenhet inom landet. Differensen mellan den högsta och den lägsta temperaturen antas vara minst 100°C.

IVA-norm K 642, anvisningar för ytbehandling av aluminium utarbetade inom IVA:s korrosionsnämnd.

Järnbestämmelserna. Normalbestämmelser för järnkonstruktioner till byggnadsverk, Statens Offentliga Utredningar 1938:37.

Kontrollrådet. Kontrollrådet för Byggnadselement av betong.

Plastiska egenskaper anses ett fogmaterial ha, om det i huvudsak bibehåller den form det erhåller vid en töjning eller sammanpressning.

Rörelsefog, fog som skall upptaga intilliggande elements rörelser utan att därvid överföra (väsentlig) kraft.

Element av Metall

Eloxering av aluminium till ytor utomhus utföres med tjocklek enligt IVA-norm K 642.

Färdigbehandlade ytor skyddas mot kalkbruks- och betongstänk. Skyddet skall vara av sådan kvalitet, att det efter minst ett års väderexponering kan avlägnas utan att skada den skyddade ytan eller lämna kvar klisterrester e.d. Skyddet anbringas antingen i samband med tillverkningen eller vid monteringen. Måttavvikelse gäller vid +20°C.

Väggelement

Ytterväggelement

Element till ytterväggar i bostads-, kontorhus o.d. skall vara så konstruerade, att de har ett vindtätt och vattenavvisande skikt så beskaffat, att dess funktion ej påverkas av fukt och så, att pumpverkan i väggen på grund av vind förhindras.

Tillåtna måttavvikelse för monterade element:

Basmått mindre än

400 mm \pm 1,5 mm

400—1200 mm \pm 2 mm

„ större än

1200 mm \pm $\frac{1}{600}$ mm av

basmåttet, dock högst \pm 5 mm

Ytbuktighet, största pilhöjd =

$\frac{1}{750}$ av längden.

Kantkrokighet, största pilhöjd =

$\frac{1}{1500}$ av längden.

Element av bundet bruk

Element av betong

Väggelement

Tillåtna måttavvikelse:

Längd- och breddmått

\pm 10 mm

Tjocklek

\pm 10 %, dock högst \pm 10 mm

Diagonalmått

\pm 15 mm

Ytbuktighet, största pilhöjd =

$\frac{1}{300}$ av längden.

Kantkrokighet, största pilhöjd =

$\frac{1}{800}$ av längden.

Den øvrige del af kapitlet „Arbeten med monteringsfärdiga element“ giver råd og anvisninger også for elementer af letbeton, tegl og træ. Bør det mon ikke alvorligt overvejes også her i lan-

det at dække et latent behov med lignende forskrifter og arbejdsanvisninger. Den nye udgave af generalbeskrivelsen vil vel være det rigtige sted, når der forhåbentlig bliver enighed om, at denne opbygges efter SFB-systemet, hvor bl.a. materiale- og vareinddelingen er et vigtigt afsnit.

Interessen må iøvrigt samle sig om det forsøgsprogram, som Statens Byggeforskningsinstitut i forbindelse med Danmarks tekniske Højskole nu har lagt op med hensyn til spørgsmålet klimapåvirkninger på vore huse. Et frugtbart researcharbejde vil sikkert også kunne etableres med den nye skandinaviske storindustri inden for kunststofområdet, således at man ad denne vej kan komme de desværre alt for mange produkter til livs, som er bragt for tidligt på markedet.

I „Lov om boligbyggeri“ af 27/12 1958 er indsat en paragraf (§ 25), som sigter mod gennemprøvning af nye materialer og nye byggemetoder. Fugeproblemet er en så vigtig byggeteknisk detalje, at man må mene, at nye fugeløsninger, som netop indebærer anvendelse af nye materialer og metoder, må kunne gøre krav på bevågenhed i henhold til denne paragraf.

Den ideelle fuge er endnu ikke opfundet, selv om de nye kunststoffer her har været et værdifuldt fremskridt, men overalt arbejder den kemiske industri med nye tætningsmaterialer; særligt forsøger man at eliminere ulemperne hos thikolprodukterne, bl.a. ved at nå frem til nemmere og billigere 2-komponent grupper. Lister i fast forbindelse samlet efter „lynlåsprincippet“ eller ved svejsning er måske en løsning med tanke på de polymeriserede syntetiske gummi-produkter (Neopren, buna, nitrilgummi m. fl.).

Imidlertid vil en dansk forskning inden for dette felt vel nok have svært ved de første år at følge udviklingen op; tidsfaktoren og bevillingsspørgsmål spiller ind, det vil derfor være nødvendigt foreløbig at støtte sig til, hvad der findes af udenlandske resultater. Dette må dog ske gennem kontakter på byggeforskningsplan, idet en realistisk kortlægning af de mange ny materialegruppers karakteristika er en tvingende nødvendighed.

Orientering om teknologi og kvali-

tet for disse materialer suppleret med forskrifter og arbejdsanvisninger som i den svenske byggAMA jvnf. ovenfor, vil utvivlsomt udfylde et savn hos mange her i landet, ligesom normering af kvalitetskrav på den ene eller den anden måde bør etableres så omgående som muligt.

Udviklingsarbejdet appellerer såvel til fysikeren som til byggeforskeren

Vi står vel i dag kun ved begyndelsen til en ny udvikling indenfor byggeriets teknologi. Vort kendskab til f.eks. glasset er meget ufuldstændigt, dette gælder ikke alene dets mekaniske og optiske egenskaber, men måske mest dets anvendelsesområder. Det er vel næppe for meget sagt, at kombinationen glas og plast, som endnu befinder sig på et teknisk set primitivt stadium, giver løfter for fremtiden.

Vi må erkende, at funktionskravet til vore facader stadig bygger på traditionelle begreber, men udviklingen indenfor forskningen har sat gang i problemstillingen, og tidspunktet er nu kommet, hvor fysikerne må ind i billedet.

Som nævnt tidligere har Danmarks tekniske Højskole og Statens Byggeforskningsinstitut også nu lagt op til

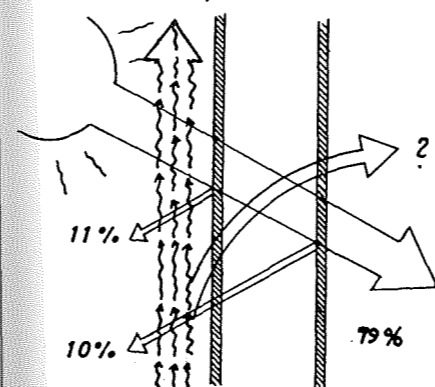


Fig. 33. Solstrålingens transmission gennem dobbelte vinduesruder.

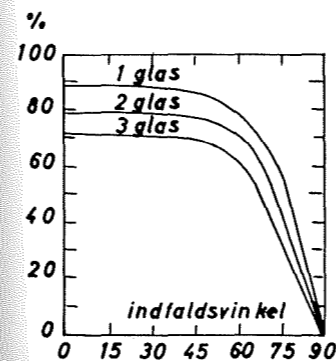


Fig. 34. Solstrålingens transmission i procent ved 1, 2 og 3 vinduesglas.

en systematisk bearbejdning af ydervæggens funktion som „klimatekærning“.

Et af de vigtigste emner, hvor videnskaben vil blive hårdt trængt, er varmen fra solstrålingseffekten, som med de voksende vinduesarealer er blevet en besværlig faktor. Som bekendt har man ved hjælp af varmeabsorberende glas forsøgt at dæmpe den infrarøde stråling. Da omtrent halvdelen af solstrålingen falder indenfor dette spektralområde, har man troet, at disse glassorter skulle vise sig at være en effektiv beskyttelse mod solens varmestraler. Forsøg viser imidlertid, at disse glas højst kan tilbageholde 20% mere end almindeligt vinduesglas, men der arbejdes frem mod bedre resultater på dette område.

I „Teknisk Tidsskrift“, har docent ved Kgl. Tekniska Högskolan i Stockholm, arkitekt SAR Gunnar Pleijel for nylig på en særdeles instruktiv måde lagt op til diskussion om solstrålingsproblemet under titlen „Solstråling gennem Fönster“, og docenten skriver i afsnittet „Bättre solskydd“ følgende:

Det finns en allmänt accepterad regel att ett effektivt solskydd måste sitta på fönstrets utsida. Denna „regel“ är fullkomligt felaktig och beror helt enkelt på att de solskydd som vi nu placerar innanför fönstret inte fungerar som de skall. Man har inte gjort klart för sig hur ett solskydd skall fungera ock sökt efter material och konstruktioner som uppfyller funktionskraven. Så länge som man nöjer sig med det som fabrikanterna har att erbjuda kommer vi inte att få några effektiva solskydd. Är det inte på tiden att vi sätter igång en forskning för att lösa problemet med solavskärmningen?“

Arkitekt Pleijel gør her op med en traditionel indstilling til problemet, og man må håbe, at der nu kommer gang i diskussionen om dette vigtige punkt, og at forskningen tager spørgsmålet op til grundig undersøgelse.

Om udviklingen går i retning af glas med indfotograferet lamelgitter, varmeabsorberende glassorter, kombination glas/plast, udvendig eller indvendig afskærmning kan der vel næppe gives svar på i dag. Det er imidlertid en kendsgerning, at de afskærmningsmuligheder, som man råder over i dag, kun er en klaring,

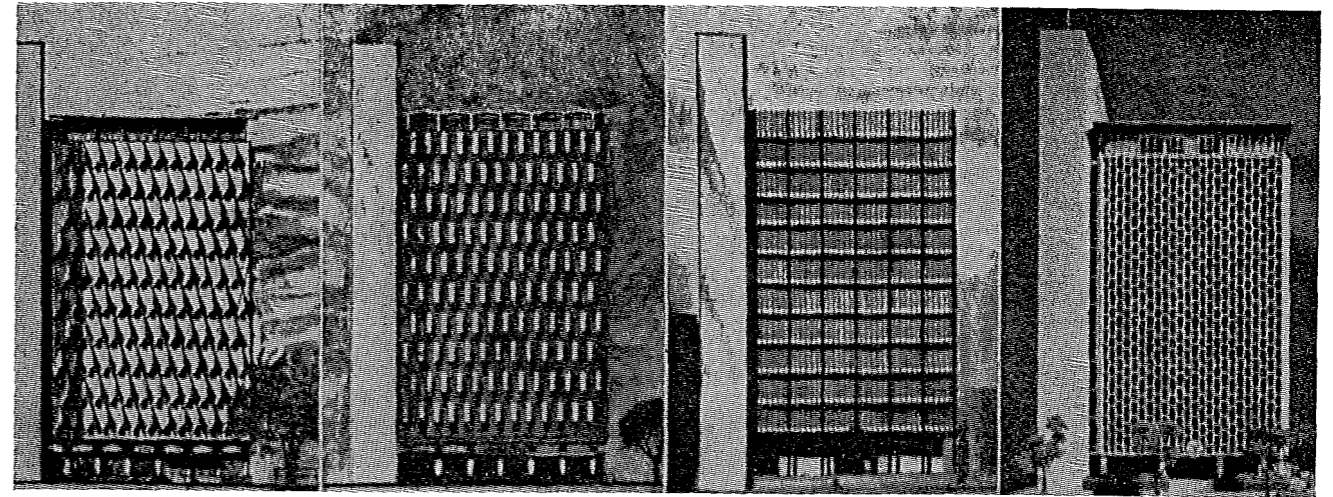
men ingen løsning. I en senere artikel skal vi komme nærmere ind på disse problemer.

I delvis relation til ovenstående er det nærliggende lige at nævne eventuel installation af mekanisk ventilation i yderkonstruktioner. Den tætte facade med minimum af fugetab vil medføre krav om luftfornyelse i langt højere grad end tidligere — hvorfor ikke tænke på anbringelse af luftkonditioneringsapparat i selve ydervægs-elementet?

Problemerne er legio, og det kan her lyde paradoksalt, at samtidig med at byggeforskere kæmper med problemer med afskærmning og ventilation for at mindske ulemperne ved solstrålingen, arbejder man nu i Sverige ved Kgl. Vetenskapsakademien med evt. udnyttelse af solvarmen som varmekilde — det illustrerer godt den noget komplicerede problemstilling. Svenska astrofysikaliske station på Capri har således startet det første eksperiment i Europa på dette område ved at opføre et forsøgshus med solfangere og akkumuleringsaggregat, og i hjemlandet planlægges forsøg med varmtvandsanlæg på solvarmebasis. Omtalen af dette falder måske lidt uden for emnet, men er kun medtaget for at give et lille begreb om byggeforskningens store arbejdsområde.

Med disse aspekter i tankerne vil det således næppe være den rene utopi, når man forestiller sig fremtidens curtain walls monteret med termostyret solafskærmning, varme- og ventilationsanlæg, ja, måske endog solfang, og når man i dag taler om ydervæggens funktion som „klimatekærning“, vil man sikkert om nogle år tale om „termoskærm“ taget i videre betydning. Forskningen vil sikkert finde frem til, at fremtidige funktionskrav såvel som økonomi peger mod denne udvikling, men industriel fremstilling må naturligvis være en forudsætning for, at sådanne vægenheder med installationskerne kan blive økonomisk gennemførlige.

Funktionskrav, teknik og økonomi er imidlertid et, men formgivning i de store linier er andet. Arkitekt, ingeniør og producent må finde hinanden i en koordinering af begreberne — fremsynet formgivning vil her samtidig være en tvingende nødvendighed.



A. Skulpturel betonfacade.

B. Facade med solskærm.

C. Glasfacade.

D. Hvidt betongitterværk.

Den moderne byggeteknik og teknologi åbner „formgiveren“ mange muligheder.

Curtain wall's og „esperantoestetik“

Set udfra et arkitektonisk synspunkt vil byggeriets tiltagende industrialisering i forbindelse med den voldsomme udvikling i bysamfundene samtidigt blive et problem af format.

Ikke helt uden grund må man befrygte, at ekspansiv produktivitet i adskillige tilfælde vil begunstige en patenteret „esperantoestetik“.

En amerikansk kritiker har fornylig i skarpe vendinger gjort op med denne udvikling og siger bl.a. følgende: „Vi vil se et uhyre panorama af forkludret middelmådighed, med mindre curtain wall-ideen behandles med forstand“.

Curtain wall'en er Amerikas måske mest betydelige tilskud til byggeindustrien af i dag; og fremtidige funktionskrav vil som ovenfor nævnt ganske naturligt udvikle denne konstruktionsform.

Curtain wall'en i sin grundide er simpel af karakter og vil i manges øjne se besnærende enkel ud, men den stiller store krav til formgiveren og kan blive farlig, hvis den kritikløst får lov til at udvikle sig til en uniformeret lagervare. Patenterede universal-løsninger må nødtigt blive målet, men kun et hjælpemiddel ved formgivningen, hvor tekniske og brugsmæssige krav nødvendigvis skal forenes, men først og fremmest underkaste sig et nuanceret formsprog.

Ingeniør Simonsen er i D.I.F.'s kursus for journalister fremkommet med nogle betragtninger over byggematerialer og arkitektur, og forsøger her at

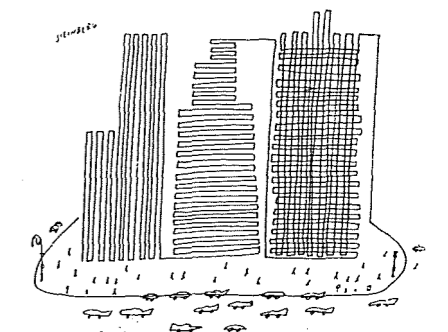
trække baggrunden op for den fremtidige udvikling. I et foredrag kaldet „Teknikkens væsen og terminologi“ udtalte ingeniør Simonsen bl.a. følgende: „Hvordan vil industrialiseringen nu komme til at præge arkitekturen? Tidligere tiders ubegrænsede frihed i facadeudformningen er i dag ved at blive afløst af de love, som produktionen opstiller, ikke som noget tilfældigt, men som en funktion af den. Der bliver her i egentlig forstand tale om en funktionalisme, om nøje sammenhæng mellem epoke og dens arkitektur. Og denne arkitektur er ikke et nationalt fænomen, den er — som den nødvendigvis må være det — udpræget international. Om man kan lide den eller ikke, er en smags-sag, men afvise den kan vi ikke, ligeså lidt som vi kan afvise den tid, vi lever i“.

Ingeniør Simonsens konklusion trækker på overskuelig måde en række synspunkter op. Men — kan hans betragtninger over sammenhængen mellem produktion og arkitektur mon ikke diskuteres?

Bevidst eller ubevidst er vi sikkert ved at acceptere en „universalstil“, som kan komme til at præge det 20. århundredes bysamfund verden over. Men — er impulserne til denne internationale strømning ikke snarere udgået fra banebrydende arkitekter? — mere som udtryk for et helt nyt og personligt formsprog, end som et produkt af tidens teknik. En teknik, som desværre senere i en række tilfælde er blevet fristet til i det ydre at kopiere dette formsprog.

Således har misforstået standardisering af denne arkitektur i mindre sensible fabrikanters hænder og særlig i U.S.A. ofte ført til en stereotyp formalisme. Ekspansiv produktion kan være en besværlig partner, når talen er om god formgivning, og derfor er det i dag også dobbelt begrundet at give samarbejdet arkitekt-ingeniør alle muligheder for at bevare kontrollen over den tiltagende industrialisering indenfor byggeriet. Vi mangler på dansk et udtryk for denne vitale del af byggeprocessen, man har foreslået at kalde den „formgivning“, men udtrykket dækker næppe begrebet. På engelsk ville man bruge ordet „design“.

Man har lov til at tage det som et godt varsel for udviklingen her i landet, når professor Steen Eiler Rasmussen indledte foredragsserierne i det nye Byggecentrum med en forelæsning kaldet „Teknik, æstetik og funktion“, hvor professoren på inspirerende måde kædede disse tre begreber sammen til et udeleligt hele.



Lodret eller vandret dominans er vel næppe det afgørende.

Installationsarbejdets industrialisering

Civilingeniør Erik Gabrielsson, Nordiske Värme AB, Göteborg.

De efterfølgende synspunkter på artiklens emne er nedfældet på foranledning af *Byggeindustriens* redaktion. Bag ved synspunkterne ligger de erfaringer, som er indvundet i en installationsvirksomhed, hvor ca. 25 % af arbejdsstyrken eller ca. 100 mand nu helt arbejder efter linier, som kan karakteriseres som industrialiseret installationsarbejde. Allerede her bør man nævne, at der indenfor rørinstallationsfaget i Sverige er truffet en kollektiv aftale, som siden foråret 1959 har givet arbejdsgiverne mulighed for at få del i de besparelser, som de kan opnå ved en industriel tilrettelægning af produktionen. Forinden denne aftale kom i stand, måtte de enkelte virksomheder i en begyndelsesperiode på 5-6 år selv klare alle aftalespørgsmål for en sådan tilrettelagt produktion på baggrund af individuelle opgørelser specielle for den enkelte virksomhed.

I koncentreret form nævnes i det følgende en del af problemstillingen omkring installationsarbejdet.

Er det nødvendigt at industrialisere installationsarbejdet?

Hvorledes kan dette ske?

På hvilken måde påvirker omstillingen installationsvirksomhederne?

Erfaringer.

Er industrialiseringen nødvendig?

Overskriften er naturligvis overflødig, såfremt man med industrialisering i almindelighed tænker på rationalisering. Nogle afgørende grunde kan dog nævnes:

Byggeriets mekanisering.

Arbejdskraftmanglen og dermed bygge- og installationsarbejdernes lønsituation.

Byggepladsens relativt ugunstige forudsætninger set ud fra et produktivt synspunkt.

Hvorledes industrialiseringen gennemføres

I Sverige arbejder man efter tre retningslinier:

Fuldstændig præfabrikation af alle ledninger på værksteder i forbindelse med en detaljplanlægning sideløbende med det øvrige byggeri.

Fuldstændigt fabriksfærdige bygningsdele med indbyggede installationer.

Feltværksteder på byggepladserne.

Kvantitativt set er de to første metoder kommet bedst i gang. Dog foregår i øjeblikket flere steder et arbejde med at udvikle alle tre metoder. Som det indledningsvis blev nævnt, har forfatteren hovedsageligt høstet sine erfaringer fra den første metode og det kan måske være af interesse i et næste afsnit at se lidt nærmere på disse erfaringer. Nærmere oplysninger om den første metode kan iøvrigt fås i de artikler af forfatteren, der er henvist til i litteraturfortegnelsen.

Installationsvirksomhedens omstillingsproblem

En virksomhed, som har til hensigt at industrialisere sit installationsarbejde, må, efter forfatterens opfattelse, angribe problemet efter de generelle linier. Bestræbelser, som kun

har til formål at få et enkelt større projekt, eller et projekt af speciel udformning, udarbejdet efter specifikt industrielle linier, fører næppe til noget langsigtet resultat. Virksomheden må således gøre sig visse almene overvejelser:

Hvilke krav vil der i forskellige henseender blive stillet til virksomhedens ressourcer, for at der skal være udsigt til, at arbejdet krones med held?

Markedets sammensætning.

På hvilken måde og på hvilket tidspunkt ved projekterings begyndelse skal virksomhedens arbejde gribe ind?

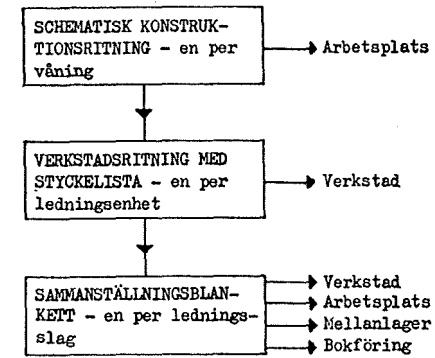
Hvorledes skal processen tilpasses de eksisterende former for projektering og produktion indenfor byggeriet?

De nævnte spørgsmål og problemer er lette at sætte på papiret, men en udtømmende behandling er meget svær. Nogle af tingene kan dog udbygges nærmere.

I Sverige har man allerede for mange år siden fra byggesagkyndig side udtalt ønske om, at installationsbranchen blev rationaliseret, og man har da i første række naturligt tænkt på det arbejde, som omfattes af selve byggeriets mekanisering. Ser man spørgsmålet ud fra installationsvirksomhedens synsvinkel, bliver synspunkterne delvis andre.

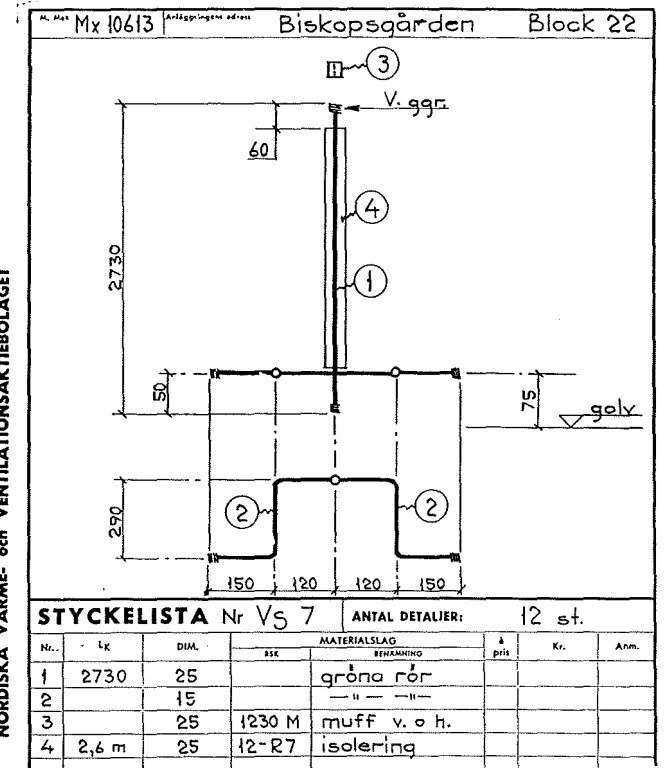
Installationsvirksomhedens egne problemer

De efterfølgende synspunkter kan muligvis forekomme indlysende for en industrivirksomhed. Men da min fremstilling formentlig bliver læst af in-



Skematisk framställning af arbejdsgangen i fremstillingen af produktionsgrundlaget.

NORDISKA VÄRME- och VENTILATIONSÅKTIEBOLAGET



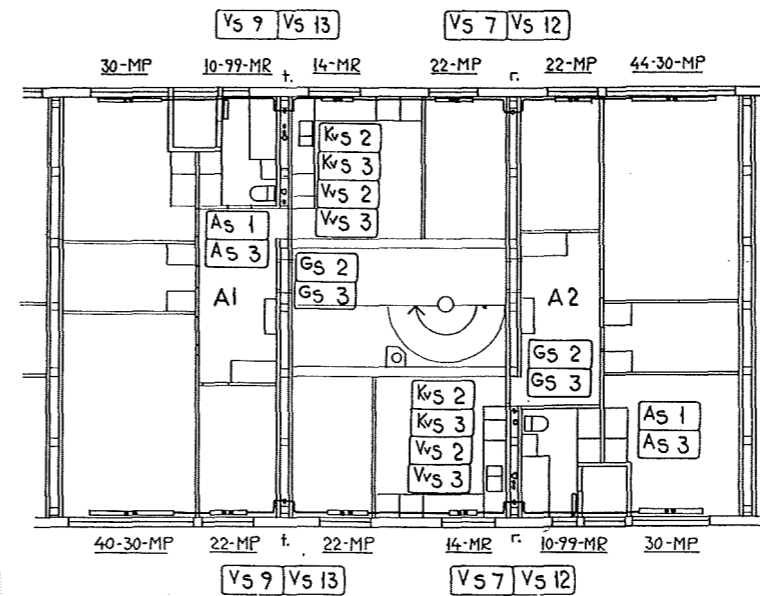
Exempel på verkstedstegning med utfyllt styckeliste (herover).

Herunder et eksempel på et utfyllt oversigtsskema over præfabricerede enkeltdele.

LEDNINGSTYP VS

SAMMANSTÄLLNING ÖVER PREFABRICERADE RÖRDELAR

M. Nr.	Beställare	Anläggningens adress	Husetyp	Antal																											
10613	Göteborgsbostäder	Biskopsgården	Block 22	1 st.																											
Vän. plan	Levn. typ	Styckelister och antal																				Lev. dat.	Matr. rek. v.	Dat.							
Källplan		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27			
Bottenplan		2	2	2	2	2	2									25															
1/2 tr.																															
1 tr.							6	6	6	1						25															
2 tr.							6	6	6	1	1					25															
3 tr.												6	6	1		25															
4 tr.																															
5 tr.																															
6 tr.																															
7 tr.																															
8 tr.																															
9 tr.																															
10 tr.																															
Så antal		2	2	2	2	2	2	12	12	12	2	1	6	6	1	100															
Minikostnad pr typ																															
Arb.kostnad Kr.																															
Så kronor																															



Montagetegning til brug for manden på arbejdspladsen.

stallationsvirksomheder og byggeforetagender, som arbejder efter traditionelle metoder, har jeg anset det for at være af en vis værdi, at tage disse spørgsmål op.

Når man har kortlagt afsætningsmulighederne for en industriel installationsproduktion, må man naturligvis først og fremmest gøre sig klart hvilke finansielle ressourcer som er nødvendige, for at gennemføre industrialiseringsprocessen i sin egen virksomhed. Det gælder da ikke alene investeringerne for selve værkstedsetableringen med den udrustning, som er nødvendig, men også de årlige udgifter, som opstår som følge af lager, transport og de forskellige andre udgifter som følger af personaleforøgelsen og andre forhold. Desuden er det helt nødvendigt, at man helt uden forudfattede meninger underkaster virksomhedens administrative organisation en analyse. Industrialiseringsprocessen påvirker jo ikke alene den finansielle og tekniske side af virksomheden. Den produktionsform, som vælges, må kontrolleres af en virksomhedsorganisation, som har god indsigt i efterkalkulationer o.s.v. Allerede fra begyndelsen må man have det klart for sig, at industrialiseringen indebærer en kraftig forøgelse af det administrative personel, og dermed en forøgelse af udgifterne på kontorsiden, som må indvindes igennem en større produktion pr. arbejder.

En af de absolut vigtigste opgaver, som må løses i virksomheden er fremgangsmåden ved fastsættelse af lønnen. Det er nødvendigt, at virksomheden etablerer en arbejds- og metodestudieafdeling. Da der i en håndværksvirksomhed ikke forud findes grundmateriale for arbejdet i en sådan afdeling, bliver dens arbejdsprogram meget omfattende. På den anden side må man kunne regne med hurtige resultater, fordi man påbegynder processen ved en produktion på håndværksniveau.

Man kan ikke regne med, at arbejdsgiverorganisationerne skal kunne påtage sig opgaven at sørge for lønfastsættelsen over hele feltet, og oprette arbejdsstudieafdelinger til gavn for medlemmerne. For øjeblikket er metodestudierne af mindst samme vigtighed som de rene arbejdsstudier, og metodestudierne hører selvsagt hjemme i den enkelte virksomhed.

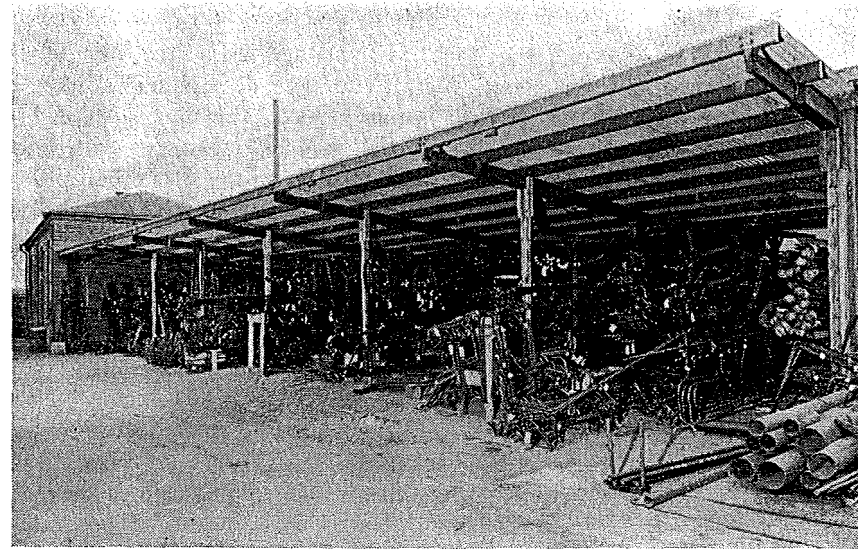
Endelig må virksomheden foretage en meget omgribende omskolingsproces på både funktionærer og arbejdere. Selvfølgelig er det også både ønskværdigt og nødvendigt at virksomheden tilføres sagkundskab fra industrien, da man ikke kan regne med, at man indenfor en håndværksvirksomheds egne rækker disponerer over personale med erfaring og uddannelse indrettet på industrielle metoder.

Markedets udseende

For at tage de positive ting først, så findes der i de skandinaviske lande en meget stor afsætning sted på installationsområdet. Ser man på de enkelte projekter, er der tale om meget varierende størrelser og forudsætninger for industrialiseringen. En industrialisering må tage sigte på en anseelig del af markedet. Derudover forudsætter industrialiseringen, at byggeiets projektering og opførelse i sin helhed bliver gjort til genstand for en industrialiseringsproces. Der findes endnu kun et begrænset antal bygningsfirmaer, som til dato er kommet så langt i denne proces, at de ideelle forudsætninger for et samarbejde foreligger. Erfaringen viser tydeligt, at man ikke bør indlade sig på industrielt installationsarbejde hos de byggefirmaer, som ikke langsigtet arbejder i samme retning og i et tilstrækkeligt omfang. Industriel bygningsproduktion adskiller sig i princippet naturligvis ikke — hvad de store linjer angår — nævneværdigt fra eksempelvis samlearbejdet på en bilfabrik. Forskellen ligger derimod i at bygningsproduktionen arbejder væsentligt mere kortfristet. Således er der i dag næppe ret mange virksomheder, som har en bygningsproduktion, der i omfang og hovedtræk er tilrettelagt for mere end ganske få år frem. Dette forhold virker naturligvis stærkt hæmmende, når man skal løse industrialiseringsproblemet.

Hvornår kommer installationsvirksomheden ind i projektet?

En industrialisering af installationsarbejdet uanset hvilken af de tre tidligere nævnte veje, man vælger, forudsætter, at installationsvirksomhedens medvirken i projektet sker allerede fra et tidligt tidspunkt. Dette forhold er der mange af de projekterende, som ser på med til en vis grad forklarlig ulyst. Man er der indstillet på en normal detailprojektering, og et normalt samarbejde med en entreprenørvirksomhed af gængs art, og vil helst ikke blande det udførende firma ind allerede på projekteringsstadiet. Det er imidlertid nødvendigt allerede på et tidligt tidspunkt at søge samarbejde med produktionssiden, fordi dette simpelthen er en forudsætning for industrialisering af byggeiet. Som



Fra mellemlageret på værkstedet.

en løsning har det været foreslået, at projekteringsvirksomheden skal disponere over produktionsteknikere, en løsning som imidlertid ikke indenfor en overskuelig tid vil være gennemførlig i noget større omfang, på grund af arbejdskraftmanglen i begge lejre.

I de projekter, hvor forfatteren har medvirket, er tilpasningen til den industrielle installationsteknik sket allerede ved projekteringsarbejdet begyndelse. Det har vist sig muligt med god vilje og interesse fra bygherrens side, at få et sådant tidligt samarbejde igang. Dette har således været gennemført på projekter for kommunale boligforeninger og hos enkelte større bygningsfirmaer. I de fleste tilfælde har bygherren også haft sin traditionelle „VVS-konsulent“ i arbejde med projektering i det normale omfang. I en del tilfælde er samarbejdet etableret på forhånd med henblik på en udformning af hele udbudsmaterialet, således at en industriel tilvirkning er mulig ved en eventuel overdragelse selvom den ikke fra begyndelsen har været aldeles givet.

Erfaringer

De følgende erfaringer, som gives uden nogen særlig rækkefølge må kunne påregne en vis interesse.

Omskolingen

Når man ikke kan gå helt radikalt til værks og begynde en omlægning af installationsarbejdet i en helt ny forretning, bliver omskolingsproblemet både dyrt og anstrengende. Det

viser sig, at det kræver tid og tålmodighed at få et mandskab, som i mange år har arbejdet efter håndværkets metoder, til at tænke i nye baner. Specielt synes det at være vanskeligt, helt at forlade den traditionelle arbejdsfordeling og dette gælder både på konstruktionssiden og ude på arbejdspladserne. Først i forbindelse med et generationsskifte og en nyrekruttering inden for faget kan disse løses.

Toleranceproblemer

Erfaringen viser, at man for elementbyggede huse med præfabrikerede installationer kan opnå en akseptabel nøjagtighed for råhusets forskellige dele. To forudsætninger må dog opfyldes. For det første, at den, der udfører arbejdet, hele tiden arbejder med det mål for øje, at opnå denne nøjagtighed som den valgte byggemetode og det praktiske arbejde på pladsen muliggør. For det andet, at man ved konstruktionstilrettelægningsen på „byggesiden“ og „rørsiden“ udnytter de forskellige muligheder, som byggeriets enkelte dele, rør, radiatorer m.m. giver, for at optage de forskellige bevægelser. Endvidere bør man være meget forsigtig med at indføre nye bevægelige detaljer, for at undgå toleranceproblemerne.

Samarbejde på arbejdspladserne

Det skulle ikke være nødvendigt i denne sammenhæng at påpege behovet for et intimt og intensivt samarbejde på arbejdspladserne. Resultatet af de arbejdsstudier og frekvens-

studier, som er gennemført i den virksomhed, som forfatteren tilhører, viser dog tydeligt, at der er behov for en yderligere samordning mellem de firmaer, som er sat ind for at løse det aktuelle byggeprojekt. Det vil bl.a. være uundgåeligt at spildtidsproblemet i alle dets faser angribes fælles af virksomhederne bl.a. gennem fælles frekvensstudier, en foranstaltning, som desuden virker billiggørende for studierne som sådanne.

Helt klart er det, at man gennem en industrialisering af installationsarbejdet opnår store forbedringer i de forskellige gruppers produktionsresultat. Det er også helt klart, at resultatet står i direkte proportion til den kraft, med hvilken indsatsen gøres i alle de led, som er indblandet i byggeopgaven. Erfaringerne viser også, at der foruden de håndgribelige økonomiske muligheder, som industrialiseringsprocessen indebærer, også findes en risiko af samme størrelsesorden, såfremt man ikke gennem de implicerede virksomheder kan gennemføre industrialiseringsprocessen med tilstrækkelige ressourcer og med tilstrækkelig effektivitet.

