

Forslag til

Forenkling af boligbyggeriets udførelse og organisation

Udarbejdet af
Dansk Ingeniørforenings rationaliserings-udvalg

Med engelsk resumé

DANMARKS
ISKE BIBLIOTEK



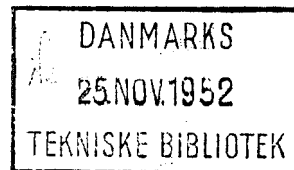
Udgivet af Dansk Ingeniørforening

I kommission hos Teknisk Forlag
København 1951

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
Forord af departementschef A. Skalts	7
A. <i>Indledning</i>	9
B. <i>Udvalgets sammensætning</i>	11
C. <i>Forudsætninger for udvalgets arbejde</i>	14
D. <i>Resultater af udvalgets arbejde:</i>	
I. Forslag til forenkling gennem projekteringen.	
1. <i>Fast etagehøjde</i>	17
2. <i>Brystnings-, vindues- og dørhøjder</i>	19
3. <i>Udgangsplan</i>	19
4. <i>Tolerancer</i>	19
5. <i>Sanisæt (service-unit)</i>	23
6. <i>Modificeret standardisering af installationerne i køkken og bad</i>	26
7. <i>Trapperne</i>	28
II. Forslag til forenkling på arbejdspladsen.	
8. <i>Materialetransport</i>	
a. <i>Kraner</i>	32
b. <i>Pakettering af mursten</i>	34
c. <i>Transportkørrer på arbejdspladsen</i>	37
9. <i>Ændret murstensformat</i>	38
10. <i>Standardiserede stilladser</i>	40
III. <i>Hvad kan der opnås ved en ændring af byggeriets organisation</i> ...	42
IV. <i>Bygningselementerne</i>	44
E. <i>Tekniske overvejelser i forbindelse med udvalgsarbejdet.</i>	
Projekteringen.	
1. <i>Faste højder</i>	46
2. og 3. <i>Brystnings-, vindues- og dørhøjder samt udgangsplan</i>	47
4. <i>Tolerancer</i>	48
5. <i>Sanisæt</i>	54
6. <i>Modificeret standardisering af installationerne i køkken og bad</i>	59
7. <i>Trapperne</i>	61
Arbejdspladsen.	
8. <i>Materialetransport</i>	66
9. <i>Ændret murstensformat</i>	69
10. <i>Standardiserede stilladser</i>	71
11. <i>Byggeriets organisation</i>	74
English summary	75

Redigeret af
W. R. SIMONSEN
Civilingeniør



12.043A

Af hensyn til enkelte af illustrationerne i denne bog er reproduktion af ikke tidligere offentliggjorte tegninger kun tilladt med kildeangivelse.

BILAG

	Side
1. Tegning visende fast etagehøjde i forhold til skiftegang, brystnings-, vindues- og dørhøjder samt affaldsskakt, Sanisæt og trappe	78 a
2. Plan og snit af service-unit „Sanisæt“	78 b
3. Montering af service-unit, „Sanisæt“	78 c
4. Modifieret standardisering af installationer i køkken og bad	78 d
5. Detaljer af modulstadie	78 e
6. Udvalgets forslag til vejledning angående fast etagehøjde i boligbyggeriet ...	79
7. Rapport over forsøgsbyggeri i Hedehusene	82
Underbilag 1. Plan af forsøgshus	92 a
Underbilag 2. Aktiveret og uaktiveret mørtel	93
Underbilag 3. Detaljer af skorstenselementer	96 a
Underbilag 4. Ansøgning til Københavns magistrats 4. afd. om tilladelse til at opføre skorstene af færdigstøbte elementer	97
8. Rapport fra underudvalget angående entreprenørforhold og byggepladsorganisation	99
Mindretalsudtalelser til rapporten	106
Referat af møde om rapporten	110

FORORD

Af departementschef i boligministeriet *A. Skalts*.

Et fremtrædende træk i efterkrigstidens vilkår for byggeriet har været mangel på materialer og i en vis udstrækning også mangel på faglært arbejdskraft. Hertil kommer i de senere år indskrænkede muligheder for at opnå byggelån samt stærkt forøgede byggepriser og dermed et stigende huslejeniveau i de nye ejendomme.

Under disse forhold og på baggrund af den herskende boligmangel er spørgsmålet om en rationalisering af byggeindustrien blevet taget op. Kan man gennem ændrede byggemetoder eller ændret organisation af byggeprocessen opnå en besparelse i arbejdskraft og materialer, eller en forkortelse af byggetiden, vil der derved være ydet et væsentligt bidrag til en forbedring af byggeriets status.

Ud fra sådanne betragtninger har boligministeriet den allerstørste interesse i, at rationaliseringsspørgsmålet undersøges til bunds, og at eventuelle resultater af undersøgelsen søges ført ud i praksis. Ministeriet har derfor også understøttet det initiativ, Dansk ingeniørforening har vist ved nedsættelsen af rationaliseringsudvalget, og har endvidere i forbindelse hermed nedsat et særligt udvalg, der bl. a. har fået til opgave at beskæftige sig med mulighederne for gennemførelse i praksis af de forslag, som ingeniørforeningens udvalg måtte stille.

Ministeriet er opmærksomt på, at en rationalisering af byggeindustrien vil støde på store praktiske vanskeligheder. Ved overvejelser om indførelse af nye og mere rationelle metoder vil man ikke blot være nødsaget til at tage økonomiske hensyn, men må i høj grad regne med den stabiliserende indflydelse, traditionen har for hele dette store erhverv.

Det er ministeriets håb, at gennemførelsen af de forslag, som indeholdes i denne rapport, vil komme til at betyde et skridt fremad for dansk byggeri.



A. INDLEDNING

Op til begyndelsen af den sidste krig var omfanget af boligbyggeriet i det væsentligste bestemt af økonomiske faktorer. Materiale-mangel var et ukendt begreb, idet produktion og import af byggematerialer svarede ret nøje til byggeriets omfang, medens forholdet for arbejdskraften var det, at der til stadighed var en ret betydelig reserve at tage af, eller sagt med andre ord, at der hele tiden var en større eller mindre arbejdsløshed. På trods af de — undertiden endda store — fluktuationer i boligbyggeriets omfang, kunne man derfor med nogen ret tale om, at boligbyggeriet, hvad mulighederne for gennemførelsen af planlagt byggeri angik, var i et stabilt leje. Kravet til nye konstruktioner og arbejdsmetoder var derfor ikke påtrængende.

Ved begyndelsen af krigen skete der pludselig en ændring i disse forhold. I det første krigsår sank boligproduktionen med ca. $\frac{1}{3}$, hovedsagelig på grund af usikkerheden i de økonomiske forhold, og dertil kom i det følgende år en begyndende materiale-mangel, som medførte en yderligere nedgang med endnu $\frac{1}{3}$. De følgende år karakteriseredes ved en stadig vanskeligere materialesituation, som havde til følge, at der allerede ved byggeriets tilrettelæggelse og projektering måtte tages vidtgående hensyn for at finde frem til de i den givne situation mindst materialekrævende konstruktioner. Byggeriet var herved kommet i en ny situation, idet der til de overvejelser, der hidtil havde været de væsentligste for byggeriets udformning, nemlig planmæssige, æstetiske og økonomiske, nu i højere grad kom konstruktive og materialebesparende, to meget væsentlige faktorer, som medførte, at der på mange punkter måtte afviges fra traditionelle udformninger, såvel planmæssige som konstruktive. Mod slutningen af krigen forøgedes vanskelighederne ved den begyndende desorganisation af arbejdspladserne, et forhold som blev mere udpræget efter krigens afslutning. Samtidig faldt murstensproduktionen på grund af brændselsvanskeligheder, således at byggeriet i de første efterkrigsår havde alle slags vanskeligheder at kæmpe med. Murstensknapheden var den direkte årsag til fremkomsten af „elementhusene“, som udover at afhjælpe den herskende materiale-mangel også havde den fordel, at de kunne bygges med et væsentligt reduceret antal af faglærte.

Det var under disse forhold, at Dansk Ingeniørforening i efteråret 1948 afholdt et kursus i husbygningsteknik. Dette kursus gav anledning til, at spørgsmålet om en undersøgelse af mulighederne for en rationalisering af boligbyggeriet blev taget op til drøftelse, og som et resultat heraf besluttede foreningen efter samråd med boligministeriet at nedsætte et udvalg, hvis opgave det skulle være at fremkomme med forslag til rationaliseringsforanstaltninger.

Sideløbende med dette udvalgs arbejde har et af boligministeriet nedsat udvalg beskæftiget sig med mulighederne for gennemførelse i praksis af nærværende udvalgs arbejde. Disse to udvalg har gensidigt været orienteret derigennem, at dette udvalgs formand har været medlem af det ministerielle udvalg. Boligministeriet har ligeledes gennem sit arbejdskraftudvalg beskæftiget sig med rationaliseringens fagpolitiske konsekvenser.

Fællesorganisationen af almennyttige danske Boligselskaber har gennem et nedsat udvalg taget en række af de af udvalget anviste løsninger op til konkret behandling med anvendelse i boligbyggeriet for øje.

B. UDVALGETS SAMMENSÆTNING

Udvalget fik følgende sammensætning: Civilingeniør P. E. Malmstrøm, formand for udvalget, arkitekt m.a.a. Flemming Grut (Akademisk arkitektforening), arkitekt m.d.a. H. Bay (Dansk arkitektforening), direktør H. E. Glahn (Dansk standardiseringsråd), afdelingsingeniør, cand. polyt. N. Lauridsen (Den hygiejnetekniske sektion), civilingeniør W. R. Simonsen (DIF's Bygningsingeniørgruppe), chefindeniør, cand. polyt. C. H. Christensen (Elektroteknisk forening), overingeniør, cand. polyt. R. Halfdan-Nielsen (Entreprenørforeningen), civilingeniør Th. Helleberg (Foreningen af rådgivende ingeniører), civilingeniør Søren Rasmussen (Foreningen af rådgivende ingeniører), civilingeniør Egon von der Lieth (Selskabet for opvarmning og ventilation), civilingeniør Niels M. Plum (Statens Byggeforskningsinstitut). Akademisk arkitektforenings repræsentant, arkitekt Flemming Grut blev ved udvalgets nedsættelse tilknyttet dette som observatør. Akademisk arkitektforening har senere givet meddelelse om, at arkitekt Grut tiltrådte som medlem af udvalget.

Civilingeniør W. R. Simonsen har fungeret som udvalgets sekretær. Udvalget holdt sit første møde den 29. april 1949. Drøftelserne i dette møde var af orienterende karakter og tog særlig sigte på at finde frem til arten af de opgaver, som udvalget skulle beskæftige sig med. Disse drøftelser fortsattes ved udvalgets næste møde og resulterede i enighed om at dele udvalgsarbejdet op i to hovedområder, nemlig

- 1) Projekteringen.
- 2) Arbejdspladsen.

For at løse spørgsmålene i forbindelse med de to hovedområder, hvori arbejdet opdeltes, delte udvalget sig i to grupper, projekteringsudvalg og arbejdspladsudvalg. Det var imidlertid klart, at behandlingen af de mange problemer, som disse to grupper ville komme til at beskæftige sig med, nødvendiggjorde en udvidelse af dem med en række specialister. Udvalget har under hele arbejdet fulgt den praksis selv at opfordre en eller flere specialister til som medlemmer at deltage i arbejdet på en bestemt opgaves løsning. I den tid, arbejdet har været, er der derfor sket en væsentlig udvidelse af det

oprindelige udvalg. Denne fremgangsmåde har vist sig særdeles egnet til opnåelse af resultater.

De medlemmer, som udover de tidligere nævnte har været tilknyttet udvalget, er følgende: Afdelingsingeniør, cand. polyt. *A. Ebbesen*, murermester *Fritz G. Eisensøe*, arkitekt, m.d.a. og m.a.a. *K. Hallberg*, arkitekt, m.a.a. *Tage Gorm Hansen*, civilingeniør *J. Hartmann*, direktør, civilingeniør *P. Hartmann*, arkitekt, m.a.a. *Edvard Heiberg*, civilingeniør *Johs. Jørgensen*, civilingeniør *C. C. Kirchheiner*, arkitekt, m.a.a. *Poul Kjærgaard*, civilingeniør *A. Meinertz Knudsen*, direktør, arkitekt, m.a.a. *Erling Knudsen*, civilingeniør *Niels H. Krarup*, arkitekt, m.a.a. *Eske Kristensen*, civilingeniør *R. A. Larsen*, civilingeniør *J. A. Laursen*, civilingeniør *N. J. Manniche*, direktør, civilingeniør *S. A. J. Mansted*, civilingeniør *Ewald A. Olsen*, civilingeniør *Erik C. Pedersen*, civilingeniør *Quistgård Bjørn*, civilingeniør *J. B. Topsøe-Jensen*, murermester *E. Ravn*, civilingeniør *Tans Teisen*, arkitekt, m.a.a. *Mogens Voltelen*.

Ved drøftelserne i de to udvalg er fremgået en række opgaver, som er løst i mindre underudvalg. Ved jævnlige møder har de to udvalg holdt sig underrettet om arbejdet i underudvalgene, hvis arbejde iøvrigt har været koordineret ved, at udvalgets sekretær har fulgt arbejdet i dem alle.

Underudvalgene har haft følgende sammensætning:

1. og 2. Underudvalg til behandling af faste etagehøjder og brystnings-, vindues- og dørhøjder (nedsat 31/5 49):

Arkitekt *K. Hallberg*, civilingeniør *Th. Helleberg*, arkitekt *Eske Kristensen*, civilingeniør *J. A. Laursen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*, arkitekt *Mogens Voltelen*.

3. Underudvalg til behandling af spørgsmålet om udgangsplan (nedsat 17/6 49):

Arkitekt *Fl. Grut*, civilingeniør *P. Hartmann*, civilingeniør *Th. Helleberg*, arkitekt *Eske Kristensen*, civilingeniør *Søren Rasmussen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*, arkitekt *Mogens Voltelen*.

4. Underudvalg til fastsættelse af tolerancer for højdemål (nedsat 16/11 49):

Afdelingsingeniør *A. Ebbesen*, arkitekt *Tage Gorm Hansen*, civilingeniør *J. Hartmann*, afdelingsingeniør *N. Lauridsen*, civilingeniør *Ewald A. Olsen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*, arkitekt *Mogens Voltelen*.

5. og 6. Installationsudvalg (nedsat 17/6 49):

Arkitekt *K. Hallberg*, arkitekt *Edv. Heiberg*, afdelingsingeniør *N. Lauridsen*, civilingeniør *J. A. Laursen*, civilingeniør *N. J. Manniche*, direktør,

civilingeniør *S. A. J. Mansted*, civilingeniør *Ewald A. Olsen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*, civilingeniør *H. Teisen*.

7. Trappeudvalg (nedsat 16/11 49):

Civilingeniør *C. C. Kirchheiner*, civilingeniør *A. Meinertz Knudsen*, arkitekt *Eske Kristensen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*.

8. Underudvalg til behandling af materialetransport (nedsat 24/6 49):

Arkitekt *H. Bay*, murermester *Fritz G. Eisensøe*, civilingeniør *J. Hartmann*, direktør, civilingeniør *P. Hartmann*, civilingeniør *R. A. Larsen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*.

Civilingeniør *Søren Kernn-Jespersen* og fabrikant *H. Simonsgaard* har deltaget i drøftelserne i en række møder i dette udvalg.

9. Underudvalg til behandling af murstensformater (nedsat 18/11 49):

Arkitekt *Fl. Grut*, direktør, civilingeniør *P. Hartmann*, civilingeniør *Th. Helleberg*, arkitekt *Eske Kristensen*, civilingeniør *Søren Rasmussen*, murermester *E. Ravn*, civilingeniør *W. R. Simonsen*, arkitekt *Mogens Voltelen*.

10. Stilladsudvalg (nedsat 24/6 49):

Civilingeniør *N. J. Manniche*, civilingeniør *Erik C. Pedersen*, murermester *E. Ravn*, civilingeniør *W. R. Simonsen*. Senere er udvalget suppleret med civilingeniør *Niels H. Krarup*.

11. Underudvalget til behandling af spørgsmålet om byggeriets organisation (nedsat 10/3 50):

Murermester *Fritz G. Eisensøe*, overingeniør *R. Halfdan-Nielsen*, arkitekt *K. Hallberg*, civilingeniør *J. Hartmann*, civilingeniør *Johs. Jørgensen*, direktør, arkitekt *Erling Knudsen*, civilingeniør *R. A. Larsen*, civilingeniør *W. R. Simonsen*.

Ved en den 8. maj 1950 afholdt generaldebat om arbejdspladsens organisation deltog endvidere overingeniør, cand. polyt. *Johs. Christensen*, civilingeniør *L. Gravesen* og civilingeniør *B. Wiking*, Malmø, som meddelte værdifulde oplysninger om arbejdspladsorganisation og licitationsforhold i henholdsvis Frankrig, Holland og Sverige.

Ved en række underudvalgsmøder har civilingeniørerne *Kaj Andersen*, *H. N. Gosvig*, *E. Hartoft-Nielsen*, *Knud Kristiansen*, *H. H. Nordentoft* og *J. E. Tønnesen* medvirket som referenter.

C. FORUDSÆTNINGERNE FOR UDVALGETS ARBEJDE

Byggeriets rationalisering er en opgave, som ikke lader sig løse ved en enkel trylleformular. Den fremgangsmåde, som almindeligt betegnes som god håndværksmæssig praksis, er udviklet igennem århundreder gennem en kontinuerlig proces, som har været mulig, fordi der ikke på noget tidspunkt har været stillet større krav til produktionen, end den har kunnet honorere med anvendelse af den til enhver tid gængse teknik eller eventuelt gennem småændringer i denne. Materialerne har stort set været de samme — mursten og træ — og tekniken har ikke i tidens løb undergået betydningsfulde ændringer.

Efter afslutningen af den sidste krig er der i alle vesteuropæiske lande opstået et ønske om at forbedre byggeriets teknik med henblik på en effektivisering af byggeprocessen. Dette er selvfølgelig i første række en følge af de enorme ødelæggelser, som krigen medførte, men også i lande som Danmark, der stort set undgik direkte krigsødelæggelser, medførte det ophobede boligbehov, som var en følge af materialeknapheden under krigen, at der stilledes væsentlig større krav til en øget boligproduktion end på noget tidligere tidspunkt. Dette er dog næppe den eneste årsag. Allerede inden krigens udbrud begyndte nye byggematerialer og konstruktioner at dukke op, og materialeknapheden tvang allerede under krigen byggeriet ind i nye former, som ikke alle kunne betegnes som nødløsninger, men som tvært imod senere har vist sig at have blivende værdi. I årene op til krigen og under denne anvendtes f. eks. hulstensdækkene i stigende grad på grund af de jernbesparelser, de muliggjorde og i denne periode blev anvendelsen af bærende tværskillerum ligeledes almindelig. Også den nu så almindeligt anvendte altan-karnaps udformning skriver sig fra dette tidsrum. Man har vist lov til at sige, at den første begyndelse til en rationalisering hermed var gjort.

Rationaliseringens opgave er — kort udtrykt — gennem en given arbejdspræstation at nå en større produktion. Denne opgave kan og må selvsagt løses ad mange forskellige veje, og alt, hvad der tjener til at nå målet, kan betegnes som rationaliserende foranstaltninger. Man kan anvende de samme

materialer som hidtil, og rationaliseringen må da sætte ind over for den anvendte teknik, eller man kan anvende nye materialer med deraf følgende ny teknik. Transportmetoderne kan forenkles og forbedres, manuelt arbejde kan erstattes af maskinel behandling, og standardisering er et vigtigt hjælpemiddel for rationalisering. At rationalisering i sin yderste konsekvens må medføre en billiggørelse af produktionen er givet. Billiggørelsen kan enten give sig udtryk i et produkt med højere kvalitet uden prisforøgelse, eller i et produkt som med samme kvalitet koster mindre.

En så omfattende opgave kan selvfølgelig ikke underkastes en tilbunds-gående behandling i et udvalg. Et udvalgsarbejde må tage sigte på i hoved-træk at anvise de veje, der kan betrædes samt tage en række særlig betyd-ningsfulde enkeltopgaver op til løsning. De løsninger, man når til på denne måde, kan ikke gøre krav på at være de endelige; de skal selvfølgelig være gennemarbejdede til et sådant punkt, at de er anvendelige i praksis, men det kan anses for givet, at der ved anvendelsen i praksis vil vise sig mulig-hed for forbedringer, eller at det på det givne grundlag vil være muligt at bygge videre og anvise helt nye løsninger. Til syvende og sidst kan bygge-riets rationalisering kun løses af dem, der til daglig er beskæftiget inden for byggeindustrien, altså producenter, håndværkere, entreprenører, arkitekter og ingeniører.

Den rationalisering, der arbejdes med på det nuværende standpunkt, må i første række blive en teknisk rationalisering, hvor hver enkelt opgave angribes ud fra dens tekniske og praktiske forudsætninger. Det vil på den måde ikke kunne undgås, at der på samme tid arbejdes parallelt med løsningen af forskellige opgaver, som gensidigt påvirker hinanden, eksempelvis vil fastlæggelsen af en standard for trapper kunne få ind-flydelse på køkkenernes dybde og fastlæggelsen af rørføringer i køkken og bad i en service-unit vil influere på rumdybden i disse rum.

Udvalget er klar over, at rationaliseringsarbejdet i dets videre forløb må udvikles, således at de enkelte opgaver i højere grad løses ud fra et helhedssynspunkt. F. eks. vil det arbejde, der for tiden udføres af Fælles-organisationen af almennyttige danske Boligselskaber med at fastlægge en standard for køkkener, muligvis komme til at indvirke på nogle af de stør-reelser, der er fastlagt i forbindelse med installationerne i køkken og bad.

Sidst, men ikke mindst må der peges på den betydning, bygherrerne kan få for spørgsmålets løsning gennem de krav, de er i stand til at stille med hensyn til en gennemført forenkling af hele byggeprocessen fra projekterings påbegyndelse, til det færdige hus afleveres. Bygherrerens indsats er også af betydning, når der bliver tale om en eventuel ændring i organisationen af byggeriet.

Den første betingelse for at nå et resultat af et udvalgsarbejde, der be-skæftiger sig med en så stor opgave som den, dette udvalg har fået fore-

lagt, må i henhold til det ovenfor sagte være at finde en begrænsning af opgaven. Dette kan naturligvis ske på mange måder. Udvalget har imidlertid fundet det mest nærliggende at beskæftige sig med, hvad der her skal betegnes som „det traditionelle byggeri“, hvorved skal forstås det murede etagehus. Mursten har i århundreder været det foretrukne danske byggemateriale, og der er ingen grund til at antage, at det ikke fortsat vil have en betydelig plads i vort byggeri, selv om der må regnes med, at konkurrencen med betonen vil blive stadig skarper. Hvis man derfor skal gøre sig håb om at nå til løsninger, der nogenlunde hurtigt kan vise resultater i det praktiske liv, er det naturligt at samle kræfterne om dette område. Der er dog grund til at fremhæve, at en del af de forslag, som er fremsat af udvalget, også med fordel vil kunne finde anvendelse indenfor ikke traditionelt byggeri. Det gælder særligt konsekvenserne af den faste etagehøjde for installationsarbejderne.

Men selv med denne begrænsning af opgaverne kan man uden tvivl nå frem til forenklinger ad mange veje. En analyse af arbejdsprocesserne på byggepladserne med tilhørende tidsstudier ville for så vidt falde i tråd med de metoder, der med så stort held har været anvendt på andre områder. Udvalget har imidlertid ikke ment, at en sådan detailanalyse er påkrævet på nuværende tidspunkt. Den ville utvivlsomt give resultater ved at afsløre uhensigtsmæssige fremgangsmåder såvel i udførelsetekniken som ved projekteringen. Man har imidlertid ment, at adskillige af disse ting hurtigere kunne rettes ved en analyse foretaget af teknikere, der kender forholdene til bunds, og som derfor ved en udvalgsundersøgelse vil kunne pege på mange ting, som også uden arbejdspladsanalyser kan erkendes at være uhensigtsmæssige. Først efter at øjensynlige uhensigtsmæssigheder er rettede, vil der med fordel kunne sættes ind med tidsstudier.

Udvalget fandt det med andre ord lønnende at underkaste de store linier i det traditionelle byggeri en kritisk undersøgelse, såvel med henblik på projekteringen som med henblik på arbejdsudførelsen.

Man har fra begyndelsen været klar over, at spørgsmålet om produktion af bygningselementer må tages op til behandling, men har afstået fra at behandle dette i et særligt udvalg, dels fordi man har været ængstelig for at tage for mange store opgaver op til samtidig behandling, dels fordi spørgsmålet naturligvis vil blive behandlet i forbindelse med en række af de opgaver, de to nedsatte udvalg beskæftiger sig med.

Der har ligeledes været enighed om, at udvalget ikke skal beskæftige sig med spørgsmål af økonomisk og politisk karakter, men udelukkende tage tekniske opgaver op til løsning. Spørgsmålet om byggepladsens organisation er et grænseområde, som man — på grund af den betydning det må tillægges i forbindelse med gennemførelsen af en ny teknik — har ment at måtte tage op til behandling.

D. RESULTATER AF UDVALGETS ARBEJDE

Som allerede omtalt er udvalgets arbejde resulteret i en række forslag, som sigter til at forenkle udførelsen og forkorte opførelsetiden, dels ved at der under projekteringen iagttages visse almindelige regler, som kommer arbejdet på byggepladsen til gode i form af ensartethed for en del af bygningens elementer, dels ved en ændring af den på byggepladsen anvendte teknik og transporten af byggematerialerne. I det følgende gives en kort redegørelse for resultaterne af arbejdet, idet der iøvrigt henvises til afsnit „E“ med hensyn til en mere detaljeret gennemgang af forslagene og for de overvejelser, som ligger til grund for dem.

I. FORSLAG TIL FORENKLING Gennem projekteringen

1. Fast etagehøjde.

Byggeloven kræver en fri etagehøjde på 2,50 m i alle beboelsesrum. Den deraf følgende mindste bruttoetagehøjde bliver derfor 2,50 m + etageadskillelsens tykkelse, som er ret variabel, afhængig af det materiale, som anvendes, samt af de i hvert enkelt tilfælde forekommende spændvidder. Den største tykkelse forekommer formentlig ved anvendelsen af træbjælkelag, som med 9" bjælker, $\frac{5}{4}$ " gulvbrædder, $\frac{3}{4}$ " forskalling samt rør og puds, får en samlet tykkelse på 29 cm. Den tilsvarende mindste bruttohøjde i dette tilfælde bliver således 2,79 m. Imidlertid forekommer anvendelsen af træbjælkelag i etagebyggeriet stadig sjældnere, og i stedet anvendes forskellige former af støbte dæk, hvis største tykkelse sjældent er mere end 16 cm, hvilket med 10 cm fra overside af dæk til overside af gulvbrædder og 1 cm puds på undersiden giver en største tykkelse på etageadskillelsen på 27 cm og tilsvarende mindste bruttohøjde 2,77 m. I overensstemmelse hermed viser en undersøgelse af de hyppigst forekommende bruttoetagehøjder, at de ligger i intervallet 2,74 — 2,86 m.

Da nu en hel del af de i alt boligbyggeri forekommende installationer og konstruktioner er afhængige af bruttoetagehøjden, ligger det nær at spørge, om der ikke kan opnås en væsentlig forenkling i tildannelsen og opsætningen af disse installationer og konstruktioner, dersom man fastsætter en

bruttoetagehøjde, som anvendes i alt eller dog i hovedparten af alt boligbyggeri. De installationer, der ville blive berørt af en sådan „fast etagehøjde“ ville være:

Centralvarmeinstallationen.
Installation for varmt og koldt vand.
Faldrør.
Gasrør.
Nedkastningsrør for affald.
Ventilationsrør.

Af konstruktionerne vil trapperne blive direkte berørt.

Der er således mange punkter, hvor forenklede foranstaltninger kan sættes ind, om man fik fastsat en sådan højde. En fast etagehøjde kan imidlertid ikke fastlægges vilkårligt, men må tilfredsstille tre krav:

- 1) Den må være delelig med den af det danske murstensformat bestemte skiftegangshøjde.
- 2) Den må ikke udelukke en senere indførelse i boligbyggeriet af et „modul“, som kan ventes at få en vis international gyldighed.
- 3) Den skal være fastlagt på en sådan måde, at den ved anvendelse af normal tykkelse på etageadskillelserne muliggør overholdelse af byggelovens krav om fri etagehøjde på 2,50 m.

Der vil på grundlag af disse krav derefter kunne blive tale om en fast etagehøjde på 280 eller 300 cm. Udvalget har ment, at en etagehøjde på 300 cm vil være urimelig stor og virke fordyrende på boligbyggeriet, og er derfor enstemmigt gået ind for at anbefale, at *den faste etagehøjde fastsættes til 280 cm*. På bilag 1 er vist et snit af et hus, hvor etagehøjden er lagt ind i en modul-skala med 20 cm modul. De nedenfor omtalte højder for brystninger, vinduer og døre, samt udgangsplan (3), sanitet (5), trappe og affaldsskakt (7) er indtegnet på dette snit.

Udvalget foreslår endvidere etagehøjden i kælderen fastsat til 260 cm, hvilket er en forøgelse med 10 cm i forhold til den hidtil hyppigt anvendte, fordi denne erfaringsmæssigt især indenfor de større samlede bebyggelser er for ringe, idet den giver anledning til vanskeligheder ved installationen af hovedledningerne for varme. Ved at forøge målet til 260 cm vil der opnås væsentlige lettelser ved udførelsen af varmeinstallationen, og selv om denne forøgelse vil give anledning til en mindre fordyrelse af murerarbejdet, er man af den opfattelse, at dette vil kompenseres ved en mindre anlægsudgift for varmeinstallationen. Udvalget anbefaler derfor en *bruttoetagehøjde i kælderen på 260 cm*.

2. Brystnings-, vindues- og dørhøjder.

I forbindelse med den faste etagehøjde anbefaler udvalget at *fastlægge vindueshøjder til 120—140—160—180 cm og brystningshøjderne — målt fra udgangsplanet* (overkant af beton, se senere) — *til 60, 80 og 100 cm*. Den sædvanlige konstruktion af etageadskillelser, hvor der anvendes støbte dæk, er den, at der i opholdsrum, køkken og gange udlægges et trægulv på strøer, som atter oplægges på brikker af isolationsmateriale. Afstanden fra overkant af beton til overkant af gulvbrædder fastsættes til 10 cm (hvorved gulvbræddernes overside naturligt indgår i modulnettet), og de ovennævnte brystningshøjder målt fra overside af færdigt gulv bliver henholdsvis 50, 70 og 90 cm. I badeværelser ligger overkanten af det færdige gulv ca. 5 cm under trægulvet.

Dørhøjderne fastsættes tilsvarende til 220 cm, målt fra overkant af beton eller 210 cm fra færdigt gulv, svarende til et udvendigt karmål på 208 cm.

Ved fastlæggelsen af 3 faste brystningshøjder vil antallet af radiator typer kunne indskrænkes tilsvarende, idet der kun vil blive tale om 3 radiatorhøjder, hvortil vil svare 9 radiator typer.

3. Udgangsplan.

Selv om etagehøjderne er fastlagt, vil der kunne være tale om at måle disse højder ud fra forskellige planer som udgangspunkt. Det er derfor nødvendigt at fastlægge et bestemt plan som udgangsplan.

Ved valg af dette udgangsplan (også betegnet modulreferenceplan) har det været udvalget magtpåliggende at få det fastlagt således, at det er et faktisk, eksisterende plan i bygningen. Dette fører naturligt til, at udgangsplanet fastlægges i forbindelse med skiftegangen. Den fuge, som forekommer bedst egnet som udgangsplan, er derefter den, som ligger i flugt med oversiden af etageadskillelsen, hvor der — hvad der er langt det hyppigst forekommende — er tale om støbte dæk. *Der fastlægges altså i hver etage et plan, udgangsplanet, beliggende i oversiden af den støbte etageadskillelse, hvorfra alle lodrette mål udmåles*. Oversiden af færdigt trægulv ligger således 10 cm over udgangsplan. Hvor der anvendes etageadskillelser af træ fastlægges udgangsplanet således, at det kommer til at ligge i samme afstand fra oversiden af færdigt gulv som for støbte etageadskillelser, d. v. s. det kommer til at ligge 10 cm under overside af færdigt gulv, eller ca. 7 cm under træbjælkernes overkant, svarende omtrent til indskudsbræddernes overside.

4. Tolerancer.

Hvis man på byggepladsen skal opnå de tilsigtede fordele ved den faste etagehøjde, er det nødvendigt, at arbejdet udføres med en vis nøjagtighed. Den krævede nøjagtighed er forskellig for de forskellige installationer, og

ved fastsættelsen af den tilladte tolerance må de installationer, der kræver størst nøjagtighed selvfølgelig lægges til grund. Samler man imidlertid alle rørinstallationerne under eet, kan det i almindelighed siges, at den største tolerance, der kan tillades for højdemålene, ikke må overskride $\pm 1,5$ cm, og denne tolerance må kræves overholdt for hele hushøjden, således at der altså ikke må finde nogen opsummering sted gennem etagerne.

I almindelighed kan dette krav ikke kaldes urimeligt, og det skulle heller ikke være vanskeligt at opfylde, men med de erfaringer, man har med hensyn til den nøjagtighed, hvormed der arbejdes i husbygningen, har udvalget alligevel ment at måtte beskæftige sig mere indgående med spørgsmålet om fremgangsmåder, der skal sikre, at nøjagtigheden overholdes. Udvalget ønsker at fremhæve, at den sædvanligt benyttede fremgangsmåde, hvorved højderne afsættes ved hjælp af en tommestok, ikke er tilstrækkelig til at garantere et rigtigt resultat. Dels er en tommestok et ret unøjagtigt måleredskab til afsætning af større mål, og dels er der ingen sikkerhed for, at de udgangspunkter, hvorfra målene afsættes, er rigtige.

For at sikre et rigtigt udgangspunkt i hver etage for højdemålene er det derfor nødvendigt, at der med passende afstand, f. eks. i hver trappeopgang, anbringes et fikspunkt i hver etage. Sådanne fikspunkter kan selvfølgelig etableres ved indmuring af stålplader, hvis nøjagtige anbringelse i rigtig højde sker ved hjælp af justerede stålmålebånd. Under hensyn til, at den faste etagehøjde muliggør tilværelsen af nøjagtige stållærer, som kan anvendes gang på gang, har udvalget imidlertid stillet forslag til et „modulstadie“, d. v. s. en nøjagtig inddelt stång, som opstilles fra bygningens kælderetage igennem hele husets højde.

Til at føre den rigtige højde ud til bygningens øvrige punkter, kan man betjene sig af flere metoder, vaterpas, nivellerinstrument m. fl. Et vaterpas kan imidlertid ikke anses for at være tilstrækkelig nøjagtigt til at afsætte en højde over relativt store afstande, og et nivellerinstrument er for kom-

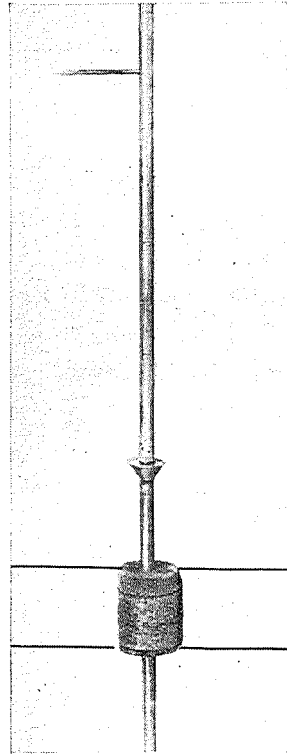


Fig. 1.
Modulstadie.
Modular rule indicating exact vertical heights during construction.

pliceret til at anvende på en byggeplads i det daglige arbejde. Udvalget mener derimod, at det kendte „vandmål“, bestående af en vandfyldt gum-mislange, forsynet med korte glasrør i begge ender til aflæsning af vandstanden, i retning af nøjagtighed og simpel betjening er noget nær det ideelle til højde-afsætning på en byggeplads. I den hidtil kendte udformning lider vandmålet imidlertid af den mangel, at vandet løber ud af det, når man lægger det fra sig. Udvalget har derfor givet det en udformning, som forhindrer at dette sker.

Der er fremstillet et led til et modulstadie samt et vandmål efter de beskrevne retningslinier (fig. 1 og 2); begge er udarbejdet i alle detaljer og vil let kunne sættes i produktion. Ved hjælp af disse to enkle måleredskaber vil det uden besvær være muligt at sikre, at den fastsatte højde på 280 cm kan overholdes med den nævnte tolerance på $\pm 1,5$ cm.