Slutning

Af de grunde, som indledningsvis blev berørt, er en industrialisering af installationsarbejdet allerede begyndt. Man kan i dag ikke med sikkerhed forudsige, hvilken af de tre antydede veje, der vil blive den normale. De almindelige installationsvirksomheder bør dog gøre sig situationen klar. Specielt vil lønudviklingen inden for byggebranchen fremtvinge en overflytning af arbejdsopgaver til moderne udrustede værksteder. Hvorvidt de helt fabriksfærdige husdele med komplette installationer eller præfabrikerede installationer, som monteres ude på arbejdspladserne, bliver dominerende, vil fremtiden vise.

Litteratur

VVS, 5/1956: Rationalisering inom VVS-facket.

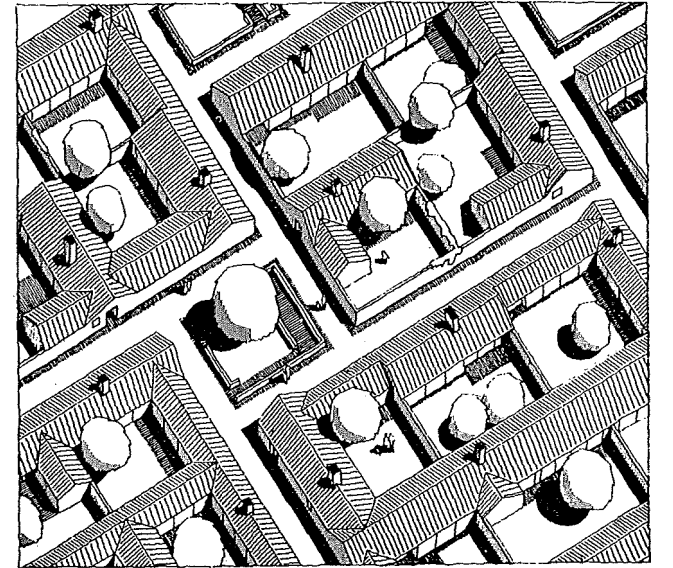
Byggforum, 4/1959: VVS-rationalisering och entreprenadförfarande.

Byggnästaren, 6/1959: VVS-arbetsorganisation.

Svenska Gasverksföreningens årsbok 1959: Installationsföretagen och rationaliseringen.

60'ernes brugsmæssige krav til boligen

Finn Vedel-Petersen, arkitekt M.A.A.



Projekt til gårdhusbebyggelse i Nivaa af arkitekterne Skaarup og Jespersen, M.A.A.
Grundstørrelserne varierer mellem 200 og 270 m².

Der er ikke megen grund til at antage, at de hovedkrav til boligen, der er kendt i dag, vil vise sig at være væsentlig anderledes i de kommende 10 år – de funktioner boligen skal give plads til vil næppe ændre sig så forfærdelig meget. Det, der bliver afgørende for hvilke af kravene, der kan realiseres i nybyggeriet, er, hvor meget de boliger, der tilfredsstillere disse krav koster, og hvad de bolig-søgende kan eller vil betale for at få dem opfyldt.

Hvilke boligtyper er der behov for?

Et af de vigtigste og mest afgørende spørgsmål for planlægningen fremover er, hvilken fordeling imellem de forskellige bebyggelsesarter, etagehuse, enfamiliehuse etc., der bør regnes med på længere sigt. Fordelingen foretages i dag temmelig tilfældig og savner tilstrækkeligt grundlag både m.h.t. økonomi, brugsværdi og den fremtidige efterspørgsel m.v. Skal der opstilles en prognose over det fremtidige boligbehov, må disse grundlæggende spørgsmål tages op til undersøgelse ud fra såvel beboernes som samfundets interesser og muligheder.

En af hovedretningerne i de senere årtier har været en stigende interesse

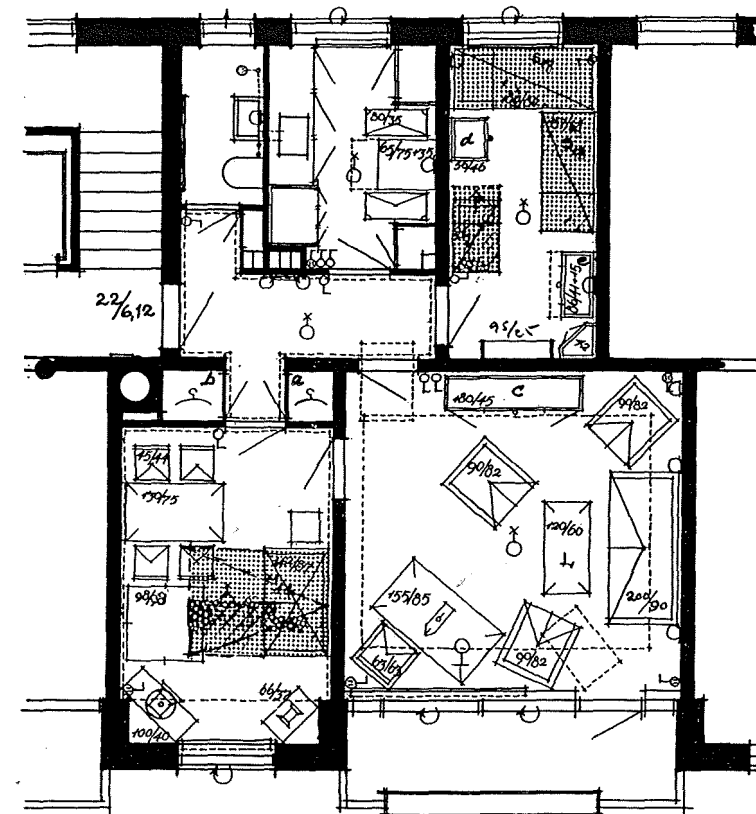
for enfamiliehuse og de øvrige former for lavt byggeri. Denne udvikling svarer til, hvad der sker i udlandet. Der kan næppe være tvivl om, at de mange goder denne boligform yder beboerne, særlig familier med børn, vil medføre en stigende efterspørgsel. Det er imidlertid muligt, at interessen og mulighederne fremover i noget højere grad end nu vil gå i retning af de mere tætbyggede former, bl.a. række-, kædehuse og måske særlig gårdhuse, d.v.s. huse i en etage, bygget i skel og med en meget lille have. Denne boligform giver mange fordele: den har en relativ høj udnyttelsesgrad, haven er let at passe og kan dog give et virkelig beskyttet opholdsareal til de voksne og et passende legeareal for de mindre børn. Boligen har ingen trapper, ingen ovenpå eller nedenunder. Samtidig giver den store tæthed mulighed for kollektive anlæg, fjernvarme, vaskerianlæg, butikker samt skrammellegepladser og fodboldbaner for de større børn. Kan denne bebyggelsesform udformes, så kvartierne ikke bliver endeløse rækker af små celler, f.eks. ved kombination med andre bebyggelsesformer, må man forvente, at den har mulighed for at kunne tilfredsstille manges behov og ønsker.

50'ernes „familieboliger“ er for små

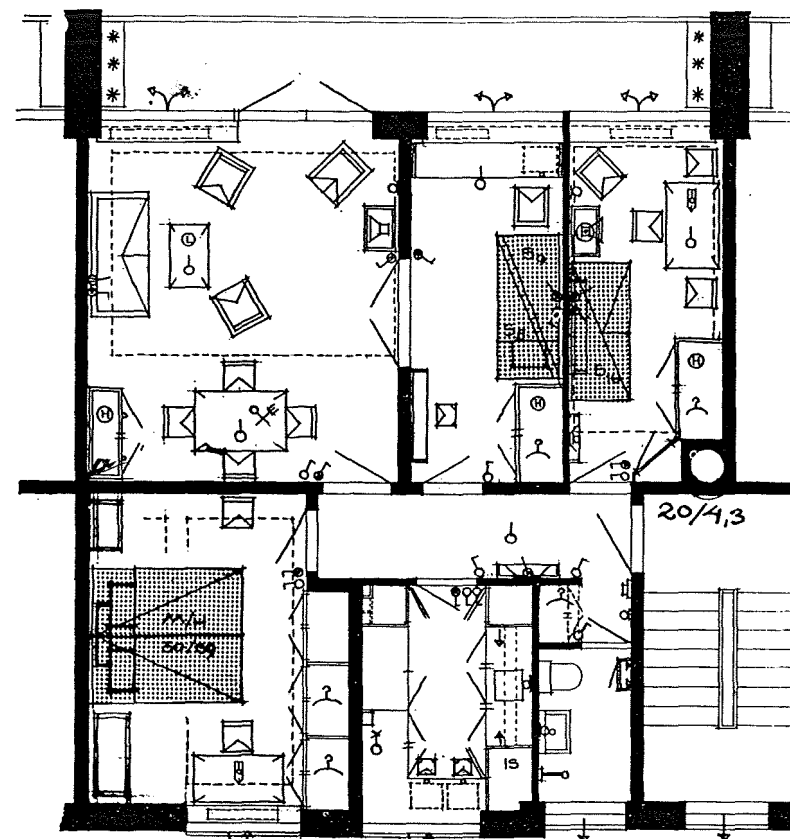
Den dominerende boligstørrelse har i de senere års byggeri været 3-rum-meren, altså en størrelse der kun dårligt egner sig som familiebolig, ihvertfald hvis familien tillader sig at have blot to større børn af forskelligt køn. En væsentlig del af forklaringen på at der bygges så relativt mange mindre boliger, ligger sikkert i at det er de unge ægtepar, der er i flertal blandt de bolig-søgende, idet de ældre ægtepar med større børn ikke melder sig for at få den større lejlighed, de har behov for. Forskellen imellem det de skal betale pr. m² for det de har, og prisen for det nye holder dem tilbage – man vælger i stedet at sove i lag og købe bil, fjernsyn o.s.v.

De forskellige huslejeniveauer er således medvirkende til at nedsætte befolkningens lyst til at søge en bedre bolig. Det vil ofte medføre en meget betydelig huslejestigning med et rum mere, idet man samtidig må betale de mellemliggende års stigning og forringede boligstøtte.

Der tales ofte om betydningen af, at befolkningens retsbevidsthed ikke krænkes. At undgå en krænkelser af befolkningens demokratiske bevidsthed turde vel være mindst lige så vigtig. Men det er dårligt demokrati, når



Eksempel på typisk 2½ værelses lejlighed på 72 m² brutto fra 50'erne. Lejligheden er relativ god, dog er spisekøkkenet meget lille. Familien er, også meget normal, men passer ikke til lejlighedens størrelse — der må sove 3 børn i et rum på 8 m² — hvis den 17-årige søn her hellere opholder sig „på gaden“, er det så hans skyld? Forældresoverrummet er møbleret opholdsbetonet med sovesofa og spisebord — en følge af opholdsstuenes møbleringsmuligheder og formentlig også ønsket om to opholdsstuer.



I denne 2½ værelses lejlighed er mulighederne, for at familien kan indrette sig, blevet væsentlig bedre. Lejlighedsarealet er 9 m² større end i det forrige eksempel, svarende til ca. 11 %. Disse ekstra m² koster imidlertid „alt andet lige“ kun ca. det halve af de første svarende til, at huslejen kun burde være 5-6 % højere i denne lejlighed end i 3 rums lejligheden ovenfor.

beboerne i to ens lejligheder må betale flere hundrede kroner mere eller mindre, blot fordi den ene er bygget før et forlig i Folketinget og den anden efter. Der burde kunne findes udvej for en stabil byggepolitik og for at huslejen fastsættes på grundlag af boligens relative brugsværdi. Herigenem vil en af de væsentligste årsager til, at vi ikke har en normal flyttefrekvens være fjernet, og der vil automatisk følge en bedre fordeling af lejlighederne.

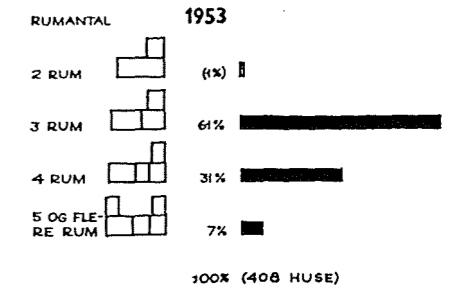
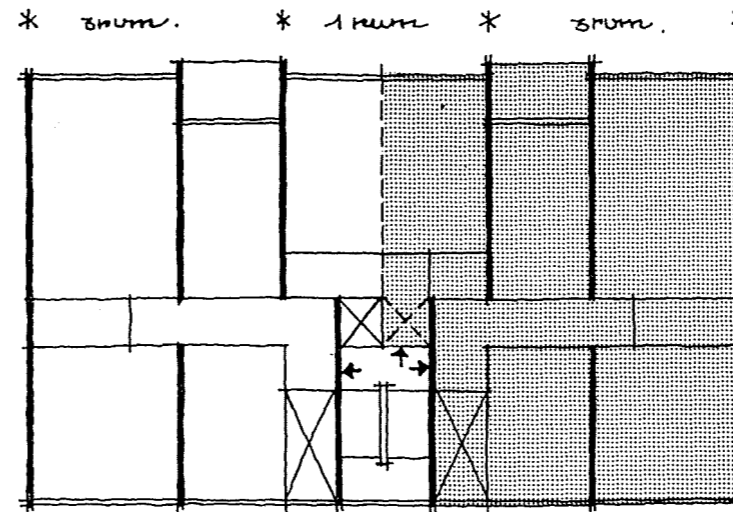
60'ernes boligstørrelse bør være mindst 4 rum

Da to rums „familieboligen“ i sin tid blev afløst af 2½-rums boligen opnåedes en dengang meget væsentlig forbedring, men det er ikke nok i dag. Kravet i dag til en familiebolig må mindst være 4 rum:

Een opholdsstue, tre soverum, et til forældre, et til 1 barn og et til 1 à 2 børn.

Herimod kan naturligvis indvendes, at de store boliger bliver for dyre, og det navnlig for de boligsøgende der har flere børn. Nu må man imidlertid huske på, at det sidste rum koster væsentligt mindre end de første, og at det er vigtigt, at få boligmassen tilført så mange store boliger som muligt, uanset at første gangs udlejning eventuelt må ske til familier med færre børn end boligen er beregnet til. Ved næste senere udlejning, når de er blevet relativt billige, kan fordelingen ske til familier med et mere passende børneantal. Mange af boligselskabernes bedste ejendomme har, da de blev bygget, haft en pris og standard, der lå over deres normale klientels muligheder og blev derfor også i mange tilfælde udlejet til andre befolkningsgrupper. I dag er udlejningsprisen for disse ejendomme imidlertid relativt lav, hvorfor udlejning kan ske inden for de normale rammer. Boligselskabet og samfundet står på grund af denne byggepolitik i dag med ejendomme af en væsentlig bedre kvalitet, end hvis man udelukkende havde bygget billigst muligt.

Det væsentligste argument for at bygge flere store boliger er, at de huse vi bygger i dag vil kunne stå de første 60-80 år i en periode, hvor alt tyder på, at vor levestandard og fritid



Fordelingen efter rumtal af kapitel IV statslånhuse, bygget 1953. Kun godt 1/3 af (38%) de nye statslånhuse har 4 eller flere rum, (SBI rapport 27).

Principskitse af en etagehusopgang med 3 lejligheder pr. etage, hvor den midterste lille lejlighed kan udlejes selvstændigt, og desuden senere opdeles i 2 x 1 rum + toilet, der kan lægges til de to 3 rums lejligheder.

stadig vil forøges. Dette vil medføre et stærkt pres på bedre og større boliger, der ikke kan forventes dækket fuldt ud igennem større byggeaktivitet til den tid, idet kravet vil melde sig hos store dele af befolkningen samtidig – idag bygger vi kun ca. 2% af den samlede boligmasse om året; selv om dette tal fordobles, vil det næppe slå til.

Etageboligens størrelse kan gøres flexibel

For at imødegå behovet for større boliger bør der arbejdes på at bygge boligerne, så de kan udvides senere.

Der har med mellemrum været arbejdet med at finde frem til en etagebolig, der kunne udvides. Metoder, der har været foreslået, har for en del været dyre arrangementer a la kontorhuse eller løsninger, hvor der kunne indrettes flere rum på opholdsstuen bekostning – en løsning, der jo i grunden kun indebærer en omgruppering af et givent areal, ved at opholdsstuen fra at være for stor bliver for lille.

Den bedste løsning, der hidtil har været anvendt, består i, at etageboligens areal udvides ved en sammenlægning af lejligheder. Starter man med 3 lejligheder pr. etage, en lille lejlighed i midten og to almindelige 3-rumsboliger til hver side – kan den lille lejlighed senere hen deles og lægges til de to 3-rummere, så de hver suppleres med 1 rum + et separat wc. En løsning som denne indeholder den fordel, at den udover at tilgodese et fremtidigt behov, ikke foregriber udviklingen, idet der fore-

løbig er mulighed for at udleje lejligheden af normal størrelse og i øvrigt indrette størrelserne efter behovet allerede ved første udlejning.

De små enfamiliehuse bør også bygges, så de kan udvides

Der kan næppe være tvivl om, at mange af de enfamiliehuse der er bygget i de senere år, i fremtiden vil blive anset for alt for små. Der er bygget i tusindvis af 3-rums enfamiliehuse uden plads til en egentlig familie, – havde de blot været disponeret således, at de kunne udvides på en rimelig måde.

En væsentlig årsag til de mange små enfamiliehuse, er statslånsgrænsen på 38.000 kr., og at den ikke er blevet hævet i takt med de stigende byggeomkostninger. Dette bør tages op til revision, idet vi ellers risikerer at stå med et meget stort antal enfamiliehuse, der ikke er og aldrig har været familieboliger. Ligesom det har været praksis at forhøje lånegrænsen, når huset blev forsvarligt isoleret, burde det i hvert fald overvejes at anerkende ekstra udgifter i forbindelse med at sikre udvidelsesmuligheden, f.eks. i tagetagen.

På tilsvarende måde bør der sørges for, at udhusplads, faste skabe, garage etc., der ikke er blevet råd til straks, kan etableres siden.

Det gælder om at sikre plads til, at husene bedst muligt kan følge med udviklingen – allerede de der flytter ind første gang vil ofte i løbet af nogle år få bedre råd, flere børn, ting og

behov, en udvikling huset bør kunne klare.

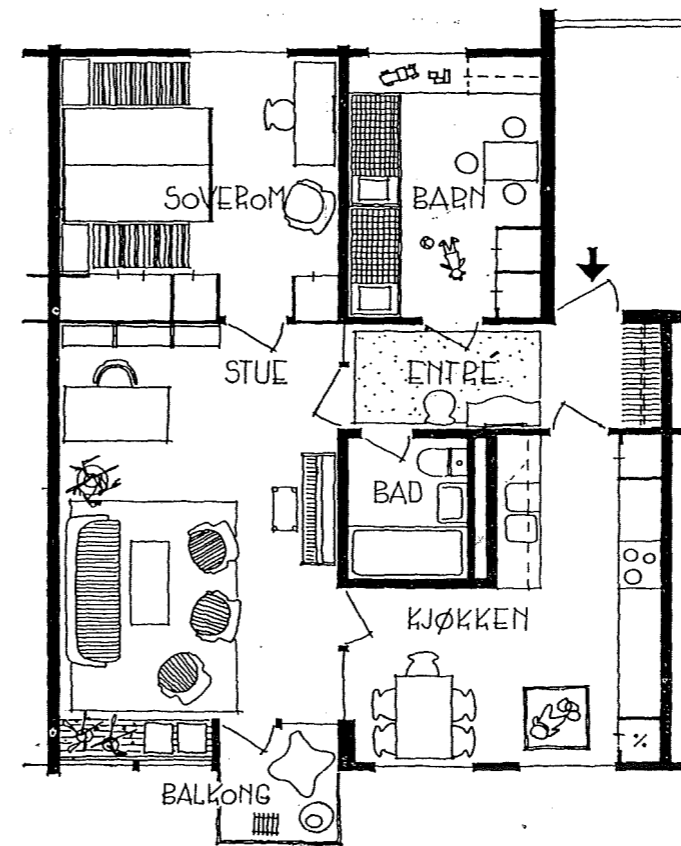
Kravene til de enkelte rum

En boligbrugsværdi er imidlertid ikke kun et spørgsmål om rumantal og m². De enkelte rum må tillige kunne møbleres funktionelt, og plan-dispositionen må kunne muliggøre, at de enkelte rum kan benyttes uafhængigt af hinanden.

Ved udformningen af de enkelte rum er det, ikke mindst med henblik på det fremtidige behov, vigtigt at der tages hensyn til en flexibel benyttelse og møblering. Ser man på, hvordan familierne i større lejligheder indretter sig, viser det sig, at der er en udpræget tendens til at etablere to opholdsstuer. I mange lejligheder benyttes og møbleres ret ofte et af soverummene helt eller delvis som opholds- eller navnlig som spisestue. Denne tendens er ganske klar og hænger formentlig sammen med ønsket om at kunne skåne den egentlige opholdsstue og en vis ambition om og behov for en spisestue. Familien kan endvidere bedre gennemføre en opdeling af de opholdsfunktioner der kræver ro og giver støj.

Der kan næppe være tvivl om, at forøget fritid og fjernsynets stærke vækst og placering vil forstærke behovet for to opholdsstuer. Der bør tages hensyn til denne udvikling ved, at soverummene udformes, så de også kan anvendes til spisestue eller ekstra opholdsstue.

Spisekøkkenet er i årene efter krigen blevet stadig mere anvendt både



Plantype udarbejdet af arkitekterne Christiansen og Rosland, Norge. Lejlighedens bruttoareal er ca. 85 m² og er bemærkelsesværdig på grund af spisepladsens placering imellem køkken og stue. Løsningen giver spisekøkkenets arbejdsbesparende fordele og alligevel en mere hyggelig spiseplads end normalt samtidig med, at der opnås mere „rummelighed“ i lejligheden.

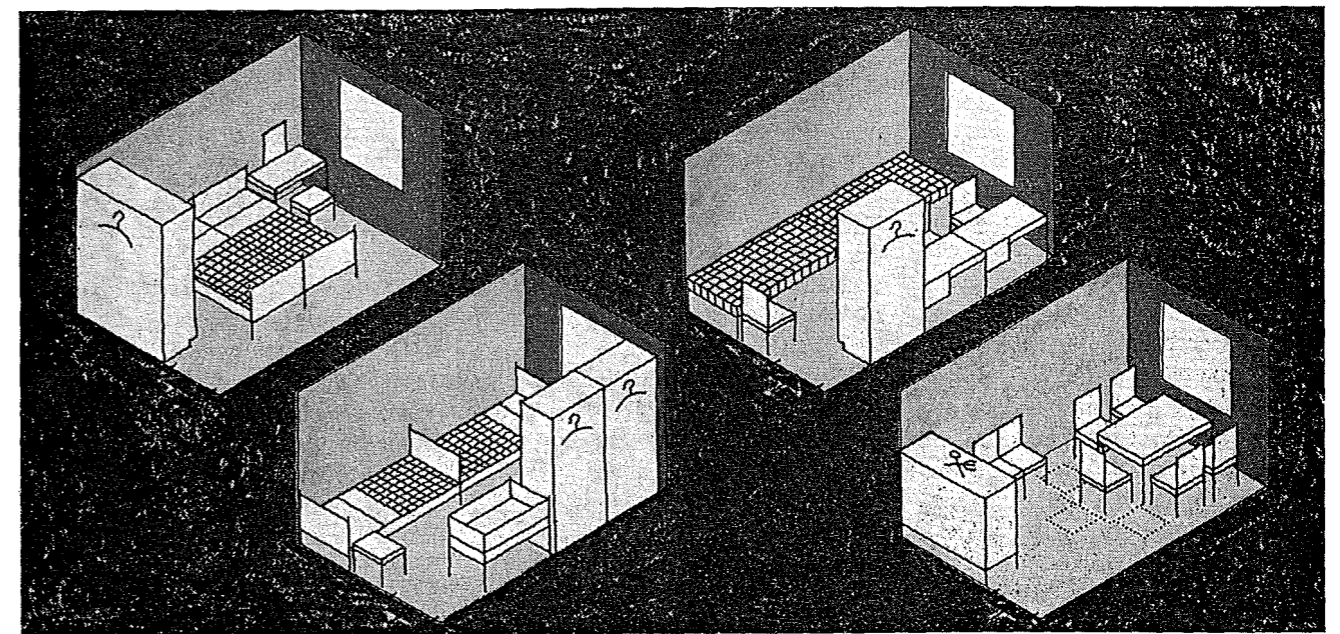
i etagehuse og enfamiliehuse. Denne udvikling har utvivlsomt været i overensstemmelse med beboernes ønsker. Det må imidlertid anses for sandsynligt, at de nyere former, hvor den projekterede spiseplads placeres i forbindelse med forstuen, særlig afdeling af opholdsstuen eller lign., i højere grad vil afløse spisekøkkenet.

Badeværelset er boligens mest forsømte rum. Det er ikke rimeligt, at hele familiens hygiejnecenter ikke får tildelt mere end 2-3 m². Det er et punkt, hvor de danske boliger ikke er tidssvarende i forhold til mange andre lande.

Det må forudses, at vi også her i landet må regne med at dele wc. og bad op i to rum. Herved vil opnås en ønskelig opdeling af funktionerne, og familien vil få to muligheder for at vaske sig, så kø om morgenen kan undgås.

Opbevaringens forhold i boligen har hidtil været ret ringe, f.eks. set i sammenligning med den svenske norm. Der må regnes med, at vi fremover må udstyre boligen med væsentligt bedre opbevaringspladser. Mon ikke kælderens ofte helt eller delvis vil forsvinde og pulterrummet erstattes af skabsrum oppe i lejligheden og

Det nedenstående rum er vist møbleret på 4 forskellige måder, til forældresoverum dels med traditionel sengeopstilling, dels med sengene i forlængelse af hinanden, så der bliver plads til en barneseng; til barnesoverum med to arbejdsborde og endelig som spisestue.



eventuelt suppleret med magasinrum andetsteds.

Den tekniske kvalitet

De almindelige bestræbelser for at bygge billigt har i mange tilfælde medført en ringe teknisk kvalitet. Disse halvdårlige løsninger betyder ikke alene ringe brugsværdi men næsten altid også dårlig økonomi i det lange løb. Med stigende timeløn må der påregnes, at reparations- og vedligeholdelsesarbejdet vil blive relativt meget dyrere end nu, idet det er væsentligt vanskeligere gennem rationalisering at nedsætte forbruget af arbejdskraft til reparationsarbejdet, end det er til nybyggeriet.

Det er vel allerede et spørgsmål, om det kan betale sig i dag ikke at bruge f.eks. stålbord og vask, så den dyre udskiftning af trækøkkenbordet kan undgås. Der bør sikkert fremover søges frem til flest mulige vedligeholdelsesfri konstruktioner, og hvor der ikke kan undgås, dele der kan udskiftes som industrielt fremstillede units med et meget lille forbrug af arbejdskraft. Skal dette kunne gennemføres, må der udarbejdes og anvendes standard-elementer i langt højere grad end nu.

Befolkningen må opdrages til at bo

Det kan ofte virke overraskende, at folk, der tjener relativt godt, ikke vil ofre mere på at bo godt. Dette hænger naturligvis bl.a. sammen med, at de ikke erkender og akcepterer betydningen af gode boligforhold. Dette er også grunden til, at det har været politisk muligt at foretage den skete forringelse af statsstøtten og de sociale boligselskabers muligheder. Denne manglende forståelse hænger nok bl.a. sammen med, at man ikke i tilstrækkelig omfang propaganderer for at bo godt – de familier, der kan sætte deres levestandard op, bliver påvirket med alle midler til at købe bil eller tage på ferierejse, medens der ikke er nogen, der søger at vække behovet til at bruge pengene på boligen.

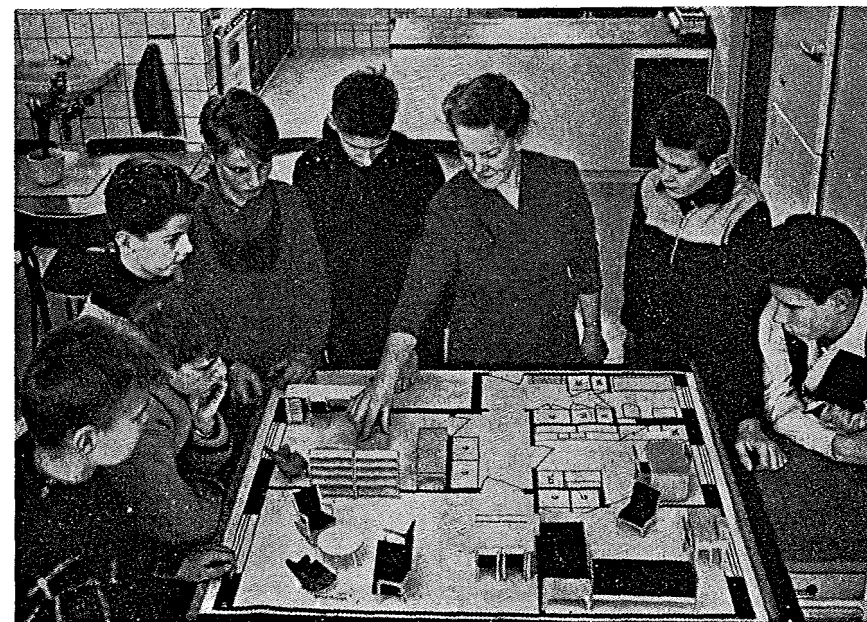
Det vil være af afgørende betydning for vor boligstandard, at denne opgave tages op over en bred front – pressen bør ikke alene interessere sig for det lille forkælede enfamiliehus men også for bedre etageboliger. Boliglære bør indgå som fag i skolen.

Er statsstøtte til byggeriet en god eller dårlig forretning for samfundet?

Det er ganske klart, at det koster penge at forøge boligstandarden, men

det er også givet, at det ikke er gratis at lade være.

Det kunne være nyttigt gennem en saglig undersøgelse at få belyst, om de penge der gives ud til statsstøttet byggeri, ikke er nogle af dem, der giver størst udbytte på langt sigt. Der har været foretaget forskellige undersøgelser, der viser forøget sygelighed, kriminalitet m.v. i dårlige og overbefolkede boliger. Vi savner en tilbunds-gående og samlet undersøgelse af, hvor stor en del af hospitalsindlæggelserne, sygdomme, nervelidelser, kriminalitet, adfærdsforstyrrelser hos børn o.s.v., der kan tilskrives dårlige boligforhold og derefter en beregning af, hvad der bedst kan betale sig for samfundet – at rette vor boligstandard op eller at lade være. Her tænkes altså kun medtaget de extreme virkninger, der kan være følgen af dårlige og særlig overbefolkede boligforhold, og ikke på alle de gener, der ikke giver et konkret udslag. Det daglige besvær, der følger af at bo trangt, bør imidlertid ikke undervurderes, selv om de er meget vanskelige at måle, f.eks. kan manglen på ro til at passe en videre uddannelse meget vel have betydning for udviklingen på dette meget vigtige område.



Boliglære ved Gustavbergs folkskole. Der anvendes et studiemateriale udarbejdet af svenska Slöjdföreningen.

HALVTREDSERNES BYGGERI

- eksempler fra udviklingen

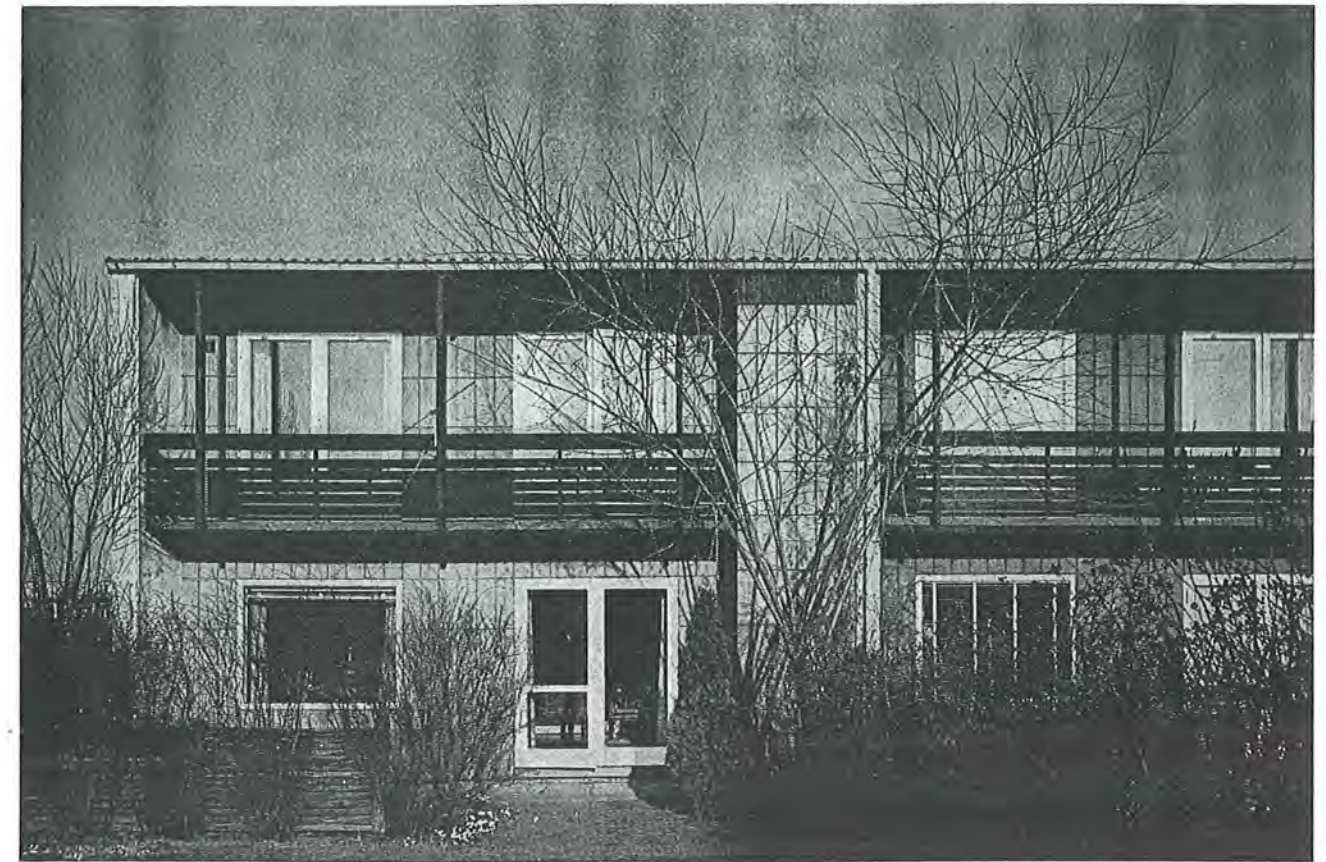
DE EFTERFØLGENDE BYGGERIER er alle projekteret og udført i perioden 1950-60. Denne periode har, som nærmere omtalt i artiklen side 5, på mange måder været præget dels af en rationalisering og gennemdyrkning af kendte konstruktionsformer udført med kendte materialer og dels af en udvikling af nye konstruktionsprincipper, begge dele med det formål at søge boligbyggeriets kapacitet forøget og dets produktionsomkostninger formindsket.

Ingen af de på de følgende sider viste byggerier repræsenterer færdige principper eller systemer, og ikke alle de viste og beskrevne konstruktioner er i dag velegnede til efterfølgelse. Alle byggerier indeholder dog løsninger, som på det tidspunkt, de blev gennemført, må betegnes som væsentlige i den korte udvikling, der har fundet sted i disse år.

Et andet fælles træk fra disse byggerier er, at de alle repræsenterer en betydelig indsats fra de projekterendes side, en indsats, som eftertiden måske ikke altid har påskønnet lige stærkt.

De beskrevne byggerier udgør selvfølgelig ikke et fyldestgørende materiale, når udviklingen skal konkretiseres i bestemte eksempler. Endnu flere byggerier kunne have været taget med - eller måske andre - men det er dog mit indtryk, at de her viste 18 byggerier alligevel på en repræsentativ måde tegner et billede af udviklingen af nye konstruktionsprincipper fra 1950-60.

MARIUS KJELDEN



Engstrands Allé, Hvidovre

Beliggenhed: Engstrands Allé (udlagt men ikke anlagt).
Bygherre: Arbejdernes Andelsboligforening,
„Hvidovrebo“, afd. 7.
Arkitekt: Eske Kristensen, M.A.A.
Ingeniør: P. E. Malmstrøm.
Råhusets entreprenør: Larsen & Pedersen.