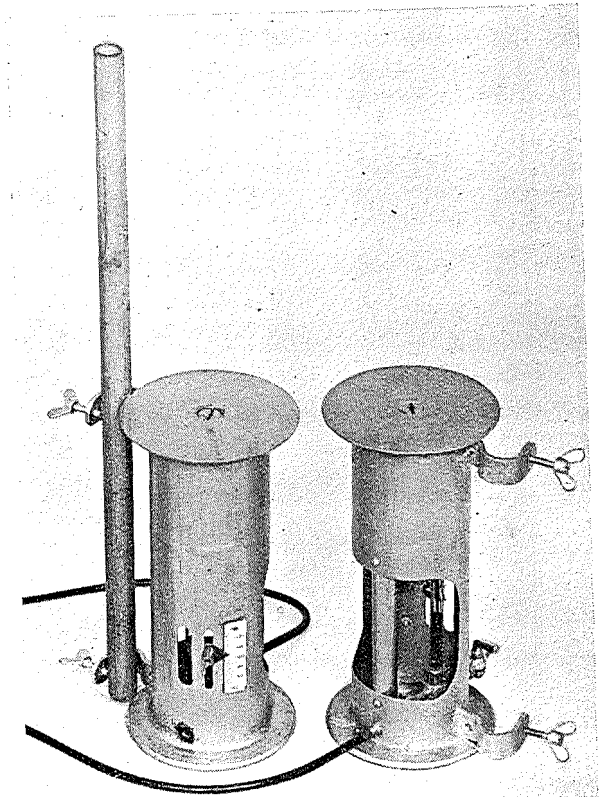


Fig. 2.
Vandmål. Den ene del af målet er påskruet modulstadiet. Exact horizontal heights are secured through this water-leveller, using the U-pipe principle.

Fastlæggelsen af en fast højde med anvisning af metoder, som muliggør overholdelse af den, må betragtes som det fundamentale i en indsats, som tilsigter en forenkling af boligbyggeriet gennem projekteringen. Herved bliver det muligt at standardisere på et område, hvor det tidligere ikke var

muligt, fordi grundlaget for en standardisering ikke har eksisteret. Udvalget har ikke i detaljer beskæftiget sig med disse konsekvenser, men har nøjedes med at pege på de muligheder, som viser sig for en standardisering af installationer og visse konstruktioner, således som det allerede tidligere

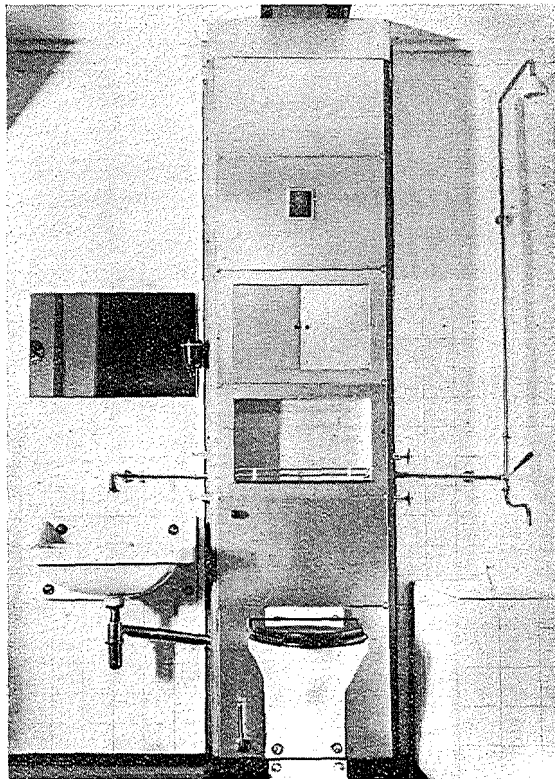


Fig. 3.
Sanisæt med WC-skål, set forfra.
Service-unit with toilet bowl.

er nævnt. Arbejdet med fastlæggelsen af standards for radiatorer, rør, vinduer, døre m. m. må overlades til Standardiseringsrådet og de pågældende industrier. På to punkter har udvalget dog i detaljer udarbejdet konkrete løsninger, som er muligjort af den faste højde, nemlig en typisk udformning af alle installationer til bad og køkken samt en ny udformning af færdigstøbte trapper.

Medens det for moduleringen af højdemålene var muligt at indpasse det af murstensformatet fremgåede modul med 10 cm modulet, eller rettere med et dobbeltmodul på 20

cm, er noget tilsvarende ikke muligt for målene i planen, idet det af murstensformatet fremgåede modul som bekendt her er 12 cm. Udvalget har derfor i almindelighed afholdt sig fra at beskæftige sig med faste mål i planen, og kun på to punkter fraveget dette princip, nemlig hvad angår trapperummene og placeringen af installationerne i badeværelse (W. C., håndvask og gulvafløb). Denne afvigelse er motiveret af ønsket om at kunne angive konkrete løsninger for installationerne til køkken og bad samt for trapperne.

5: Sanisæt (service-unit).

Det hidtil i dette kapitel beskrevne udvalgsarbejde har taget sigte på at skabe det nødvendige grundlag for at give den ensartethed og nøjagtighed i byggeriet, som er en nødvendig forudsætning for en industrielt betonet tildannelse af installationerne. —

Udvalgsarbejdet kunne forsåvidt betragtes som afsluttet hermed, idet man kunne overlade det til industrien og branchen at drage konsekvensen og nyttiggøre de muligheder, der herved er givet.

Ved udvalgets drøftelser har der imidlertid været enighed om, at det måtte være dets opgave at vise vejen til en mere rationel installationsteknik og der er derfor udarbejdet et detaljeret forslag til en forenklet udførelse af installationerne fra køkken og bad.

Med hensyn til disse installationer skal først bemærkes, at der kan opereres med tre forskellige placeringer af rummene i forhold til hinanden:

- 1) To køkkener tilhørende hver sin lejlighed kan placeres mod hinanden, „ryg mod ryg“;
- 2) to baderum tilhørende hver sin lejlighed kan placeres mod hinanden, „ryg mod ryg“;

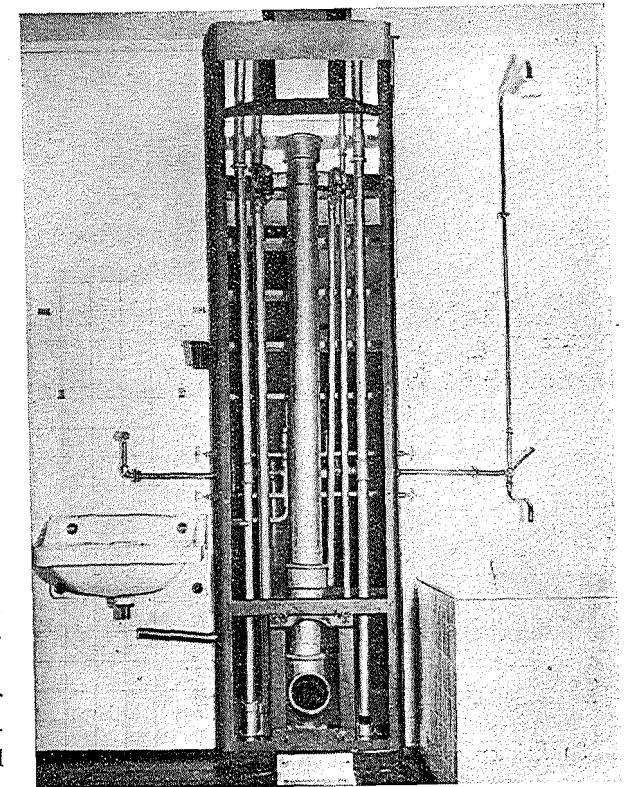


Fig. 4.
Sanisæt set fra badeværelse inden påmontering af beklædningsplader.
Service-unit viewed from bathroom before covering with finishing sheets.

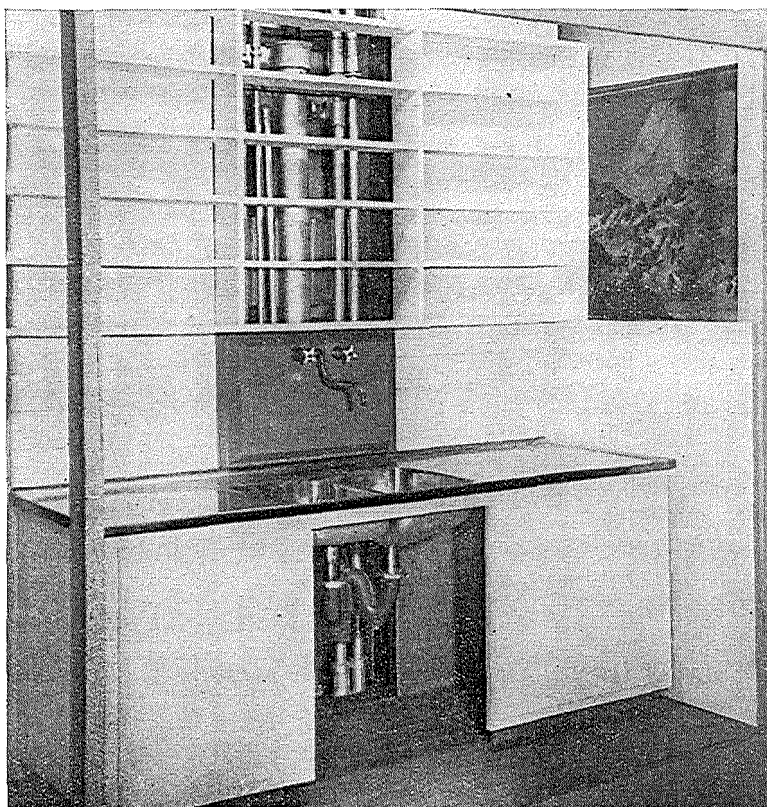


Fig. 5.
Sanisæt set fra køkkensiden.
Service-unit viewed from kitchen.

3) køkken og bad tilhørende samme lejlighed kan placeres mod hinanden, „ryg mod ryg“.

Af disse tre muligheder har man beskæftiget sig med den sidste, fordi en undersøgelse har vist, at denne placering er langt den hyppigste. Om det ønskes, vil de af udvalget udformede løsninger kunne suppleres med tilsvarende udformninger gældende for de to andre muligheder.

Ved den omtalte placering af køkken og bad imod hinanden, bliver der tale om at standardisere afløbene fra håndvask, badekar eller bruser samt køkkenvask. De øvrige installationer til køkken og bad omfatter gas, koldt og varmt vand samt cirkulation til det varme vand.

Den af udvalget foreslåede udformning af disse installationer består i en sammentrækning af alle vand-, gas- og faldrør til en normal lejlighedsinstal-

lation og anbringe disse rør i en enkelt montage-enhed, service-unit, eller „Sanisæt“ (fig. 3, 4 og 5 og bilag 2 og 3), som denne installationsenhed er blevet døbt.

I Sanisæt indbygges desuden en porcelæncisterne, ligesom det er tanken at anbringe gasmåleren i det. Den opbygges af et let stålstativ med beklædningsplader, som i samlet stand indbygges i væggen mellem køkken og bad.

I stedet for at tilskære og sammenskrue rørene til lejlighederne på byggepladsen foreslås dette rørarbejde udført på en maskinfabrik, som leverer stålstativet, med alle rør fastspændte og tildannede, færdigt på byggepladsen.

Længden af stativet, hvori rørene indbygges, er nøjagtig den samme som etagehøjden, altså 280 cm. Der kan derfor være anledning til at gøre opmærksom på den mulighed, som åbner sig for anvendelse af dette stativ som modulstadiet til fiksering af de nøjagtige lodrette højder dersom „Sanisæt“ opstilles, efterhånden som bygningens opførelse skrider frem.

W. C.-kummen udføres således, at den ved fire bolte kan ophænges på stativet, hvorved den frigøres helt fra gulvet. Dette er udnyttet på den måde, at gulvafløbet — som tænkes udført af porcelæn — anbringes direkte under W. C.-kummen.

Anvendelsen af „Sanisæt“ forudsætter, at den fremstilles i masseproduktion, og man må derfor være klar over, at man ikke kan fremstille alt for mange modeller. Ved masseproduktion er der imidlertid gode chancer for at fremstille „Sanisæt“ til priser, der er mindre, end hvad en gammeldags installation vil koste.

Alene på grund af det væsentligt mindre materialeforbrug, som medgår i „Sanisæt“et, vil der kunne opnås besparelser, men hertil kommer, at konstruktionen, når den indarbejdes, vil kræve væsentlig kortere montagetid på arbejdspladsen, ligesom de kostbare efterreparationer vil blive betydeligt reducerede i forhold til den gammeldags installation.



Fig. 6.

Fransk service-unit, „Bloco“, indeholdende rørføring til håndvask, bad og bidet. WC er i franske installationer altid adskilt fra badeværelse og føres til anden stamme.
French service-unit, „Bloco“, comprising pipes to wash basin, bath and bidet.

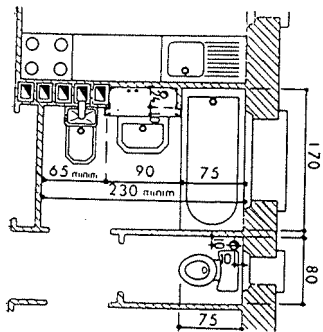


Fig. 7.

Plan af fransk service-unit „Bloco“. Horizontal view of French service-unit „Bloco“.

6. Modificeret standardisering af installationerne i køkken og bad.

Udover den ovenfor angivne løsning til standardisering af installationerne har udvalget beskæftiget sig med en modificeret standardisering, idet der herved forstås en installations-udformning, hvor montagen foregår på byggepladsen af dele, som i højere grad, end det hidtil har været tilfældet, er færdigfremstillet fra fabrik.

Udvalget har her som forbillede benyttet den i Sverige gennem adskillige år benyttede A.B.-blok samt forudsat indførelsen af kombinationsklosetter. Kombinationsklosettet med lavt skyllende cisterne leveres færdig direkte fra fabrik. Skål, sæde, cisterne og træk er sammenbygget på fabriken, og arbejdet indskrænkes til at omfatte tilslutning mellem W.C. og faldrør samt mellem cisternehane og vandstreng.

Med hensyn til en afløbsenhed, som i sin udformning ligner den svenske A.B.-blok, har udvalgets arbejde bidraget til, at der her hjemme nu

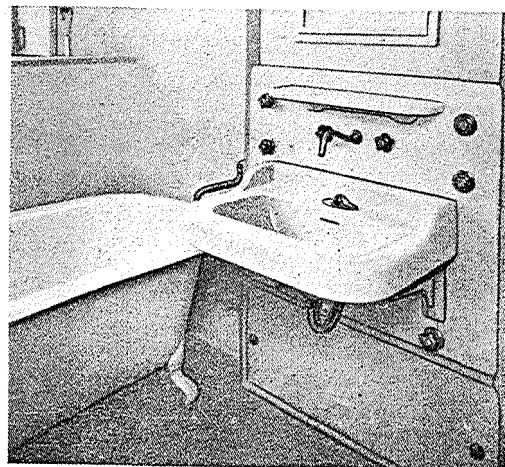


Fig. 8.

Forside af fransk service-unit „Bloco“ med påmonteret håndvask. Front part of French service-unit „Bloco“ with wash basin mounted.

På fig. 11 og 12 er vist installation af Sanisæt i forbindelse med to planløsninger af køkken — bad. I begge tilfælde er disse to rum anbragt „ryg mod ryg“. Endvidere omfatter planerne den af udvalget foreslåede trappe med trapperumsdybde 420 cm.

Den skematiske indretning af det på fig. 11 viste spisekøkken og det på fig. 12 viste arbejdskøkken uden spiseplads er sket i samråd med det af Fællesorganisationen af almennyttige danske Boligselskaber nedsatte køkkenudvalgs arkitektgruppe.

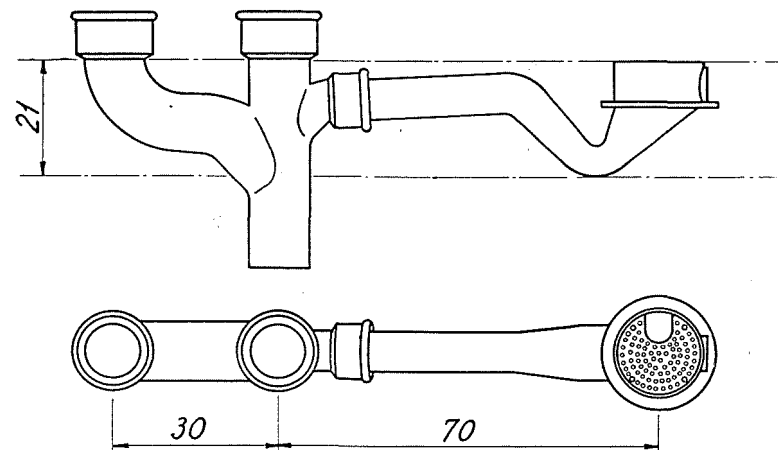


Fig. 9.

KAB-blokken, type A. Sewage disposal unit, KAB-type A.

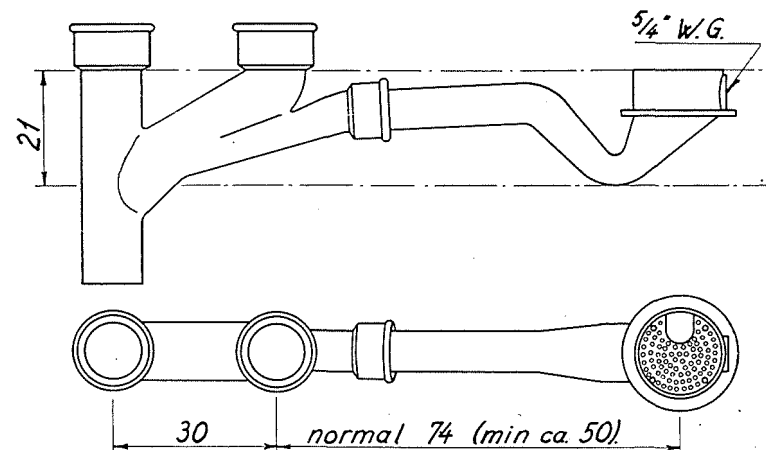


Fig. 10.

KAB-blokken, type B. Sewage disposal unit, KAB-type B.

fremstilles 3 tilsvarende konstruktioner, nemlig K.A.B.-blokkene (fig. 9 og 10) og B.D.-blokken. Alle disse udformninger afviger ikke principielt fra den svenske, men der er foretaget visse ændringer, som dels har forbedret afløbsforholdene, og dels har muliggjort, at disse nye installationer er godkendt af de danske myndigheder.

Det gælder for såvel K.A.B.- som for B.D.-blokkene, at anvendelsen af dem i nogen grad binder planudformningen af badeværelset. Udover det allerede anførte om anvendelsen af kombinationsklosettet og afløbsblokke kan man tænke sig det formålstjenligt at udforme forskellige fabriks-tilvirkede vandrørsele. Det grundlæggende synspunkt ved disse rørdes udformning er, at tildannelse af de forskellige typiske rørrangementer i videst muligt omfang skal foretages på værksted eller fabrik (bilag 4).

7. Trapperne.

Udvalgets trappeforslag er i sin målsættelse ret traditionelt (fig. 13). Det omfatter en to-løbs trappe af jernbeton med 16 stigninger pr. etage, 17,5 cm stigning og 25 cm grund. Trappens fri bredde er ca. 1 m, og trapperummets dimensioner 230×420 cm. Det, der er nyt i forslaget, er at såvel hoved- som mellemreposer udføres færdigstøbte på fabrik, ligesom hidtil trappeløbene er blevet det, og at oplægningen af hele trappen kan foregå på det for byggeriet gunstigste tidspunkt uden at senere pålægning og slibning af terrazzo er nødvendig. Angående de nærmere detaljer vedrørende udførelsen henvises til redegørelsen pag. 61 og til fig. 25 og 26.

Når man har valgt denne ret traditionelle udformning af trappen, er det ud fra det synspunkt, at det er udvalgets opgave at anvise forenklede løsninger, som kan finde anvendelse i en stor del af boligbyggeriet, således som det udformes i øjeblikket snarere end at beskæftige sig med nye planløsninger, som har interesse for fremtidens byggeri. Ved trappens udformning har man derfor ikke beskæftiget sig med de problemer, som kan opstå i forbindelse med nye planløsninger af køkken og bad, dels fordi det ikke er givet, at trappens placering i planen behøver at øve indflydelse herpå, dels fordi der for tiden arbejdes med køkkenets rationalisering, uden at dette arbejde endnu kan siges at have givet sig udtryk i fastlagte køkkentyper, som vil kræve en anden trappeform. Man er i udvalget klar over, at det i fremtiden vil kunne blive nødvendigt at supplere den her foreslåede trappetype med een eller flere andre, når nye planløsninger opstår, men man er af den opfattelse, at dette let vil kunne gøres på grundlag af det fremsatte forslag ved simpelthen at gøre hovedrepose bredere. Ved saaledes at udføre hovedrepose i flere forskellige bredder, vil der kunne udformes lige så mange trappetyper. Det vil efter udvalgets opfattelse derimod ikke være rigtigt at udvide hovedtrappen ved at foretage udstøbning på stedet efter oplægningen af de færdigstøbte trappeelementer, da de indvundne goder derved igen forflygtiges. Fig. 14 viser en prøveopstilling af trappen.

Endelig viser fig. 15, 16 og 17 eksempler på kombinationer af trappe, køkken og bad fra eksisterende byggeri. Trapperumsdimensionerne

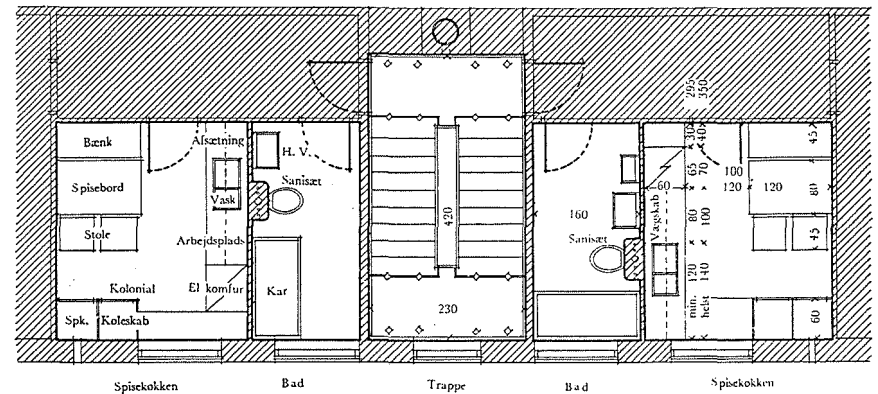


Fig. 11.

Planskema (mål 1:100), visende kombinationen trappe—bad—køkken. Bad og køkken anbragt ryg mod ryg som forudsætning for anvendelse af Sanisæt. Installationsvæg i køkkener spejlvendt for at opnå bekvem opvaskeretning.

Køkkendybden kan variere fra 295—350 cm, bredden fra 280—300 cm.

Plan (scale 1:100), showing the combination staircase—bath—kitchen. Bath and kitchen must be situated against each other.

Depth of kitchen may vary from 295 to 350 cm, the width from 280 to 300 cm.

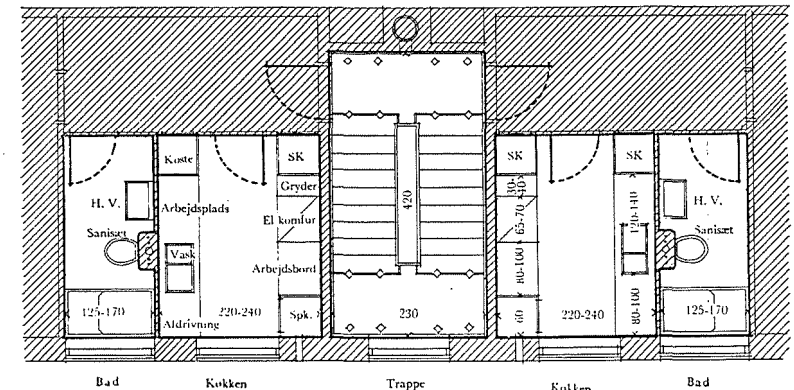


Fig. 12.

Planskema (mål 1:100) visende kombinationen trappe—køkken—bad med køkken—bad anbragt ryg mod ryg af hensyn til anvendelsen af Sanisæt.

Målforudsætningerne som angivet på fig. 11.

Plan (scale 1:100), showing the combination staircase—kitchen—bath, with kitchen and bath situated against each other.

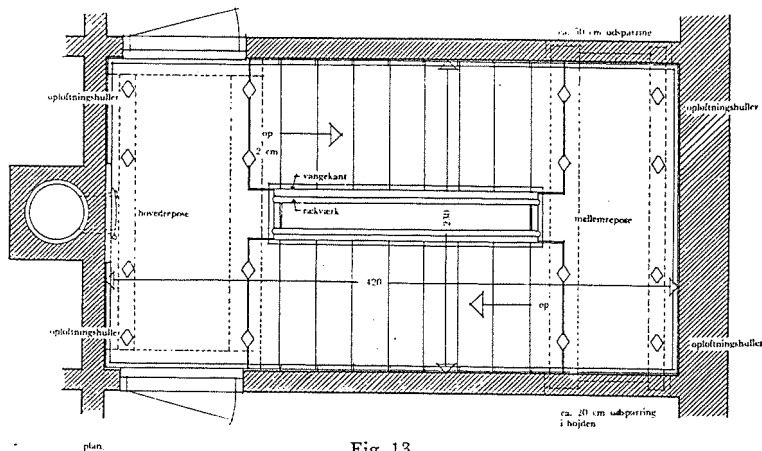


Fig. 13.

Plan af trappe (mål 1:50) med færdigstøbte løb og reposer.
Horizontal view of staircase (scale 1:50) with all parts pre-fabricated.

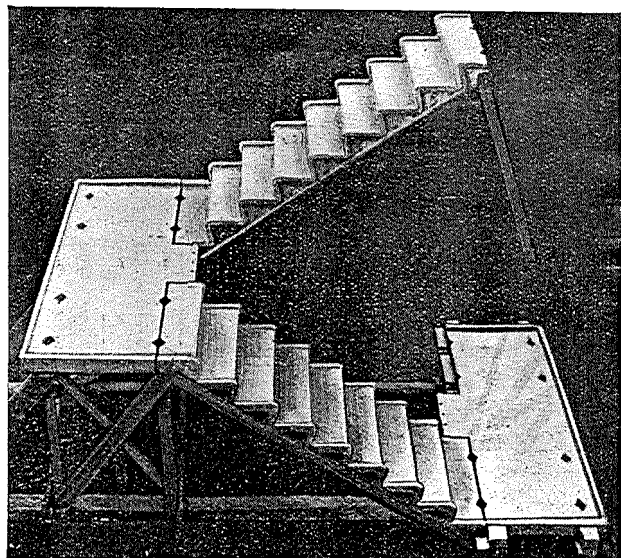


Fig. 14.

Prøveopstilling af trappen.
Model of staircase.

Fig. 15.

Plantype fra eksisterende byggeri (mål 1:200). Trappe, bad og køkken ligger på samme side. Spisekøkken er skudt frem foran murflugten, således at rumudformningen for de tre kategorier er uafhængig af hinanden.

Trappemål 230 × 420 cm. Bad 130 × 270 cm. Spisekøkken 260 × 390 cm.

Example taken from actual residential building (scale 1:200). Staircase, bath and kitchen are situated in the same side. Dining kitchens are projecting from building line, thus making the dimensions of the three kinds of rooms independent of each other.

Dimensions of staircase 230 × 420 cm. Bath 130 × 270 cm. Dining kitchen 260 × 390 cm.

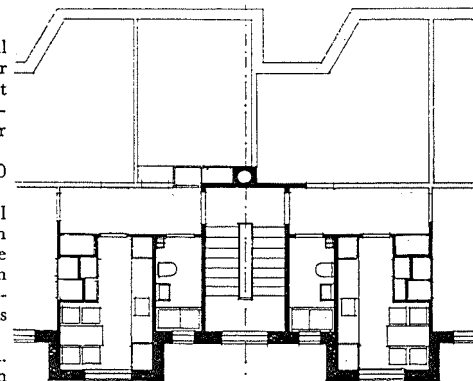


Fig. 15.

Fig. 16.

Plantype fra eksisterende byggeri (mål 1:200). Trappe, bad og køkken kan udformes, uden at mål fra den ene enhed over tvang på den anden.

Trappemål 230 × 420 cm. Bad ca. 125 × 280 cm. Køkken 220 × 450 cm.

Example taken from actual residential building (scale 1:200). Staircase, bath and kitchen are independent of each other.

Dimensions of staircase 230 × 420 cm. Bath abt. 125 × 280 cm. Kitchen 220 × 450 cm.

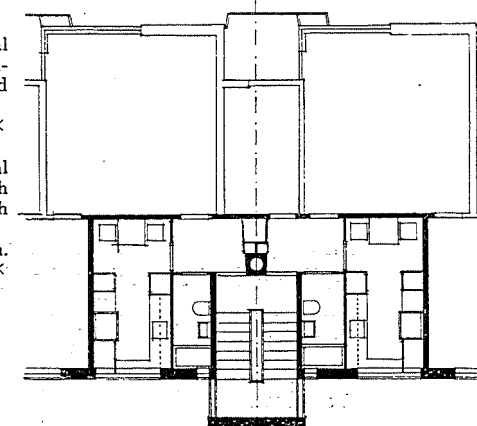


Fig. 16.

Fig. 17.

Plantype fra eksisterende byggeri (mål 1:200). Trappen modsat bad og køkken. Køkken skudt frem foran murflugten, således at rumstørrelsen er uafhængig af andre enheder.

Trappemål 220—230 × 420—500. Bad ca. 140 × 250. Spisekøkken 260 × 350 ÷ skabe.

Example taken from actual residential building (scale 1:200). Staircase situated opposite bath and kitchen. Kitchen is projecting from building line, thus making the size of the room independent of other rooms.

Dimensions of staircase 220—230 × 420—500. Bath abt. 140 × 250. Dining kitchen 260 × 350 less cupboards.

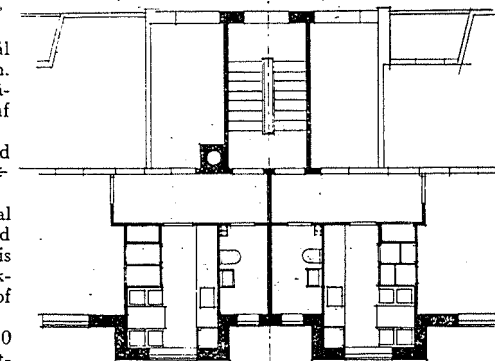


Fig. 17.

230 × 420 cm indgår naturligt i planerne uden at øve tvang mod de øvrige rum.

Endelig har udvalget stillet forslag om, at der i forbindelse med etagehøjden 280 cm sker en ændring af højdemålene for rørene til affaldsskakten. Disse fås nu i højder på 30, 60 og 90 cm. Det foreslås at bibeholde målet 60 cm og desuden at indføre et rør med 100 cm højde, som indeholder indkastningsåbningen. Affaldsskakten kan derefter sammensættes af 3 rørstykker à 60 cm + 1 stk. à 100 cm pr. etage (bilag 1).

Konsekvensen af den faste etagehøjde for de øvrige installationer, i særdeleshed for centralvarmeinstallationen, må blive en gennemført standardisering. Fordelene ved en sådan er indlysende, idet alle rør leveres gevindskårne i rigtig længde på byggepladsen, således at installationen indskrænker sig til at være montering, uden den nu nødvendige tildannelse på byggepladsen.

Det arbejde, som udføres i et særligt underudvalg og som tager sigte på en forenkling af de elektriske installationer, er endnu ikke afsluttet. Når udvalgets arbejde er tilendebragt, vil resultatet blive publiceret.

II. FORSLAG TIL FORENKLING PÅ ARBEJDSPLADSEN

De i det foregående beskrevne forslag, som alle vedrører projekteringen, vil selvfølgelig — således som det er hensigten — få væsentlige konsekvenser for arbejdet på byggepladsen. Det område af byggeriet, som de omfatter, er hovedsageligt installationerne. Herudover har udvalget undersøgt transport- og arbejdsprocesserne i forbindelse med arbejdets udførelse, for om muligt at angive forenklinger heri. Undersøgelsen af transport- og arbejdsprocesserne har derfor i særlig grad omfattet de egentlige byggefag. Af disse er murerfaget efterhånden så langt det tungest vejende, at det er naturligt, at undersøgelsen har samlet sig om dette.

8. Materialetransport.

a. Kraner.

Ved en undersøgelse af transportspørgsmålet vil det være naturligt at se på transporten af materialerne på byggepladsen og til byggepladsen hver for sig, selv om der for de tunge materialers vedkommende, i særdeleshed murstenene, kan blive tale om en nøje sammenhæng imellem de to transportafsnit, således som det fremgår af nedenstående redegørelse.

Hvad for det første angår materialetransport på byggepladsen er forholdet i øjeblikket det, at med undtagelse af betonen, der hejses op ved hjælp af betonelevator, og murstenene og mørtelen, der hejses op ved hjælp af det såkaldte „hejs“, foregår alle transporter ved håndkraft, idet de trans-

portredskaber, der anvendes til beton og murermaterialer, i almindelighed ikke er indrettet til anvendelse for andre materialer. Såvel betonelevator som hejs opstilles af mureren og finder anvendelse ved en del af dennes materialetransporter, men ikke til dem alle.

Det ligger derfor nær at spørge, om ikke de to omtalte elevatorer kan kombineres til een løfteanordning, som foruden at tjene til transport af mursten, mørtel og beton tillige kan varetage ophejsningen af alle de øvrige byggematerialer, uanset af hvilket fag de skal anvendes. Mange steder i udlandet har man løst spørgsmålet på den måde, at man på enhver større byggeplads har opstillet en stor kran, som klarer alle transporter på pladsen. Vil det ikke være rimeligt at mene, at man herhjemme kan gøre det samme?

Dette spørgsmål er så omfattende, at det så at sige dukker op i enhver drøftelse, som har relation til arbejdspladsens forhold og også ofte i forbindelse med spørgsmål angående projekteringen. I udvalget, hvor man iøvrigt anerkender, at indførelsen af hejset har betydet en væsentlig lettelse for transporten af mursten og mørtel, har der været enighed om, at byggekraner i mange tilfælde og især ved større bebyggelser vil medføre væsentlige besparelser og lettelser for materialetransporterne på byggepladsen. Det har selvfølgelig ikke været udvalgets opgave at udpege bestemte kran typer som bedre egnet end andre, bl. a. fordi anskaffelse af kran i hvert enkelt tilfælde sker med henblik på en bestemt type byggeri, hvortil den må antages at være bedst egnet, selv om den også kan anvendes til andre typer. Drøftelserne har derfor i første række taget sigte på at klargøre, hvad det er, der lægger sig hindrende i vejen for en mere almindelig indførelse af kraner på danske byggepladser.

Der er fra udvalgets medlemmer givet tre svar på dette spørgsmål, hvoraf de to dog i nogen grad synes at være sammenfaldende:

1) Aflønningssystemet herhjemme, hvorefter næsten alt arbejde afregnes efter akkordsatser, som er fastsat med henblik på mere manuelle arbejdsmetoder. Indførelse af mekaniserede arbejdsmetoder forudsætter derfor hos såvel entreprenører som arbejdere en forståelse for de samfundsmæssige goder, som en billigørelse gennem mekanisering indebærer, således at parterne benytter sig af den i overenskomsten stående bestemmelse om, at nye aflønningsregler skal fastsættes på en sådan måde, at de ikke går parternes interesse for nær.

2) Anskaffelse af kran vil naturligt tilfalde den entreprenør, som først og i størst udstrækning skal anvende den, d. v. s. mureren eller betonentreprenøren. Denne entreprenør vil selvfølgelig søge en så intensiv udnyttelse som muligt af dette kostbare materiel, og vil derfor hurtigst muligt flytte den til en anden byggeplads med det resultat, at de senere tilkommende entreprenører ikke vil få gavn af kranen.

3) Anskaffelsesprisen for en stor, generelt anvendelig kran er høj, ca. 100.000 kr., hvorfor kun de færreste magter en så betydelig investering i materiel.

Hvad angår det under 2 og 3 anførte gælder det, at dersom byggearbejdet udføres i en enhedsentreprise som beskrevet i bilag 8, vil det under 2 omtalte problem ikke forekomme, og det må desuden antages, at en entreprenør, der som bygmester eller sammen med andre entreprenører som hovedentreprenør påtager sig den samlede udførelse af et større byggeri, bedre vil magte at anskaffe en byggekran.

Til de nævnte vanskeligheder er endelig knyttet endnu een — forhåbentlig kortvarig — idet den vanskelige valutasituation har nødsaget regeringen til at stoppe importen af kraner. Under hensyn til spørgsmålets vigtighed må det håbes, at der snart åbner sig mulighed for en genoptagelse af importen. Danske maskinfabriker må også se det som en opgave at forsyne byggeriet med det materiel, det behøver.

b. Pakettering af mursten.