Byggeriet er påbegyndt i 1952 og afsluttet i 1954.
Byggeriet består af ialt 107 rækkehuse i 2 etager. Husene er sammenbygget 4 og 4 til ialt 27 blokke.

Lejlighedsfordeling:
107 lejligheder på 3 vær. + 1 kam. à 108 m².
Samlet lejlighedsareal: 11.566 m².
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 108 m².
Husdybde: 8,50 m + altan.

Husene er uden kældre. Pulterrum og cyklerum m. m. er indrettet i forbindelse med lejligheden. Til bebyggelsen hører en fælles varmecentral og et centralvaskeri samt en del garager.

Dette byggeri er uden tvivl det mest omtalte og omdiskuterede indenfor de sidste 10 år. Byggeriet blev under dets tilblivelse betragtet som — og må stadig betragtes som — det første forsøg på, lige fra projekterings begyndelse, at skabe baggrund for en rationel tilrettelægning af en

byggeproces på grundlag af helt andre konstruktioner og udførelsesmåder end de sædvanlige.

Planen, der er meget forenklet, er bygget over en modul på 60 cm.

Konstruktionerne er en blanding af på stedet støbte vægge og præfabrikerede, monterede elementer.

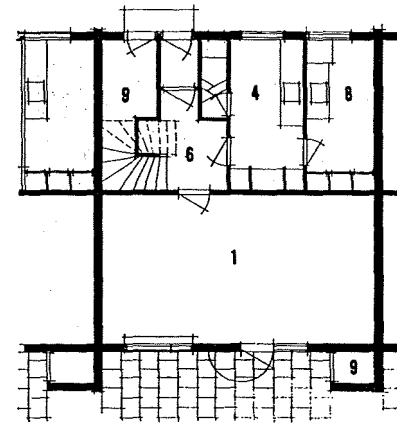
De tværgående lejlighedsskillevægge og den langsgående, bærende hovedskillevæg er støbt på stedet i en standardforskalling af træelementer på 80 × 125 cm, en såkaldt „Sildekasse“-forskalling. Væggene er pudsede på sædvanlig måde.

Facaderne er opbygget af betonelementer 60 × 100 cm. Over vindueshøjde er anbragt et særligt element som vederlag for etageadskillelserne, der spænder fra hovedskillevæg til ydervæg. Facadeelementerne er 23 cm tykke og består yderst af 3 cm tyk forstøbning i tæt beton og inderst af 20 cm klinkerbeton.

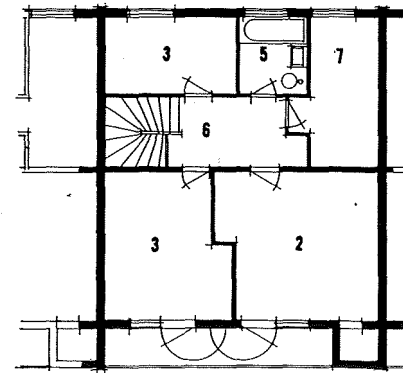
Etageadskillelserne er udført som ribbeplader med 20 cm høje, nedadvendende ribber og 6 cm dækykkelse. Bredden er 120 cm. Etagepladerne fortsætter uden særlig kuldebroisolering direkte ud i det fri og danner altan.

Såvel etageplader som facadeelementer er fremstillet på en elementfabrik, etableret på stedet.

Under arbejdets gang blev der med støtte fra boligministeriets produktivitetsfundsudvalg optaget en film af byggeriet.

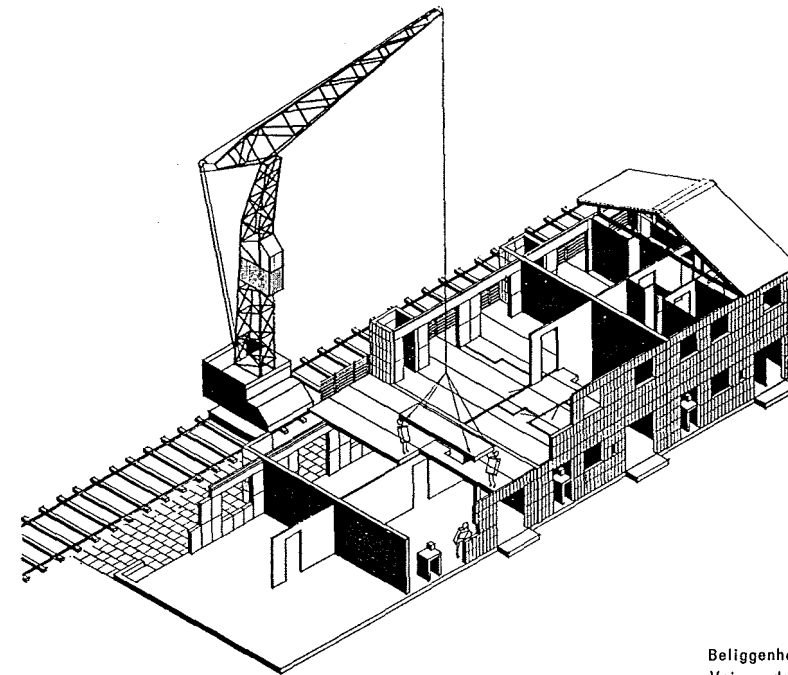


- Stueplan 1:200.
 1 Opholdsstue
 4 Spisekøkken
 6 Forstue
 8 Scullery
 9 Pulterrum og cyklerum

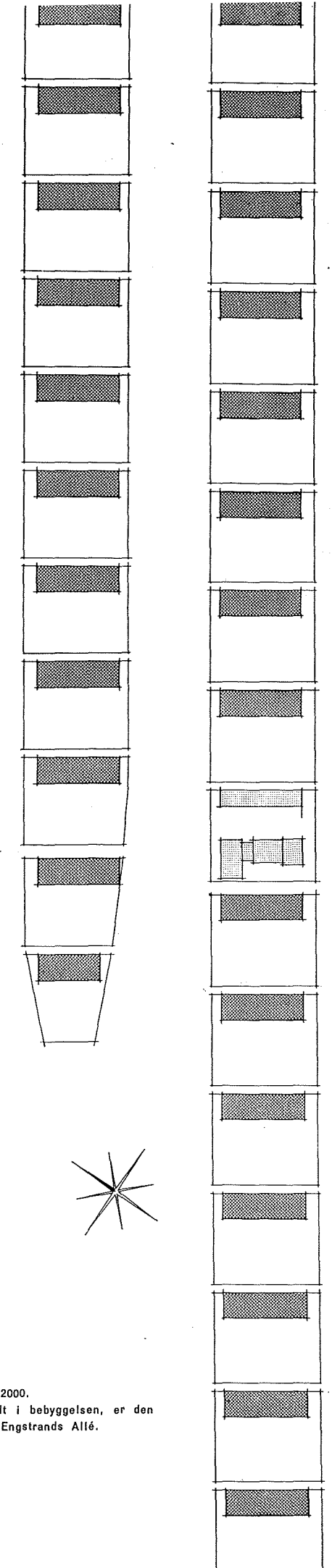


1. sals plan 1:200.
 2 Soveværelse
 3 Kamre
 5 Badeværelse
 6 Gang
 7 Pulterrum

Planerne er optegnet over en modul på 60 cm.



Opstillingsprincip og oplægning af etageplader.



Beliggenhedsplan 1:2000.
 Vejen, der går midt i bebyggelsen, er den endnu ikke anlagte Engstrands Allé.



Strandhavevej, Hvidovre

Beliggenhed: Strandhavevej.
 Bygherre: Arbejdernes Andelsboligforening,
 „Hvidovrebo“, afd. 6.
 Arkitekt: Eske Kristensen, M.A.A.
 Ingeniør: P. E. Malmstrøm.
 Råhusets entreprenør: Larsen & Pedersen.

Byggeriet er påbegyndt i 1953 og afsluttet i 1955.
 Byggeriet består af ialt 232 lejligheder fordelt i 21 blokke
 i 2 etager.

Øverste etage har adgang fra altangang.

Lejlighedsfordeling:

18 lejligheder på 1 vær.	à 49 m ²
12 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 82 m ²
28 lejligheder på 1 vær. + 3 kam.	à 79-91 m ²
126 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 73-91 m ²
42 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 83-98 m ²
6 lejligheder på 3 vær. + 2 kam.	à 98 m ²

Samlet lejlighedsareal: 18.141 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 78 m².

Husdybde: 8,50 m og 9,70 m + altangang.

Til bebyggelsen hører endvidere en fælles varmecentral, fælles centralvaskeri, en butikbygning, børnehave, et antal garagebygninger samt et legehuse.

Pulterrum, cyklerum m.m. er indrettet i udhusbygninger, der forbinder de enkelte blokke.

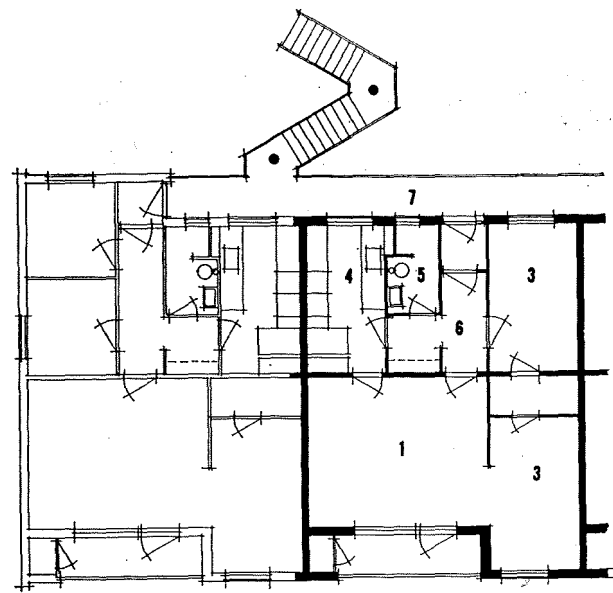
Byggeriet er opført i direkte fortsættelse af „Engstrands Allé“ (se side 50).

Konstruktionerne, ydervægge, etageadskillelser og de bærende vægge er derfor stort set de samme og udførelsen lige så, idet den feltfabrik, der blev etableret til „Engstrands Allé“ også leverede elementerne til dette byggeri. Som nævnt under „Engstrands Allé“ blev de indvendige vægge pudset, men ved dette byggeri undgik man puds ved for det første at anvende en bedre forskalling til de på stedet støbte bærende vægge — men dog stadigvæk en træforskalling i sildekassesystem — og, for det andet, stille ydervægs-elementerne op med bindig inderside.

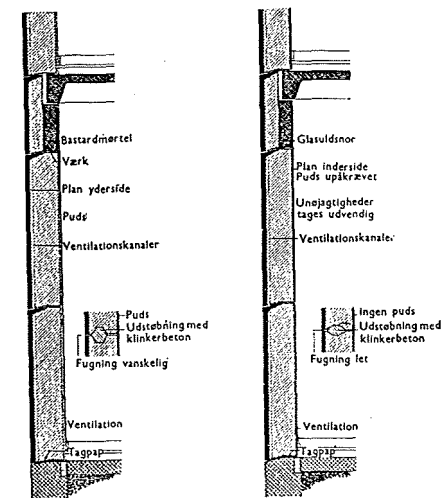
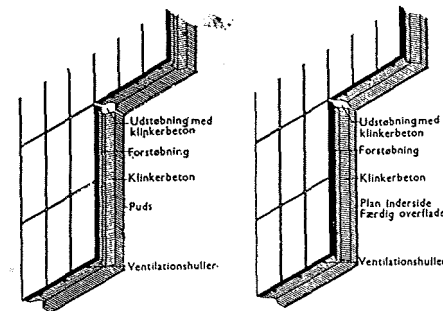
Badeværelsesvægge er udført af præfabrikerede 6 cm tykke jernbetonplader belagt med hvid terrazzo.

De øvrige lette vægge er udført af Svedex elementer.

Taget er dækket med aluminium.

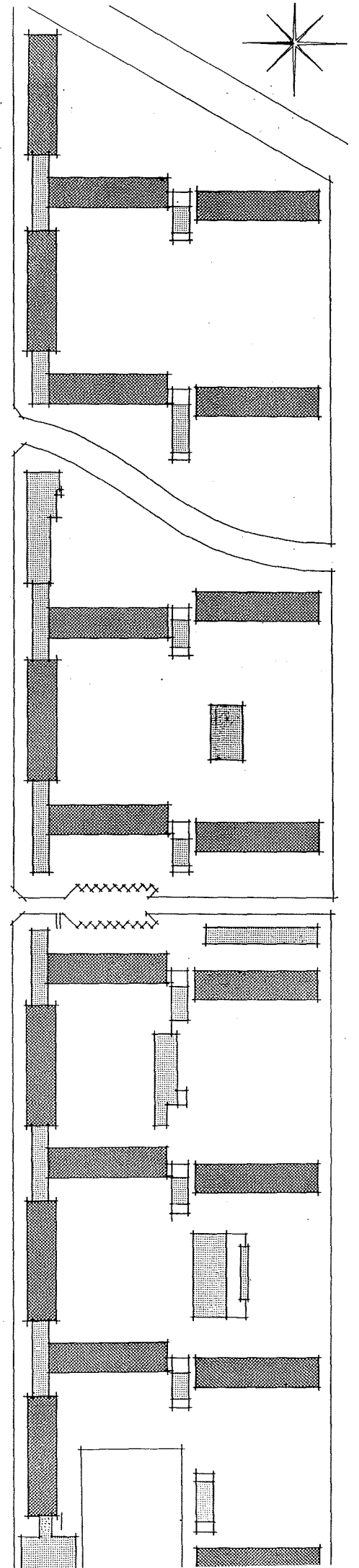


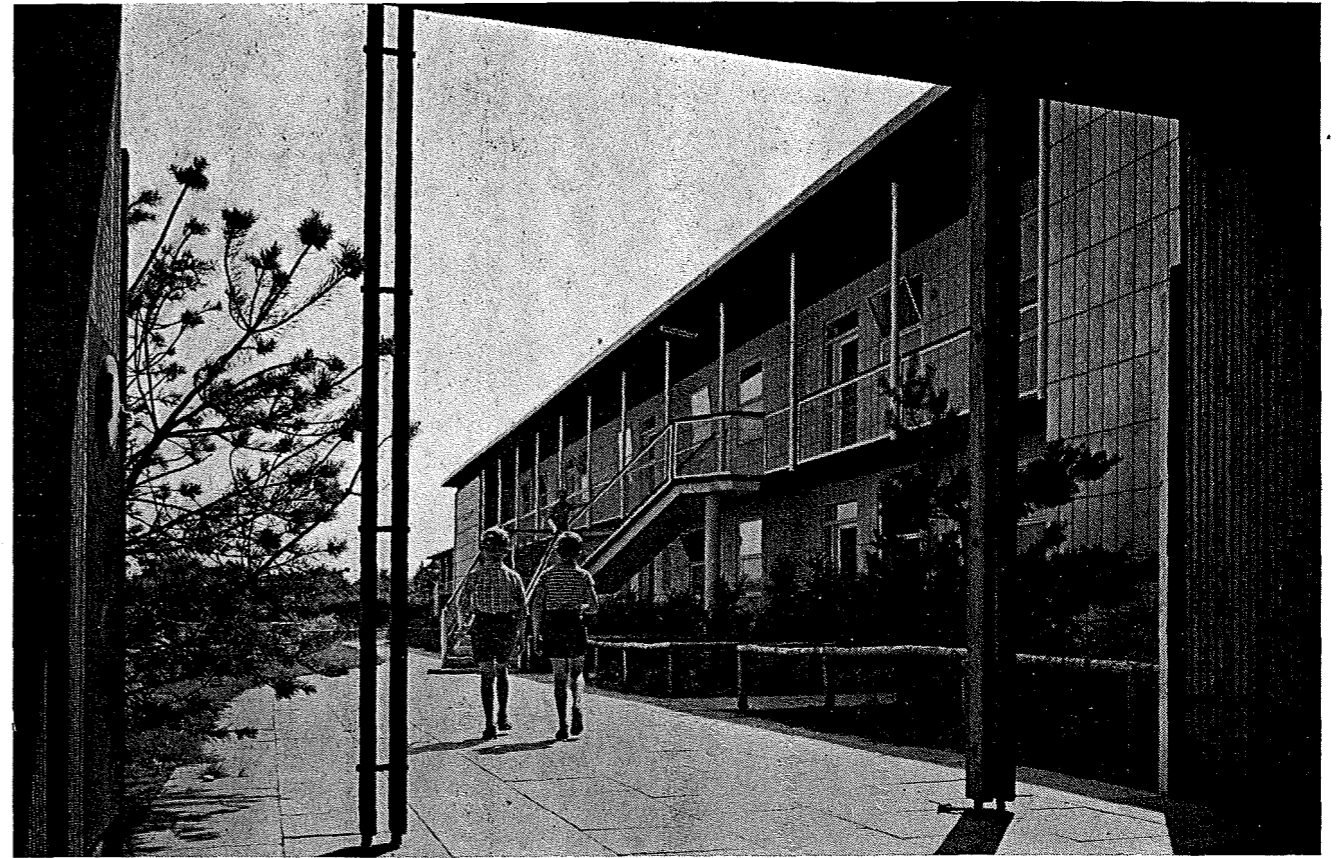
Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 1 vær. + 2 kam.
 1 Opholdsstue
 3 Kamre
 4 Spisekøkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue
 7 Allengang



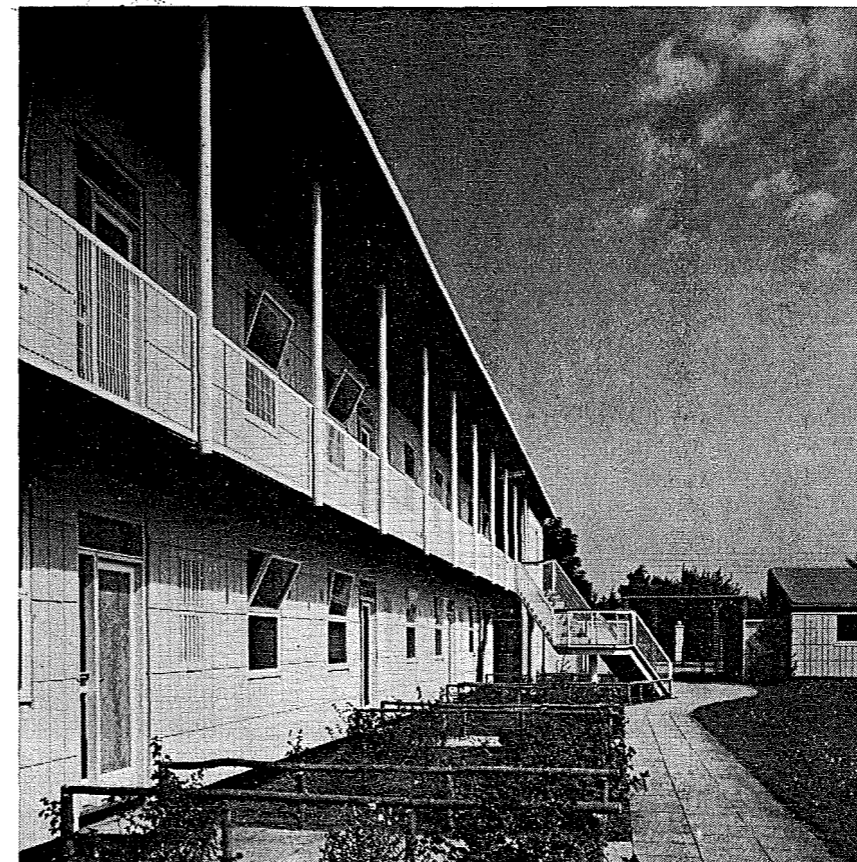
Snit i ydervægskonstruktionen for Engstrands Allé (til venstre) og Strandhavevej (til højre).

Beliggenhedsplan: 1:2000.
 Strandhavevej er vejen nord for bebyggelsen.

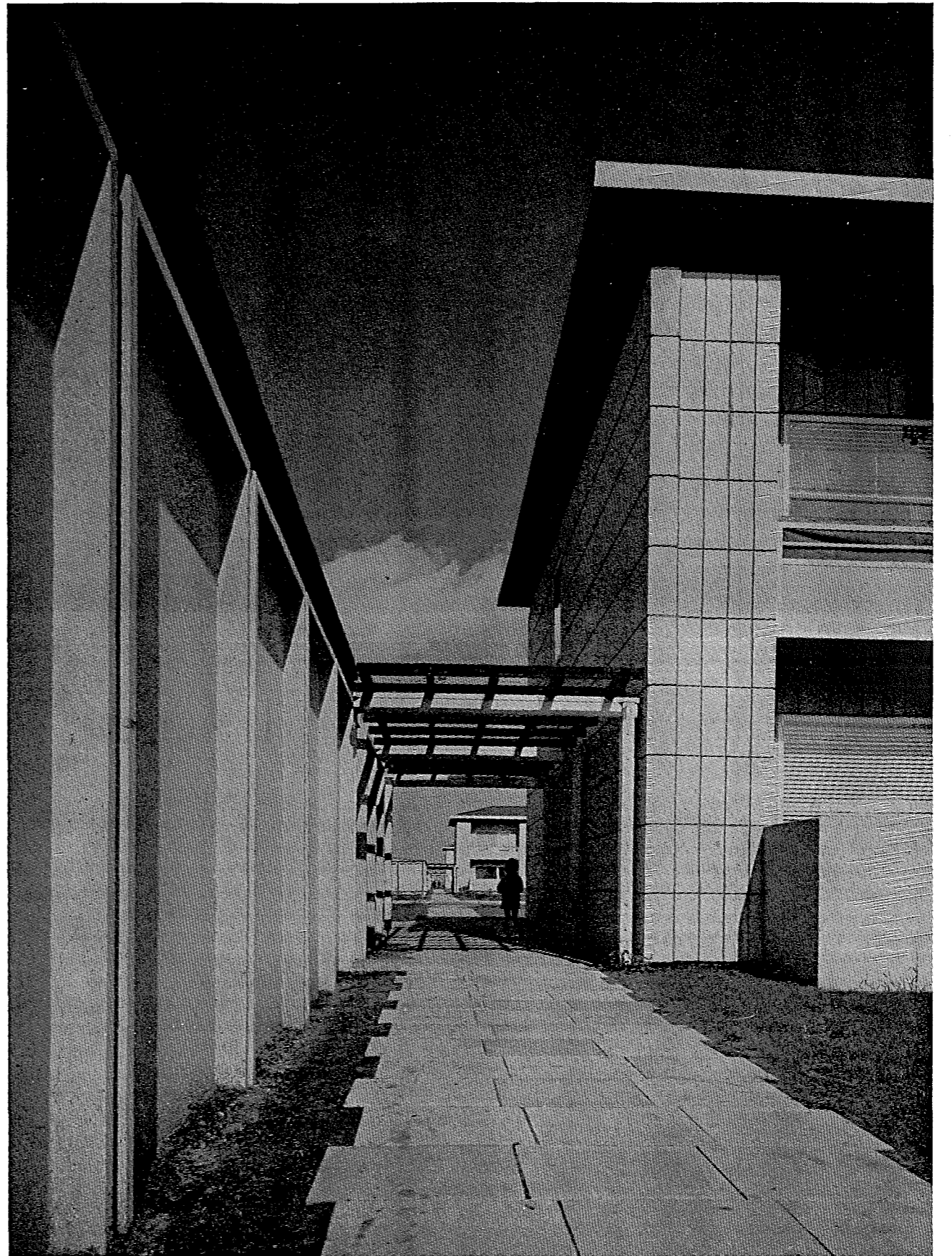




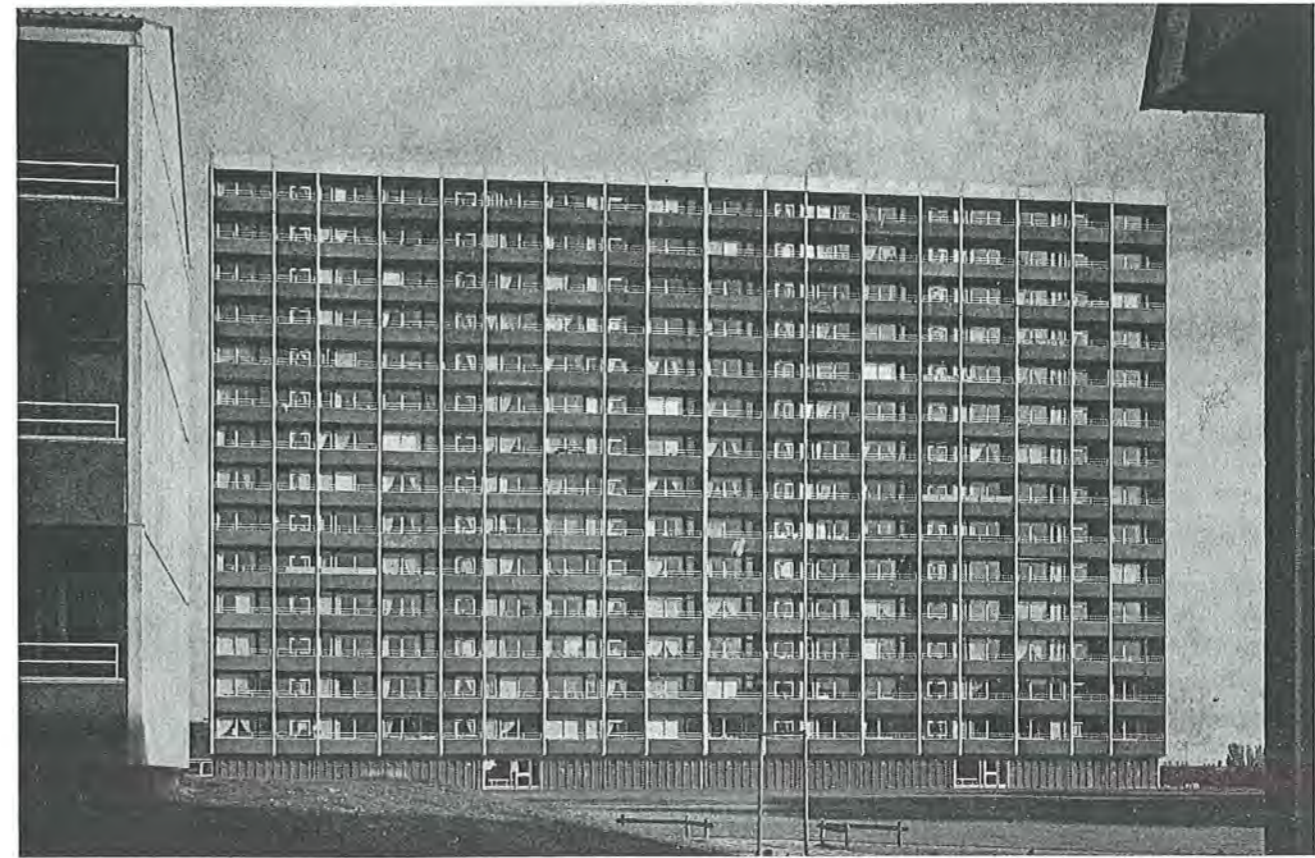
Altangangssiden af de øst-vest vendte blokke.



Den samme side set mod indgangen fra Strandhavevej.



Et kik på langs gennem bebyggelsen.



Milestedet, Rødovre

Beliggenhed: Agerkær, Ruskær.

Bygherre: Arbejdernes Andelsboligforening.

Arkitekt: Gunnar Milthers, M.A.A., på grundlag af lejlighedsplaner udarbejdet af arkitekt Svend Høgsbro, M.A.A.

Ingeniør: P. E. Malmstrøm.

Råhusets entreprenør: Larsen & Pedersen.

Byggeriet er påbegyndt i 1953 og afsluttet i 1956.

Boligforeningens afsnit af bebyggelsen „Milestedet“, der samlet består af ca. 2500 lejligheder beliggende i Rødovre og Brøndbyernes kommune, udgør ialt 630 lejligheder. Heraf er de 318 beliggende i 16 blokke på 3 etager og 312 lejligheder i 2 blokke på 12 og 14 etager.

Den videre omtale vedrører alene de 2 højhuse.

Lejlighedsfordeling:

52 lejligheder på 1 vær.	å 50 m ²
104 lejligheder på 1 vær + 1 kam.	å 62 m ²
156 lejligheder på 2 vær.	å 63-66 m ²
Samlet lejlighedsareal: 18.522 m ² .	
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 59 m ² .	
Husdybde: 9,30 m + altan + altangang.	

Pulterrum, cyklerum, finsk badstue m.m. er anbragt i kælder og parterreetage.

I dette byggeri er der særdeles klar overensstemmelse

mellem planudformning og konstruktion. De bærende tværvægge er placeret med en fast takt på 3,00 og 4,20 m. De langsgående skillevægge i de smalle fag giver bygningen den fornødne stivhed. Væggene, der alle er 20 cm, og som kun er armerede i de nederste 3, henholdsvis 5 etager, er støbt pudsfri på stedet i særlige stålforskillingsenheder.

De øvrige dele af råhuset er udført af præfabrikerede elementer fremstillet på en feltfabrik på stedet.

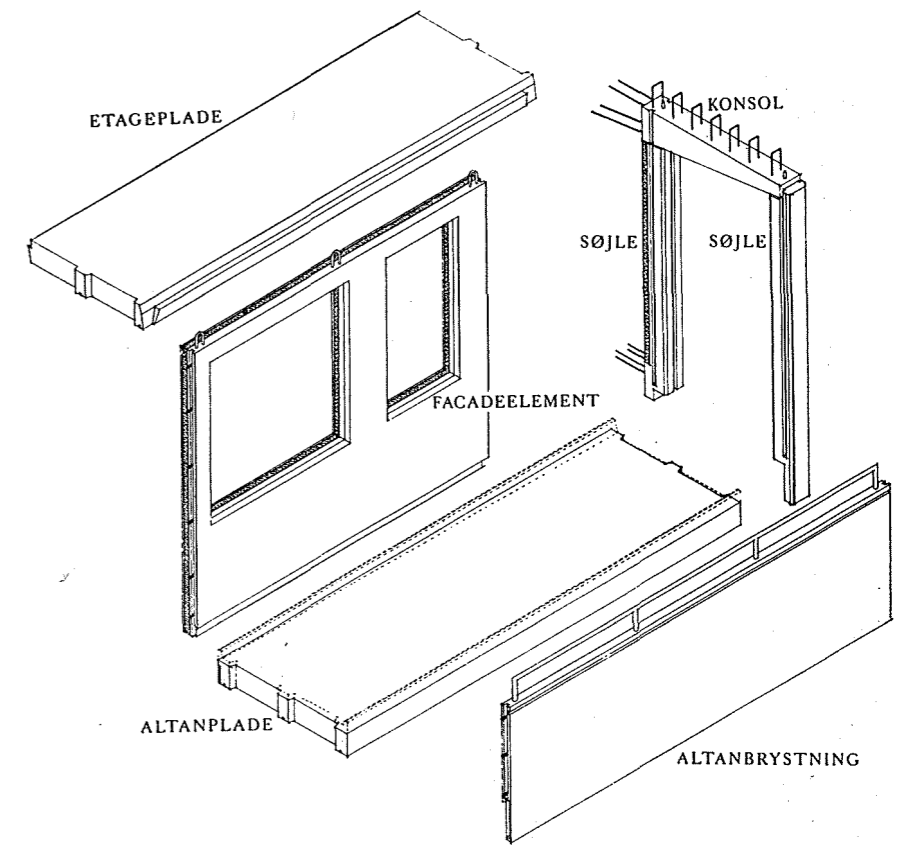
Etageskillerne er ribbeplader med 20 cm høje, nedadvendende ribber og 6 cm pladetykkelse.

Til afslutning af de bærende vægge er udformet særlige facadesøjler med kuldebroisolering mellem søjle og væg. Samtidig med støbning af væggen er i begge sider indstøbt særlig præfabrikerede konsoller, der bærer altanpladerne. Altanpladerne bærer fra konsol til konsol husets indv. konstruktioner.

Facaderne er fremstillet som rumstore elementer med en størrelse på 3,00 m × 2,60 m. Elementerne i de store fag på 4,20 m suppleres med en dør. Elementets samlede tykkelse er 15 cm. Det består yderst af en 8 cm jernbetonplade. Inderst et 2 cm pudslag. Herimellem 5 cm isolering.

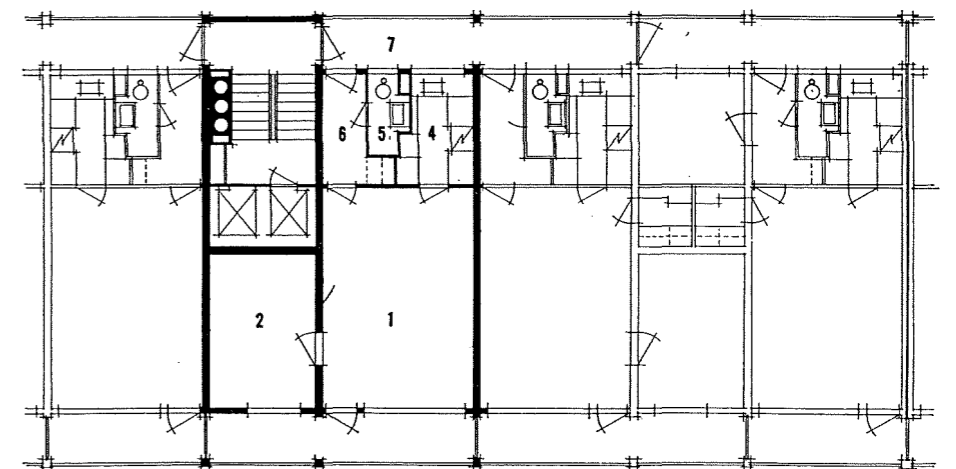
Med støtte fra boligministeriets produktivitetsfondsudvalg blev der under byggeriets gang optaget en film af elementfremstillingen og montagen.

Beliggenhedsplan se side 61.



Isometri af konstruktionerne.