Transporten af murermaterialer — mursten, kalk og cement — udgør den betydeligste del af de samlede transporter til byggepladsen. Da denne transport foregår med skib, jernbane og automobil, har det ikke været muligt at trænge til bunds i alle de detailproblemer, som opstår i forbindelse hermed, men udvalget mener dog, at det forslag om pakettering af mursten, som det går ind for, giver mulighed for besparelse både i tid og penge ved alle de nævnte transportformer.

Udgangspunktet for overvejelserne vedrørende transport af mursten er de mange omladninger, stenene er genstand for fra de tages ud af tegloven til de når mureren på stilladset, og som almindeligvis medfører, at stenene må håndteres mindst 5 gange. Omladningerne vil foregå hurtigere og lettere, hvis stenene på værket bliver pakket i større enheder på f. eks. 72 sten. Udvalget har ved fremsættelsen af dette forslag støttet sig til svenske undersøgelser, som dels er foretaget på Chalmers tekniska högskola, dels på forskellige svenske teglværker. *Principet i den ændrede transportform er altså, at stenene på et så tidligt tidspunkt som muligt stables i pakker, og at disse pakker transporteres samlet indtil de når mureren på stilladset. Denne transportform rejser følgende problemer:*

- 1) Hvorledes skal pakningen foregå, specielt hvorledes skal pakkerne sammenholdes.
- 2) Udformning af transportvogne til murstenspakkerne til anvendelse dels på værket, dels på byggepladsen.
- 3) Udformning af løftegrejer til murstenspakkerne til anvendelse dels på værket, dels på byggepladsen.

Med hensyn til det første punkt har man været inde på den tanke, at pakningen af stenene skal ske i vinkelformede kurve af profiljern. Denne fremgangsmåde har imidlertid den ulempe, at „emballagen“, som er teglværkets ejendom, skal transporteres tilbage til værket til ny påfyldning, og at den næppe vil kunne udføres tilstrækkeligt robust til at modstå den behandling, den vil blive udsat for på byggepladsen. Efter svensk forbillede har man derefter drøftet muligheden for at holde stenene sammen ved hjælp af båndjern. Metoden er ikke helt så naturlig i Danmark som i Sverige, hvor båndjern er almindeligt anvendt på arbejdspladserne til forskallingsarbejde, og hvor emballagen derfor kan forblive på arbejdspladsen og anvendes der. I Danmark anvendes der rundjern eller jerntråd til samme formål, og dette er næppe anvendeligt til sammenbinding af stenene. Den helt rigtige måde at sammenholde stenene på kan derfor ikke siges at være endelig angivet endnu, men dette er dog et detailproblem, hvis løsning ikke skulle volde særlige vanskeligheder.

Ved forsøg med pakning af mursten, som er foretaget af Hedehus teglværket, er det konstateret, at murstenspakken skal vibreres under sammenbindingen, for at den ikke skal falde fra hinanden under den senere transport. Tilsvarende erfaringer er gjort i Sverige, hvor man betegner vibrering som en meget vigtig detalje i pakningen, medens forbandtet, hvori stenene i pakken er stablet, er fundet at være ret underordnet.

Endvidere blev det konstateret på Hedehusteglværket, at der for at sikre pakkens sammenhold under transport er nødvendigt at stenene stables på små træbrikse af størrelse som 6 sten på fladen, d. v. s. ca. 33×46 cm. Stablen indeholdt 12 lag, altså ialt 72 sten + 3 sten på toppen (fig. 35).

Til læsning og losning af stenpakkerne kan man betjene sig af forskellige fremgangsmåder.

Følgende læsningsmetoder kan tænkes anvendt på teglværket:

- 1) Pakkerne kan løftes ved hjælp af en let kran. Denne kan evt. udformes som en løbekat, hvis skinne bæres af en transportabel, let jernkonstruktion.
- 2) Pakkerne kan anbringes på vognen ved hjælp af en gaffel-truck.
- 3) Endelig kan lastvognen køre ned i en særlig „læssegrav“, hvorved dens lad kommer i højde med terræn, og læsningen kan foregå ved hjælp af de ovenfor omtalte transportkærrer, eller lastvognen kan køre til en læsserampe og læsningen foregå ved hjælp af kærrer.
- 4) Lastvognen kan forsynes med en lille kran, som anvendes ved såvel læsning som losning. I Sverige er lastvogne forsynet med sådanne kraner efterhånden meget almindelige, og herhjemme ser man nu enkelte af dem.

På byggepladsen kan følgende løsningsmetoder tænkes bragt i anvendelse:

1) Ved anvendelse af en (større eller mindre) byggekran, som behersker hele byggepladsen, frembyder løsningen og transporten, såvel vandret som lodret, ingen problemer. Har man derimod kun rådighed over en lille kran, som ikke kan udføre alle vandrette transporter, er der meget, som taler for at indrette et stenlager i stilladshøjde, idet kranen i så fald kan løfte stenene fra vogn til lager, hvorfra transporten til anvendelsesstedet kan ske med kærre. Selv om et sådant stenlager vil belaste stilladsgulvet med 1000—1200 kg/m², skulle det ikke volde særlige vanskeligheder at udbygge stilladset med platforme, som kan bære denne belastning.

Hvor der ikke på byggepladsen disponeres over en stor kran, er det nødvendigt at anvende kærre, som skal være således indrettet, at stenpakkerne let lader sig vippe af og på kærren. Disse kærre er lettest at betjene, når de er forsynet med to hjul. Ved de senere omtalte Hedehus-forsøg anvendtes den i fig. 36 viste kærre, som viste sig hensigtsmæssig såvel til transporten som ved af- og pålæsning af stenene.

2) I tilfælde af, at den lodrette transport skal foregå ved hjælp af det sædvanlige hejs, kan stenpakkerne losses ved hjælp af kærre og køres til lagerplads. Den senere transport herfra foregår med kærre, som følger med op til stilladset.

3) Endvidere henvises til det under 4) for læsningsmetoder på teglværket anførte.

De her beskrevne fremgangsmåder er at betragte som forslag, men ved en mere almindelig indførelse af teglstenspakker i byggeriet må man regne med, at man vil finde frem til metoder, som i højere grad kan tilpasses den individuelle indretning af byggepladsen. Iøvrigt henvises til rapporten om Hedehusforsøgene, der medfølger som bilag 7, i hvilken der peges på forskellige detaljer, som det er nødvendigt at have opmærksomheden henvendt på ved iværksættelsen af denne transportmetode. Det er imidlertid magtpåliggende for udvalget at slå fast, at den foreslåede transportmetode ikke nødvendigvis kræver investeringer i dyrt materiel på byggepladsen, idet det eneste nye materiel, der udkræves, er et antal af de nævnte kærre. Ved anvendelse af denne transportmetode vil spildet i form af ituslåede mursten blive reduceret til praktisk talt nul, ligesom effektiviteten vil blive væsentlig større igennem lettelsen af arbejdsmændenes arbejde.

Iøvrigt kan der peges på, at dersom der på såvel teglværk som byggeplads rådes over tilstrækkelig kraftigt materiel til løftning, vil en transportmetode i lighed med den i Svejts anvendte, hvor stenene transporteres fra værk til indmursingssted i store beholdere af træ, kunne bringes i anvendelse.

delse. For byggepladsens vedkommende forudsætter dette imidlertid, at der disponeres over en stor kran, som skal kunne løfte kassen med indhold fra vogn til anvendelsessted. En sådan kran bør sikkert have en mindste løfteevne på ca. 1000 kg.

c. Transportkærre på arbejdspladsen.

Imidlertid kan der, selv om stenene leveres upakkede fra værk, opnås en ikke uvæsentlig forenkling af stentransporten på byggepladsen ved anvendelse af en „klemkærre“, fig. 27—30, d. v. s. en tohjulset kærre, som i førenden er forsynet med en klemmeanordning, som muliggør transport af stenstabler indeholdende 128 sten. De nærmere detaljer vedrørende denne kærres indretning og anvendelse er meddelt i afsnit „E“ pag. 67.

I forbindelse med murstenstransporterne er spørgsmålet om en tilsvarende transportmåde for mørtel blevet rejst. Det er i denne forbindelse af underordnet betydning, om mørtelen transporteres til brugsstedet på stilladset i tør eller brugsfærdig tilstand, men det er værd at pege på, at anvendelsen på byggepladsen af mørtelkærre gør det muligt at transportere mørtelen til brugsstedet på stilladset i færdig udrørt stand. Dette rejser atter en række spørgsmål m. h. t. tilberedningen af mørtelen, idet det bliver muligt at anvende aktiveret mørtel ved opmuring og pudsearbejde, hvilket fører til overvejelser af, om mørtelen skal leveres fra værk i aktiveret tør eller brugsfærdig stand, eller om aktiveringen skal ske på byggepladsen i mindre aktivatorer. Hele dette problemkompleks ligger imidlertid uden for udvalgets arbejdsområde, men det har dog ment at måtte pege herpå i forbindelse med spørgsmålet om mørteltransporter. I den tidligere nævnte rapport om Hedehusforsøgene findes en række oplysninger om aktiveret mørtel.



Fig. 18.

Til genopførelsen af Panoptikon-bygningen i København anvendes denne Wolff-kran.
For the reconstruction of the „Panoptikon“-building in Copenhagen this „Wolff“-crane is used.

Hvad angår spørgsmålet om mørteltransport pr. kærre henviser udvalget til, at sådanne kærre med held er anvendt ved den ene af firmaet Jens P. Arnungs ovennævnte byggepladser. Mørtelen, som anvendtes her, transporteredes i tør stand og udrørtes i baljerne på brugsstedet. Transporten foregik i firkantede tipkærre, som var ophængt i drejelige lejer på tohjulede kærre (fig. 32 og 33). Ved ankomsten til brugsstedet tippedes

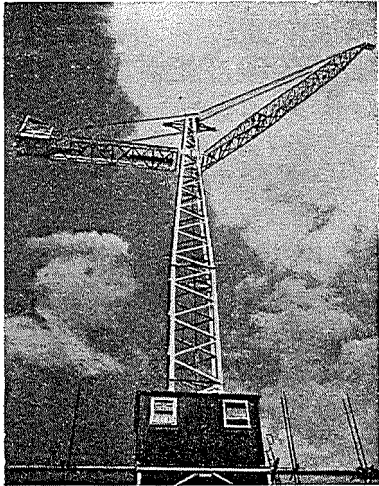


Fig. 19.

Byggekrane (system Peschke) med kontravægt.
Løfteevne 1,2—3,5 tons.
Building crane (system „Peschke“) with counterweight.
Lifting capacity 1.2—3.5 tons.

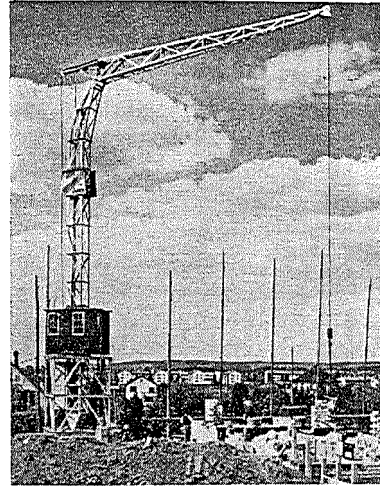


Fig. 20.

Byggekrane (system Sonthofen) med max. udlæg 20 m.
Løfteevne 1,5—5 tons.
Building crane (system „Sonthofen“) with maximum range of action 20 m.
Lifting capacity 1.5—5 tons.

spandenes indhold over i baljen, hvor vandtilsætningen foregik på sædvanlig måde.

9. Ændret murstensformat.

De mest umiddelbare muligheder for en rationalisering af murerfaget ligger som nævnt efter udvalgets opfattelse på transporten af materialerne, men derudover vil der kunne opnås fordele ved en ændring i opmurings-tekniken gennem en indførelse af større stenformater. De drøftelser, der i den anledning har været ført, har været af mere orienterende natur, idet det har stået udvalget klart, at der må iværksættes meget grundige undersøgelser og føres indgående forhandlinger med teglværksindustrien, før det bliver muligt at ændre det nu brugte format. Imidlertid er der grund til at pege på, at udviklingen i udlandet går i retning af anvendelsen af store formater.

Et af udvalgets medlemmer har bl. a. med det formål at studere udenlandske erfaringer på dette område, foretaget en rejse gennem syd- og vesteuropa og har sammenfattet de gjorte iagttagelser således, at de store formater fortrinsvis anvendes i den sydlige del af Tyskland og Frankrig samt i Svejts, men at det område, hvor de anvendes, bliver stadig større. Man må heraf have lov at slutte, at de store formater — når de først er indarbejdede — er de små overlegne.

Det kan i denne forbindelse fremhæves, at det i Tyskland ved tidsstudier er konstateret at en stenhøjde på 9,2 cm giver optimum af arbejdsydelse.

Udvalget har sammenfattet sine synspunkter om stenstørrelsen til 6 krav, som et nyt murstensformat skal opfylde:

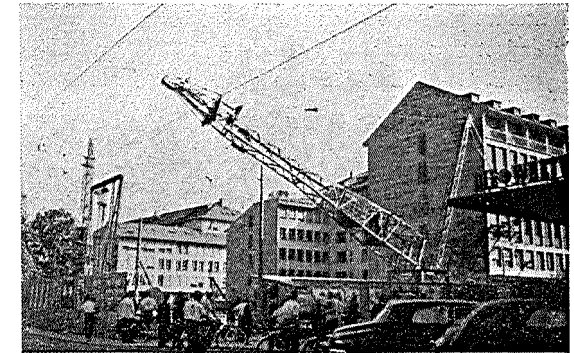


Fig. 21.

Montage af krane. Kranens egen optrækmotor anvendes til rejsning af gittertårnet.
Erection of crane using its own motor.

1) Stenene må ikke være for tunge, vægten må næppe overstige 4 kg.

2) En sten skal kunne fattes med een hånd.

3) Stenstørrelsen skal i højde svare til eller gå op i højdemodul på 20 cm.

4) Stenene skal kunne mures i forbandt, dels indbyrdes, dels i forbandt med den gængse murstensstørrelse.

5) Den nye stenstørrelse skal uden for stort spild kunne anvendes ved afslutninger, dels ved muråbninger, dels ved hjørner.

6) Stenene skal opfylde sådanne krav til styrken, at de kan anvendes til opmuring af i alle tilfælde 3-etages huse.

Til disse krav slutter sig de produktionstekniske, som må fastsættes i forbindelse med teglværksindustrien. Der er imidlertid ikke grund til at antage, at det ikke skulle være muligt at finde frem til nye og større formater, som tilfredsstillende alle de ovenfor stillede krav.

Udvalget henleder opmærksomheden på, at en væsentlig ændring henimod større formater vil kunne medføre, at murværket må pudses, da man kan tænke sig, at de større forbandter i sig selv ikke kan sammenbygges til murværk med tilfredsstillende udseende.

10. Standardiserede stilladser.

Endelig har man i udvalget beskæftiget sig med muligheden for at opnå besparelser ved at ændre udformningen af de udvendige murstilladser. For boligbyggeri er forholdet jo det, at der — selv hvor der som hidtil har været tale om lidt varierende etagehøjder — i realiteten altid anvendes den samme konstruktion, som bygges op i hvert enkelt tilfælde af bomme og brædder. Når man nu ydermere kan regne med, at der i fremtiden i langt det overvejende antal tilfælde vil blive anvendt den samme etagehøjde — 280 cm — og at stilladsbredden ligeledes — i alle tilfælde indenfor nærmere bestemte geografiske områder — er den samme, ligger det nær at opbygge stilladset af standardelementer, som kan anvendes ved så at sige alt boligbyggeri. Om stilladset så opbygges af træ, stålør eller aluminiumsrør er for så vidt underordnet, idet hovedsagen er en gentagen, simpel opstilling af de samme elementer. Udvalget har under sine overvejelser haft opmærksomheden henledt på udenlandsk praksis, hvor stålørstilladserne vinder stadig mere indpas. Man er vedrørende disse af den opfattelse, at stilladset bør opbygges af så få elementer som muligt, fordi dette giver det færreste antal samlinger og dermed mulighed for at nedsætte antallet af koblingselementer til et minimum. Der findes flere stilladssystemer, som tilfredsstillende dette krav. Udvalget har udpeget et af disse som velegnet til at underkastes en praktisk prøve på en dansk byggeplads, nemlig det engelske „Kwikform“ stillads (fig. 22). Ved boligministeriets hjælp skabtes der mulighed for fra det engelske firma at låne det nødvendige stilladsmateriale til prøveopstilling på to byggerier, et i Kastrup og et i Odense. Desuden er stilladset anvendt ved forsøgsbyggeriet i Hedehusene.

Det er selvfølgelig ikke muligt på grundlag af så få forsøg at afgøre, hvorledes stålstilladset i økonomisk henseende stiller sig i forhold til de sædvanlige træstilladser. Dels er det ikke muligt at få kendskab til afskrivningstiden for stilladset, og dels er det ikke muligt at få ansat akkorder, som tager hensyn til de særlige forhold, som i realiteten betyder, at opstilling af et stålstillads er væsensforskellig fra opstilling af et sædvanligt træstillads. Men hertil kommer endnu en uforudset vanskelighed, idet det ikke har været muligt at få pålidelige oplysninger om afskrivningen for et træstillads. Det var imidlertid udvalgets opfattelse, at det ved sammenlignende tidsstudier mellem stålstillads og træstillads skulle være muligt at fastslå en tidsøkonomi, som skulle gøre det lettere at bedømme de to stilladsformer i forhold til hinanden.

Ved forhandlinger med boligministeriet og byggeforskningsinstituttet blev der derfor truffet aftale om, at byggeforskningsinstituttet nøje skulle følge opstillingen på forsøgspladserne, og igennem sammenlignende tidsstudier forsøge at fastslå tidsøkonomien for træ- og stålstilladser. Desværre medførte forskellige uheldige omstændigheder, at tidsstudierne måtte indskræn-

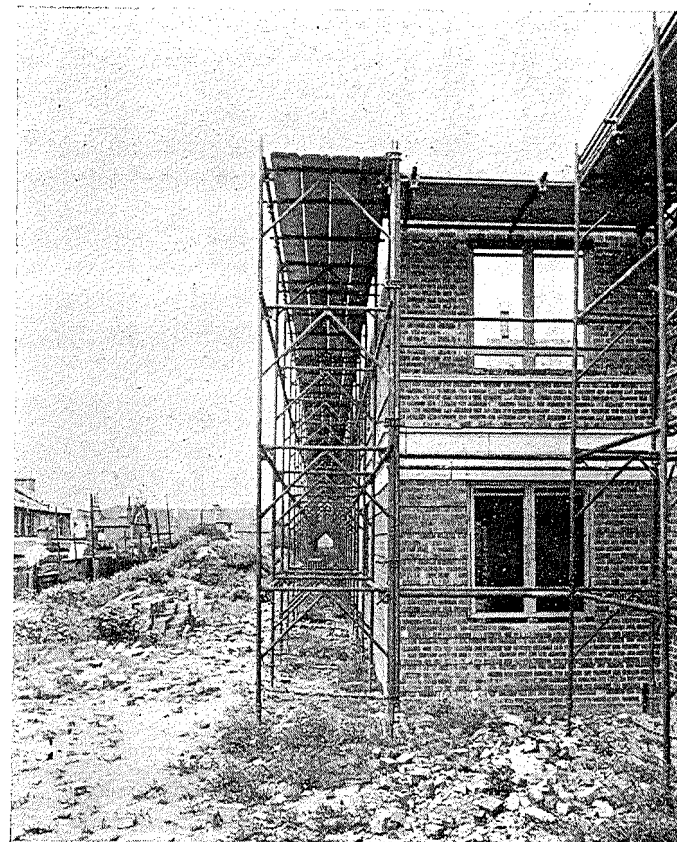


Fig. 22.

Kwikform stillads.
Kwikform steel scaffolding.

kes til pladsen i Kastrup, og da det heller ikke viste sig muligt at tidsstudere opstilling af et træstillads, væsentligst på grund af de store forskelligheder, der er på træstilladser i forskellige landsdele, opnåede man ikke at få de oplysninger, som man havde håbet at få. Med hensyn til enkeltheder i forsøgene henvises til den af Statens Byggeforskningsinstitut som nr. 5 udgivne rapport: „Sammenlignende undersøgelse af træ- og stålstilladser til husbygning“. De foretagne tidsstudier viser, at stålstilladserne sandsynligvis vil kunne opstilles på betydelig kortere tid, end det skete i Kastrup. Det nævnes i rapporten, at udenlandske erfaringer går ud på, at arbejdslønnen ved opstilling og nedtagning af stålstilladser er reduceret med $\frac{1}{3}$ i forhold til, hvad der medgår til træstilladser, og at vi her hjemme formentlig

vil komme op på en tilsvarende besparelse. Udvalget er af samme opfattelse og mener fortsat, at anvendelse af stålstilladser eller andre former for systemiserede stilladser vil kunne give anledning til væsentlige besparelser i tid og penge, dels på grund af den kortere tid, som medgår til opstilling og nedtagning, dels på grund af den — også i forhold til anskaffelsesprisen — længere levetid, sådanne stilladser har.

III. HVAD KAN DER OPNÅS VED EN ÆNDRING AF BYGGERIETS ORGANISATION

Det er en kendsgerning, at det inden for byggeriet hidtil har været overordentlig vanskeligt at ændre i de bestående arbejdsformer. Medens der inden for industrien er sket en udvikling fra håndværksmæssig til maskinel produktion, som har muliggjort en massefremstilling af varer, er der ikke inden for byggeriet sket nogen tilsvarende udvikling, og byggeriet er fremdeles håndværk, med de deraf følgende fordele, men også uden mulighed for iværksættelse af en mere industrielt betonet massefabrikation, som — i alle tilfælde i perioder med boligknaphed — kunne være ønskelig.

En af de faktorer, som i afgørende grad påvirker byggeriets udvikling, er byggeriets organisation, og til et studium af mulighederne for en effektivisering af vort byggeri er det derfor af betydning at gøre sig klart, hvilke nye veje man her kan gå. Udvalget har derfor søgt oplysning om forholdene i en række vesteuropæiske lande med henblik på de der anvendte udbuds- og entreprenørforhold.

De entreprenørsystemer, som finder anvendelse i de lande, man har oplysninger fra, kan deles op i tre kategorier, idet der dog må regnes med, at der inden for hver kategori er adskillige varianter.

1) Fagentreprenørsystemet er det system, der anvendes her hjemme. Det baseres på en opdeling af byggearbejdet på en række fag, der hvert for sig slutter kontrakt med bygherren, som gennem en „konduktør“ koordinerer fagenes arbejde.

2) Hovedentreprenørsystemet forudsætter ligeledes en række selvstændige fagentreprenører, som imidlertid samlet giver tilbud på alle de til et byggeri hørende arbejder, idet tilbudet afgives gennem een af de sammen sluttede entreprenører, som samtidig er den, som forestår de forskellige fags koordinering på byggepladsen.

3) Bygmesterordningen forudsætter ikke — som de to først nævnte former — opretholdelsen af særlige fagentreprenører, idet et enkelt firma beskæftiger arbejdere fra alle fag og derfor påtager sig samlede bygge-entrepriser omfattende alle fag.

Som nævnt forekommer der adskillige varianter af disse ordninger. Særlig kan der være grund til at nævne en ordning, hvor et enkelt firma slutter

kontrakt om alle fag og forestår udførelsen gennem en række underentreprenører, som ofte er endnu mere specialiserede end de danske fag, idet f. eks. pudsearbejdet udføres af særlige entreprenører, altså en ordning, som er en mellemting mellem hovedentreprenør- og bygmesterordningen.

Med hensyn til muligheden for at overføre udenlandske erfaringer til danske forhold, ønsker udvalget at pege på, at det næppe er muligt at overføre ordninger direkte fra et land til et andet, fordi de i hvert enkelt land praktiserede ordninger er groet naturligt frem og bygget op på det, der eksisterede. Udvalget venter derfor heller ikke, at det er muligt på grundlag af de indsamlede oplysninger at fremkomme med detaljerede forslag til ændring af entreprenørforholdene her hjemme. Derimod er et flertal inden for udvalget af den opfattelse, at de aftaler og overenskomster, hvorpå byggeriets organisation er opbygget, i øjeblikket stiller sig hindrende i vejen for, at der kan findes nye organisationsformer, som bedre kan nyttiggøre de muligheder, som mekanisering, anvendt på større, samlede bebyggelser, kan tænkes at rumme. Hvis overenskomster og aftaler ændres således, at byggeriets organisation uhindret kan bryde sig nye baner, er det efter flertallets opfattelse sandsynligt, at man vil finde frem til nye former, som med anvendelse af nyt materiel og ny arbejdsgang gør det muligt at opretholde det værdifulde i dansk byggeri. Hvilke veje byggeriet end vil gå, er der imidlertid inden for udvalget absolut enighed om, *at der ikke må slækkes på kvalitetskravet, og at byggeriet under udførelsen til stadighed skal være underkastet kvalitetskontrol fra bygherrens side.*

I bilag 8 er optrykt den rapport, som er afgivet af det underudvalg, som har haft til opgave at fremkomme med en redegørelse for byggeriets organisation og mulighederne for ændringer heraf. I rapporten slås der ikke til lyd for, at dette eller hint system bør afløse den eksisterende ordning. Derimod giver underudvalgets flertal udtryk for den opfattelse, at der bør gives adgang til indførelse af andre systemer, som kan anvendes samtidig med det bestående. To mindretal, muremester Fritz G. Eisensøe og arkitekt K. Hallberg, imødegår for så vidt ikke denne opfattelse, men begge mener, at der først og fremmest må sættes ind for at forbedre og udbygge det bestående system, og begge anerkender nødvendigheden af, at der etableres en bedre ledelse på byggepladserne.

Underudvalgets rapport har været underkastet en indgående drøftelse ved et plenarmøde den 8. maj 1950, i hvilket endvidere civilingeniør B. Wiking, Malmø, overingeniør Johs. Christensen og civilingeniør L. Gravesen efter indbydelse deltog for at redegøre for forholdene i henholdsvis Sverige, Frankrig og Holland. Ved dette møde blev der fra forskellig side givet udtryk for indvendinger af forskellig art mod rapporten. Da det — som tidligere fremhævet — ikke er udvalgets opgave at fremkomme med en indstilling om en ny ordning til erstatning for den eksisterende, men kun at

give en så udtømmende orientering som muligt om de systemer, der kendes og om deres mangler og fortrin, er referat af dette møde optrykt som del af bilag 8.

Indstillingen fra såvel flertal som mindretal og mødereferat er oversendt til det ministerielle udvalg vedrørende arbejdskraft til byggeriet.

IV. BYGNINGSELEMENTERNE

Som nævnt i indledningen har materialeknapheden under krigen givet anledning til ændringer i byggeriets udformning og i de anvendte materialer, eller det kan måske siges, at den har fremskyndet en udvikling, som allerede var til at øjne i sidste halvdel af 1930'erne. Denne udvikling er i stadig vækst, og såvel i udlandet som her hjemme er man i gang med eller forbereder indførelsen af helt nye metoder. Disse må naturligvis først og fremmest vise deres tekniske og økonomiske fordele i praksis, og det ligger uden for udvalgets område at fremkomme med en vurdering af dem. Det må være en opgave, som tilfalder „Statens Byggeforskningsinstitut“, at følge denne udvikling.

Men selv om man udelader sådanne nydannelser som anvendelse af glideforskalling i husbygningen, er der et stort område, som meget vel kan underkastes en teknisk og økonomisk vurdering. Spørgsmålet har været drøftet i udvalget, som imidlertid har ment at måtte indskrænke sig til at opridse det problemkompleks, der kan være tale om at behandle, dels fordi arbejdet er for omfattende i forbindelse med alle de øvrige opgaver, udvalget har beskæftiget sig med, dels fordi det er en opgave, som ikke i så udpræget grad egner sig for udvalgsbehandling, men snarere må siges at være egnet til løsning af enkeltmand.

Ved en vurdering af de forskellige bygningsudformninger, byggemåder og materialer vil det formentlig være det naturligste at vælge det traditionelle hus som udgangspunkt. Ved det traditionelle hus skal her forstås et hus, som er opført i overensstemmelse med den københavnske bygningsvedtægts krav med hensyn til facadeudformninger, pillebredder, murværksdimensioner o. s. v. og med mursten som byggemateriale for de bærende vægge og piller og med etageadskillelser udført som træbjælkelag.

Denne bygningsudformning er mere og mere ved at blive fortrængt af huset, hvor tværvæggene helt eller delvis har overtaget funktionen som bærende elementer, idet hovedskillerum og facader enten helt er bortfaldet som bærende eller deltager i etageadskillelsernes understøtning sammen med tværskillerummene. Denne nye udformning er ikke indeholdt i nogen bygningsvedtægt, hvilket nødvendiggør, at alle bærende vægges og fundamenternes dimensioner fastsættes ved beregning.

Dette nye byggeprincip har flere fordele fremfor det traditionelle hus. Det giver bedre muligheder for en ensartet fundering med deraf følgende mindre og ensartede sætninger, og det er med sine tværvægge for hver 3 à 4 m væsentligt mere stabilt end det traditionelle hus, som kun behøver at have murede vægge for hver 15 m. Endvidere er det lettere at skaffe lyd-mæssigt tilfredsstillende forhold i et hus med mange murede vægge end i et hus, hvor et stort antal vægge er udført som slaggevægge eller som træskillerum. En analyse af alle disse forhold ville være til uvurderlig hjælp under projekteringen. Den kunne suppleres med en undersøgelse af anvendelsen af uarmerede vægge i stedet for vægge af murværk enten støbt i forme på sædvanlig måde eller ved anvendelse af „tilt-up“ eller andre tilsvarende metoder, samt med en undersøgelse af i hvilken udstrækning, det vil være muligt at komme ind på en mere industrielt betonet produktion af facade- eller brystningselementer.

Endelig er der muligheden for anvendelsen af jernbetonskelethuse. Skelettet kan her udføres på flere forskellige måder, f. eks. på sædvanlig måde ved støbning på stedet i forskalling eller ved delvis støbning på stedet med anvendelse af færdigstøbte betonelementer som forme, (jfr. f. eks. „Kallton“) eller ved anvendelse af færdigstøbte søjler og bjælker. I alle de nævnte udformninger kan facaderne udføres enten ved udmuring eller ved anvendelse af større eller mindre fabriksfremstillede elementer.

Det har i udvalget været drøftet, om en teknisk-økonomisk analyse af de ovenfor opstillede og tilsvarende spørgsmål ikke bedst kunne ske ved udskrivning af en prisopgave. Man må sikkert på forhånd gøre sig klart, at der næppe vil fremkomme noget stort antal besvarelser, men man vil på den anden side kunne gøre sig håb om, at der på denne måde vil fremkomme et værdifuldt materiale.

E. TEKNISKE OVERVEJELSER I FORBINDELSE MED UDVALGSARBEJDET

PROJEKTERINGEN

1. Faste højder.

En undersøgelse af de bruttoetagehøjder, som sædvanligvis anvendes her hjemme i boligbyggeriet, viser som omtalt pag. 17, at disse svinger omkring 280 cm med ret små variationer opad eller nedad. Da danske normalmursten har en tykkelse på 5,5 cm med tolerancer $+ 4\%$ og $\div 8\%$ bliver den maksimale stentykkelse 5,72 cm og den minimale tykkelse 5,06 cm, hvilket med en skiftegangshøjde svarende til 15 skifter pr. 100 cm giver en mindste fugetykkelse på 9,5 mm og største fugetykkelse på 16,1 mm, eller rundt regnet henholdsvis 1 cm og $1\frac{1}{2}$ cm, som begge må siges at ligge inden for rimelige grænser ved almindelig arbejdsmåde.

Som påvist på pag. 17 vil opfyldelsen af kravet om en fri etagehøjde på 2,50 m med en rimelig tykkelse af etageadskillelsen kræve en mindste bruttohøjde på ca. 2,77 m. Med en skiftegangshøjde på $\frac{100}{15}$ cm vil den nærmeste etagehøjde herover, hvori denne går op, være 280 cm, svarende til 42 skifter pr. etage.

Hvad angår et kommende internationalt modul, må dette forventes at blive fastlagt til 10 cm. En række vesteuropæiske lande er allerede gået ind for dette tal, og hvad de engelsktalende lande angår, vil det dér anvendte målsystem på forhånd umuliggøre en nøjagtig overensstemmelse med 10 cm modulet, men sandsynligheden taler for, at der i England og U.S.A. vil blive fastlagt et modul, som er et multiplum af 4", hvilket ligger meget nær 10 cm. Efter alt, hvad der er oplyst over for udvalget, vil det være temmelig sikkert, at det modul, som til sin tid vil få gyldighed her hjemme, vil blive 10 cm.

Ved at fastslå 15 skifter pr. 100 cm som normal skiftegangshøjde (svarende til 3 skifter pr. 20 cm) er det således muligt at fastholde modulmålet 10 cm for højdemål gennem indførelsen af et „dobbeltmodul“ = 20 cm og fastlægge bruttoetagehøjden som 14 dobbeltmoduler = 280 cm. Der sker ikke herved noget brud på hævdvunden praksis, idet dette mål som eneste forudsætning har en overholdelse af det ovennævnte murstensmål. Udval-

get har derfor anmodet boligministeriet om at rette en henvendelse til teglværkerne om at overholde højdemålet for murstenene, og ministeriet har efterkommet denne henstilling.

Udvalgets forslag til fast etagehøjde og de deraf følgende brystnings-, vindues- og dørhøjder, samt affaldsskakte og trapper er vist på bilag 1. Det fremgår endvidere af denne tegning, hvorledes skiftegangen er lagt fast i forhold til modulinddelingen (med 20 cm „dobbeltmodul“ som enhed), ligesom de øvrige højdemål er fastlagt i forhold til denne inddeling.

Kravet om en fri etagehøjde på 250 cm, som bl. a. indeholdes i bygningsvedtægten for København, vil i så at sige alle tilfælde være opfyldt, når bruttoetagehøjden er 280 cm. I de overordentlig få tilfælde, hvor tykkelsen af etageadskillelsen er større end 30 cm, og hvor kravet om fri højde derfor ikke er opfyldt, forventer udvalget, at bygningsmyndighederne vil dispensere under forudsætning af, at den faste højde på 280 cm er overholdt. Udvalget har rettet henstilling til boligministeriet om over for de kommunale bygningsmyndigheder at anbefale, at der i sådanne tilfælde gives dispensation fra vedtægtens bestemmelser. Ved udformningen af den kommende landsbygge lov bør man have opmærksomheden henvendt på dette forhold.

Med hensyn til planmodulet har udvalget ment, at dette spørgsmål må løses i sammenhæng med en overgang til væsentligt større murstensformater end dem, som nu anvendes.

Den faste højde på 280 cm har været udgangspunktet for en betydelig del af det videre arbejde i udvalgene.

2. og 3. Brystnings-, vindues- og dørhøjder samt udgangsplan.

Med det ovenfor omtalte dobbeltmodul på 20 cm som udgangspunkt er højden af alle muråbninger fastsat som et multiplum heraf. Dette gælder også brystningshøjderne, som fastsættes til 60 og 80 cm for opholdsstuer og 100 cm for bad og køkken. Antallet af gængse radiator typer vil herved kunne reduceres til 9, med deraf følgende mulighed for rationalisering af radiatorproduktionen.

Udgangspunktet for de lodrette mål er, hvor der anvendes betonetageadskillelser, af udvalget fastsat til oversiden af betonen, og ved træetageadskillelser til et plan, der ligger 10 cm under overside af færdigt trægulv, d. v. s. 7 cm under træbjælkernes overkant.

Da det af udvalget stillede forslag om et udvendigt karm mål for døre på 208 cm (pag. 19) afviger fra det karm mål, som er fastsat som Dansk standard, er der sket en henvendelse fra udvalget til standardiseringsrådet om at bringe det danske standard mål i overensstemmelse med det af udvalget foreslåede. Standardiseringsrådet har på denne foranledning taget dørmålene op til revision.

Man anså det i udvalget for betydningsfuldt, at boligministeriet fik mulighed for at udsende en vejledning til de projekterende, samtidig med at ministeriet opfordrede til at anvende den fastsatte etagehøjde på 280 cm. Udvalget udarbejdede derfor den som „Bilag 6“ medfølgende vejledning, som senere dannede grundlag for den af boligministeriet udsendte pjece „Faste højder i boligbyggeriet“.

4. Vedrørende de nødvendige tolerancer.

Medens der ikke hidtil har været stillet krav om streng overholdelse af de ved projekteringen fastsatte mål — dette har ikke haft nogen betydning, fordi installationerne hidtil har været tilpasset på stedet — må man gøre sig klart, at forudsætningen for en mere industrielt bestemt produktion af installationerne er, at målene på byggepladsen må overholdes med en vis nærmere fastsat nøjagtighed.

Med hensyn til de nøjagtighedskrav, der må stilles, har man ingen erfaringer at bygge på, og udvalget har derfor udelukkende måttet støtte sig til et studium af de forskellige installationsgenstande.