Lejlighedsplan 1:200.
Type: 1 vær. + kam.
1 Opholdstue
2 Værelse
4 Køkken
5. Badeværelse
6 Forstue
7 Allengang

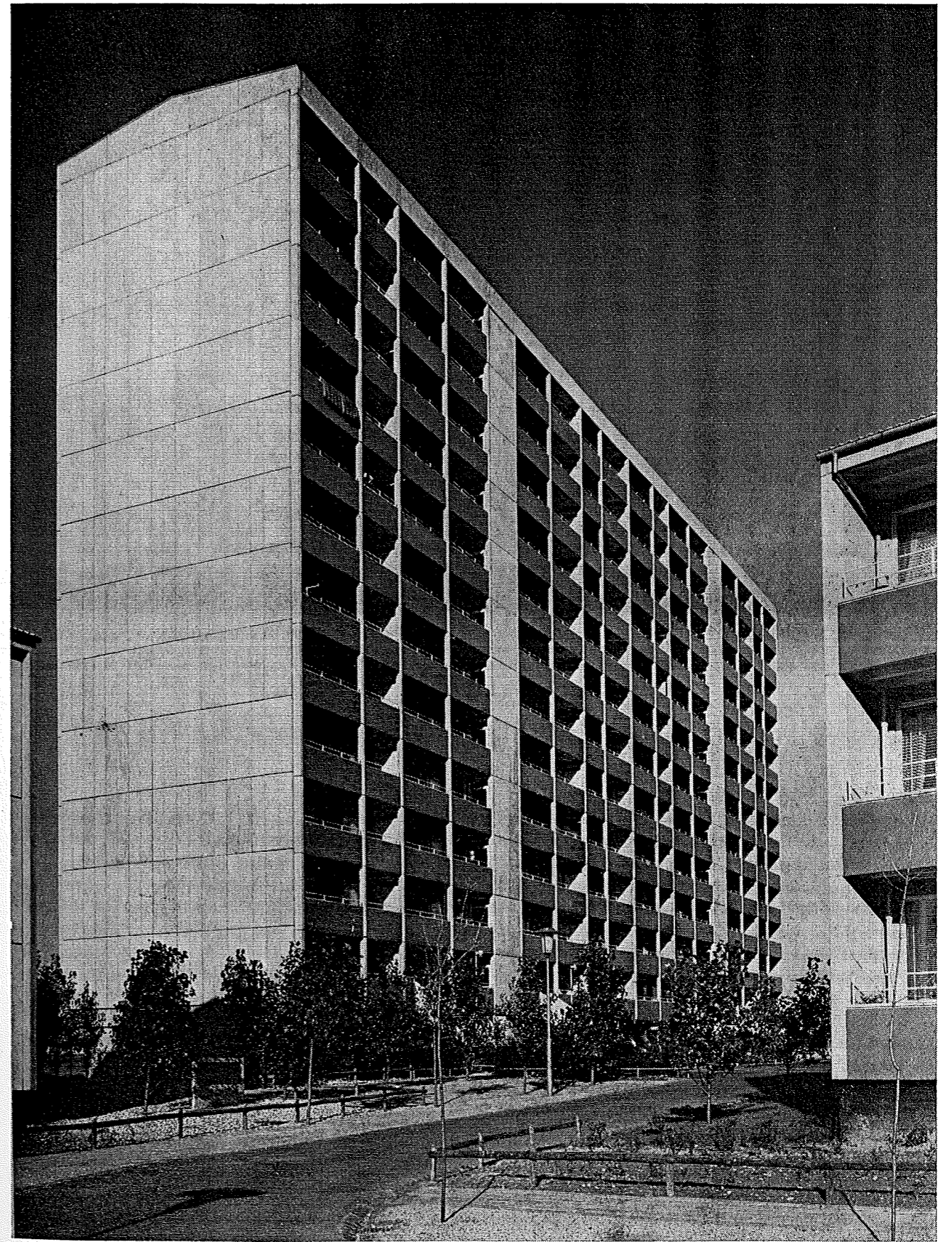




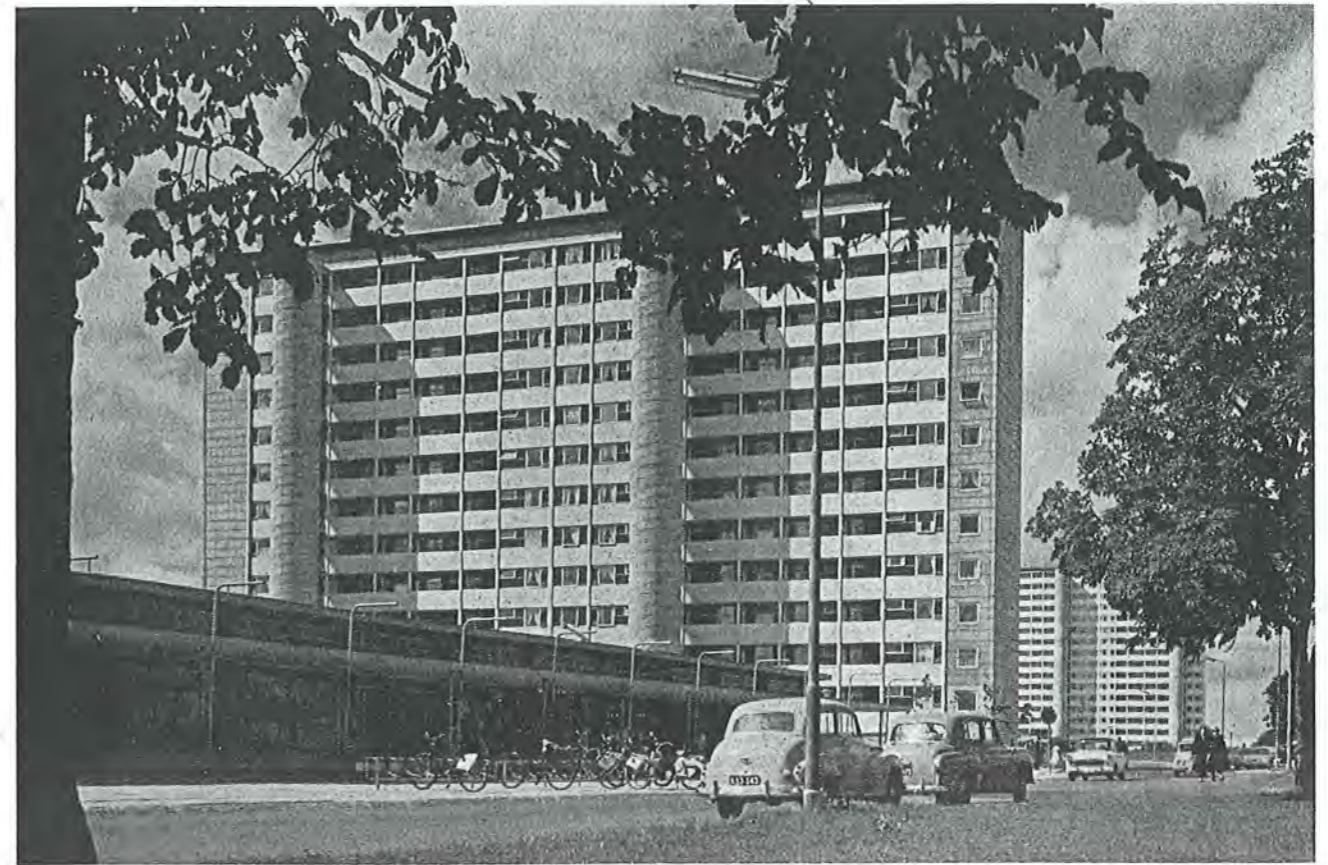
Det 12 etagers højhus set fra altangangssiden. I forgrunden den fælles varmecentral og vaskeribygning.



Detalje fra indgangspartiet.



Højhuset set fra gavlen. I forgrunden et lille udsnit af de 3 etagers blokke, der hører til den samme bebyggelse.



Milestedet, Rødovre

Beliggenhed: Nørrekær.

Bygherre: Arbejdernes kooperative Byggeforening A/S.

Arkitekt: Eske Kristensen, M.A.A.

Ingeniør: P. E. Malmstrøm.

Råhusets entreprenør: Jord- og Betonarbejdernes A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1953 og afsluttet i 1956.

Boligforeningens afsnit i bebyggelsen „Milestedet“ (se nærmere herom side 56) omfatter ialt 456 lejligheder.

Heraf er 288 beliggende i 2 højhuse på henholdsvis 12 og 16 etager, medens 168 lejligheder er fordelt i 6 blokke på 3 etager.

Den videre omtale vedrører alene de 2 højhuse.

Lejlighedsfordeling (højhus 1):

48 lejligheder på 2 vær.	à 85 m ²
24 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 87 m ²
12 lejligheder på 3 vær.	à 98 m ²
12 lejligheder på 3 vær. + 1 kam.	à 119 m ²

Samlet lejlighedsareal: 8.777 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse 91 m².

Husdybde 11,80 m.

Bebyggelsen har varmecentral og vaskeri fælles med be-

byggelsen for AAB (se side 56). Til bebyggelsen er knyttet et butikstov og en del garager.

Pulterrum, cyklerum m.m. er anbragt i kældrene.

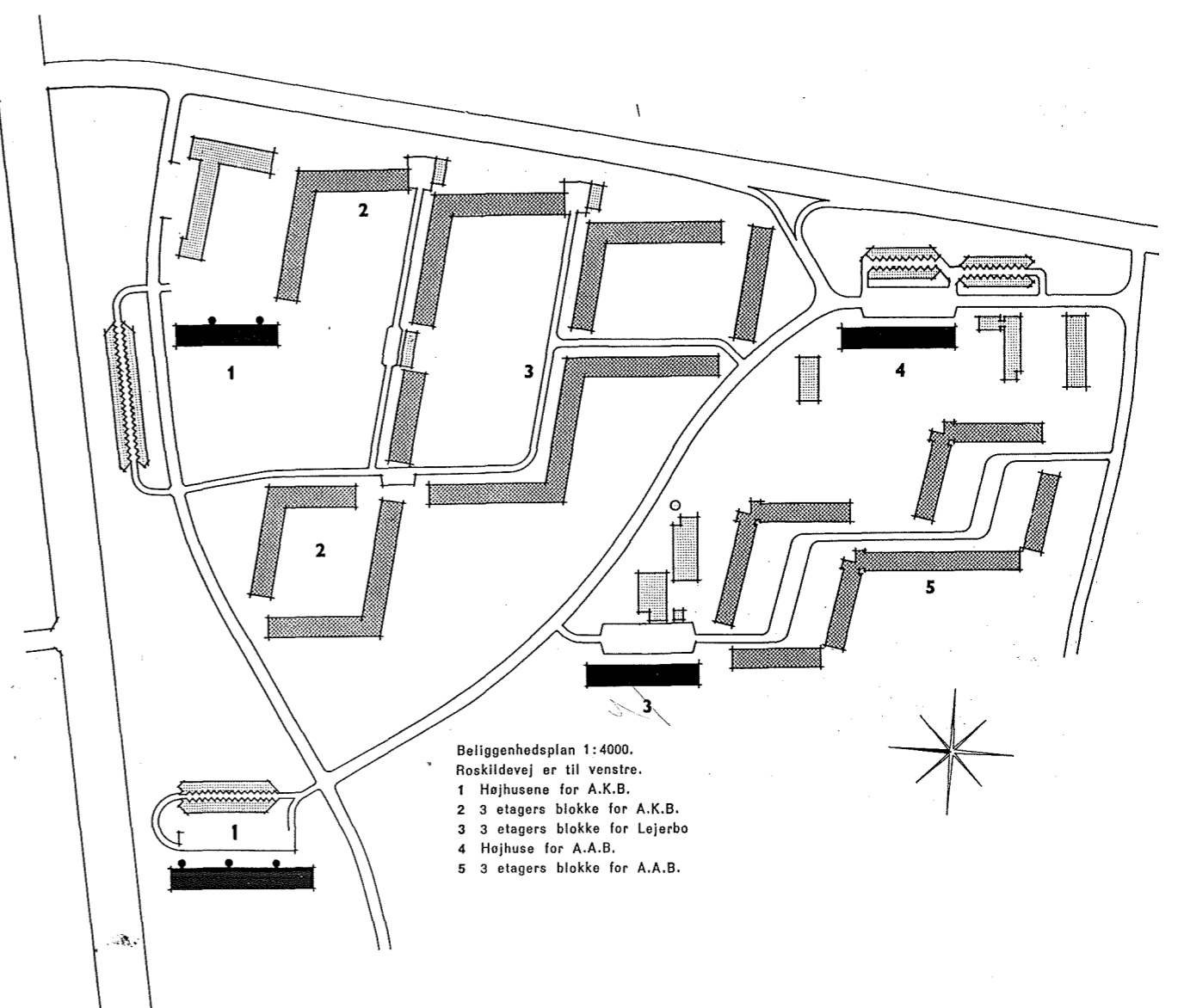
Husets bærende konstruktioner udgøres af tværvæggene, der står med en afstand på skiftevis 3,00 og 4,20 m samt af de langsgående skillevægge, der sørger for vindstivheden. Alle disse vægge, der er 20 cm tykke er støbt pudsfrie på stedet i særlige forskallingselementer, fremstillet af stålplader på profiljernsramme.

De enkelte forskallingselementer — 60 cm bredde og etagehøje — blev sammenkoblet til forskallingsenheder bestående af maksimalt 8 enheder, svarende til en bredde på 4,80 m. I de nederste 3 etager er væggene armerede — i de øvrige etager er de støbt i normal grovbeton.

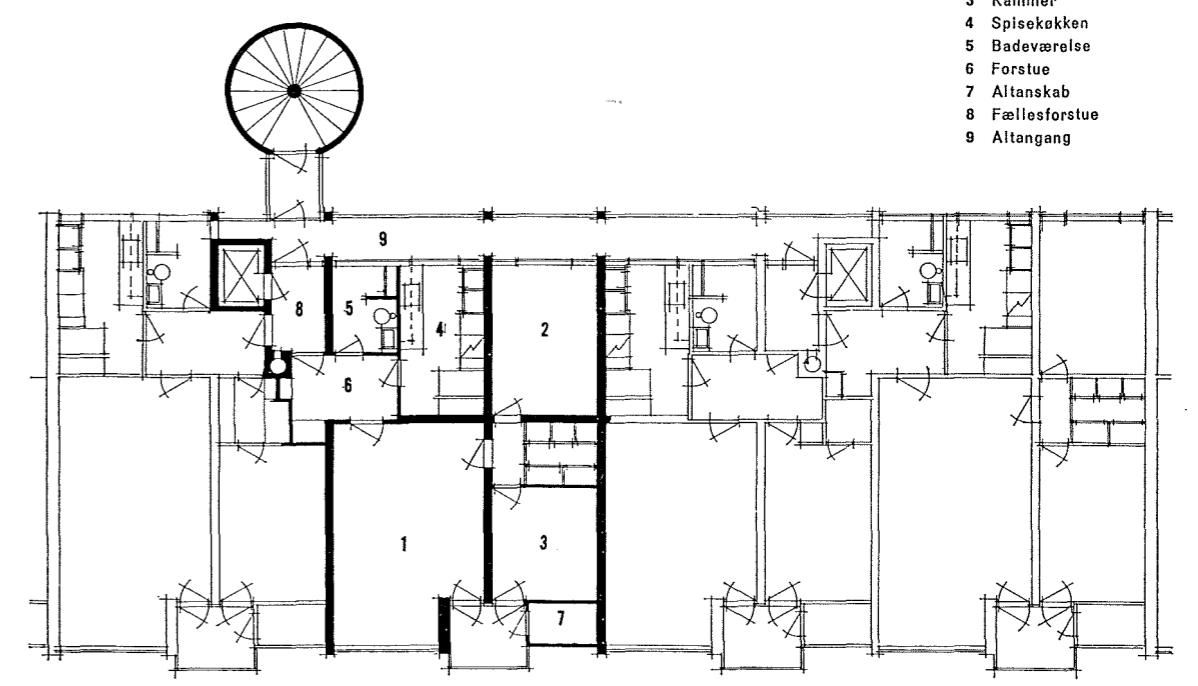
Etageadskillelserne er almindelige ribbeplader, med en ribbefri kant, der lægges af på nabopladen.

Ydervægselementerne består alene af et brystningselement og et særligt snedkerparti herover.

Brystningselementet består yderst af en 8 cm tyk armeret jernbetonplade med forstøbning af en blanding af hvid cement, faksemel og fakseskærver. Dernæst et ventileret isoleringslag, bestående af en 5 cm mineraluldmatte og sidst et 2 cm tykt pudslag.



Beliggenhedsplan 1:4000.
 Roskildevej er til venstre.
 1 Højhusene for A.K.B.
 2 3 etagers blokke for A.K.B.
 3 3 etagers blokke for Lejerbo
 4 Højhuse for A.A.B.
 5 3 etagers blokke for A.A.B.



Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 2 vær. + 1 kam.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 3 Kammer
 4 Spisekøkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue
 7 Altanskab
 8 Fællesforstue
 9 Altangang



Kastrup Midtpunkt, Kastrup

Beliggenhed: Saltværksvej.
Bygherre: Den selvejende institution „Skottegården“.
Arkitekt: Jean Fehmerling, M.A.A.
Ingeniør: C. A. Bertelsen.
Råhusets entreprenør: Erik & Villy G. Andersen.

Byggeriet er påbegyndt i 1953 og afsluttet i 1954.
Byggeriet omfatter ialt 72 lejligheder fordelt i 3 blokke på hver 8 etager.

Lejlighedsfordeling:

24 lejligheder på 2 vær.	à 67 m ²
48 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 80-82 m ²
Samlet lejlighedsareal: 5.520 m ² .	
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 76 m ² .	
Husdybde: 13,6 m.	

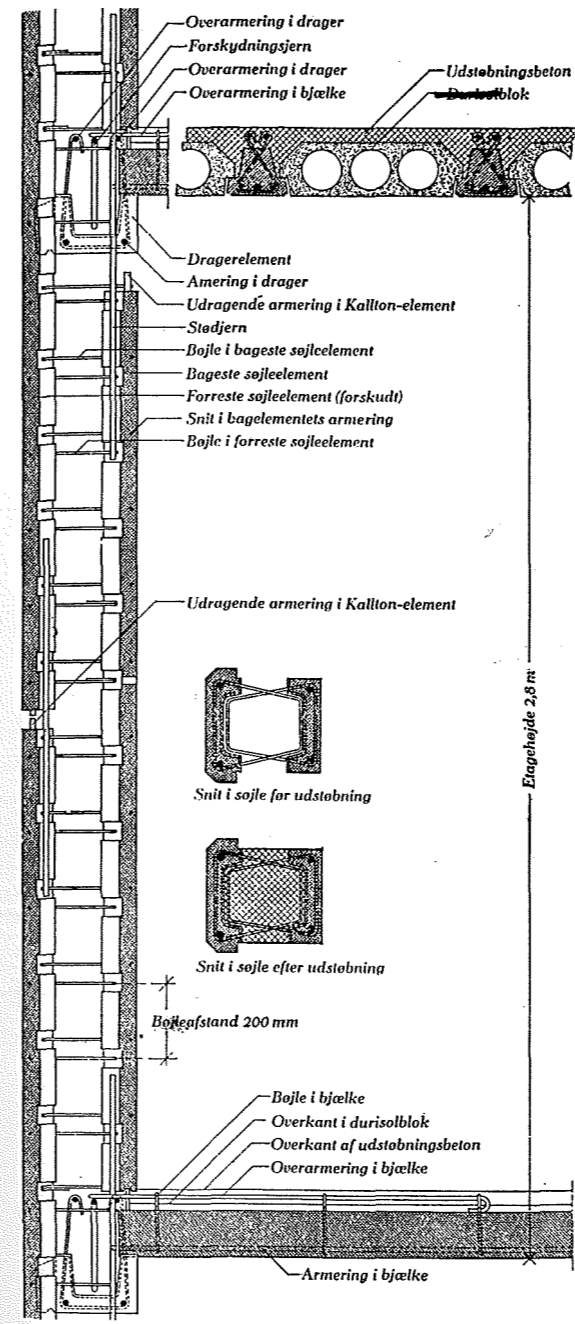
Til bebyggelsen hører fælles varmecentral (fælles med bebyggelsen „Skottegården“), maskinvaskeri samt et meget stort butikcenter med ca. 25 butikker, bank, apotek, biograf m.m.

Pulterrum, cyklerum m.m. er anbragt i kælderen.

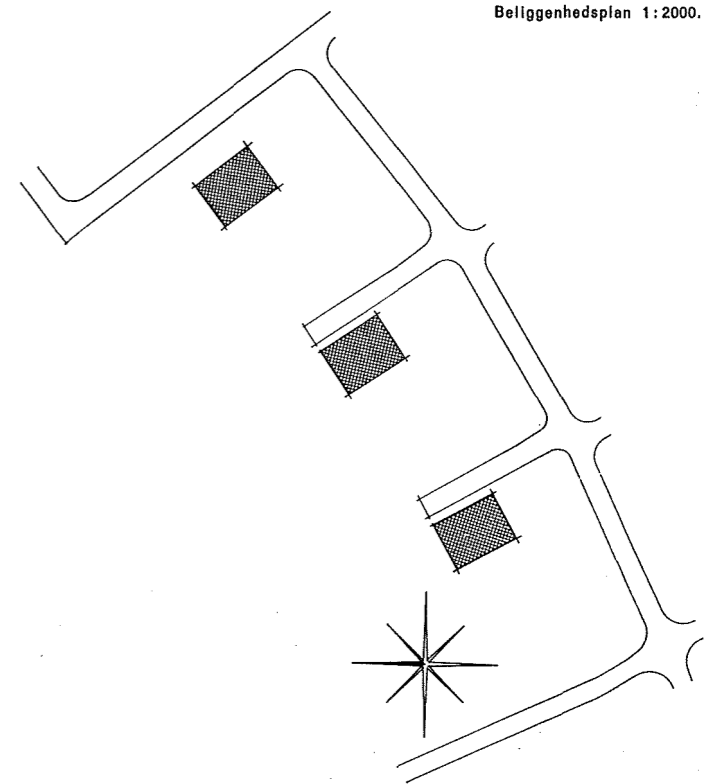
Konstruktionerne i dette byggeri adskiller sig væsentligt fra de i det foregående nævnte eksempler, idet de bærende dele i huset består af søjler, dragere og bjælker udført i „Kallton“ systemet. Kalltonsøjlerne består af to præfabrikerede U-formede betonelementer med udragende bøjler. Elementerne opstilles parvis på en sådan måde, at den yderste halvdel af søjlen når fra midte til midte af etagen, medens den inderste halvdel anbringes imellem etageadskillelsen. Når søjleelementet er opstillet og drageren til etageadskillelsen er anbragt i stødet mellem de indvendige søjlehalvdele udstøbes søjlen og knudepunktforbindelsen til en kompakt enhed. Den nederste halvdel af de bjælkebærende dragere er ligeledes U-formede og præfabrikerede.

Dragernes trykhoved støbes på byggepladsen i forbindelse med udstøbningen af det trug, der dannes af det U-formede element. På disse dragere oplægges færdigstøbte T-formede bjælker med en afstand på 60 cm. Hele den bærende konstruktion er iøvrigt opbygget over en modul på 60 cm. Mellem bjælkerne er oplagt udfyldningsblokke og over disse udstøbtes overbeton, der danner trykhoved for bjælkerne.

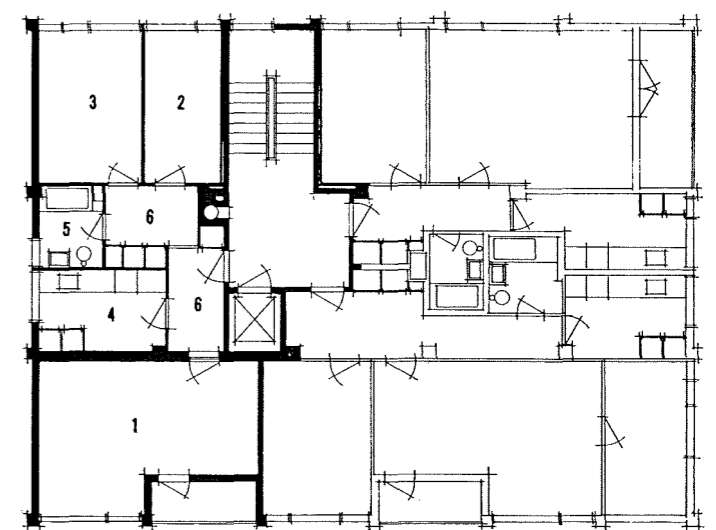
Facadefelterne er udmuret med Gasbeton.



Konstruktionsprincippet.



- Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 2 vær. + 1 kam.
 1 Opholdsstue
 2 Kammer
 3 Værelse
 4 Køkken
 6 Forstue





Rosenhaven, Kolding

Beliggenhed: Galgebjergvej.

Bygherre: Vejle amts boligselskab, Kolding, afd. E.

Arkitekt: J. K. Schmidt, M.A.A.

Ingeniør: Sv. Åge Christiansen (bærende konstruktioner) og Sylvain Thomsen (varme).

Byggeriet er påbegyndt i 1954 og afsluttet i 1955.

Hovedentreprenør: Bech & Kildehøj.

Byggeriet består af ialt 7 blokke på hver 3 etager med ialt 98 lejligheder.

Lejlighedsfordeling:

14 lejligheder på 1 vær.	à 26 m ²
2 lejligheder på 2 vær.	à 50 m ²
18 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 63 m ²
15 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 68 m ²
28 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 81 m ²
12 lejligheder på 2 vær. + 3 kam.	à 86 m ²
6 lejligheder på 2 vær. + 4 kam.	à 99 m ²
3 lejligheder på 3 vær. + 2 kam.	à 99 m ²

Samlet lejlighedsareal: 6.846 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 70 m².

Husdybde: 10 m.

Til bebyggelsen hører 5 butikker samt et antal garager.

Pulterrum, vaskerum, cykler m.m. er placeret i kældrene. Der er fuld kælder i alle blokke.

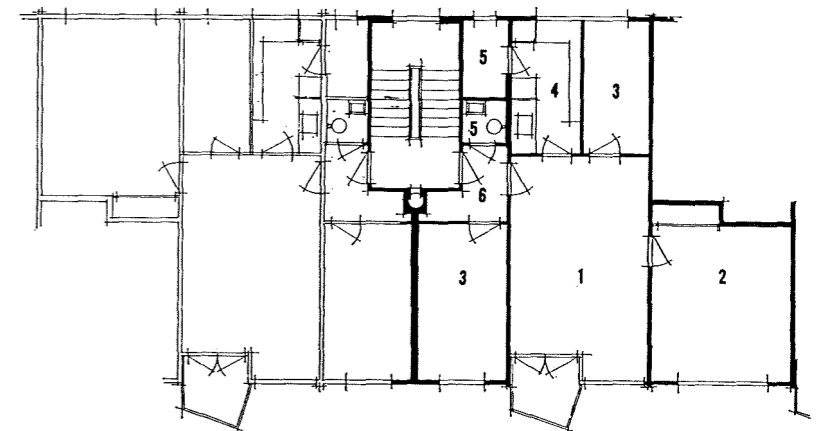
De bærende tværvægge er støbt på stedet i glat forskalling. Tykkelsen er 13 cm. Etageadskillelsen består af præfabrikerede ribbeplader med nedadvendende ribber. Under etageadskillelsen er ophængt panelradiatorer og herunder igen er ophængt til fordeling af varmen et blændloft af bølge-aluminium.

Facaderne er udført af præfabrikerede betonelementer bestående af 8 cm armeret beton. På disse elementer er efter monteringen opsat et lægteskelet indvendig beklædt med gibsplader. Isoleringen er 4 cm Wellit.



Luftfoto af bebyggelsen. Vejen i billedets underkant er Vejlevej.

Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 2 vær. + 2 kam.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 3 Kammer
 4 Køkken
 5 Badeværelse og toilet
 6 Forstue





Stenkildeparken, Viby J.

Beliggenhed: Ormslevvej.

Bygherre: Arbejdernes Andelsboligforening, Viby J., afd. 9.

Arkitekt: C. K. Gjerrild, M.A.A.

Ingeniør: Viggo Madsen.

Råhusets entreprenør: Murermester Ejner Mikkelsen A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1954 og afsluttet i 1956.

Byggeriet består af ialt 162 lejligheder, fordelt på 11 blokke på hver 3 etager.

Lejlighedsfordeling:

24 lejligheder på 1 vær.	à 48 m ²
39 lejligheder på 2 vær.	à 61-73 m ²
48 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 83 m ²
51 lejligheder på 3 vær. + 1 kam.	à 94-96 m ²

Samlet lejlighedsareal: 11.880 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 73 m².

Husdybde: 9,76 m og 10,92 m.

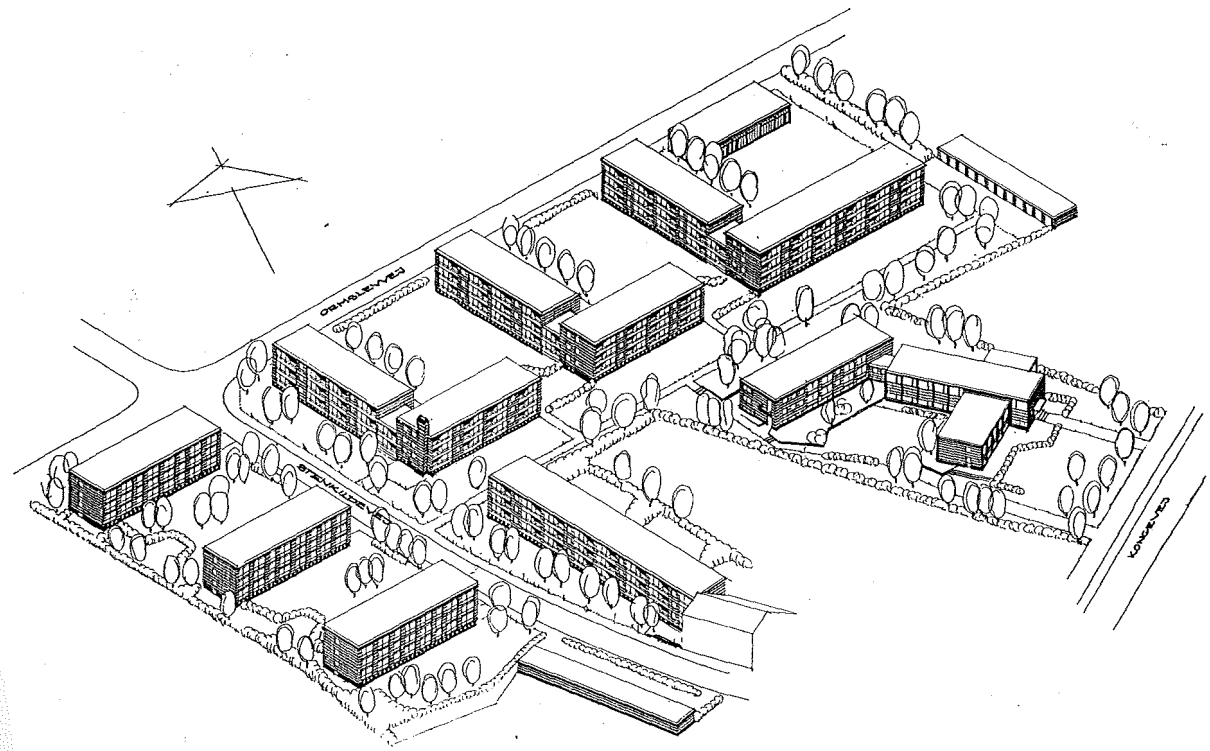
Til bebyggelsen hører et bibliotek, et butikshus med 4 butikker samt 23 garager.

Pulterrum, cyklerum m.m. samt vaskerier og varmecentral er placeret i kældrene. Der er fuld kælder under alle blokke.

Huset er opbygget med 14 cm bærende tværvægge støbt på stedet i træforskalling til senere pudsning. Etageskilnelserne er ligeledes udført på stedet, dels som jernbetondæk og dels som ståltegldek.

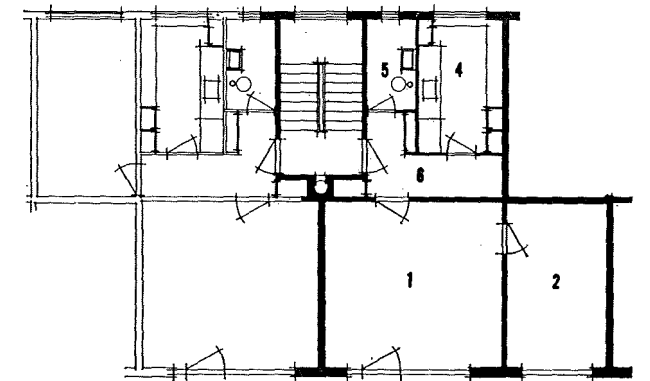
Ydervæggene er udført af præfabrikerede betonelementer 45 × 68,5 × 23 cm. Blokkene består yderst af et 2 cm tæt lag af hvid granitpuds med sorte skærver, dernæst af 1,4 cm beton og resten ca. 20 cm er klinkerbeton. Blokkene er pudsede indvendig efter opsætningen.

Byggeriet er i årene efter dets færdiggørelse blevet en del omtalt på grund af det — efter varmeregnskaberne at dømme — meget økonomiske centralvarmeanlæg. Den årlige varmeudgift for en lejlighed på 2 værelser + 1 kammer på 83 m² udgjorde f.eks. i fyringsperioden 1958/59 ca. 35 kr. pr. måned.

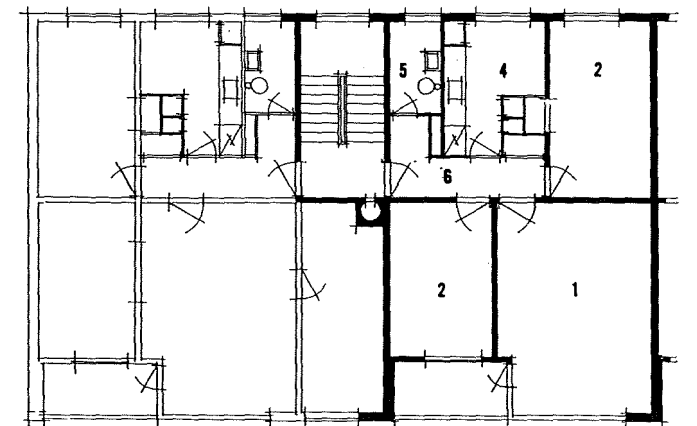


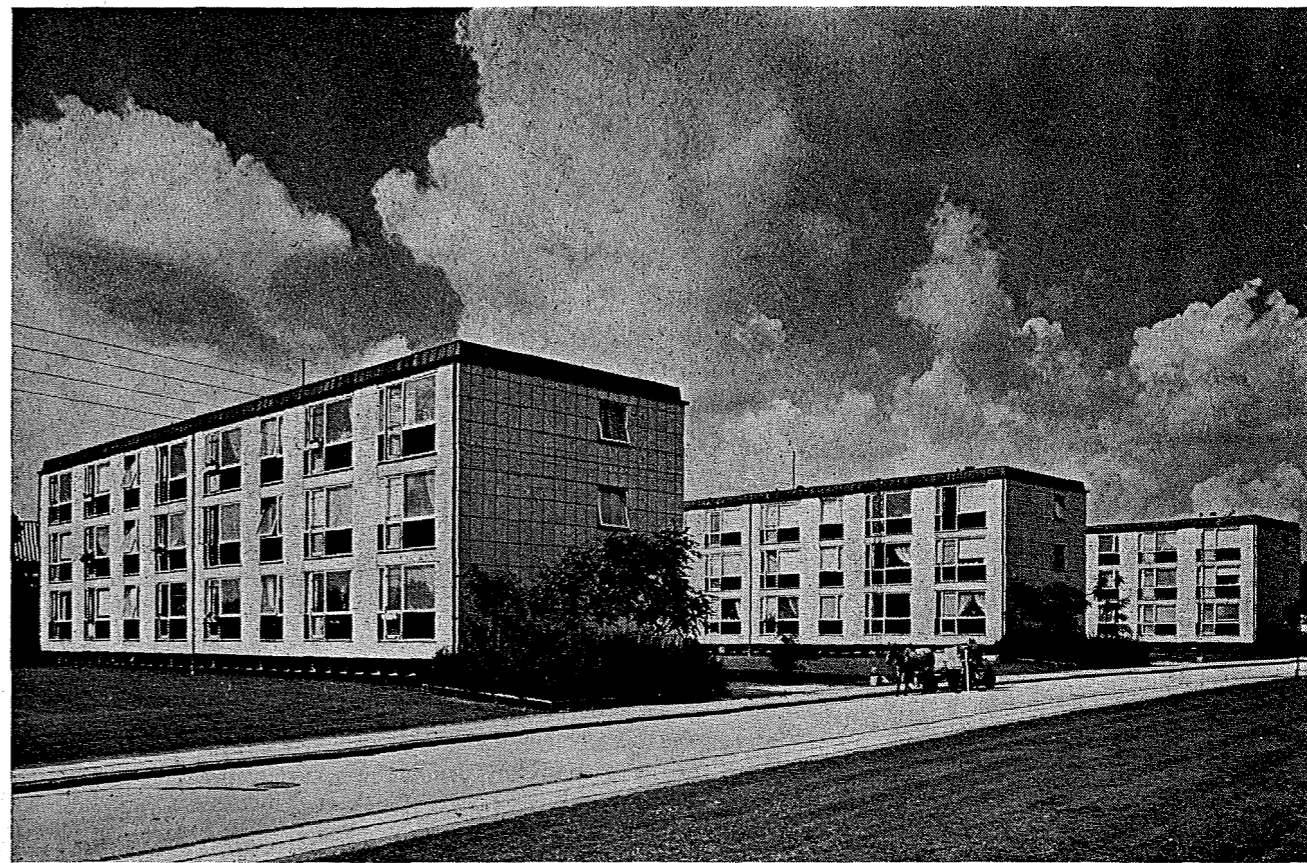
Isometri af bebyggelsen. Bygningen til højre mod Kongevej er bibliotek.

Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 2 vær.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 4 Køkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue

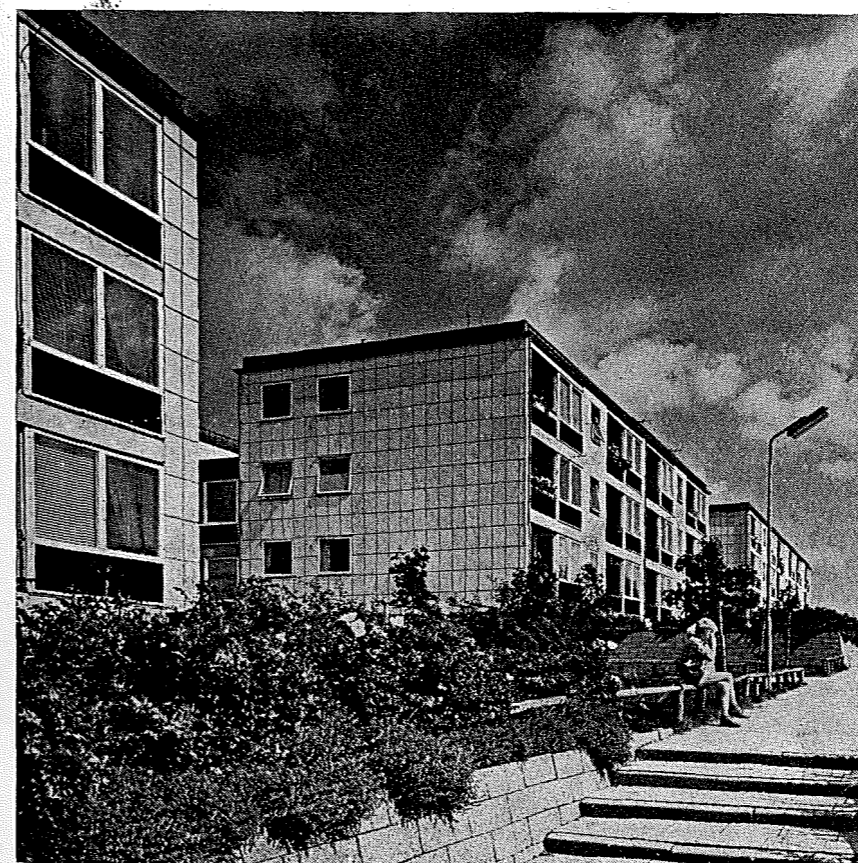


Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 3 vær.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 4 Køkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue

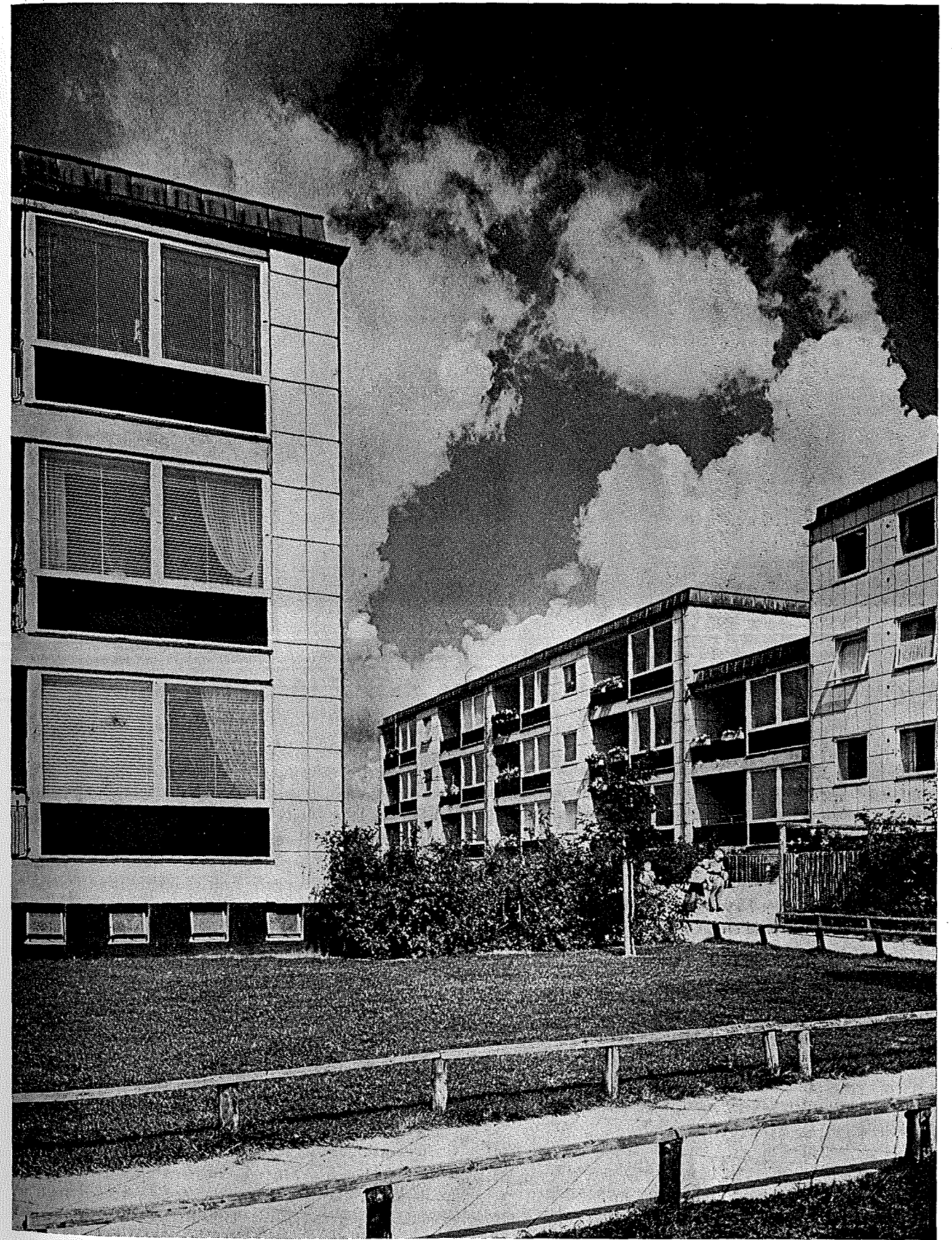




De tre blokke uden altaner.



Bebyggelsen er anbragt på et skrånende terræn — smukt fremhævet gennem haveanlægget.



Altanblokkene med de små mellebygninger.



Golfparken, Aalborg

Beliggenhed: Hadsundvej.

Bygherre: Andelsboligforeningen Himmerland, afd. 14.

Arkitekter: Torben Stokholm, M.A.A. og Willy Hyldig.

Ingeniører: Ørum & Nielsen, for el-installationer:

Studstrup & Østergård.

Hovedentreprenør: Elmann & Enggard.

Byggeriet er påbegyndt i 1955 og afsluttet i 1956.

Byggeriet består af rækkehuse i 2 etager, altangangshuse ligeledes i 2 etager og et 4 etagers punkthus med 1 værelses lejligheder.

Lejlighedsfordeling:

Rækkehusene:

35 lejligheder 2 vær. + 2 kam. à 104,7 m²

Altangangshusene:

72 lejligheder 2 vær. + 1 kam. à 84,8 m²

36 lejligheder 2 vær. à 70,4 m²

Punkthuse:

24 lejligheder 1 vær. à 38,8 m²

Samlet lejlighedsareal: 13.246 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 79,3 m².

Til bebyggelsen hører endvidere en butiksbygning med vaskeri. På grunden er placeret et underjordisk garageanlæg til 75 biler.

De enkelte blokke har ingen kældre. Udhuspladsen er dels placeret i et pulterrum i forbindelse med selve lejlighederne og dels i selvstændige udhusbygninger.

Denne bebyggelse falder på en vis måde uden for den fælles linie, som præger de øvrige af oversigtens byggerier, idet der her ikke er tale om noget egentligt montagebyggeri. Når den alligevel medtages, er det, fordi den i de år, hvor opførelsen stod på, blev betegnet som det mest gennemrationaliserede byggeri, man indtil da havde set. Der blev fra første færd etableret et meget snævert samarbejde mellem de projekterende teknikere, hovedentreprenøren og den dengang virkende rationaliseringskonsulent, Skat Andersen.

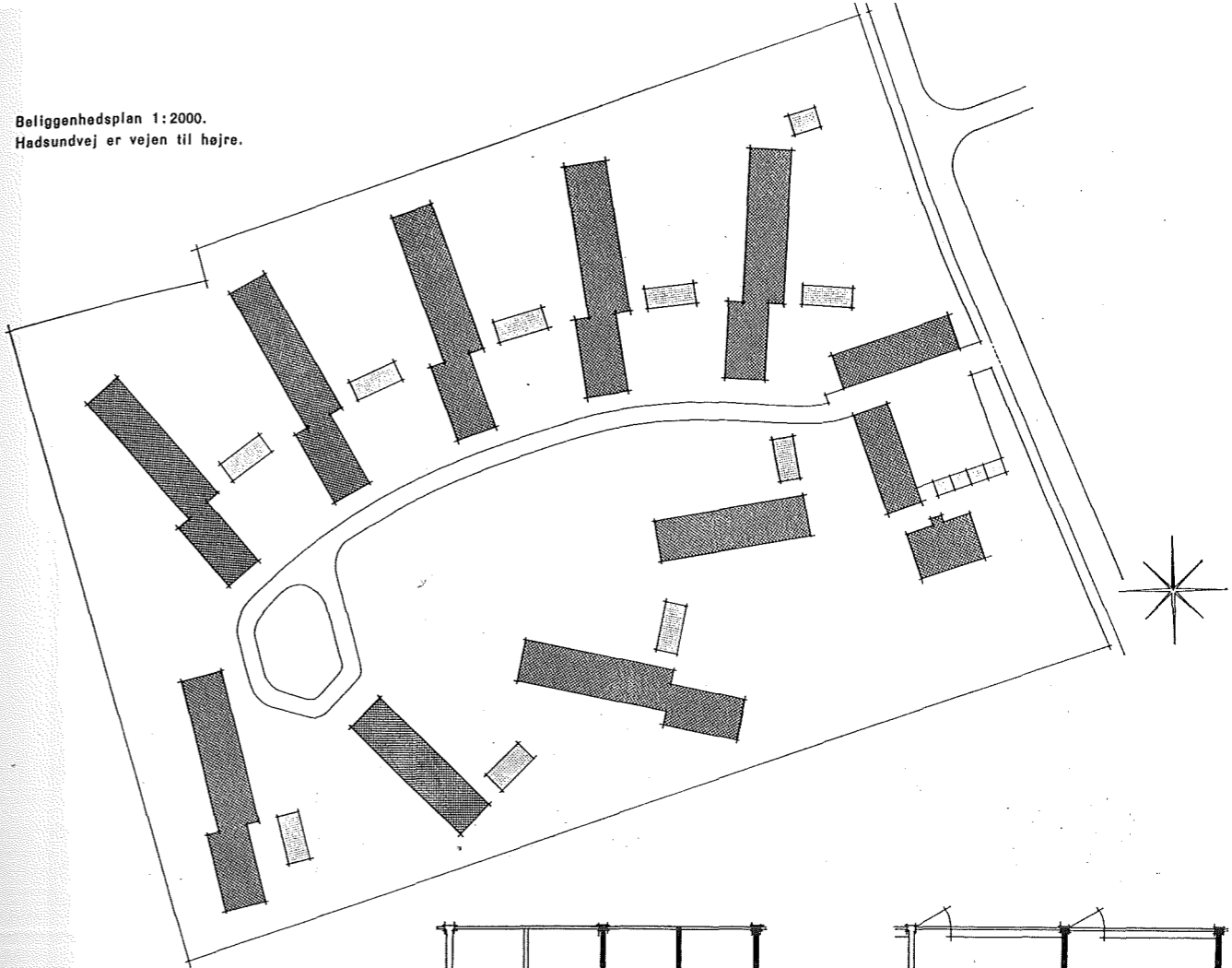
Ved valg af konstruktioner har man stort set holdt sig til de kendte, men anvendt dem med omtanke.

De bærende tværvægge er opmurede af 15 cm tegl. For at opnå en hurtig og nøjagtig arbejds gang, er der forinden opmuringen i begge facader for enden af hver tværvæg monteret en u-formet jernbetonsøjle. Facaderne består i begge sider af dels et brystningsparti og dels et vinduesparti. Brystningselementerne er præfabrikerede jernbetonplader i 7 cm tykkelse med indstøbt træskeletkonstruktion, der danner underlag for gipsplader opsat på stedet. Hulrummet er isoleret med Rockwool batts.

Etageadskillelserne er 14 cm jernbeton støbt på stedet på særligt forskallingssystem.

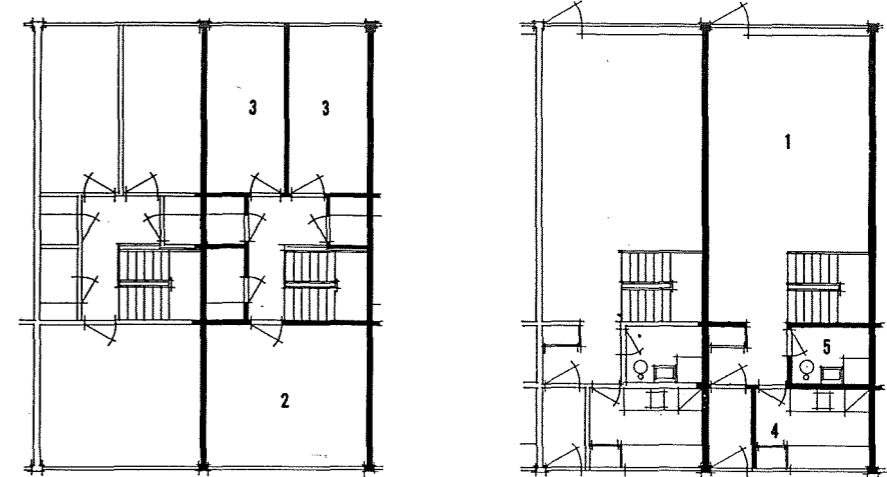
Med støtte fra boligministeriets produktivitetsfundsudvalg blev der under arbejdets gang optaget en film.

Beliggenhedsplan 1:2000.
Hadsundvej er vejen til højre.



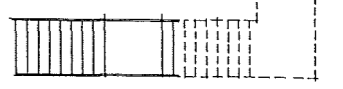
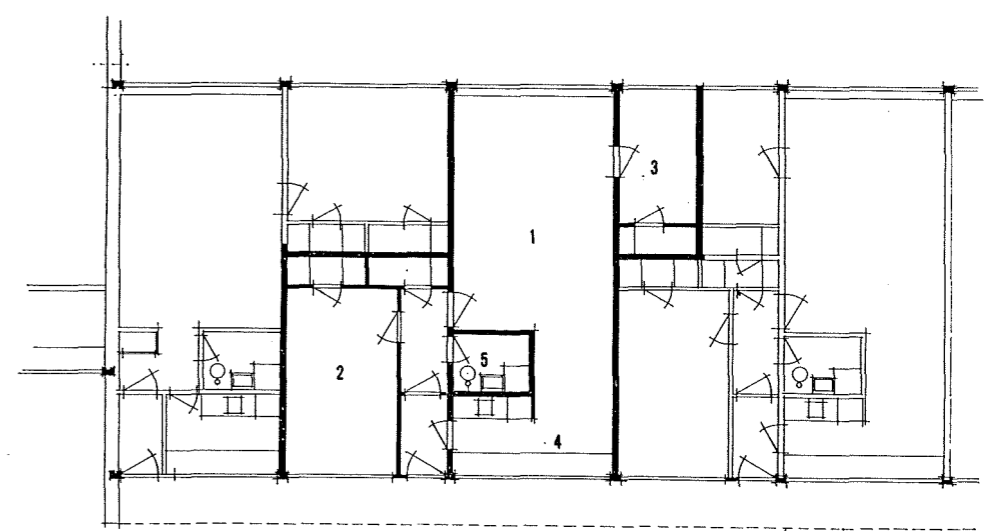
Plan af de 2 etagers rækkehus 1:200.
Type: 2 vær. + 2 kam.

- 1 Opholdsstue
- 2 Soveværelse
- 3 Kamre
- 4 Køkken
- 5 Badeværelse



Plan af lejlighed i altangangshus 1:200.
Type: 2 vær. + 1 kam.

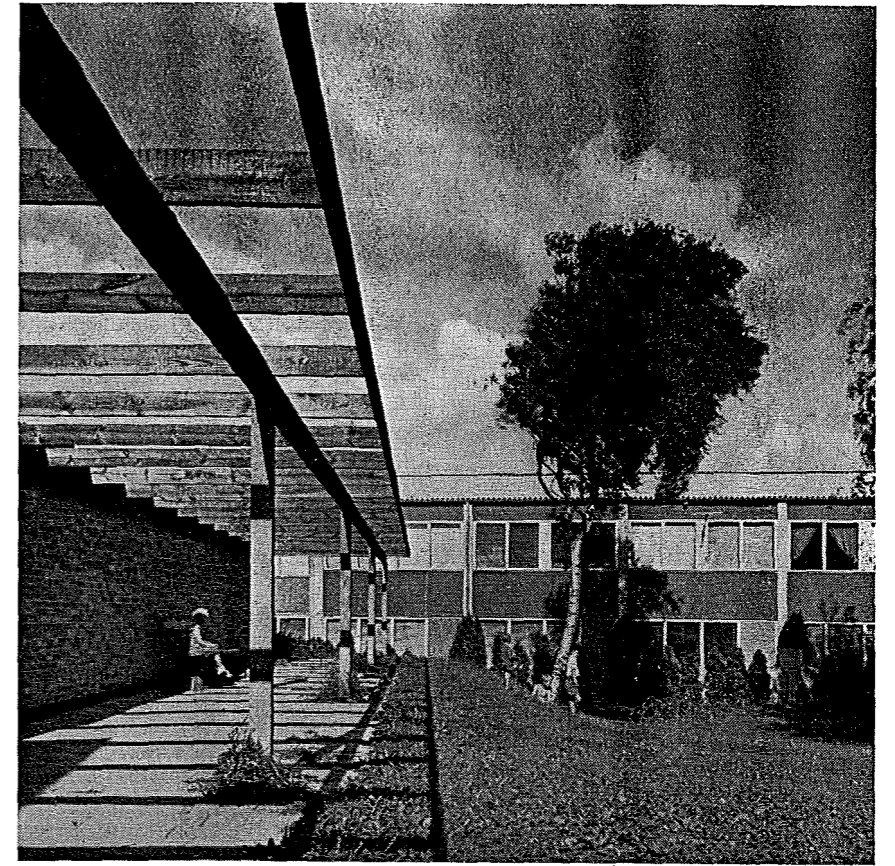
- 1 Opholdsstue
- 2 Soveværelse
- 3 Kammer
- 4 Køkken med spiseplads
- 5 Badeværelse



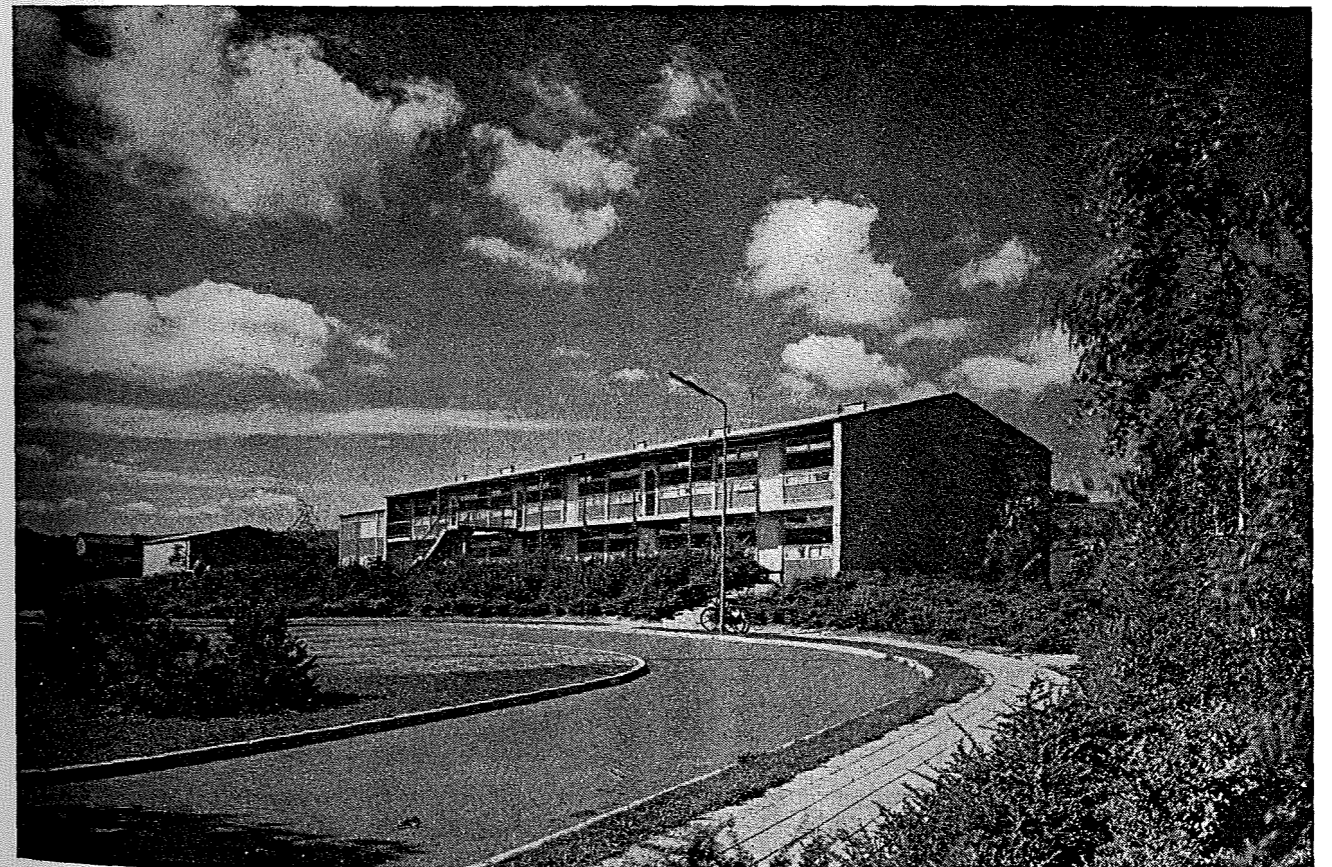


Et allengangshus fra havensiden og det 4 etagers punkthus i baggrunden.

Parti fra haveanlægget.



Alltengangshusene fra indgangssiden.





Korsløkkeparken, Odense

Beliggenhed: Nyborgvej, Jens Juulsvej.
Bygherre: Odense almennyttige boligselskab.
Arkitekt: Jørgen Stærmosen, M.A.A.
Ingeniører: Axel Nielsen og Jørgen Mengel.
Råhusets entreprenør: Murermestrene L. Sand og Thor-
mose Pedersen.

Byggeriet er påbegyndt i 1955 og afsluttet i 1958.
Byggeriet består af ialt 224 lejligheder fordelt i 4 blokke
på hver 8 etager.

Lejlighedsfordeling:

32 lejligheder på 2 vær.	à 55 m ²
192 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 75 m ²
Samlet lejlighedsareal: 16.038 m ² .	
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 72 m ² .	
Husdybde: 9,80 m + altangang 1,50 m.	

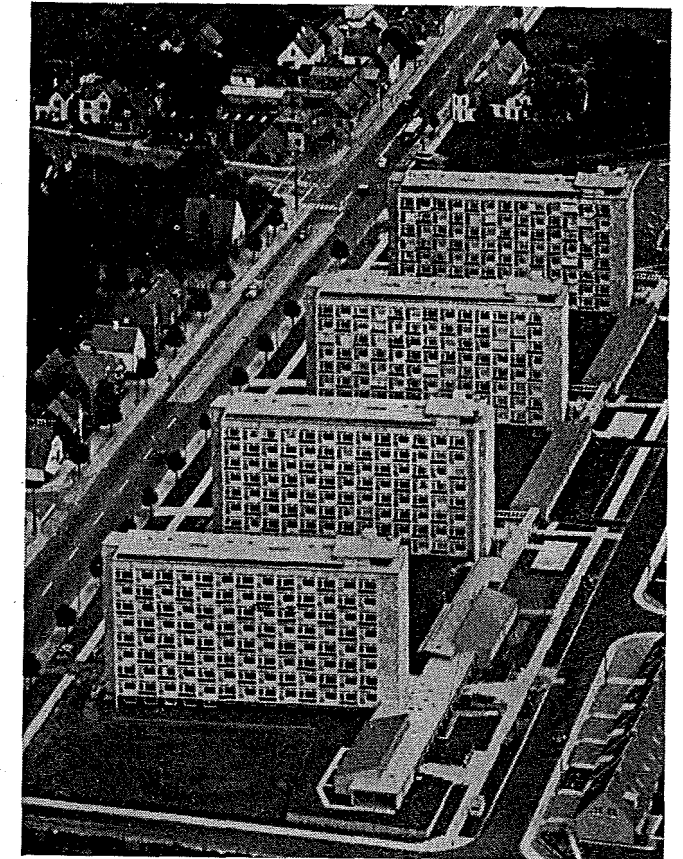
Til bebyggelsen hører fælles varmecentral (fjernvarme),
et butikshus samt 40 garager. Endvidere er der i en selv-
stændig bygning indrettet selskabslokaler m.m. Pulterrum,
cykler, vaskerier m.m. er placeret i kældrene.

De bærende konstruktioner i huset består af på stedet
støbte tværvægge. Væggene er 20 cm tykke og placeret
med en afstand fra midte til midte på 3,25 m. De er ud-
ført i uarmeret beton og støbt med pudsfri overflade med
etagehøje forskallingselementer beklædt med krydsfinér.
Etageadskillelserne består af præfabrikerede ribbeplader
med opadvendende ribber og plan underside. Stabiliteten
er opnået ved de ligeledes på stedet støbte trappe- og
elevatortier i hver gavl.

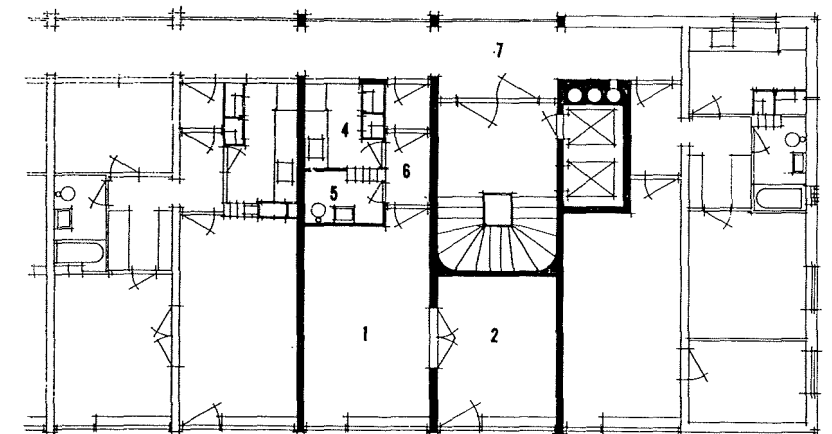
Efter opstillingen af vægforskallingen er dælemen-
terne udlagt og derefter er væggene og samlingen mel-
lem etagepladerne udstøbt samtidig. Vægforskallingen er i
hver ende lukket med et særligt præfabrikeret søjleele-
ment. Facaderne er udført som snedkerelementer. Fastgø-
relsen på tværvæggene sker til blændkarm, der er spændt
fast på væggen. Brystningerne er på begge facaderne ud-
ført af emaljeplader.

Installationsarbejdet har været meget omhyggeligt til-
rettelagt, og så godt som hele rørarbejdet er udført på
værksted efter GF-metoden.

Luftfoto af bebyggelsen. Nyborgvej er vejen til venstre.

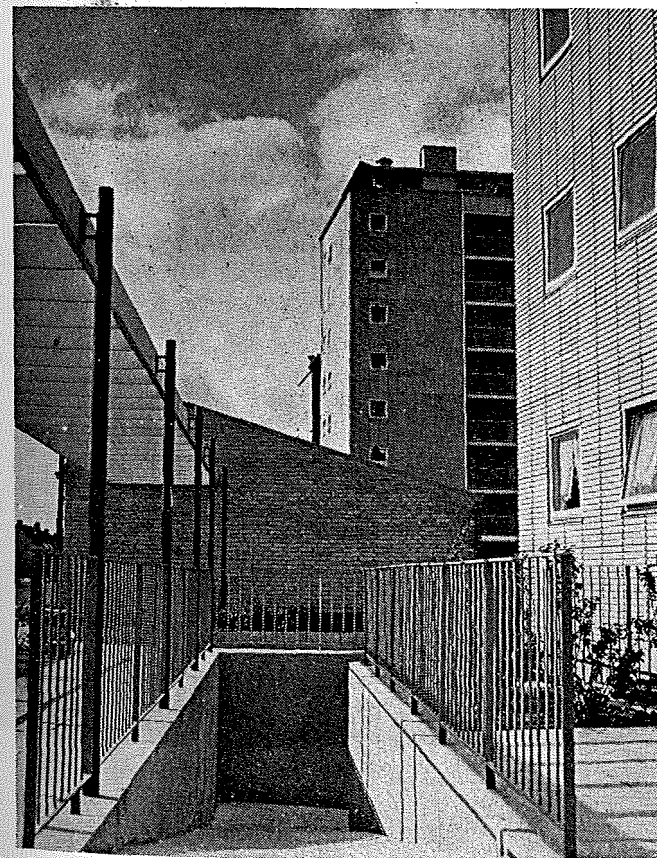


Lejlighedsplan 1:200.
Type: 2 vær.
1 Opholdsstue
2 Værelse
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue
7 Allengang





Blokkens vestside med garagebygning i forgrunden.



Detalje fra bebyggelsen.



Altangangssiden med det lette gelænder og kraftige farver.



Klostervænget, Viborg

Beliggenhed: Middagshøjvej.

Bygherre: Erhvervsrådets boligselskab.

Arkitekter: Fritz og Jens Madsen, M.A.A.

Ingeniører: Wilcken & Wulff (bærende konstruktioner) og Nørgaard-Nielsen (installationer).

Råhusets entreprenør: V. Rasmussen & søn.

Byggeriet påbegyndt i 1955 og afsluttet i 1956.

Byggeriet består af ialt 154 lejligheder fordelt i 10 blokke, hvoraf hovedparten er i 3 etager og resten 2 etager.

Lejlighedsfordeling:

24 lejligheder på 1 vær.	à 44-49 m ²
10 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	à 53 m ²
10 lejligheder på 2 vær.	à 60-65 m ²
59 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 70-74 m ²
51 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 78-86 m ²

Samlet lejlighedsareal: 10.276 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 66 m².

Husdybde: 8,63 m.

Til bebyggelsen hører endvidere fælles varmecentral med centralvaskeri samt en del garager.

Udover sikringsrum under 3 af blokkene findes ingen kældre. Pulterrummene er placeret på 1. og 2. etage for de

lejligheder, der ligger her. Stueetagens pulterrum samt cyklerum m.m. er placeret i udhuse mellem blokkene.

Dette byggeri er det første etageboligbyggeri herhjemme, hvor man konsekvent har anvendt præfabrikerede betonelementer til alle de bærende konstruktioner. Bortset fra fundamenter og tilstøbning af fuger har man således helt undgået betonstøbning på byggepladsen.

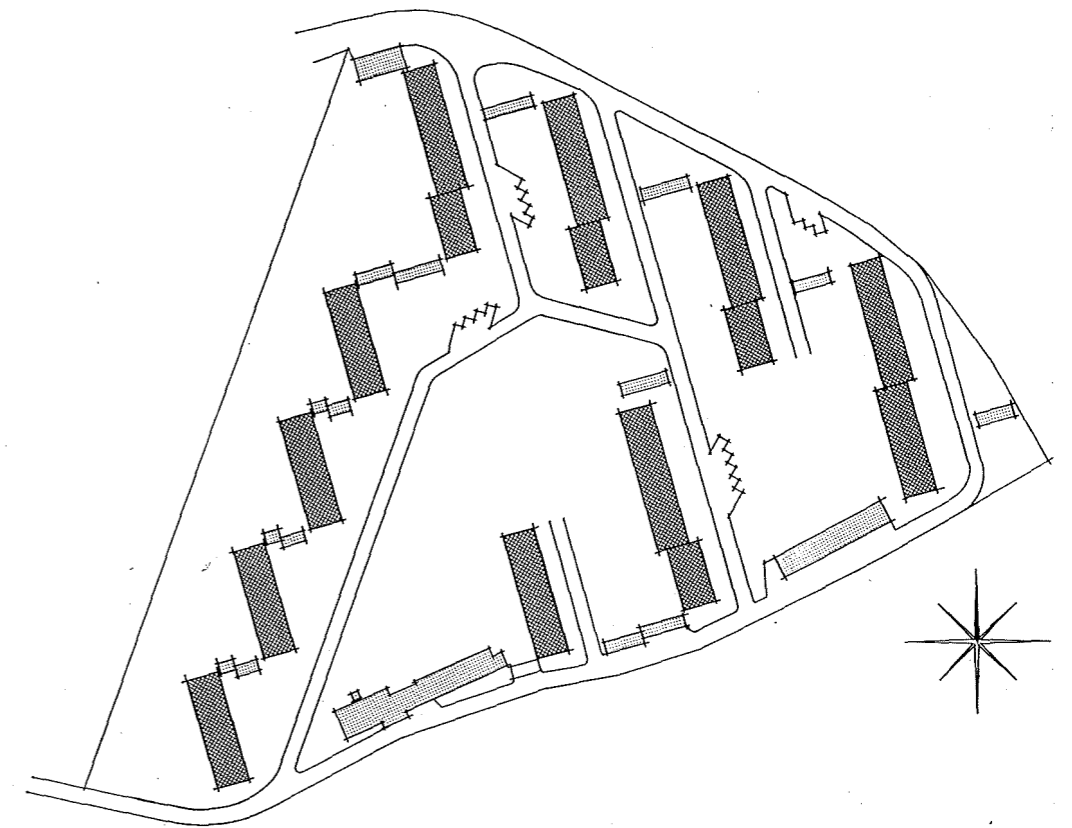
Elementerne i de bærende tværvægge er af 15 cm uarmeret beton. Bredden er med enkelte undtagelser 1,20 m, og højden svarende til etagehøjden. Alle etageplader er 4,20 m i længden og 1,20 m i bredden. Også her forekommer enkelte varianter i kun 60 cm bredde. Elementerne er fremstillet som ribbeplader med nedadvendende ribber.

Facaderne består yderst af et betonelement 4 cm tykt, forstærket med ribber langs kanten og langs vinduesåbninger. Når denne plade, der spænder fra tværvæg til tværvæg og fra etage til etage, er monteret, opsættes indvendig 60 cm bredde „Svedex“elementer, bestående af to 5 mm hårde fiberplader, udstøbt med klinkerbeton. På bagsiden er påklæbet 5 cm mineraluldmatter.

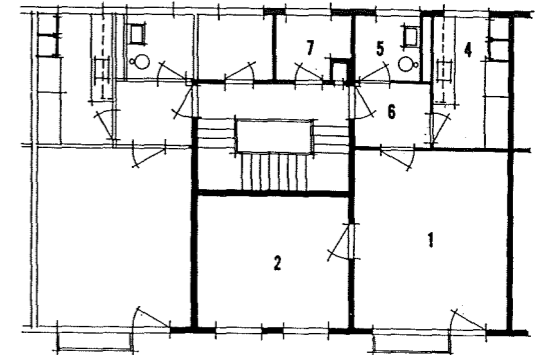
Til montagen har været anvendt en meget enkel og let portalkran.

Med støtte fra boligministeriets produktivitetsfondsudvalg blev der under opførelsen optaget en film af arbejdsgangen.

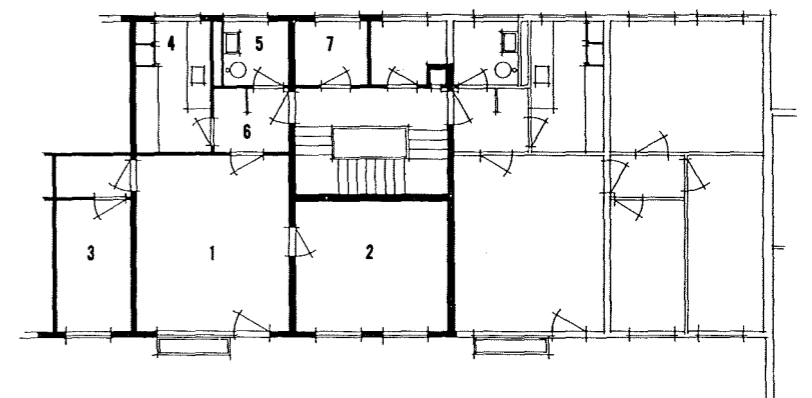
Beliggenhedsplan 1:2000.



Løjlighedsplan 1:200.
Type: 2 vær.
1 Opholdsstue
2 Værelse
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue
7 Pulterrum



Løjlighedsplan 1:200.
Type: 2 vær. + 1 kam.
1 Opholdsstue
2 Værelse
3 Kammer
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue
7 Pulterrum





Torveparken, Gladsaxe

Beliggenhed: Rybjerg Allé.

Bygherre: Arbejdernes Boligselskab, Gladsaxe.

Arkitekt: Kai Agertoft & Juul Møller, M.A.A.