I det følgende gengives konklusionerne af udvalgets overvejelser.

Med hensyn til faldrørsarbejde til W. C., køkken- og gulv afløb gælder følgende:

1. W. C.'et kræver en tolerance på $+ 2$ à 3 cm og $\div 1$ cm i den lodrette etagehøjde. Når plustolerancen er større end minustolerancen skyldes det anvendelsen af en ferule mellem faldrørsmuffen og skålens tud. Denne ferule kan udligne en højdefasthed mellem muffens bund og tudens underkant (muffen altså sat for lavt af), hvorfor en overskridelse af etagehøjden på ca. 2 cm kan udjævnes, omvendt kan man ikke optage en tilsvarende for høj afsætning af muffen, altså en minustolerance i etagehøjden, fordi afstanden fra skålens tud til skålens underkant, d. v. s. W. C.-gulv, kun andrager ca. 1 cm på moderne skåle. Sidder faldrørsmuffens bund højere oppe end ca. 1 cm over gulv, må man hæve hele skålen for at få den anbragt.
2. Køkkenvandlåsen anbringes gerne direkte i en gren på den lodrette stamme, og vaskens udløbstud anbringes ned i låsens lodrette muffe. Tuden har næsten altid en udkravning forneden; denne udkravning skal danne underlag for en hampepakning mellem tud og låsens muffe. Oven for hampen kitter man med mønjekit. Her er forholdene altså de samme som ved W. C.-samlingens ferule, man kan have en større plus- end minus-tolerance, her måske dog lidt mindre tolerancer end ved W. C., fordi muffens højde er lidt lavere i $2\frac{1}{2}$ " end i 4" muffer.
3. Gulv afløbet består af en vandlås og en gulvtragt med rist, udført på to forskellige måder. Den ene udførelse er i to selvstændige faconstykker,

altså lås og tragt fabrikeret hver for sig og samlet på byggepladsen. Gulv afløbet føres i reglen ud på faldrørsstammen for W. C. eller til en køkkenstamme, i de fleste tilfælde altså noget borte fra afløbet og forbundet med dette med et lige rørstykke mellem gren og vandlås. En tolerance $+ 3$ eller $\div 3$ cm i etagehøjden kan optages to steder, dels i de to muffer, gren og rørstykke, dels i den lodrette muffe mellem lås og afløbstragt. Tolerancen kan altså udlignes i tre muffer samt ved afkortning eller forlængelse af mellemstykket, og eventuelt i tragtens rørstykke.

Den anden udførelsesmåde er saxofonlåsen, hvor vandlås og tragt er fabrikeret samlet i eet stykke. Her er mulighederne mindre end ovenfor, idet den lodrette muffe mangler, og endelig anvendes denne type meget, hvor man skjuler lås og afløb i etageadskillelsen med et fald på 95° . Grenen sidder altså højt oppe under etageadskillelsen, og der må altså kræves en ret snæver tolerance, ± 1 cm, eller rettere, lige så meget som der kan tolereres i tykkelsesvariation af terrazzoen, der skal nå op til ristens overkant. Afløbsrør fra håndvask eller kar, der skal skjules i gulv fra genstand til rist, kræver i reglen ikke større tolerance end faldrørene, idet rørets indføring i afløbsskålen er forud fastlagt ved sideudsparring i den støbte skål.

Med hensyn til lodrette vand-, gas- og varmerørledninger gælder følgende:

Gasledninger vil i moderne etagebyggeri kun være gennemgående i flere etager for målerledningens vedkommende. De lodrette hovedledninger forbindes med ganske korte rørstykker til målerammerne, der nu altid er af stål med fastboltede fittings til forbindelse af måler- og rørledninger. Autoriteterne forlanger, at stativerne har en maksimalafstand fra færdigt gulv på 2 m (for aflæsningens skyld), medens der ingen nedre grænse er fastsat. På den anden side kræver dog afgreningsledningen til hanerne over køkkenbordet en sådan plustolerance, at hanerne kan udskiftes; alt i alt vil man for gasledningerne måske kunne tillade en plusminustolerance på 3 cm.

Vandledninger:

1. For ledninger med kun een afgrening i hver etage, d. v. s. specielt køkkenledninger til haner over vask og W. C.-ledninger kan man godt tillade sig en ret stor tolerance, sandsynligvis helt op til ± 3 cm, idet kun hensyn til afstanden fra haner til fliseoverkant i køkken vil have betydning. På W. C.-ledningen vil endda en større tolerance kunne optages gennem kobberrørsforbindelsen mellem cisterne og stophane.
2. Af ledninger med flere afgreninger i hver etage kan man straks udskyde afsætninger til håndvask, idet disse afsætninger sker under vasken,

og hanerne forbindes med kobberør. Her kan man altså tillade en ret stor tolerance, f. eks. ± 3 cm. Afsætninger til blandingsbatterier over kar kræver en lidt mindre tolerance, idet afstanden fra overkant kar til batteriforbindelsen ikke godt kan have større udsving end ± 1 cm.

Lodrette varmeledninger i to-strengede systemer med t-afsætninger på to lodrette rør med tilslutning til radiatoren kræver en ensartet tolerance på henholdsvis frem- og returlodning for at sikre, at ovnstikkene vil få samme afstand som anboringsafstanden i radiatoren. Strengtolerancen vil i høj grad være afhængig af tolerancen for radiatorophængningen, idet der næsten altid vil være en grænse for ovns afstand fra radiatorhylde og gulv. Disse afstande er tilmed stærkt afhængige af ovns højde, der igen afhænger af fabrikat, ovenpladsens længde og ovns hedeplade. Her kan der være så snævre grænser, at tolerancen må kræves holdt til $\pm 0,5$ cm.

Enstrengede systemer har to t-afsætninger på samme lodrette rør, anbragt nøjagtigt i radiatorens anboringsafstand. Her er tolerancen for t-afsætningen noget afhængig af ovnstikkens længde, men smukt arbejde kræver $\pm 0,2-0,3$ cm, for korte ovnstik $\pm 0,1$ cm. Tolerancen for t-afsætningens højde over gulv svarer her til tolerancen for radiatorernes højdeafsætning, ligesom ovenfor under to-strengssystemerne med samme grænsetilfælde $\pm 0,5$ cm. Skal man sætte en gennemsnitlig tolerance for radiatorafsætninger i almindelighed, kan man ikke finde sig i større udsving end $\pm 1,5-2$ cm.

Resumé:

Samler man alle rørinstallationer under et, kan man sige, at den største tolerance, der kan tillades i boligbyggeri, ikke må overskride $\pm 2-3$ cm, men det må også kaldes et rimeligt krav, og denne tolerance må kræves absolut overholdt for hele hushøjden, altså uden opsummering gennem etagerne. For at opnå en forøget nøjagtighed i byggeriet, må man i hver støbning af et bjælkelag indstøbe et fikspunkt i eller ved ydermuren og lodret herover lignende fikspunkter i de overliggende etager, efterhånden som bjælkelagene støbes. Man kunne også fra stueetagens fikspunkt anbringe en lodret stålstang af længde som den nøjagtige etagehøjde og indstøbe den i næste bjælkelag, indrette stangen med en vandret plade i den nøjagtige etagehøjde og med et gevind eller lignende i den øverste ende til indskruling af næste etages målestang. På stangen kunne da også indskræres mærker for nøjagtige mål til færdigt gulv, vinduesbrystning og vinduesoverkant, evt. også højder for dørhuller og køkkenborde. Mærkerne kan stemples med bogstaver eller talangivelser for de forskellige mål. Sådanne stænger kan anvendes mange gange og vil ikke kunne knække eller vælte.

Vil man undgå udhugninger efter husets færdiggørelse, kan man lægge et lag pap omkring stangen i betonen inden støbningen.

Da det formentlig ikke vil volde særlige vanskeligheder at overholde en snævrere tolerance end de ovenfor nævnte $\pm 2-3$ cm, mener udvalget at måtte anbefale, at tolerancen ikke overstiger $\pm 1,5$ cm såvel pr. etage som for hele bygningens højden.

Den i resuméet omtalte stålstang til nøjagtig højdeafsætning har været genstand for indgående drøftelser i det underudvalg, som har beskæftiget sig med disse spørgsmål. Herunder er forskellige forslag om systemer fremsat. Bl. a. en i Svejts anvendt metode, hvor der inden påbegyndelsen af ethvert byggeri opsættes stålmaster i alle bygningens hjørner, således at alle interesserede parter kan danne sig et indtryk af bygningens konturer, og eventuelt gøre indsigelse inden byggeriets påbegyndelse. Denne metode vil i tillempet form kunne anvendes som udvendigt målesystem. Et andet forslag går ud på i hver lejlighed i nøjagtig højde, som fastsættes ved nivellement, at indmure en sten, som springer 12 cm frem fra det øvrige murværk, og fra denne foretage alle højdeafsætninger. Den førstnævnte metode må imidlertid befrægtes at blive for kompliceret, navnlig fordi målafsætningen.

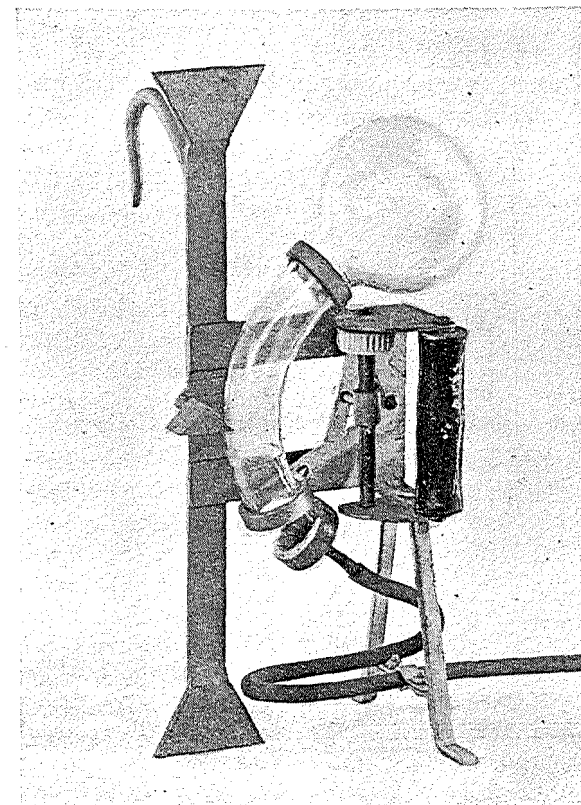


Fig. 23.
Den første udgave af vandmålet.
Experimental model of the water-leveller.

foregår fra få, uden for bygningen liggende punkter, og den sidstnævnte metode, som iøvrigt allerede praktiseres ved forskellige byggerier, kan ikke påregnes at give den fornødne nøjagtighed, bl. a. fordi unøjagtighederne i murværket vil kunne opsummeres igennem etagerne.

Underudvalget har derfor konkluderet i en anbefaling af, at der med passende afstand i bygningen opsættes stålstænger („modulstadiet“) fra husets kældervægge til øverste bjælkelag. Forslag til modulstadiet er vist på fig. 1 og bilag 5.

Det sammensættes af „A“ led og „B“ led, som alle har en mållængde på 140 cm = ½ etagehøjde. Begge led er for hver 20 cm = 3 skifter, forsynet med inddrejede riller, og „A“ leddene er desuden foroven forsynet med en hylde, som ved stadiets opsætning bliver placeret således, at hyldens overside ligger 20 cm over færdig betonoverkant. Hvor stadiet føres gennem etageadskillelserne (igennem en blikrørsbøsning) afstives det ved hjælp af koniske trækiler, som er lette at slå ud, når stadiet skal nedtages. Forneden sker fastgørelsen ved hjælp af et 20 cm langt overgangsled, som fastskrues, f. eks. i et i nogenlunde rigtig højde indmuret eller indstøbt u-jern. Stadiets finopstilling sker ved hjælp af afstandsskiver, som mest praktisk kan have tykkelser på f. eks. 1—2—4—7 mm. Stadiet vil — da alle etagehøjder er 280 cm — kunne anvendes atter og atter og vil kunne afskrives

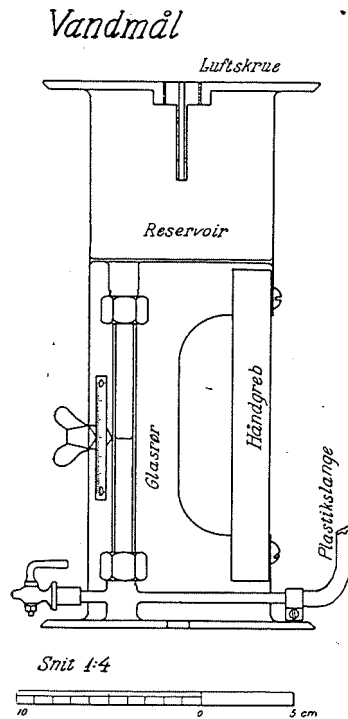


Fig. 24.
 Detailler af vandmålet.
 Details of the water-leveller.

over et langt åremål og betyder derfor reelt ikke nogen merudgift. Med hensyn til stadiets anbringelse må dette selvfølgelig ske, således som det i hvert enkelt tilfælde findes mest praktisk. I almindelighed vil dette nok være i trapperummet mellem lejlighedernes indgangsdøre, fordi dette punkt giver de korteste afstande til alle punkter i de til trappen tilsluttede lejligheder.

Til at føre det i modulstadiet angivne nøjagtige højdemål til andre punkter i huset foreslås det kendte „vandmål“ anvendt, som i sin simpleste form

består af en vandfyldt gummislange, forsynet med glasrør i begge ender til aflæsning af vandstanden. Det er et robust, let håndterligt og absolut nøjagtigt måleredskab, som vil kunne anvendes med fordel til dette formål. I den her beskrevne, enkle udførelse lider vandmålet imidlertid af den skavank, at det skal fyldes med vand, hver gang det skal bruges, og at der til dets betjening kræves to mand.

Principielt kan denne ulempe undgås ved i begge ender at forsyne vandmålet med en kugleformet beholder med et rumfang, som er en smule større end det dobbelte af vandmålets samlede vædskeindhold. Beholderen forsynes med et hul, hvorfra et lufrør føres ind til kuglens centrum. Selv om hele vædskemængden løber ind i den ene beholder, vil den ikke kunne løbe ud igen, uanset hvilken stilling beholderen indtager, samtidig med at hullerne i beholderne muliggør, at de optræder som forbundne kar. Denne principielle udformning er vist på fig. 23.

På fig. 2 og 24 er vist en mere robust udformning af vandmålet. Beholderne er her anbragt foroven i cylinderen, og lufrøret føres ind fra påfyldningsproppen i topladen. Proppen er i midten forsynet med et hul. Cylinderen er foroven og forneden forsynet med 15 cm cirkulære afslutningsplader, som kan tjene som udgangspunkt for højdemålinger. Vandstandsglasset er i denne udførelse forholdsvis godt beskyttet mod overlaster. En forskydelig viser anbragt på cylindervæggen tjener til angivelse af vandstanden, når begge cylindre er anbragt i samme højde, og ved hjælp af en målestok kan vandstandens højde over apparatets underside aflæses. Apparaterne kan ved påsvejsede bøjlere påskrues modulstadiet. Slangen, som forbinder de to vandstandsglas, er en 5 mm tykvægget plasticslange. For at lette aflæsning af vædskenhøjden tilsættes vandet lidt metylenblåt.

Den ene ende af vandmålet fastspændes i en bestemt højde på modulstadiet, og højden kan derefter afsættes i et hvilket som helst punkt inden for en afstand, som bestemmes af slangens længde.

Disse to meget enkle måle- og afsætningsredskaber vil uden tidsspilde og væsentlig bekostning muliggøre en nøjagtig overholdelse af de lodrette mål, således at en værkstedstilpasning af installationerne vil kunne foretages uden risiko for, at rørlængderne ikke passer på opsætningsstedet.

Udvalget har ikke tillagt nøjagtigheden ved overholdelsen af de vandrette mål så stor betydning som overholdelsen af de lodrette mål, idet det i almindelighed ikke spiller så stor rolle, om de vandrette mål afviger lidt fra de på tegningerne krævede. Kun for de partier, som indeholder afløbs-, gas- og vandinstallationer, er det vigtigt at overholde de vandrette mål, ligesom disses overholdelse er vigtig ved anvendelsen af færdigstøbte trapper, således som beskrevet andetsteds.

5. Overvejelser angående „Sanisæt“.

Drøftelserne angående en rationel udformning af installationerne i køkken og bad tog i første række sigte på at finde frem til den hyppigst forekommende kombination af køkken og bad. Undersøgelsen gav til resultat, at kombinationen køkken-bad beliggende „ryg mod ryg“ er langt den hyppigst forekommende, hvorfor arbejdet blev lagt til rette med henblik på denne. Det er selvfølgelig muligt, dersom det senere skulle vise sig ønskeligt, at angive løsninger — i lighed med det nu udarbejdede forslag — til betjening af de to andre kombinationer bad-bad og køkken-køkken.

Sanisæt'et binder lejlighedsplanen til een eller ganske få rørkombinationer med deraf følgende placeringer af køkkenvask, håndvask, W. C. og badekar. En undersøgelse af mulighederne for at kombinere de installationstekniske og placeringsmæssige hensyn har givet til resultat, at der intet er til hinder for, at Sanisæt'et kan indpasses i en moderne lejlighedsplan såvel i køkken som i bad (fig. 11 og 12).

Den typiske bad-køkkeninstallation, således som denne indtil dato i almindelighed er blevet udført, foregaar på den måde, at der enten umiddelbart før eller kort efter støbningen af badeværelsesgulvet, altså oftest inden huset endnu er under tag, opsættes faldrør med tilhørende gulvafløb og grenrør for senere W. C.- og køkkenvasktilslutning. Senere efter opstilling af de lette skillerum anbringes koldt- og varmtvandsstrengene med tilhørende tilslutnings t'er. Samtlige disse rør affkortes og gevindskæres efter delvis individuel måltagning i hver enkelt lejlighed under åben himmel på selve byggepladsen med de under anvendelse af de under sådanne forhold til rådighed værende ret primitive hjælpemidler og værktøj. Vandledningerne, som udføres af trukne stålrør, samles først på bygningen ved hjælp af et utal af fittings, såsom t'er, vinkler, hele og halve overbøjninger m. v. I første omgang føres alene strengene igennem og først på et senere tidspunkt, når væggene er pudsede og evt. fliser opsat, monteres „småvandet“, d. v. s. resten af vandrørinstallationerne. Herefter opstiller snedkeren køkkeninventaret, og nu kan vand- og gashaner samt andet tilsvarende armatur opsættes, men da der erfaringsmæssigt sker betydelige tyverier af disse installationsgenstande, vil entreprenøren altid søge at udskyde opsætningen af dem i bygningen til det senest mulige tidspunkt.