Ingeniør: Henning Hansen, Erik Carlsen & Jens E. Frølund.

Råhusets entreprenør: Larsen & Nielsen A/S.

Byggeriet påbegyndt i 1955 og afsluttet i 1957.

Byggeriet består af ialt 336 lejligheder. Heraf er 240 lejligheder beliggende i rækkehuse i 1 og 2 etager, medens 96 lejligheder er beliggende i 4 blokke på 3 etager.

Lejlighedsfordeling:

Etagehuse:

64 lejligheder på 2 vær. à 68 m²

32 lejligheder på 2 vær. + 1 kam. à 76 m²

Rækkehuse:

115 lejligheder på 2 vær. + 1 kam. à 74 m²

125 lejligheder på 2 vær. + 2 kam. à 85 m²

Samlet lejlighedsareal: 26.126 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: ca. 78 m².

Husdybde: Etagehuse: 11,20 m.

Husdybde: Rækkehuse: 8,50 og 9,00 m.

Til bebyggelsen hører fælles varmecentral, centralvaskeri, børnehave samt 40 garager.

Etageboligernes pulterrum, cyklerum m.m. er placeret i blokkenes kældre, hvor der endvidere er indrettet finsk badstue.

Dette byggeri er projekteret i nøje samarbejde med råhusets entreprenør. Der er anvendt præfabrikerede beton-elementer til alle vægge og etageadskillelser samt til brystningsplader i facaderne.

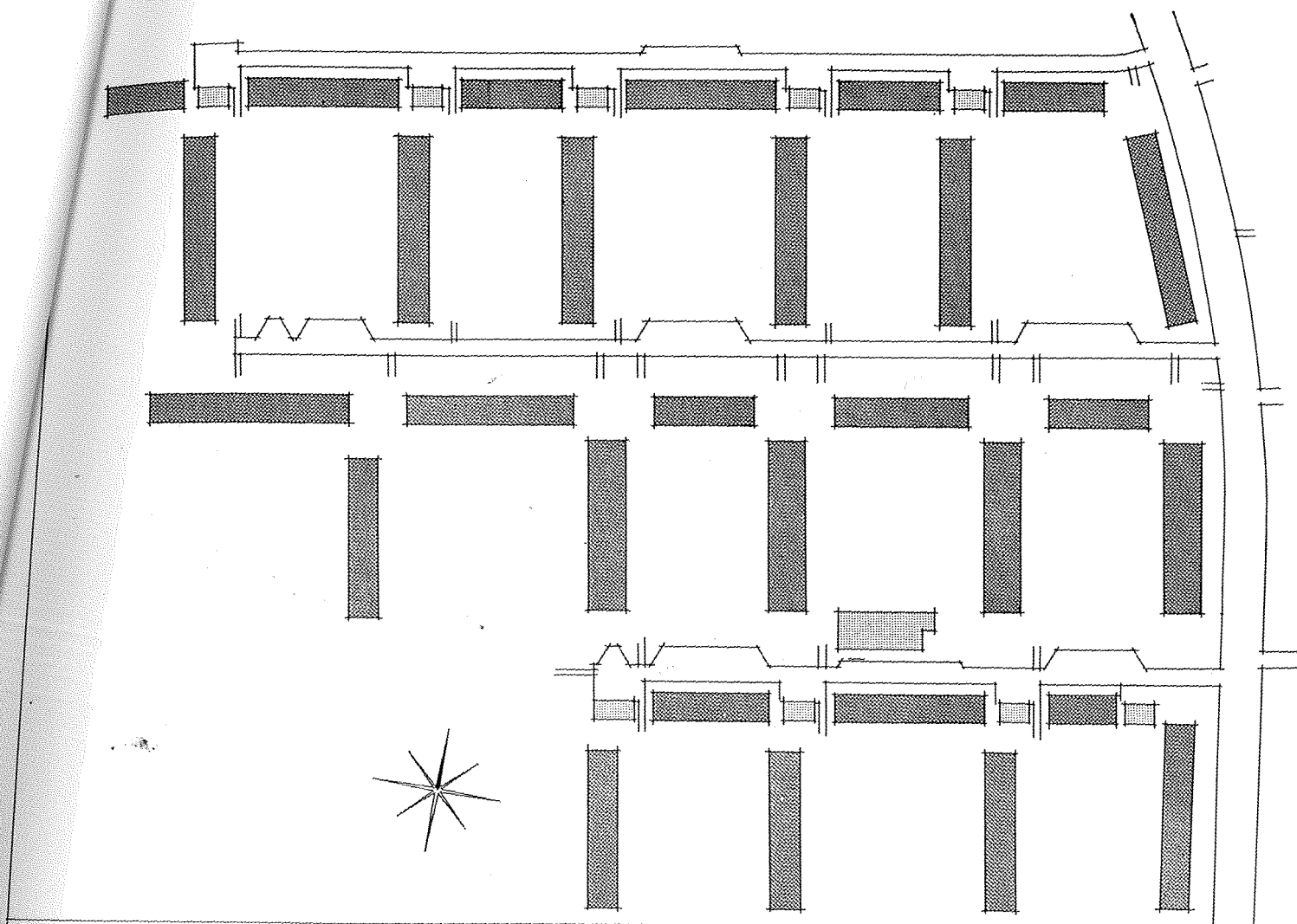
Elementstørrelsen er valgt så stor, som de planmæssige forhold gør det muligt — såkaldte rumstore elementer — idet dog enkelte „rumstørrelser“ er delt af hensyn til vægten.

De bærende vægge er udført i 15 cm tykkelse. Også væggene omkring bad er udført af beton. Tykkelsen er her 6 cm.

I et særligt vægelement mellem badeværelse og opholdsstue er udspærret for aftrækskanaler.

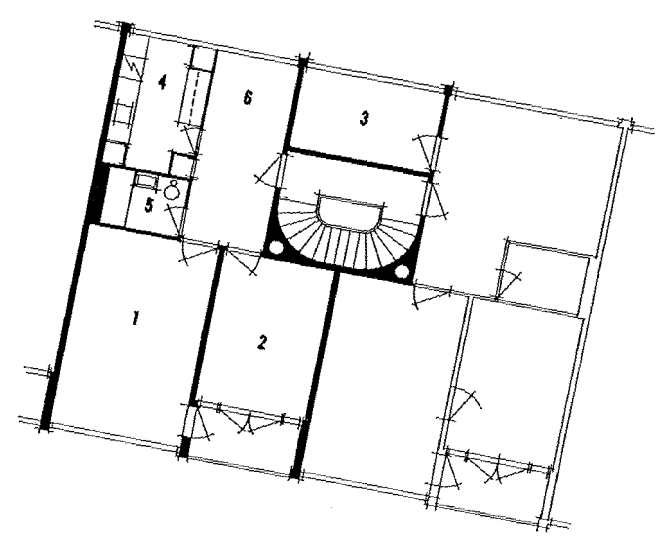
Etagepladerne er forsynede med afstivningsribber, der er således udformet, at de danner et kassetloft.

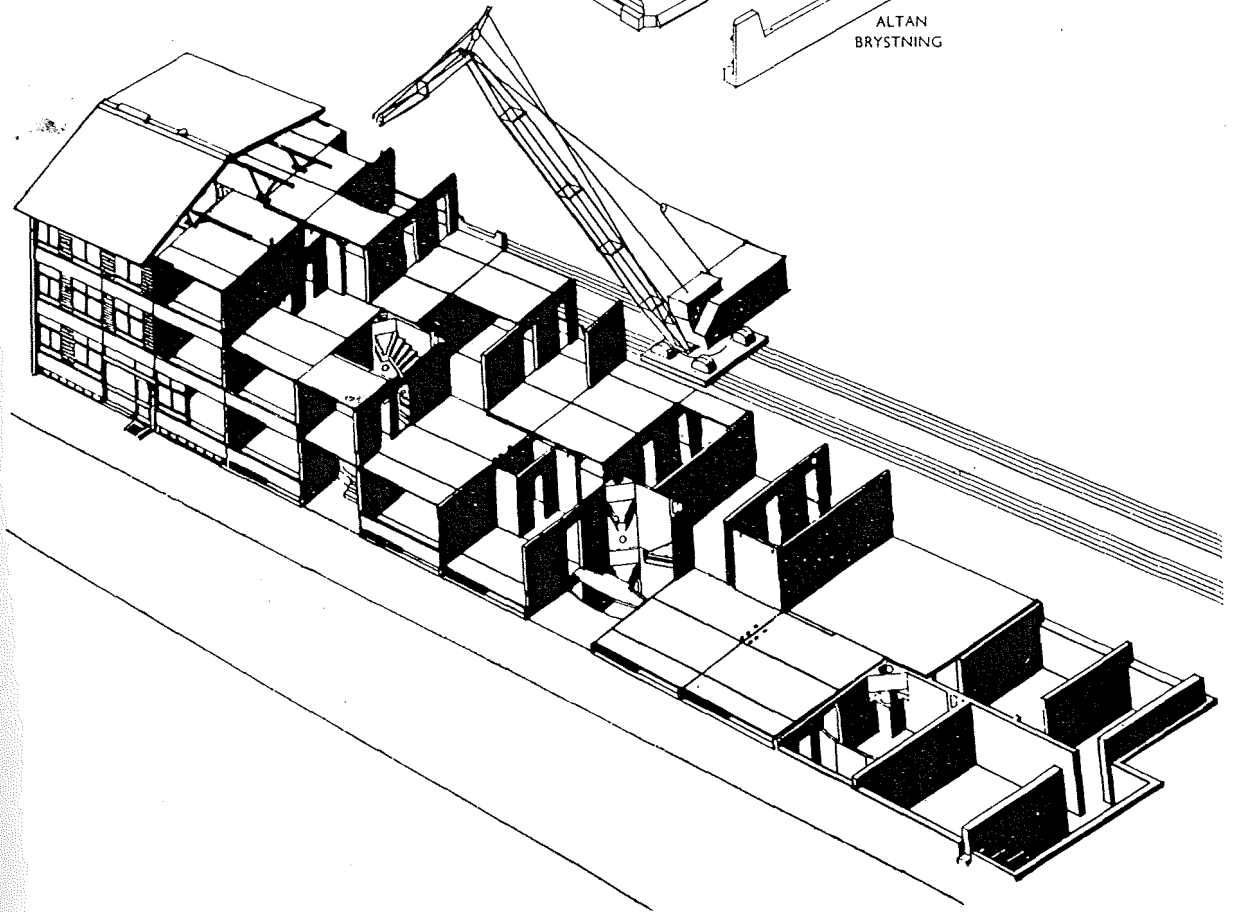
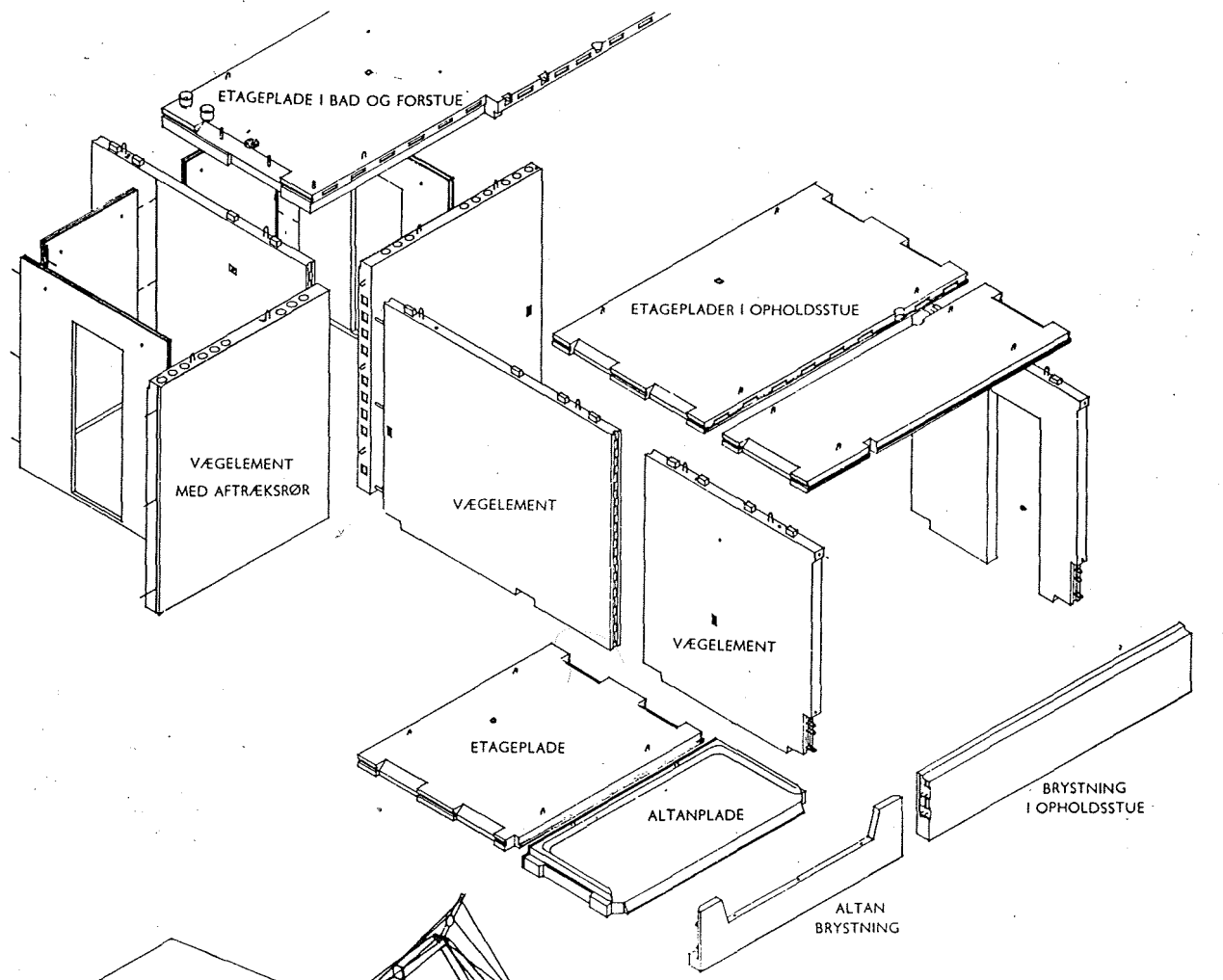
Elementerne er leverede til pladsen med alle nødvendige bøsninger, bolte, vandlåse, elrør m.m.



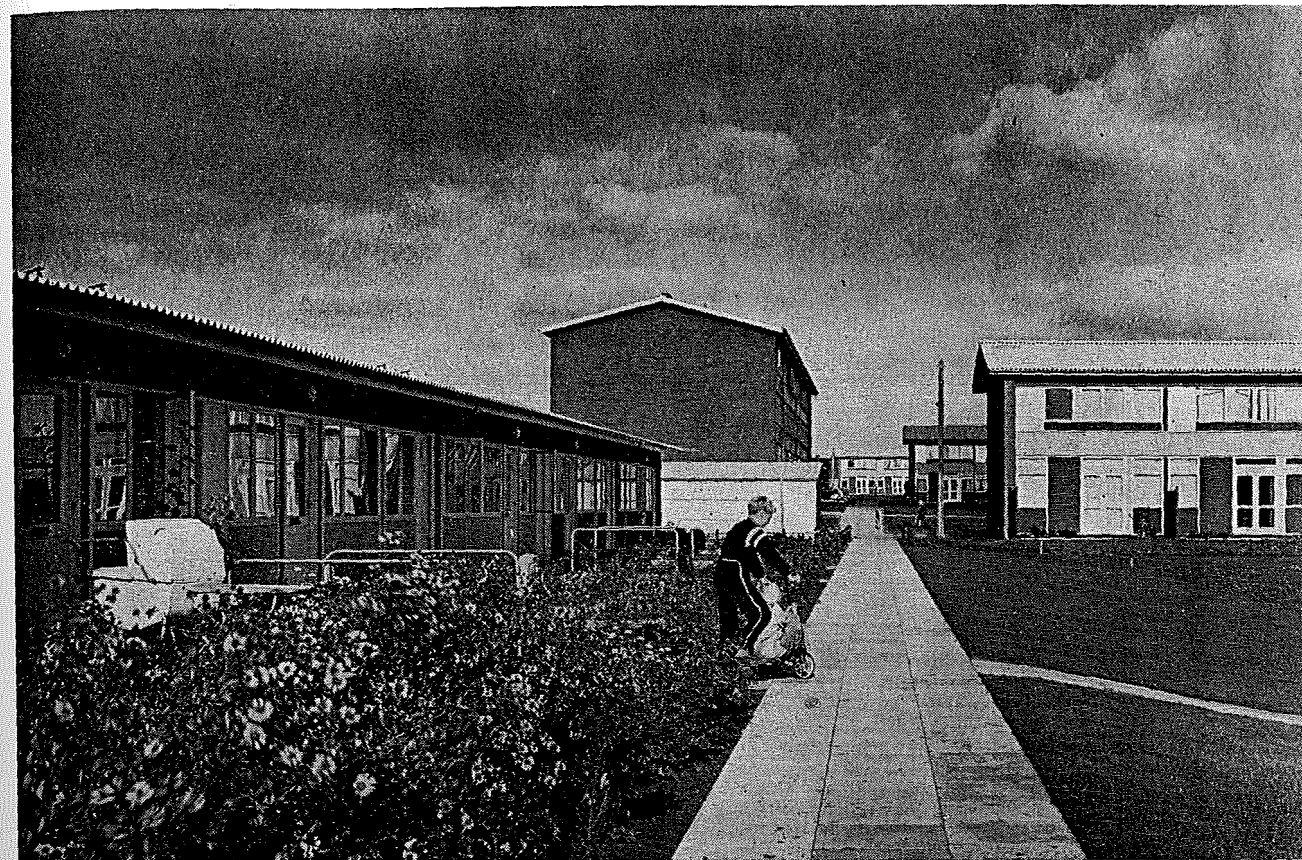
Beliggenhedsplan 1:2000.

- Lejlighedsplan 1:200.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 3 Kammer
 4 Køkken
 5 Badeværelse
 6 Spisestue

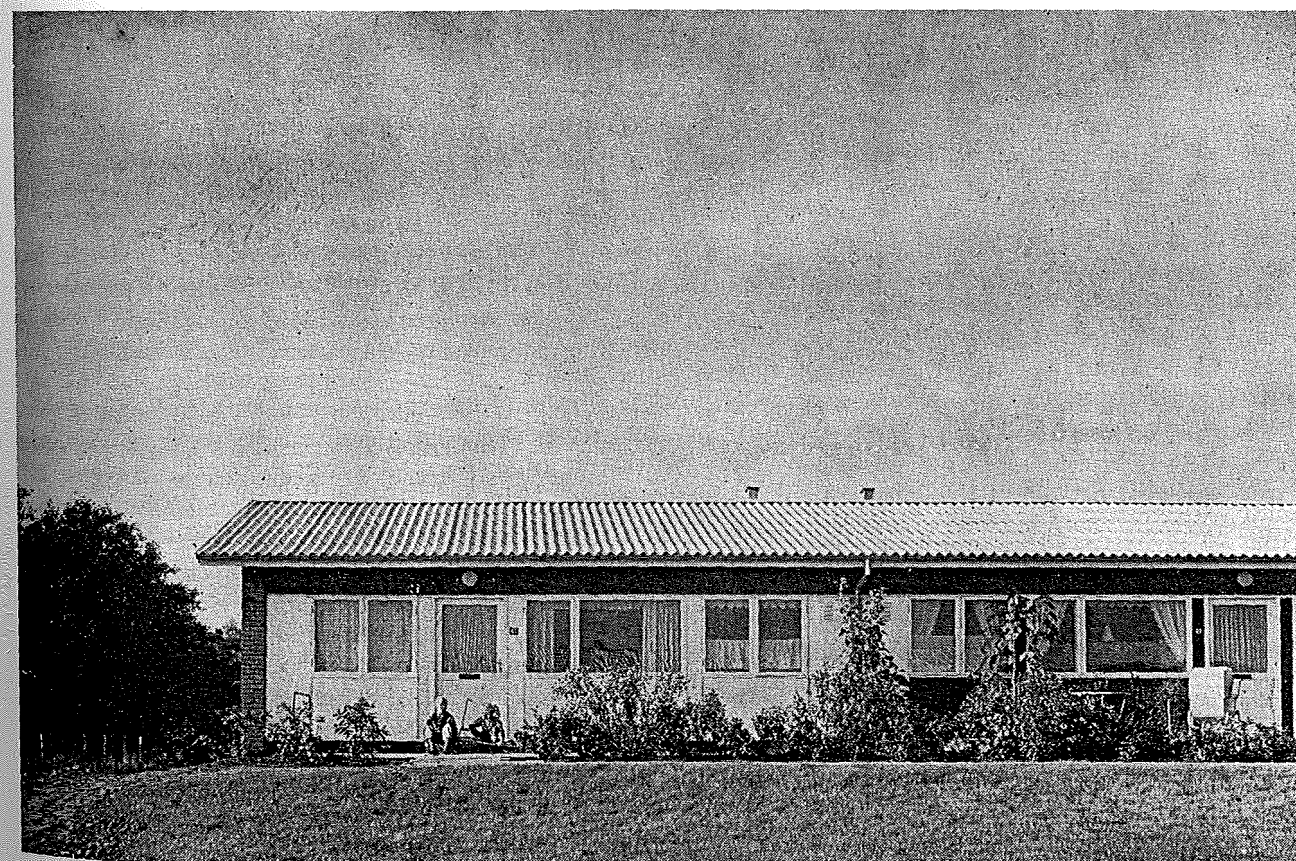




Isometri af konstruktionerne.



En- og toetagers rækkehuse.



Rækkehusenes indgangsside.



Chr. d. X's vej, Viby J.

Beliggenhed: Vilh. Bechsvej-Chr.d.X's vej.
 Bygherre: Byggeselskabet „Aarhus Omegn“.
 Arkitekter: Knud Krøll, og J. K. Schmidt, M.A.A.
 Ingeniører: Rambøll & Hannemann (konstruktioner og el-installation) og Th. Bentsen (øvrige installationer).

Byggeriet er påbegyndt i 1955 og afsluttet (1. afsnit) i 1957.

Byggeriet er opdelt i 5 afsnit, hvoraf de 2 første er færdige, det 3. under udførelse og de 2 sidste endnu ikke påbegyndt.

Fuldt udbygget består bebyggelsen af ialt 401 lejligheder fordelt i 3 og 5 etagers blokke.

Lejlighedsfordeling (1. afsnit):

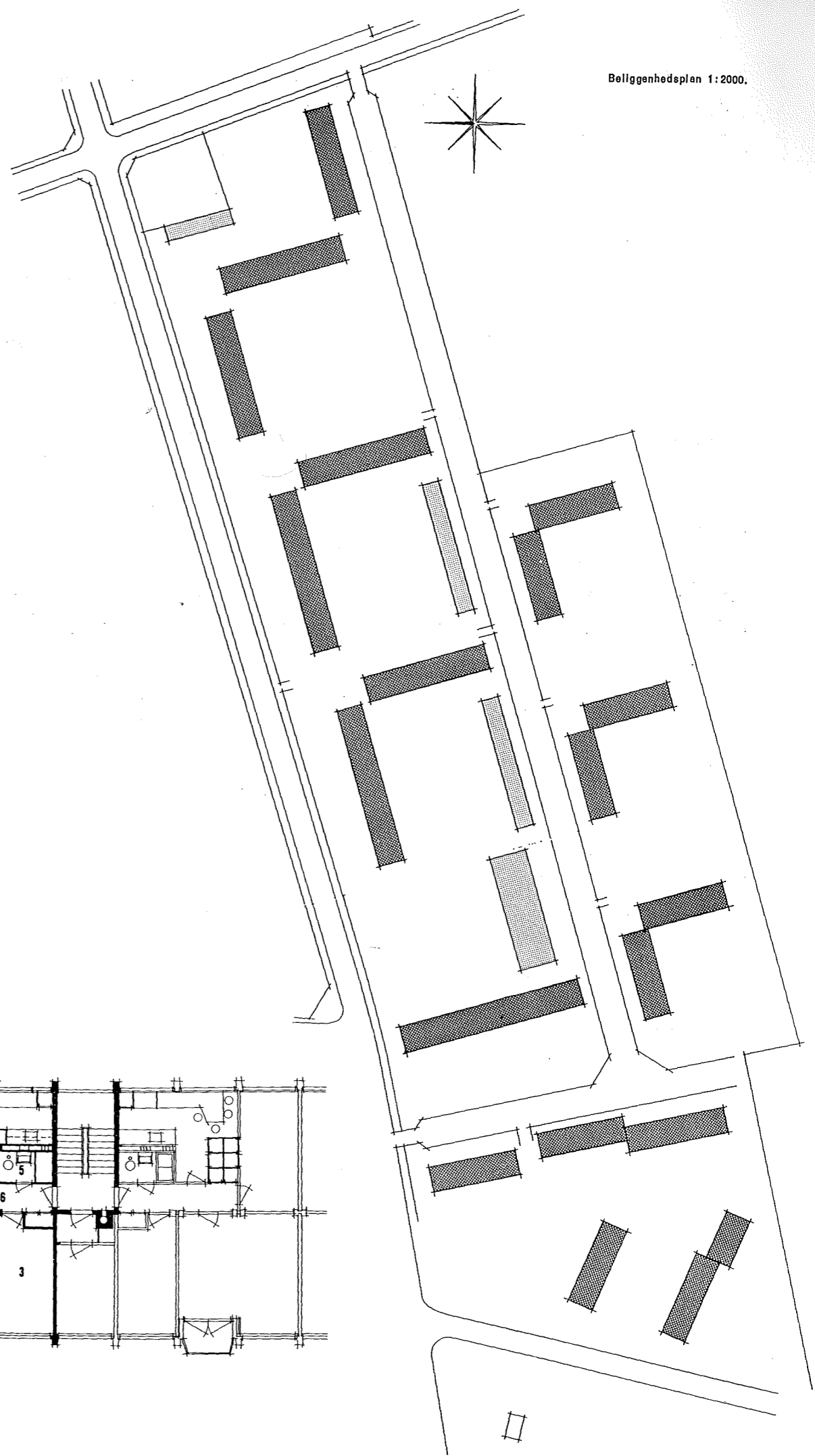
9 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	à 52 m ²
17 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 79 m ²
6 lejligheder på 1 vær. + 3 kam.	à 90 m ²
9 lejligheder på 2 vær.	à 65 m ²
21 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 80 m ²
21 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 90 m ²
Samlet lejlighedsareal (1. afsnit): 6.500 m ² .	
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 78,5 m ² .	
Husdybde: 10,0 m.	

Til bebyggelsen hører endvidere fælles varmecentral samt en butikbygning. Pulterrum, cyklerum m.m. samt maskinvaskerier er indrettet i kældrene.

Blokkene er bygget op over en modul på 60 cm. Det bærende system består af søjler i de 2 facader og en søjlerække i blokkenes midterakse. Søjleafstanden i husets længderetning er 2,4 m. Imellem søjlerne i husets tværretning placeres bjælker, som bærer dækelementerne. De dobbelte midtersøjler er alle udført i 2 etagers højde, medens facadesøjlerne anvendes såvel i 1 som i 2 etagers højde. Montagearbejdet udføres med midtersøjlernes samlinger forskudt en etagehøjde i forhold til facadesøjlerne. Ved at følge dette princip opnås, at man over en færdigmonteret etage altid har et sæt fastholdte søjler (enten alle facadesøjler eller alle midtersøjler), der anvendes til stabilisering af den næste etage under montagen.

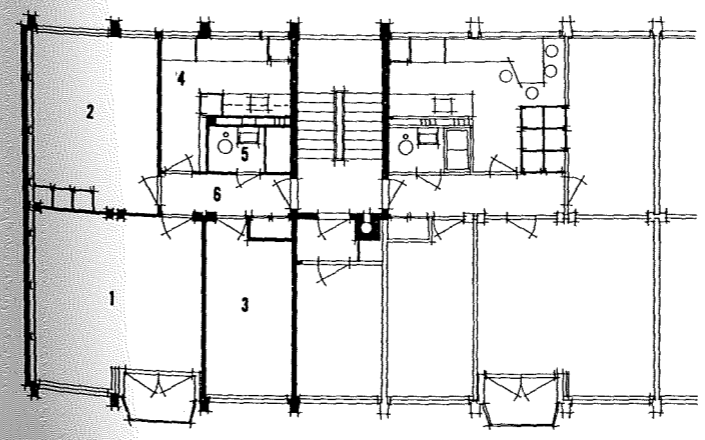
Blokkenes stabilitet klares af trappevægge og gavle, der er støbt på stedet i et særligt formsæt.

Etageadskillelsen består af et trugformet betonelement 1,20 m × søjleafstand. Den plane underside vender nedad og i elementet er udlagt varmeslanger direkte på bundpladen.



Løjlighedsplan 1:200.

- 1 Opholdsstue
- 2 Soveværelse
- 3 Kammer
- 4 Køkken
- 5 Badeværelse
- 6 Forstue

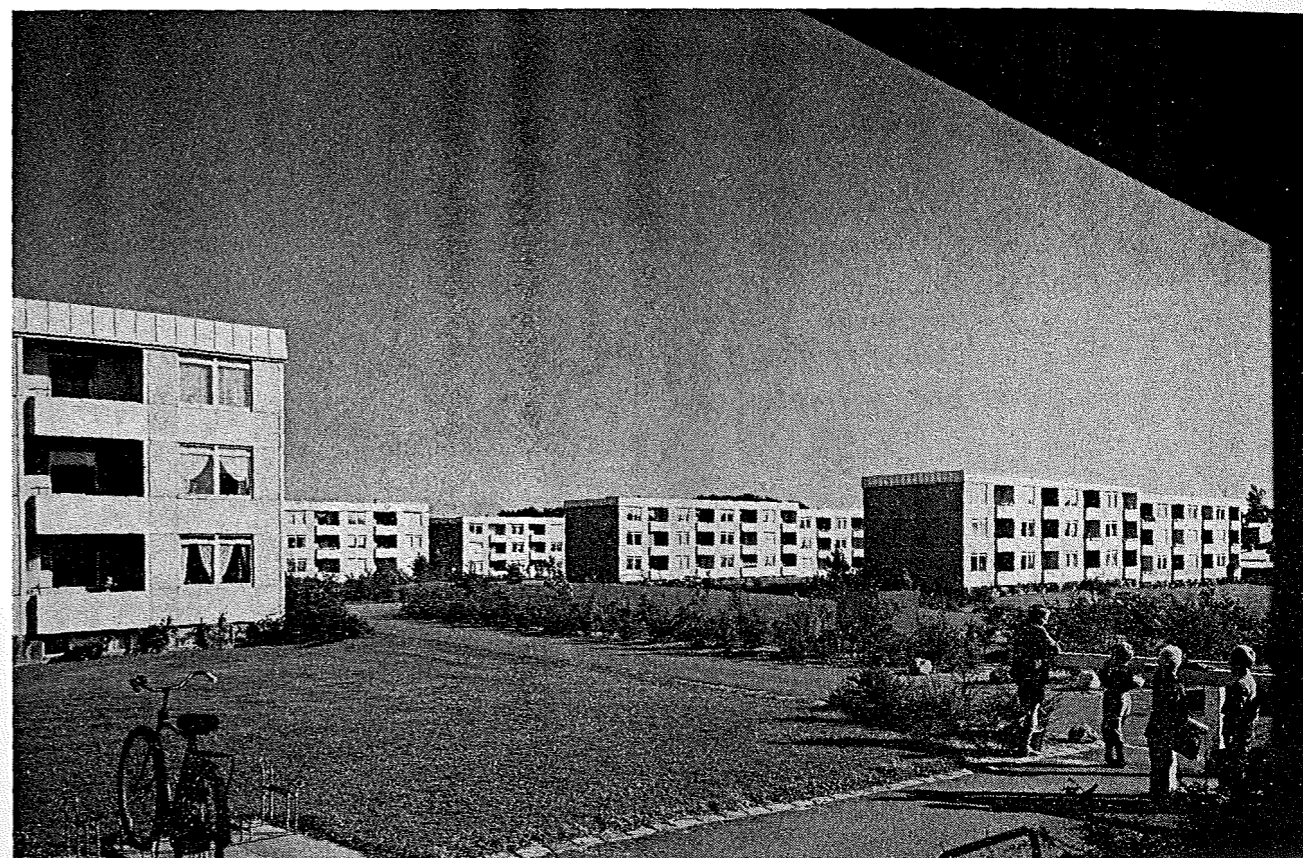




En af bebyggelsens 5 etagers blokke.



Udsnit af altanfascade.



Grønningen, Helsingør

Beliggenhed: Kingosvej-Kronborg Ladegårdsvej.
Bygherre: Det sociale Boligselskab, Helsingør.
Arkitekt: Svend Aage Nielsen og Holger Næsted, M.A.A.
Ingeniør: P. E. Malmstrøm (konstruktioner) og Helsingør
kommunes tekniske kontor (installationer).
Råhusets entreprenør: Jord- og Betonarbejdernes A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1956 og afsluttet i 1958.
Byggeriet omfatter ialt 348 lejligheder fordelt i 15 blokke
på 3 etager.

Lejlighedsfordeling:

24 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	å 52 m ²
42 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	å 84 m ²
282 lejligheder på 3 vær.	å 77-79 m ²
Samlet lejlighedsareal: 26.840 m ² .	
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 77 m ² .	
Husdybde: 10,46 m.	

Til bebyggelsen hører fælles varmecentral samt 34 gara-
ger + 15 scooterrum.

Pulterrum, cyklerum m.m. samt maskinvaskerier er pla-
ceret i kældrene.

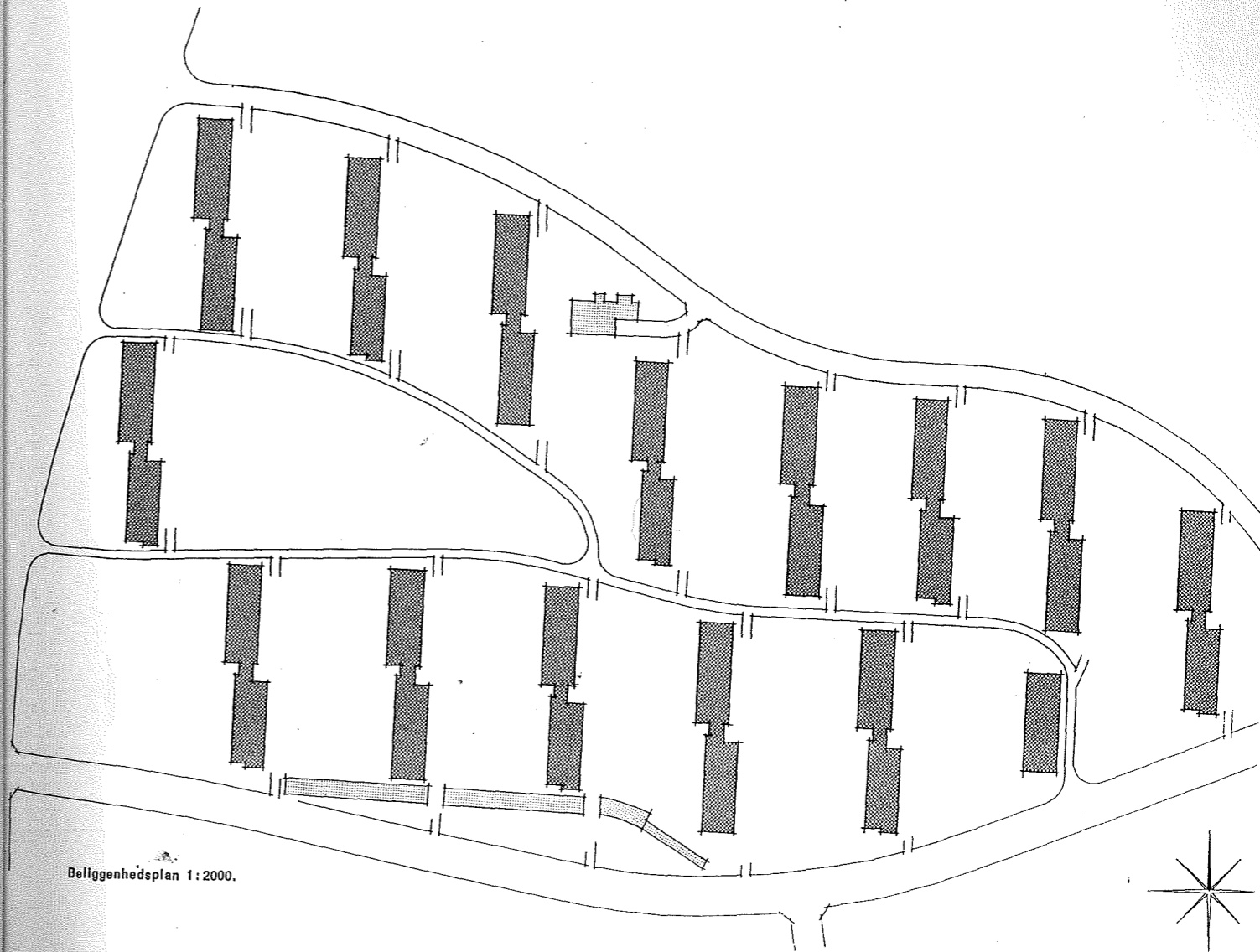
Også i dette byggeri er alle de bærende vægge, etagead-
skillelser og facader udført som præfabrikerede elementer,
fremstillet på en midlertidig fabrik, etableret på selve
byggepladsen.

Det eneste, der er støbt på stedet, er fundamenter og
kælderydervægge.

De bærende vægge består af 18 cm tykke betonelemen-
ter, 120 cm brede og etagehøje. Etagepladerne er ribbepla-
der af sædvanlig konstruktion.

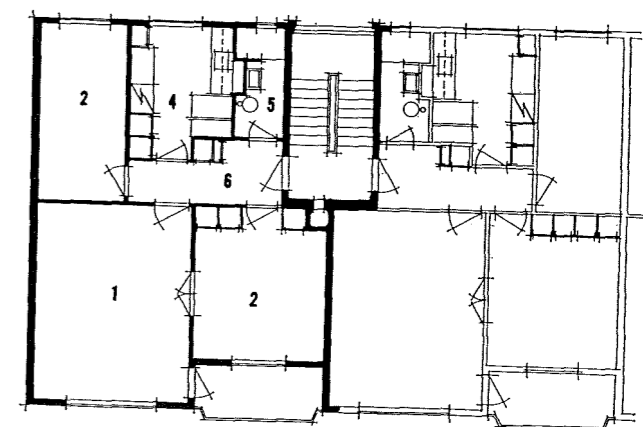
Ydervæggene består af et 4 cm tæt betonlag,
dernæst 3,5 cm Styropor og inderst af 7,5 cm beton. De
enkelte elementer svarer i bredden til afstanden mellem
tværvægge og højden svarer til etagehøjden.

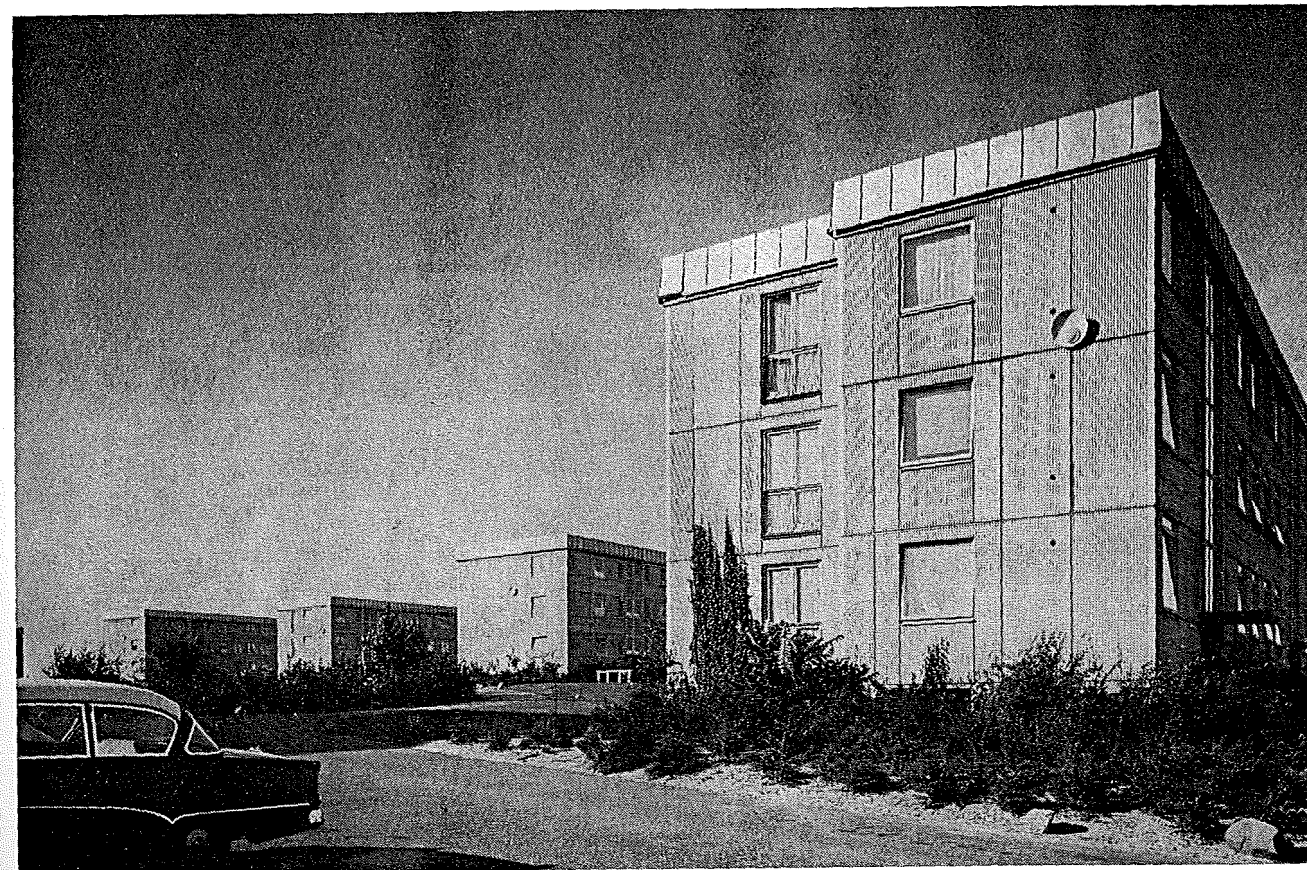
Ved montagen har været anvendt en let portalkran.



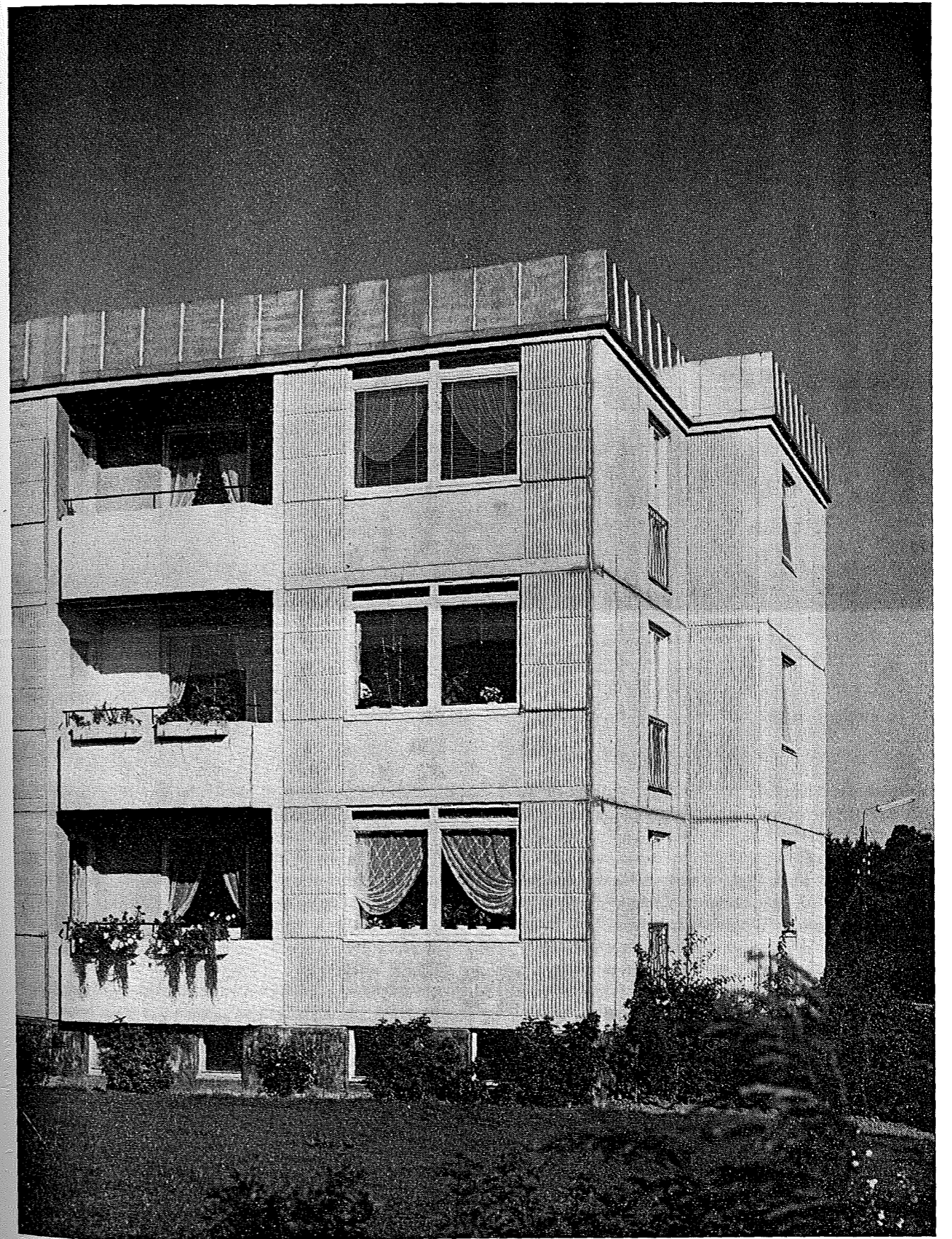
Boliggenhedsplan 1:2000.

- Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 3 vær.
 1 Opholdsstue
 2 Værelser
 4 Spisekøkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue





Udsnit af bebyggelsen.



Allanfacaden.



Egeris, Skive

Beliggenhed: Kirkevej.

Bygherre: Arbejdernes Andelsboligforening, afd. 7, Skive.

Arkitekter: Kr. Nielsen, P. Hougaard Nielsen og Ove Hove, M.A.A.

Ingeniør Wilcken & Wulff (bærende konstruktioner) og Sylvain Thomsen (installationer og strålevarme).

Råhusets entreprenør: P. Sørensen & søn.

Byggeriet er påbegyndt i 1957 og afsluttet i 1959.

Byggeriet består af ialt 92 lejligheder fordelt i 5 blokke, hvoraf 2 er i 2 etager (med altangang), 2 i 3 etager og 1 i 4 etager.

Lejlighedsfordeling:

24 lejligheder på 1 vær.	à 42 m ²
22 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 61-76 m ²
20 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 86 m ²
20 lejligheder på 1 vær. + 3 kam.	à 86 m ²
6 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 96 m ²

Samlet lejlighedsareal: 6580 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 71,5 m².

Husdybde for altangangshuse: 9,00 m + altangang.

Husdybde for øvrige huse: 9,00 m.

Til bebyggelsen hører endvidere en fælles varmecentral, fælles centralvaskeri samt et underjordisk garageanlæg.

Blokkene har ingen kældre. Pulterrum er anbragt i de lave bygninger, der forbinder blokkene.

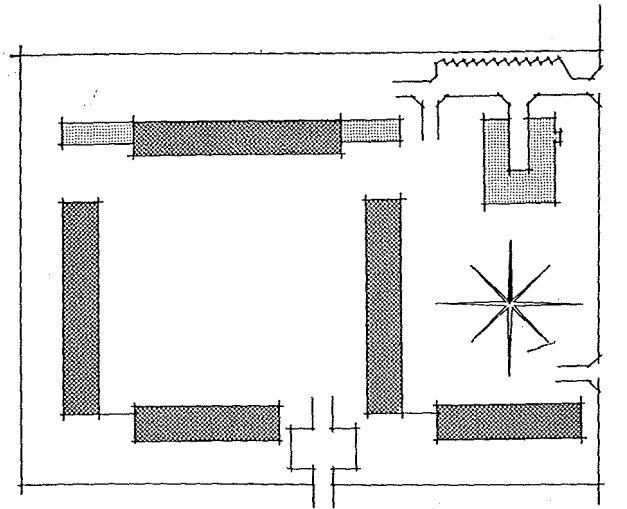
Konstruktionerne adskiller sig ret stærkt fra det efterhånden gængse princip med bærende tværvægge. Hovedideen bag konstruktionsprincippet har været at opbygge huset af så få elementvarianter som muligt og at søge materialeforbruget i råhuset nedbragt. Huset er opbygget af 3 elementtyper:

- 1 søjleelement 18 × 60 cm i tværsnit og etagehøjt.
 - 1 etageplade 2,10 × 4,20 m med ribbe langs kanterne.
 - 1 brystningselement 1,00 × 2,10 m.
- Søjlerne, der er placeret med en afstand af 2,10 m i husets længderetning og 4,20 m i tværretningen udgør den bærende konstruktion. Lejlighedsskel består af sammenstillede søjlelementer.

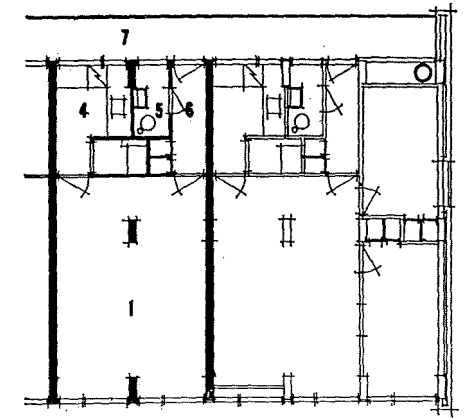
Gavl vægge og vægge omkring trapperum er opmurede i teglsten. Facaderne består af vindueelementer og brystningselementer lagt uden på den bærende konstruktion.

Også installationerne er forenklet betydeligt, idet etageelementerne leveres med indstøbte varmerør. Arbejdet på pladsen består kun i at forbinde hver plade til tilgangs- og returledningerne, der er placeret midt i huset.

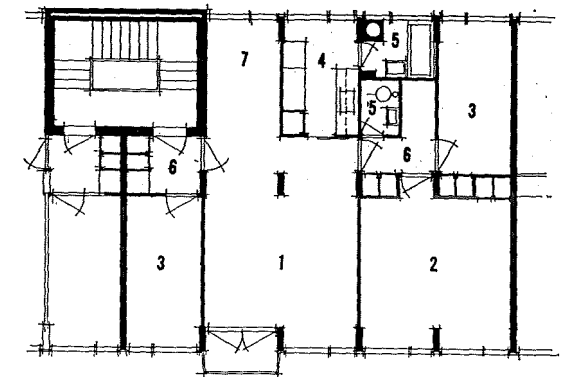
Til montagen er anvendt en specialbygget portalkran af en meget enkel konstruktion.



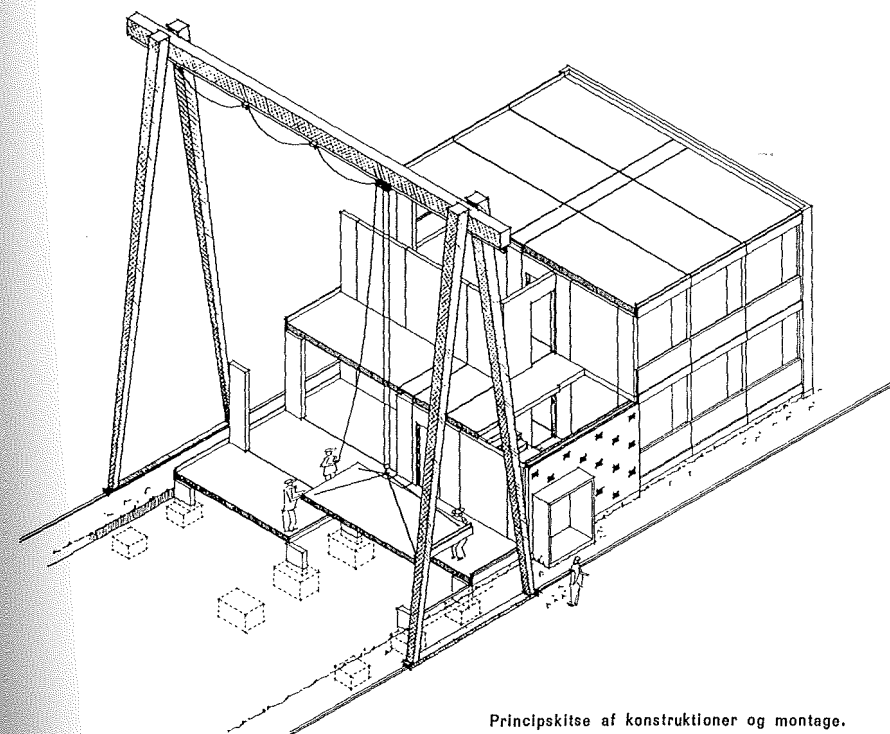
Beliggenhedsplan 1:2000.
Vejen til højre er Kirkevej.



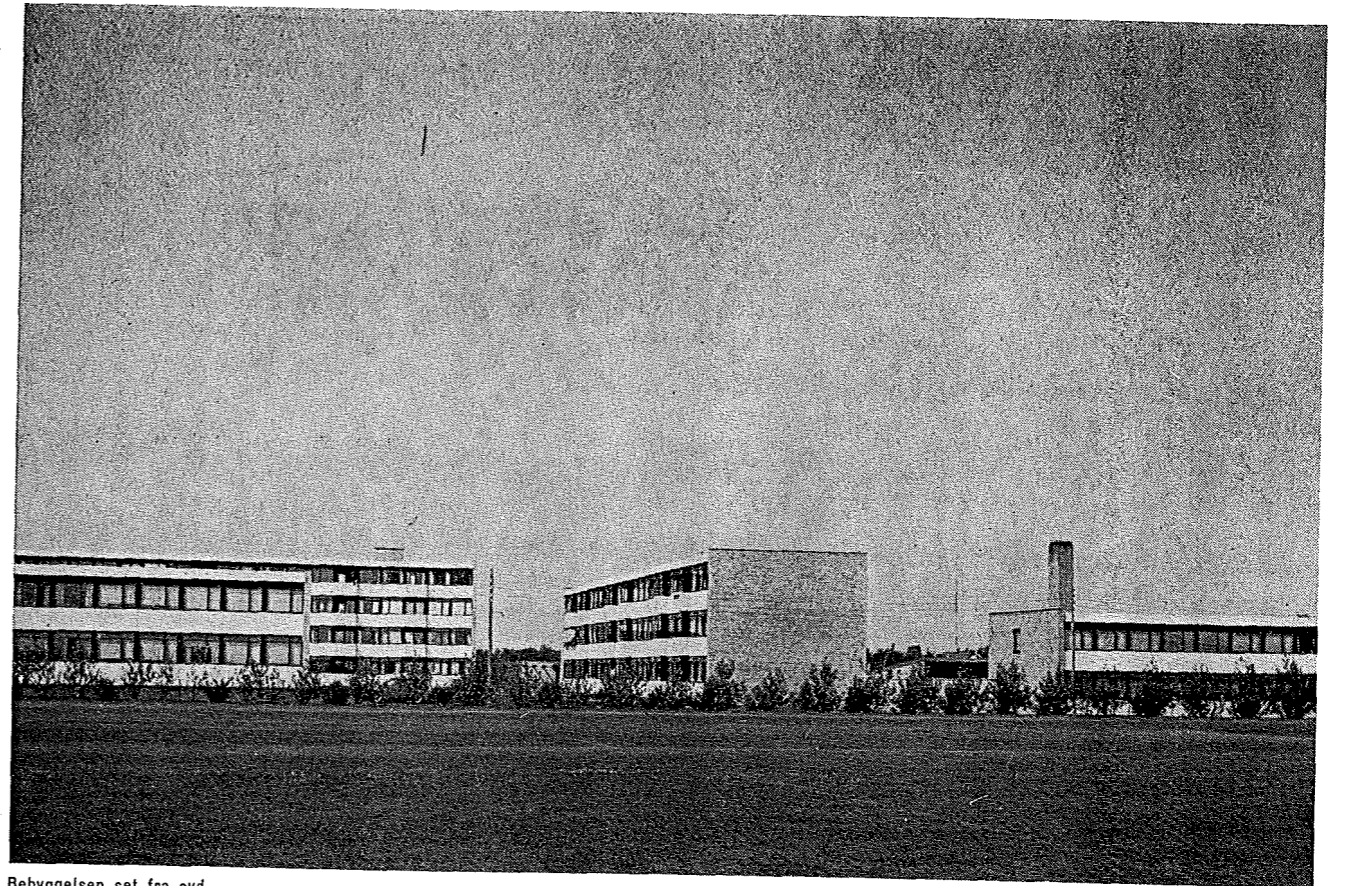
Lejlighedsplan for altanhuset 1:200.
Type: 1 vær.
1 Opholdsstue
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue
7



Lejlighedsplan for de 3 etagers blokke 1:200.
Type: 2 vær. + 2 kam.
1 Opholdsstue
2 Soveværelse
3 Kamre
4 Køkken
5 Badeværelse og toilet
6 Forstue
7 Spiseplads



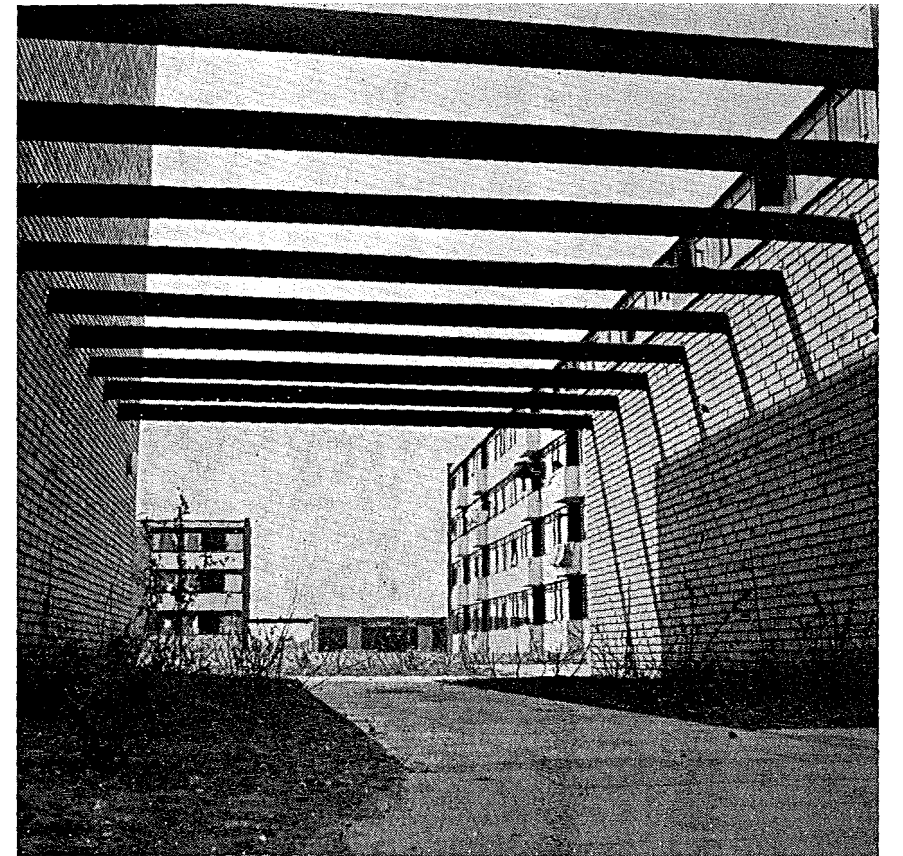
Principskitse af konstruktioner og montage.



Bebyggelsen set fra syd.



En allangangsblok til venstre og en 3 etagers blok midtfor.



Detalje fra indgangen til blokkene.



Langenæs, Århus

Beliggenhed: Langenæs Allé.

Bygherre: Andels Boligforeningen „Annex“.

Arkitekt: H. Salling-Mortensen, M.A.A.

Ingeniør: K. F. W. Askøes eftf. (konstruktioner) og Niepoort & Co. (installationer).

Råhusets entreprenør: Jord- og betonarbejdernes coop. for retning.

Byggeriet er påbegyndt i 1957 og afsluttet i 1960 (1. afsnit).

Det samlede byggeri består af ialt 476 lejligheder fordelt i 7 blokke på hver 7 etager. Byggeriet er opdelt i 1. afsnit, der består af 4 blokke med ialt 266 lejligheder og 2. afsnit bestående af 3 blokke med ialt 210 lejligheder.

Lejlighedsfordeling:

72 lejligheder på 1 vær.	à 48-52 m ²
30 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	à 57 m ²
14 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 65 m ²
113 lejligheder på 2 vær.	à 70 m ²
111 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 86 m ²
100 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 95 m ²
14 lejligheder på 2 vær. + 3 kam.	à 102 m ²
15 lejligheder på 3 vær.	à 95 m ²
7 lejligheder på 3 vær. + 1 kam.	à 100 m ²

Samlet lejlighedsareal: 36.000 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 75,6 m².

Husdybde: 11,30 m.

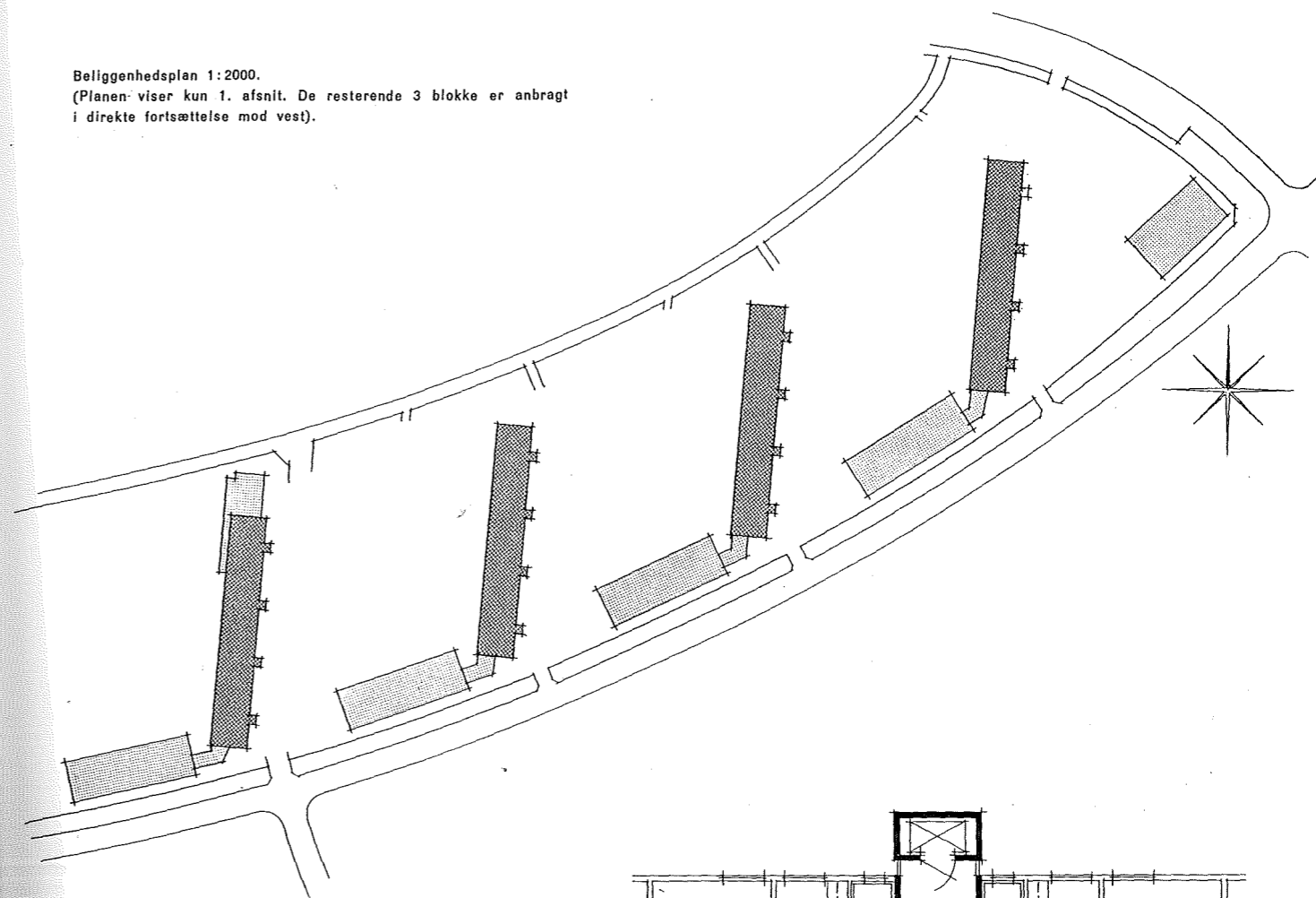
Pulterrum, vaskerier m.m. er placeret i kældrene under hver blok. En del af kælderarealet optages endvidere af det særlige indgangsparti. Skarnkasserne, cyklerum og barnevognsrum samt garager er placeret i lav sammenhængende bygning langs Langenæs Allé. Varmeforsyningen sker med fjernvarme.

De bærende konstruktioner er stort set alle udført af på stedet støbt beton. Dette gælder således de 15 cm tykke tværvægge og de 13 cm tykke etageadskillelser. Ved støbning af dækkene er anvendt særligt udformede „rumstore“ forskallingsvogne, der har givet en hurtig rytme i opstilling, støbning og flytning.

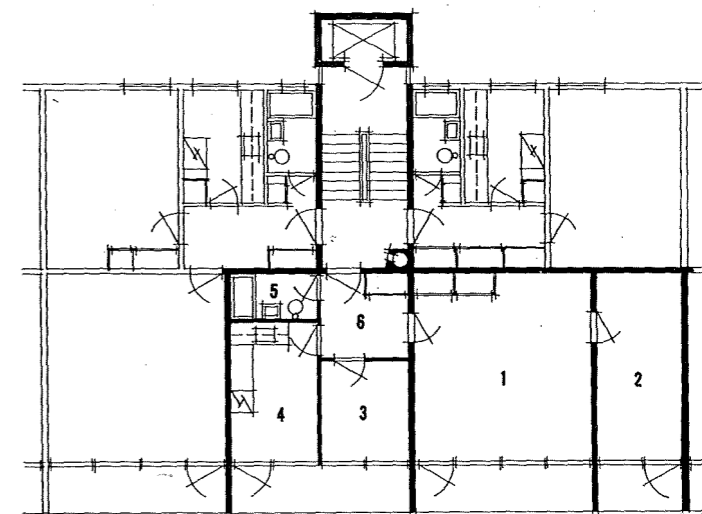
Ydervægsselementerne, der er 2,80 × 3,60 m er udført som præfabrikerede sandwich-elementer. Den udvendige 5 cm tykke betonplade er opdelt i 4 felter af glatte betonribber. Det ene felt indeholder vinduet, medens de øvrige felter er udfærdiget med 8 mm dybe riller, der danner et kraftigt relief. Det inderste betonlag er ligeledes 5 cm tykt og den mellemliggende isolering består af 6 cm skumplastik. Facadeelementerne står på betonkonsoller udført i forbindelse med dækkene.

På altansiden består facaden udelukkende af snedker-elementer mellem de bærende tværvægge og et særligt altanbrystningselement sammensat med en meget karakteristisk gennemgående virkning.

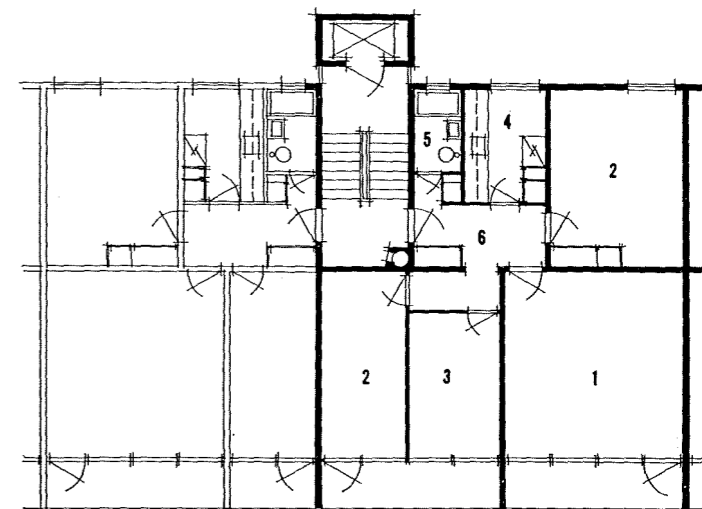
Beliggenhedsplan 1:2000.
 (Planen viser kun 1. afsnit. De resterende 3 blokke er anbragt
 i direkte fortsættelse mod vest).



Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 2 vær. + 1 kam.
 1 Opholdsstue
 2 Værelse
 3 Kammer
 4 Spisekøkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue



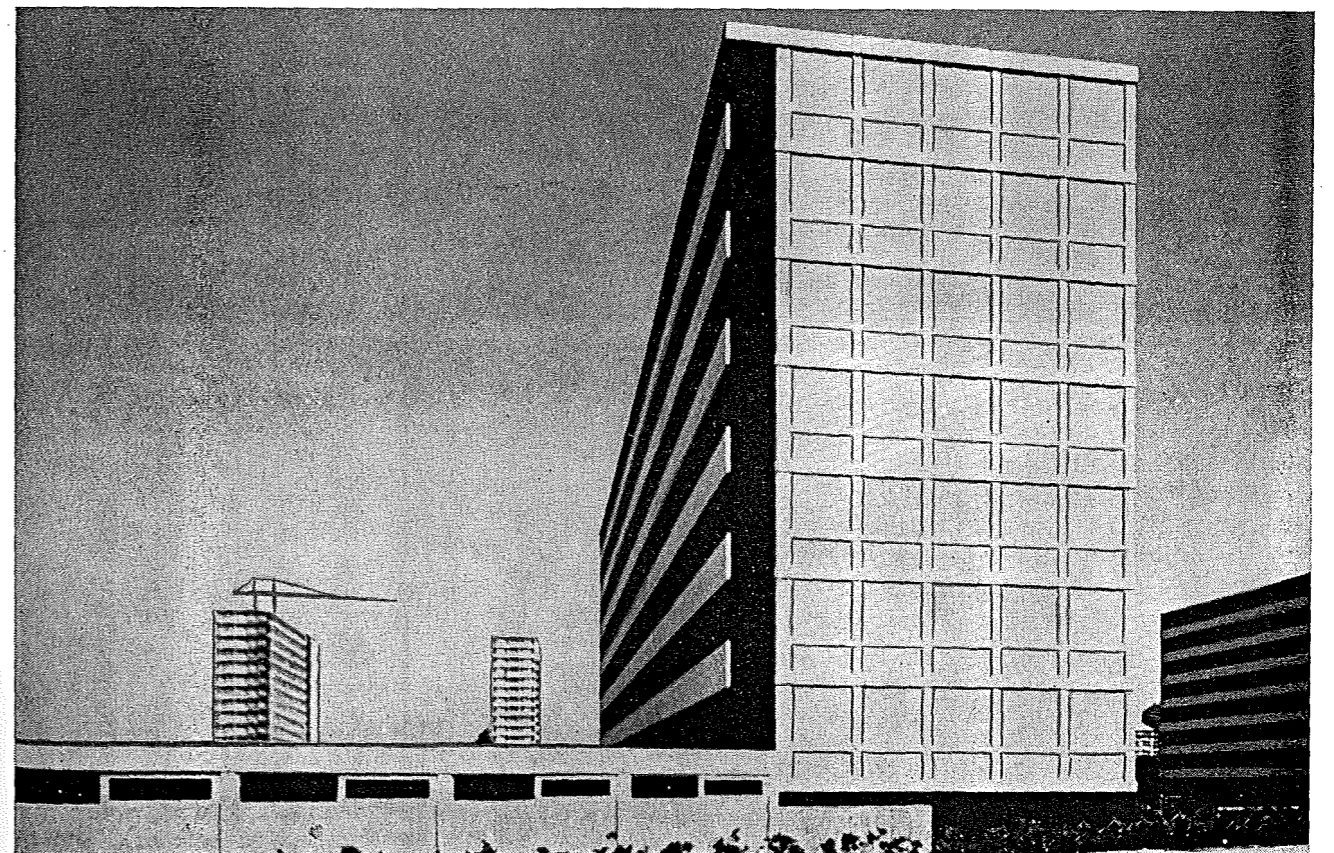
Lejlighedsplan 1:200.
 Type: 3 vær. + 1 kam.
 1 Opholdsstue
 2 Værelser
 3 Kammer
 4 Spisekøkken
 5 Badeværelse
 6 Forstue

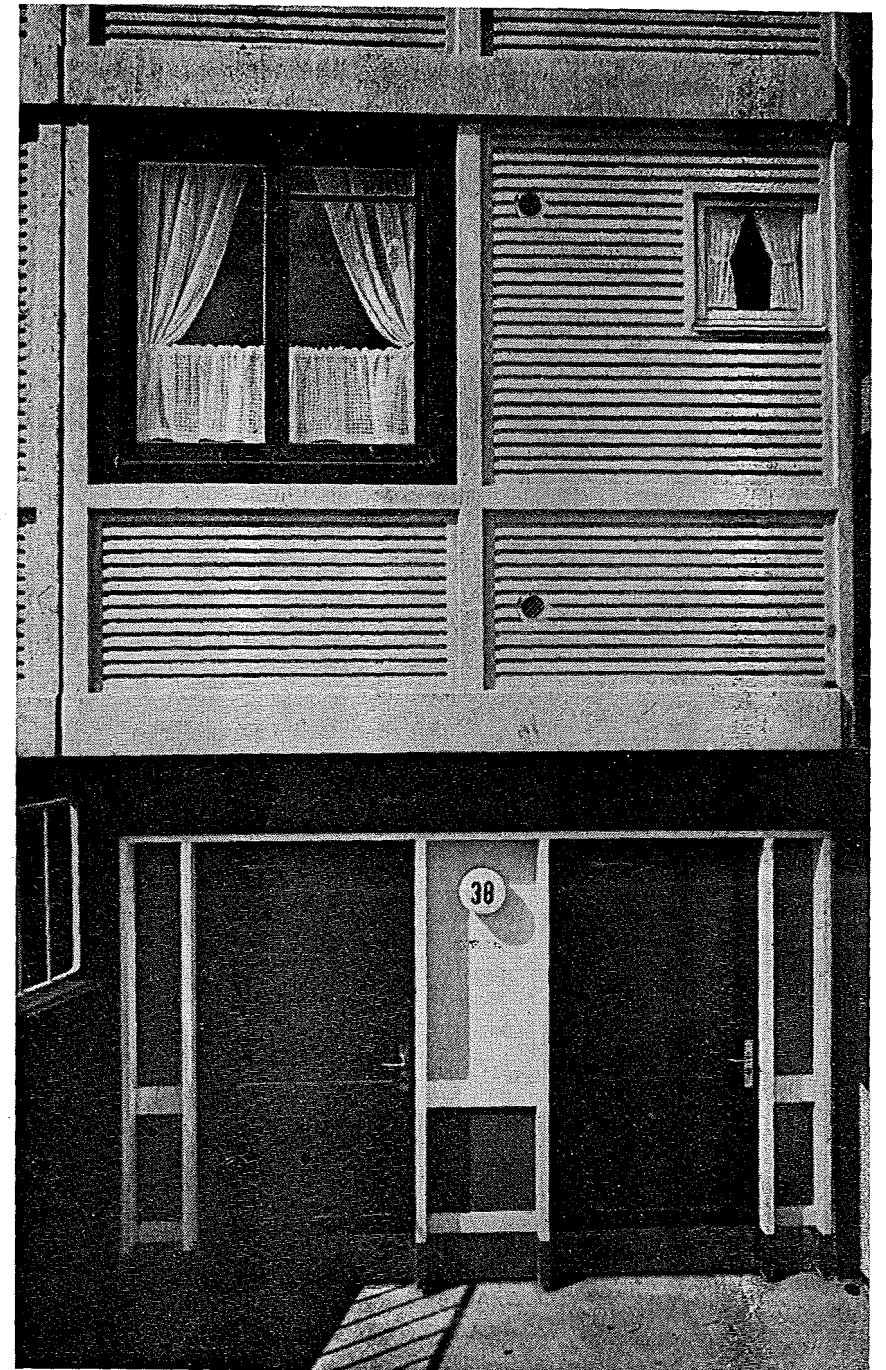




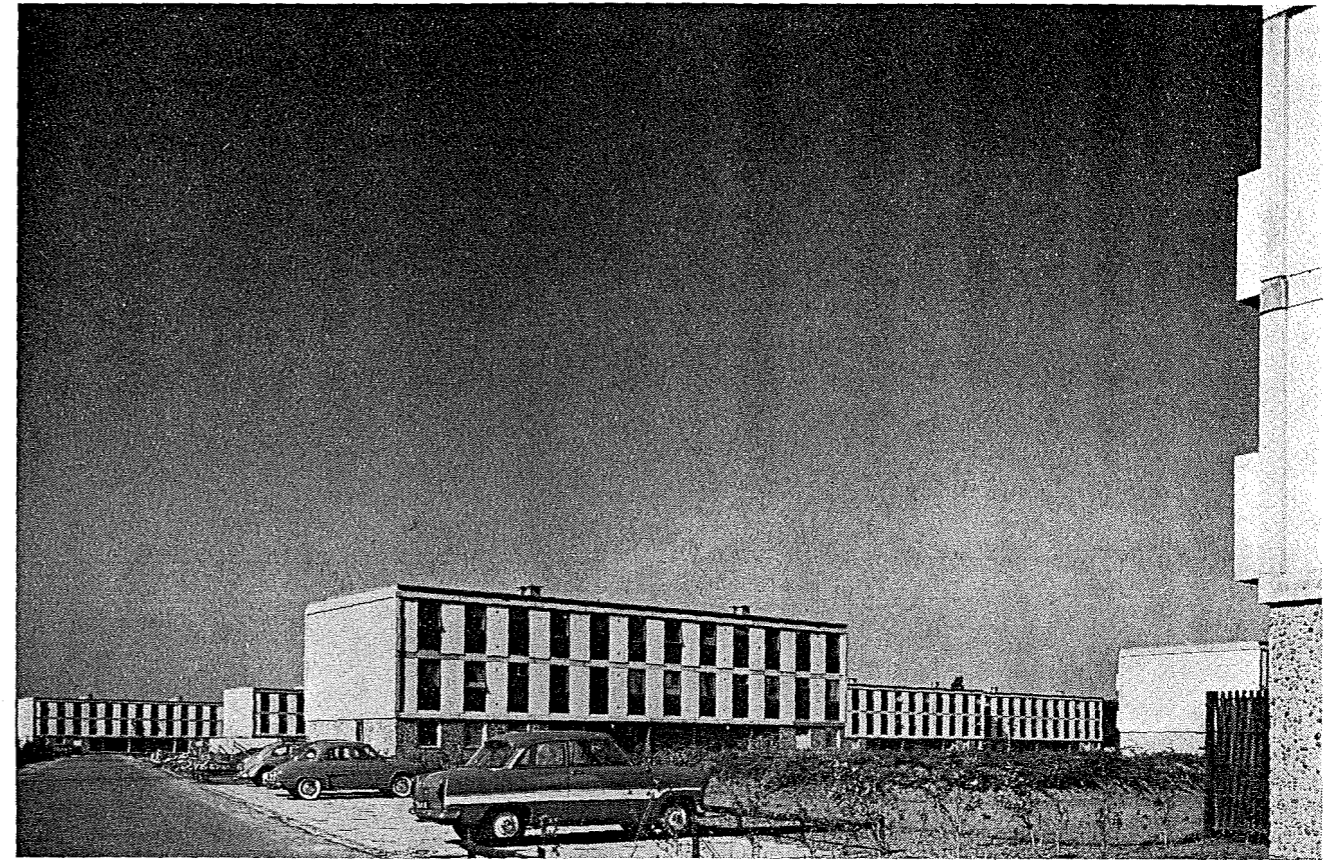
Blokkenes østside med de kraftigt markerede
trappetræ til venstre.

Forneden blokkenes
vestside med de gennemgående altanforsider.





Detalje fra udgangspartiet. Indgangen til trappen sker gennem kælderen.



Strandparken, Dragør

Beliggenhed: Krudttårnsvej.

Bygherre: Boligselskabet „Strandparken“, afd. 1.

Arkitekt: Tove og Frederik Bojesen, M.A.A.

Ingeniør: P. E. Malmstrøm (konstruktioner), B. W. Hedegaard (vej og kloak) og Rosendahl Møller (installationer).

Råhusets entreprenør: Jord- og Betonarbejdernes A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1958 og afsluttet i 1960.

Byggeriet består af ialt 230 lejligheder fordelt i 12 blokke på hver 3 etager.

Lejlighedsfordeling:

36 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	à 64-68 m ²
134 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 79-86 m ²
24 lejligheder på 2 vær. + 2 kam.	à 89 m ²
12 lejligheder på 2 vær. + 3 kam.	à 101 m ²
24 lejligheder på 3 vær.	à 86 m ²

Samlet lejlighedsareal: 18.515 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 80,5 m².

Husdybde: 11,16 m.

Til bebyggelsen hører en fælles varmecentral, et bu-

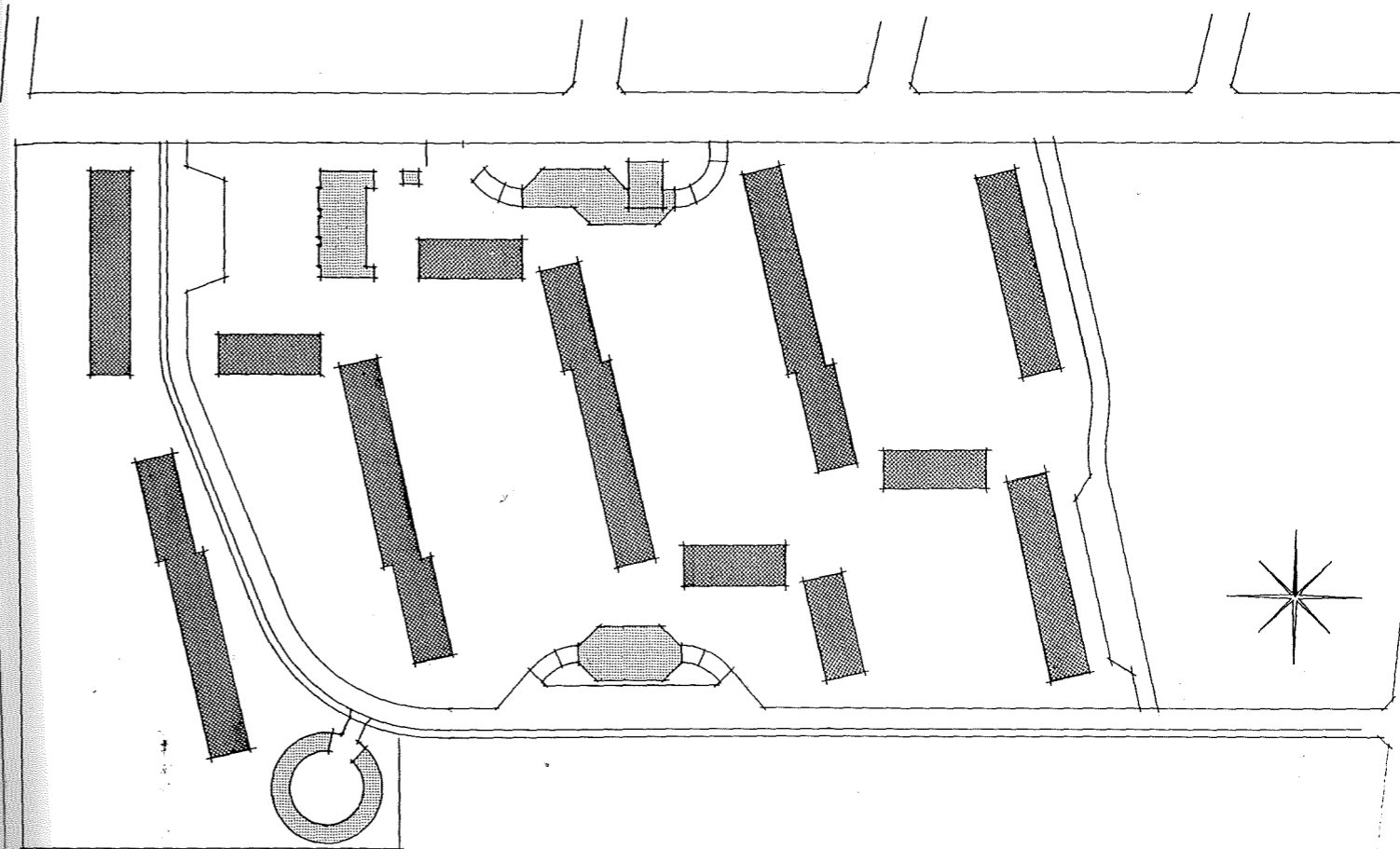
tikstov samt en del garager, hvoraf en del ligger under terræn, idet de samtidig anvendes som sikringsrum.

På grund af vanskelige afløbsforhold er der ingen kældre under husene. Pulterrum, cyklerum, vaskerier m.m. er placeret i halvdelen af stueetagerens areal. Den øvrige halvdel udnyttes til lejligheder.

Konstruktionerne består af på stedet støbte tværvægge af 12 og 15 cm beton. Etageadskillelserne er almindelige præfabrikerede hulplader. Facadestruktureringen adskiller sig i modsætning til de øvrige konstruktioner en del fra det normale. Facaderne består i princippet kun af et særligt bjælkeelement, et udfyldningselement af beton og et vindueselement med tilhørende brystning. Det bærende bjælkeelement, der spænder fra tværvæg til tværvæg, er 60 cm højt og består yderst af en 3,5 cm forstøbning og inderst af 20,5 cm leca-beton. Udfyldningselementerne, der er 1,20 m brede og 2,20 m høje er udført på tilsvarende måde, idet overfladen dog her er udført af calcineret flint.

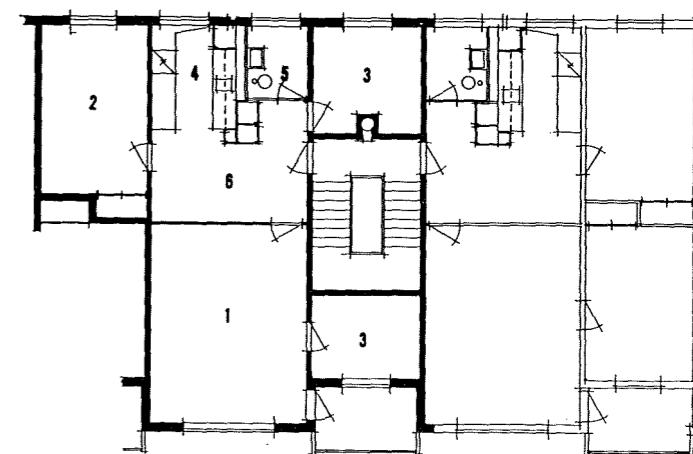
For at markere den særlige stueetage er ydervægsselementerne her udført med en overflade af frilagte sømaterialer.

Vægge omkring badeværelser er udført af 6 cm tykke præfabrikerede betonplader. Øvrige indvendige vægge er udført af 7,5 cm siporexskillevægge.

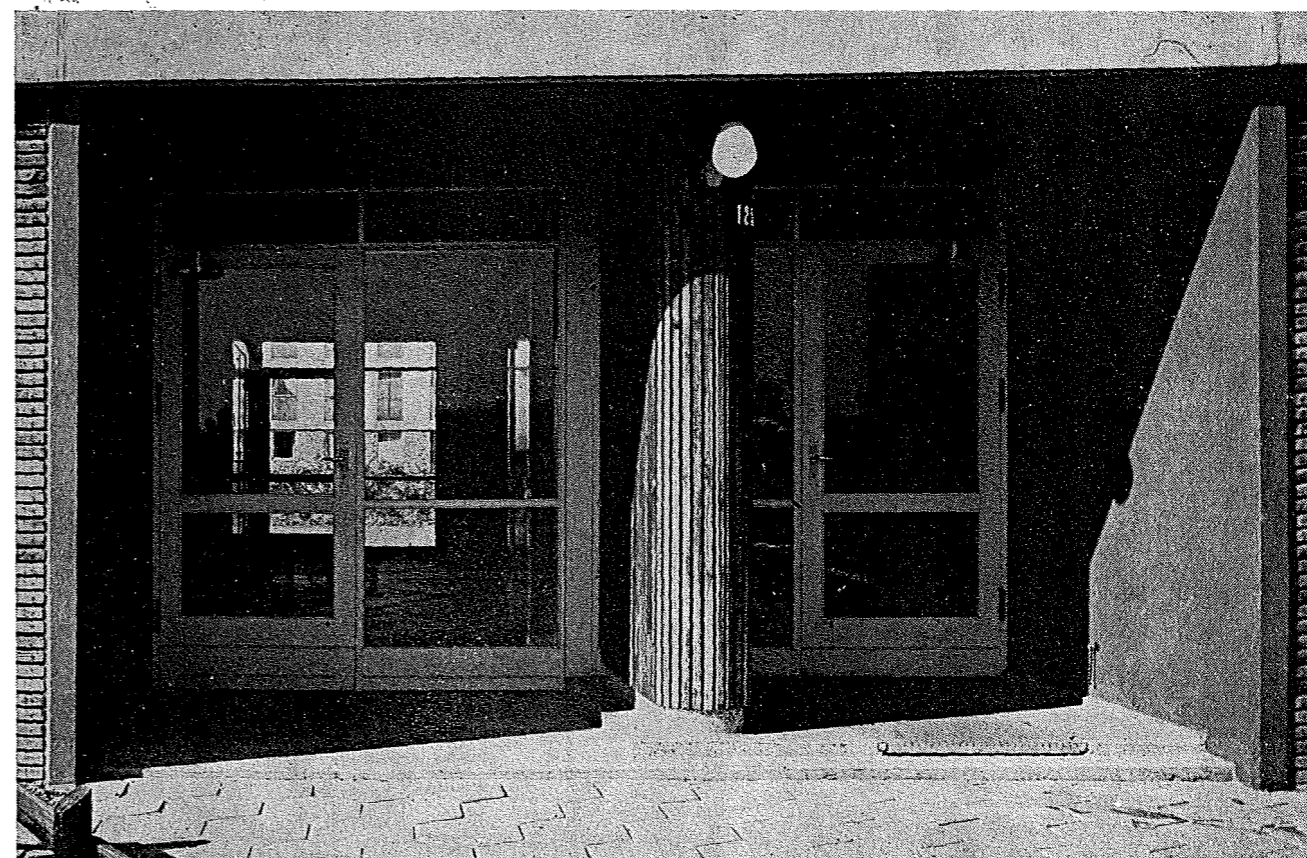
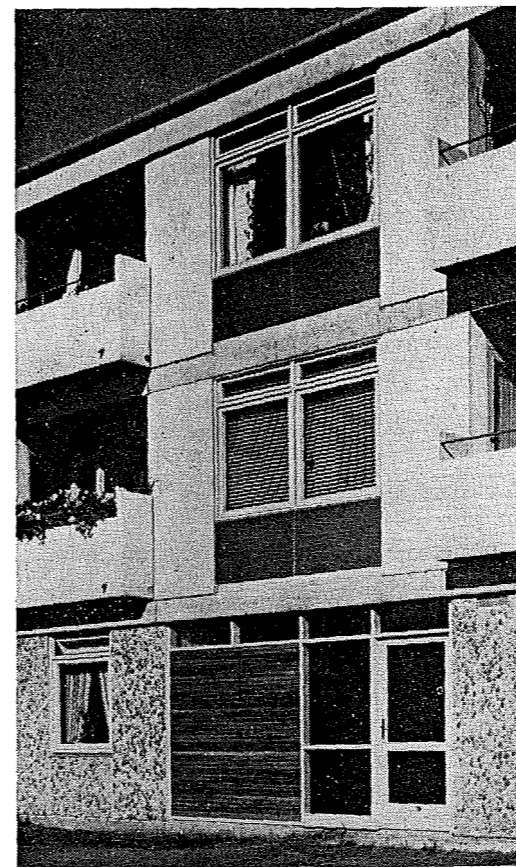


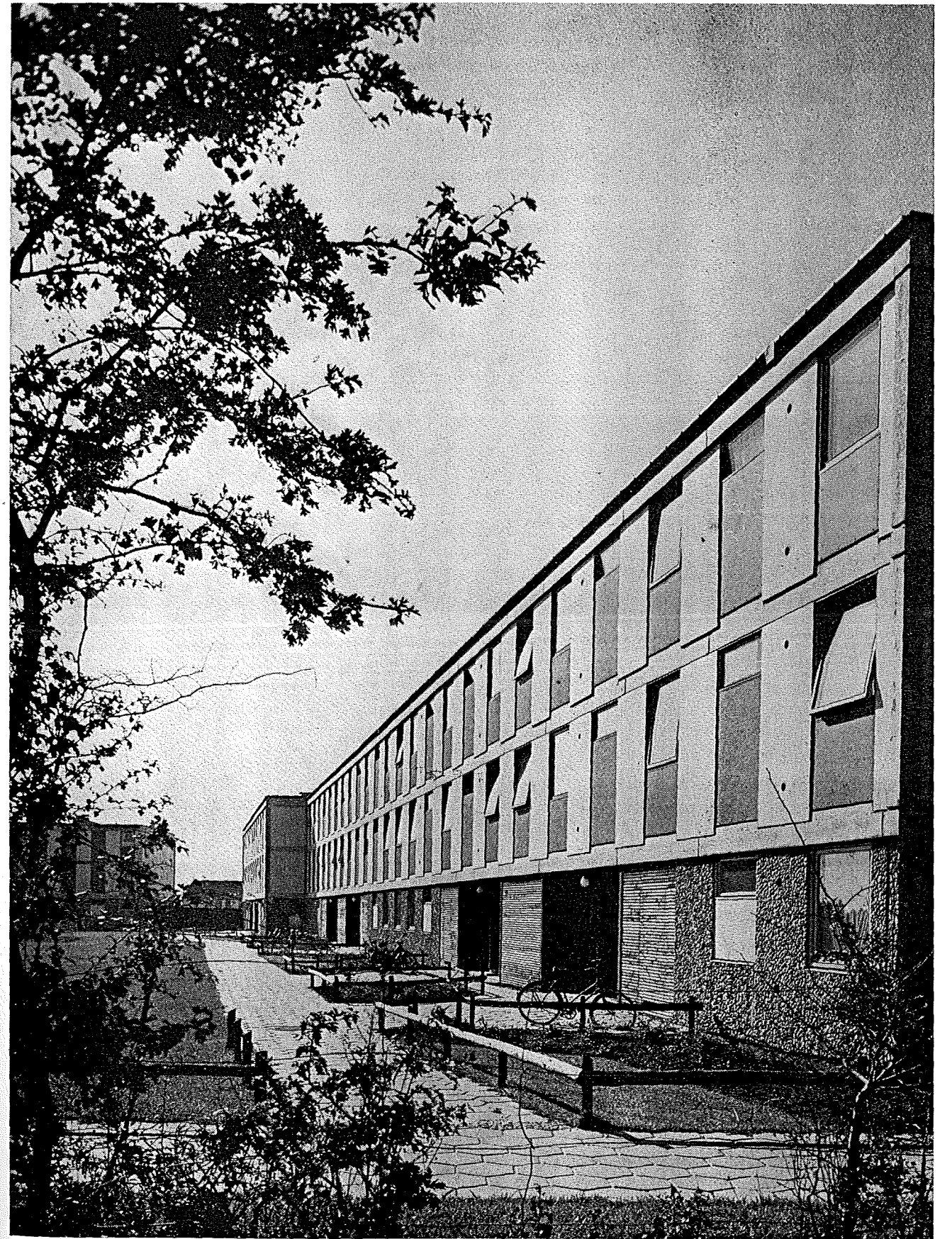
Beliggenhedsplan 1:2000.
Krudttårnsvej er vejen øverst.

Lejlighedsplan 1:200.
Type: 2 vær. + 1 kam.
1 Opholdstue
2 Værelse
3 Kammer
4 Spisekøkken
5 Badeværelse
6 Forstue



Facadeudsnit af altansiden.
Forneden detalje af indgangspartiet.





Østfacaden.



Hyrdevangen, København

Beliggenhed: Hareskovvej, Utterslevvej.
Bygherre: Københavns kommune.
Arkitekt: Magnus Stephensen, M.A.A.
Ingeniør: P. E. Malmstrøm.
Hovedentreprenør: Larsen & Nielsen A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1959 og afsluttet i 1960.
Byggeriet består ialt af 276 lejligheder i 2 blokke på hver 4 etager, hvoraf den ene er et altangangshus, samt af 1 blok på 8 etager.

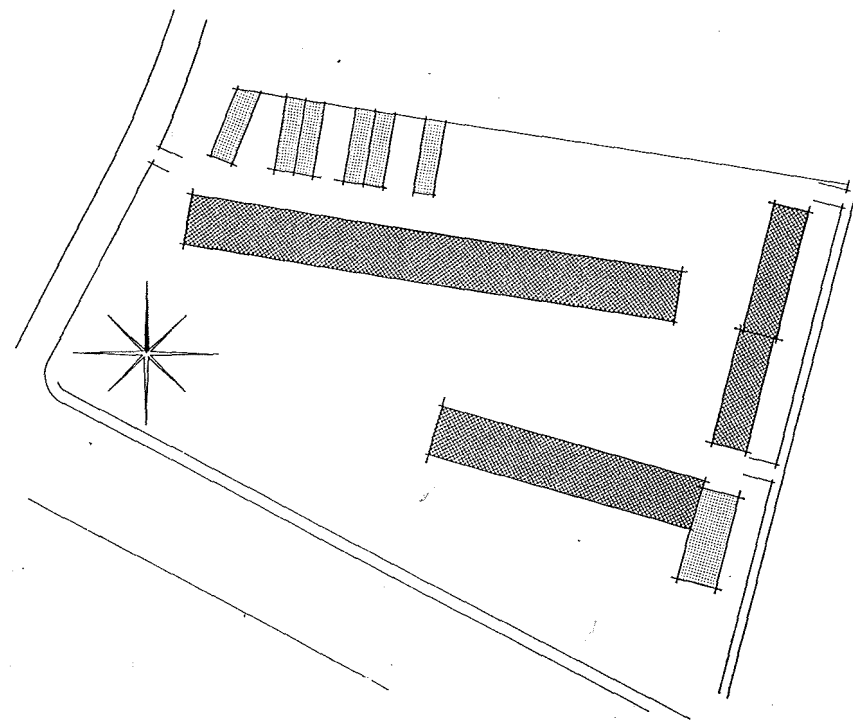
Lejlighedsfordeling:

20 lejligheder på 1 vær.	à 40 m ²
12 lejligheder på 1 vær. + 1 kam.	à 50 m ²
20 lejligheder på 1 vær. + 2 kam.	à 59 m ²
224 lejligheder på 2 vær. + 1 kam.	à 80 m ²

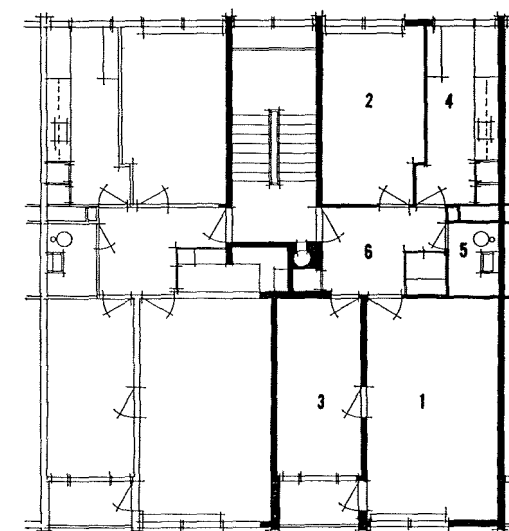
Samlet lejlighedsareal: 20.454 m².
Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 74 m².
Husdybde: 13,6 m.

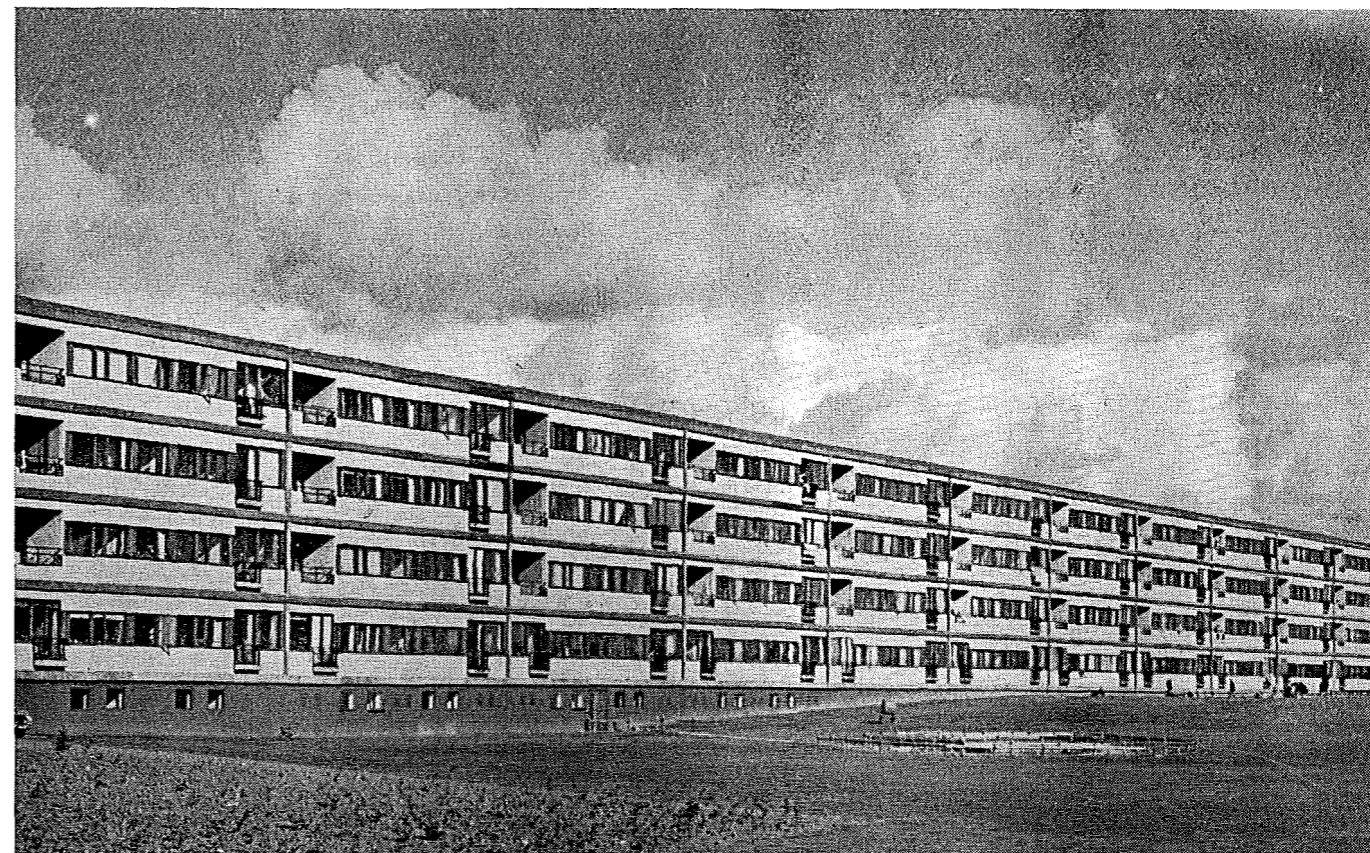
Dette byggeri er det første herhjemme, hvor man har anvendt præfabrikerede konstruktioner i så stor højde som 8 etager. Alle husets etager på nær kælderen er udført ved anvendelse af præfabrikerede betonelementer til bærende vægge, etageadskillelse og facader. Som i flere af de tidligere eksempler er der her tilstræbt ret store enheder projekteret i samarbejde med hovedentreprenøren. Det største og tungeste af elementerne er facadeelementerne, hvis mål er 3,6 × 2,8 m og med en vægt på 3,5 t. De bærende vægge er udført af 15 cm beton. Det største element er her 3,6 m × etagehøjden. Etageadskillelserne er 18 cm tykke hulplader. Den største bredde er 2,46 m og største spændvidde 4,8 m. Badeværelsevæggene er udført som 6 cm tykke betonvægge. Montagen er foretaget ved hjælp af mobilkran, og takten i montagen har været 2 lejligheder pr. dag.

Beliggenhedsplan 1:2000.
Vejen nederst på planen er Hareskovvej.



Lejlighedsplan 1:200.
Type: 2 vær. + 2 kam.
1 Opholdsstue
2 Soveværelse
3 Kammær
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue





Vesterbo, Værløse

Beliggenhed: Kirke Værløsevej.

Bygherre: Værløse almennyttige boligselskab, „Vesterbo“, afd. II.

Arkitekt: Povl Ernst Hoff og Bennet Windinge, M.A.A.

Ingeniør: O. Brødsgaard (konstruktioner, centralvarme og el.) og E. Bahl Andersen (kloak, sanitet og vand).

Hovedentreprenør: Larsen & Nielsen A/S.

Byggeriet er påbegyndt i 1957 og afsluttet i 1959.

Byggeriet består af en enkelt blok med 25 opgange i 4 etager indeholdende ialt 225 lejligheder.

Bløkkens samlede længde er 408 m.

Lejlighedsfordeling:

25 lejligheder på 1 vær.	å 37 m ²
25 lejligheder på 1 vær.	å 56 m ²
100 lejligheder på 3 vær.	å 77 m ²
75 lejligheder på 4 vær.	å 85 m ²

Samlet lejlighedsareal: 16.464 m².

Gennemsnitlig lejlighedsstørrelse: 73 m².

Husdybde: 10,18 m.

Til bebyggelsen hører 2 garageanlæg med plads til 42

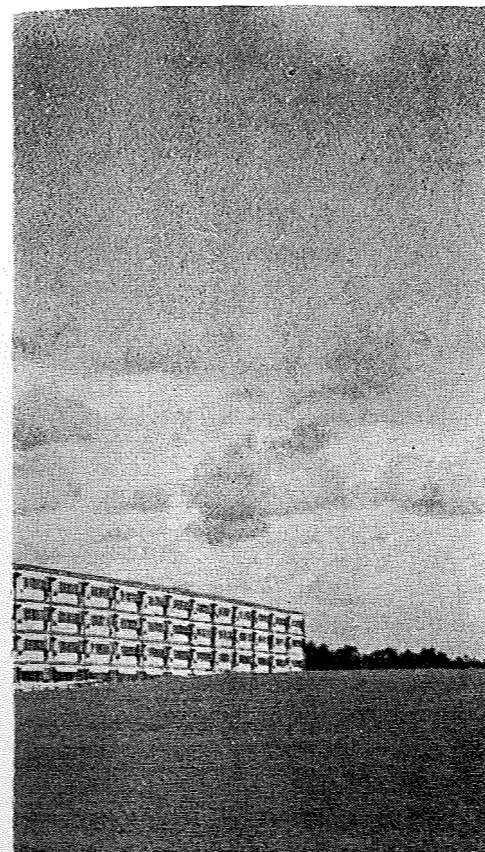
biler. I forbindelse med det østlige anlæg er placeret særlige selskabs- og hobbylokaler.

Pulterrum, cyklerum, maskinvaskerier m.m. er placeret i kælderen, der kun delvis er udnyttet.

Ligesom ved byggeriet „Torveparken“ (se side 80) er dette byggeri projekteret og tilrettelagt i nøje samarbejde med hovedentreprenøren. Alle vægge og etageadskillelser samt facader er udført af præfabrikerede betonelementer, og kun kælderen er støbt på stedet.

De bærende vægelementer er 15 cm tykke og den maksimale størrelse er 2,60 × 3,80 m. Aftrækskanaler indgår som en bestanddel af elementet mellem køkken og bad. Indvendige ikke bærende vægge er udført af 7 cm beton. Etageadskillelsen består af 18 cm tykke hulplader med en maksimal størrelse på 2,20 × 3,50 m. Facadeelementerne er udført som sandwich-elementer med et 8 cm armeret betonlag inderst, dernæst 5 cm skumplast og yderst 4,5 cm beton, ialt 17,5 cm. Elementet er konstrueret således, at ophængningen på de bærende tværvægge sker på det inderste betonlag, hvorved forskellige vanskeligheder med temperaturbevægelser undgås. Overfladen er støbt med et svagt relief mod en gummimatte. Facadeelementernes maksimale størrelse er 2,80 × 3,50 m.

Bebyggelsen, der kun består af denne ene blok, set fra syd.



Lejlighedsplan 1:200.
Type: 4 vær.
1 Opholdsstue
2 Værelser
4 Køkken
5 Badeværelse
6 Forstue