I badeværelset sker der sideløbende hermed følgende proces med hensyn til W. C.-installationen. En dag opsættes W. C.-cisternen, en anden dag (dog først efter at terrazzogulvet i badeværelset er blevet lagt) opstilles W. C.-skålen, en tredje dag opsættes skyllerøret efter individuel tilpasning på stedet, en fjerde dag anbringes låget til klosetskålen og til sidst (af hensyn til tyverifaren så tæt op ad indflytningsdatoen som muligt) cisternekæder med håndtag.

Det fremgår af ovenstående, at blikkenslagersvenden må bevæge sig et overordentligt stort antal gange til og fra hver enkelt lejlighed.

Det har ikke hidtil været muligt at forenkle den her beskrevne arbejds-gang, fordi forudsætningen — den faste etagehøjde — har manglet.

Med den faste etagehøjde og fastlæggelsen af de maksimale tolerancer er grundlaget skabt for anvendelsen af „Sanisæt“. (Bilag 2 og 3 og fig. 3, 4 og 5).

Stativet, som indeholder rørintallation, leveres fra fabriken med et 10,5 cm specialfaldrør, der har

1) en gren til et 6,5 cm gulvafløb med firkantet afløbsskål. Gulvafløb, lås og tragt er sammenbygget i een firkantet enhed, udført i porcelæn, påboltet stativet med 4 bolte.

2) en gren til et hængekloset med P-lås. W. C.-skålen boltes på stativet med sin lodrette porcelænsflange.

W. C.-skålen har på denne måde ikke noget fodstykke mod gulvet og kan derfor monteres lodret over gulvafløbet uden at genere gulvrist eller rengøring under skål.

3) en gren til en 6,5 cm vandlås for køkkenvask.

4) 2 gevindtutse på hver sin side af faldrøret til montering af håndvaske-afløb, fra højre eller venstre side af Sanisæt. Faldrørs- og grenmufferne er alle af en speciel udførelse, som helt afskaffer anvendelse af bly eller pakgarn til samlingerne.

Denne samlingsmetode ligner den, der kendes fra „Rekordsamlingen“ inden for sanitetsfaget, det vil sige, at man spænder en gummiring inden i muffen imellem 2 spændringe ved hjælp af en brille uden for muffen.

Den nederste samling på faldrøret, den der vender mod etagen nedenunder, er dog udført som en alm. skråflange med gummipakning, det korte forbindelsesstykke mellem to Sanisæt vippes senere ind på plads.

Vand- og gasrør er fastgjort med bøjler på stativet, og alle indvendige fordelingsrør til hanebatterier er færdiggjort, ligesom de 3 ens batterier er monteret, dog uden topstykker eller udløbsrør, idet disse ville rage uden for det færdige stativ.

Hvor rørene passerer etageadskillelsen er de forsynet med tætte og pakkede bøsninger, som er påsvejet en bundplade, som udfylder hele kassens areal. Denne plade danner underlag for en senere udstøbning med beton imellem etagerne.

Når stativet ankommer til arbejdsstedet, bringes det op til etagen og nedsættes i et udsparet hul i gulvet og opløses. Opstillingen af Sanisæt begynder i nederste etage og derefter følger de ovenover liggende etager.

Gulvafløbet påbolttes og samles i faldrørsmuffen, dernæst samler man faldrøret med det tilsvarende i næste stativ ved hjælp af den skrå flangesamling.

Alle vand- og gasrør er foroven i stativet forsynet med langgevind med specielt lange muffe, således at tolerancen kan optages i muffelængden. De rørender, hvorpå langgevindet er skåret, er særlig svære i godset for at undgå den svækkelse af røret, et langgevind altid giver.

Såsnart stativerne er rettet ind og forbundet med hinanden, udstøbes beton omkring og inde i kassen på den før omtalte bundplade, og blikkenslageren har nu ikke mere at gøre, førend væggene er opsatte og terrazzo- og flisearbejdet er færdigt.

Er disse arbejder udført, kan blikkenslageren gøre sig færdig i hver etage og uden at være generet af andre håndværkere.

Han monterer W. C-skålen med de 4 bolte, indsætter porcelæncisternen på dens bæringer i stativet og forbinder vandledningen til cisternen. Monterer afløbsrøret for håndvasken, påsætter alle beklædningsplader eventuelt med hylde og medicinskab, påsætter alle hanetopstykker og udløbsrør til håndvask, bruseparti og køkkenvask.

Skal „Sanisæt“ anvendes sammen med badekar, opstilles dette nu, dog må afløb fra karret være nedlagt i gulvet hen til gulvafløbet, inden terrazzo'en lægges.

Inde i „Sanisæt“ er der også tænkt på anbringelsen af en gasmåler med jernstativ.

Denne placering af måleren har fra gasværkernes side mødt en vis modstand, idet man fra denne side mener, at måleren vil være udsat for rustangreb. Det skulle dog være muligt at anvende rustbeskyttelsesmidler, som effektivt sikrer gasmåleren, men hvis kritikken fastholdes, er det let at undgå denne anbringelse af måleren, idet målerrammen jo kan anbringes på sædvanlig måde, nemlig på køkkenvæggen. Iøvrigt vil dette problem eventuelt falde bort, idet der synes at være en tendens henimod at anbringe både gas- og elmåler i trapperummet.

En varmtvandsmåler kan indbygges i stativet, og målerhuset vil da være synligt over køkkenbordet ved siden af hanebatteriet over vasken.

Tolerancerne kan ved „Sanisæt“ let optages i de mellemstykker, der forbinder de sæt, der nedsættes lodret over hinanden igennem husets etager.

Mellemstykkerne fabrikeres med en længde svarende til den teoretiske længde minus tolerancen, max. 3 cm og skal altså kunne forbinde sæt med sæt, såvel med + og — tolerance, altså 6 cm.

Ved at gøre langgevindene og mufferne i „Sanisæt“ særlig lange, kan man med sikkerhed få forbindelserne tilvejebragt overalt.

For faldrøret gælder det, at forbindelsesstykket, der samles med en skrå flange, gives en længde som den teoretiske længde plus tolerancen, og man kan da afkorte stykket efter etagens mål.

Selve rørintallation: I „Sanisæt“s bundplade er der påsvejet tætte pakkbøsninger af kendt udførelse for hver enkelt rørstreng, disse bøsninger indstøbes senere med beton i etageadskillelsen.

Vil man udskifte de lodrette rørstreng, f. eks. for reparation, må man adskille det nærmeste mellemstykke, eventuelt løsne pakmuffen, aftage beklædningen ud for rørstykket, og man kan da fjerne røret.

De vandrette rørstykker mellem tee og batterierne er udført bøjet i eet stykke og med påsvejste afgreninger, ved t-stykket er anbragt stopventil med forskrunding. Ved alle de 3 batterier, der er ganske ens, sker forbindelsen ligeledes med forskrunding, og man kan således let fjerne de vandrette rør.

Endvidere er der forudset anbringelse af varmtvandsmåler for beregning af varmtvandsforbruget, ligesom der let kan indrettes plads til en almindelig bi-vandmåler til måling af lejerens vandforbrug af koldt vand, såfremt en sådan måling ønskes.

Hanebatterierne er, som ovenfor nævnt, ganske ens; dels af skønhedshensyn, dels af hensyn til fremstillingsprisen. Batterierne har fælles udløbstud for blanding af koldt og varmt vand.

Batterierne og alle rør indbygges i „Sanisæt“ af fabriken og forsynes på byggepladsen med spindelstykke, dækkapsel, håndhjul og udløbsrør.

Gasinstallationen leveres fra fabriken indbygget således, at man på bygningen kun skal forbinde de lodrette rør, tilgangen før måler, og forlænge den stump afgangsledning, der findes i „Sanisæt“, til gashane over køkkenbord.

Gasmåleren opsættes af gasværket i et normalt jernstativ, der leveres indbygget fra fabrik, og måleropsætterten skal kun fjerne beklædningspladen ud for målerpladsen.

Afløbsinstallationen: Fabriken monterer i „Sanisæt“ et et 4", eventuelt 5" støbejernsfaldrør, opdelt i 2 rørstykker.

Det nederste rørstykke har en skrå pakflange forneden, der anvendes til samlingen med mellemstykket fra etagen nedenunder; over flangen findes specialmuffer til 1 stk. 2½" gulvafløb, 1 stk. 4" W. C.-afløb, 1 stk. 2½" køkkenafløb, endvidere findes 2 stk. 1½" gevindstutse til håndvaskeafløb, anbragt på både højre og venstre side af faldrøret for at håndvasken kan anbringes til den side, man ønsker.

Foroven afsluttes rørstykket med en specialmuffe til samlingen med det øverste rørstykke.

Det øverste rør er et lige rør, faldrør, med alm. spikende forneden og en specialmuffe foroven. Disse specialmuffer er udformet i princippet ganske som de kendte rekordsamlinger, man anvender ved samlingen af W. C.-skyllerøret med skål.

Selve støbejernsmuffen forsynes med 2 vandrette vinger vinkelret på muffesiden, forsat 180° for hinanden, og hver vinge har et hul til optagning af en spændebolt. På spikenden af det rør eller det afløb, der skal samles, anbringes først en metalbrille med huller til de 2 spændebolte, dernæst anbringes i rækkefølge 1 rund metalring + 1 rund gummiring + 1 rund metalring.

Man fører nu spikenden med ringene ind i muffen, og ved hjælp af de 2 spændebolte udvendigt på muffen sammenpresser man ved hjælp af brillen de 2 metalringe så fast omkring gummiringen, at denne udvider sig inden i muffen og derved skaber den ønskede tæthed.

Der er udført en sådan samling i en prøvemuffe, og denne samling var, selv med ret ringe sammenpresning, fuldkommen tæt ved et tryk af 30 mester vandsøjle.

Ovennævnte samlingsmetode udelader enhver anvendelse af bly ved samlingen på byggepladsen.

Fra gevindstutsene til håndvask føres et galv. trukket 1½" rør inde i „Sanisæt“ frem til beklædningen i den ene eller anden side, hvor den afsluttes med en muffe til videreførelse af afløbet uden for sættet.

Sanitet: W. C.-skålen er en specialskål i Vitreous China med P-lås, den er forsynet med en lodret bæreflange med 4 huller, og anbringes ganske uden forbindelse med gulvet, således at rengøring under skål er mulig.

Flangen anbringes på jernskelettet i stativet med 4 forkromede bolte.

Cisternen er en specialmodel i Vitreous China, med enkelt eller dobbelt skylning med 8 ltr. vandforbrug.

Forbindelsen mellem cisterne og skål sker ved et ganske kort skyllerør af porcelæn. Skålens indløbsstuds er forsynet med en porcelænsuffe med indiv. gevind, hvori skyllerørets ene gevindskårne ende skrues og tættes med en gummiring. Skyllerørets øverste ende har en muffe, hvori cisternens udløbstud indføres og tættes på samme måde som en rekordsamler.

Cisternen er fastgjort på jernstativet med 2 bolte.

Vandforbindelsen mellem vandrør og svømmerhane sker på normal måde med et kobberrør.

Skylningen startes med en vippearms, ført ud gennem forsiden af „Sanisæt“et med forkromet gennemføring og med plastkugle for enden af armen.

Gulvafløbet er udført i samme materiale som skål og cisterne, og udvendigt udformet som en helt glat enhed uden snavssamlende åbninger i den synlige del under loftet. Afløbsskål og vandlås er sammenbygget, og det hele påboltes stativet med forkromede bolte. Afløbsskålen er udstyret med 2 sidehuller i tragten til optagning af jernafløb fra badekar, skjult i gulv.

Fabriken leverer „Sanisæt“ på byggepladsen uden sanitetsudstyr, altså uden W. C.-skål, sæde, cisterne, skyllerør, gulvafløb og håndvask. På byggepladsen skal man altså foretage montering af skål, sæde, cisterne, skyllerør, gulvafløb med badeafløb, håndvask med lås og afløb.

Af denne gennemgang ses, at man ved anvendelse af „Sanisæt“ i nybyggeriet ikke undgår de sædvanlige installationer til gas- og vandafløb, men man får det hele koncentreret på eet sted, og man får alle samlinger af rør skjult i en bygge-enhed.

Skal man se på økonomien ved „Sanisæt“, og regne ud, hvad forskellen mellem den gammeldags installation og „Sanisæt“ andrager i kroner og øre, kommer man til det overraskende resultat, at udgiften til rør, fittings, faldrør, samlinger, bøsninger o. s. v. plus arbejds løn, regnet efter nugældende akkordpriser og uden fradrag for fabriksfremstilling, alt i alt bliver ca. 200 kr. mindre for „Sanisæt“ end for den almindelige gammeldags udformning.

Dette forhold skyldes, at rationaliseringen dels giver kortere ledningsføringer, færre samlinger, færre fittingsstykker og simple samlingsmetoder end tidligere.

Lægger man hertil, at man ved „Sanisæt“ sparer en mængde tidsspilde ved måltagning af rør o. s. v., løben op og ned ad trapper for at tage disse mål, prøvning af rørlængderne og eventuel ny tilpasning samt ikke mindst, at man sparer en masse arbejde ved efterreparationer efter rørene i gulve, vægge og lofter, så er der næppe tvivl om, at den totale pris for „Sanisæt“, fremstillet i det for masseproduktionen nødvendige antal (ca. 2000—5000 stk. pr. år) kun vil være ¾ af den nuværende udgift til de nævnte arbejder.

Efter udvalgets opfattelse vil anvendelsen af „Sanisæt“ ikke skabe arbejdsløshed, thi arbejdet ved dette er i praksis det samme som før, men en del af det flyttes bort fra byggepladsen og over til fabriksarbejde og giver samtidig en lettelse for de øvrige håndværkere i bygningen, netop på et tidspunkt, hvor færdiggørelsen af huset kræver, at mange fag skal opholde sig samtidig i den enkelte lejlighed.

6. *Modificeret standardisering af installationerne i køkken og bad.*

Selv om „Sanisæt“ installationen vil kunne løse installationsproblemet i en stor del af boligbyggeriet vil der selvfølgelig være tilfælde, hvor lejlighedsplanen ikke tillader anvendelsen af denne løsning. Selv i sådanne tilfælde vil der imidlertid være mulighed for en mere industrielt betonet tilfaldelse af større eller mindre dele af rørsystemet.

For afløbsinstallationernes vedkommende er der for badeværelset tale om støbejernsrør fra W. C.- og gulvafløb. Ved at fastlægge en bestemt af-

stand mellem disse to afløb er det muligt at udforme rørarrangementet på en enklere og smukkere måde end det hidtil har været tilfældet og tilmed således, at man undgår det uskønne og lidet hygiejniske grenrørsarrangement, som hidtil har skæmmet køkken eller bad, idet hele afløbsinstallationen fra faldrøret kan indstøbes i etageadskillelserne mellem badeværelser. Dette sker ved sammenbygning af afløbsrørene til såkaldte afløbsblokke, (fig. 9 og 10).

Med hensyn til de trukne rør tænker udvalget sig disse sammenbygget til større dele, som med fordel kan fremstilles i serieproduktion på blikkenslagerens værksted på samme måde som fremstillingen af hætter, render og tagnedløb i øjeblikket foregår. De grundlæggende synspunkter ved disse rørdeler udformning er følgende:

1) Koldt- og varmtvandsstrengene leveres i indbygningslængder svarende til brutto-etagehøjden på 280 cm. Afsætning til de øvrige forgreninger foretages ved påsvejsning af korte, gevindskårne rørstutse.

2) „Småvandet“ samles på stedet af lidt større enheder end ellers; såvel strengene som disse enheder tænkes udført af sorte rør, som bøjes efter skabelon på værksted i de ønskede former, hvorefter de galvaniseres.

3) Gas efter måler udføres efter de samme principper som ovenfor nævnt under 2); men selvfølgelig er dette rørarrangement ikke tænkt galvaniseret.

For rørpartiet i varmtvandsmålerens umiddelbare nærhed vil, såfremt man i det hele taget ønsker disse målere installeret, derimod en mere fabrikmæssig produktion, eventuelt ved målerfabrikantens foranstaltning, være formålstjenlig.

Hvad endelig cisterne og W. C.-kummen angår frembyder kombinationsklosettet med lavt skylende cisterne en efter udvalgets opfattelse smuk løsning, som tilmed har den fordel, at den i en årrække har været produceret og forhandlet.

Da udvalget begyndte sit arbejde gjaldt den regel i Københavns kommune m. fl., at der udover den sædvanlige vandgift skulle erlægges en ekstra afgift på kr. 20,— om året, idet der var regnet med, at der medgik en væsentlig større vandmængde til skylning ved kombinationsklosetter end for de sædvanligt anvendte cisterner. Denne ekstraafgift er nu bortfaldet, og der er derfor ikke mere noget til hinder for en indførelse af kombinationsklosettet i byggeriet. Lavtskyllende cisterner har iøvrigt den fordel fremfor almindelige cisterner, at den fra dem hidrørende støj er betydelig mindre generende.

Anvendelsen af de omtalte seriefremstillede rørdeler forudsætter selvfølgelig en vis binding i placeringen af køkkenvask, håndvask, W. C. og kar i forhold til hinanden. Der kan dog her, ligeså lidt som ved anvendelsen

af „Sanisæt“ være alvorlige vanskeligheder for en fastere placering af disse genstande, og der er forøvrigt også grund til at mene, at denne „modificerede standardisering“ i nogen grad kan varieres fra det ene byggeri til det andet. Der er her i højere grad tale om en ændret arbejdsgang i forbindelse med en typisering, end der er tale om en egentlig standardisering, men ændringen vil utvivlsomt medføre en væsentlig besparelse i tid ved opsætningen af installationerne og med tiden forhåbentlig også i penge. Principet har allerede til en vis grad vundet udbredelse i praksis, idet forskellige udformninger af de omtalte afløbsblokke — K. A. B. blokkene og B. D. blokkene — fremstilles og forhandles.

På bilag 4 er vist et forslag til synlig rørføring i badeværelset såvel med som uden anvendelse af varmtvandsmålere. Der er forudsat varmtvandsfordeling fra oven, og det har været en betingelse, at småvandet til køkkenvasken føres gennem køkkenbordet. De enkelte rørdeler samles med muffe med højre — venstre gevind og tænkes galvaniseret efter tildannelsen.

Forslaget giver sig ikke ud for at være nogen endelig løsning, men må betragtes som et grundlag at bygge videre på. Der kunne f. eks. være grund til at overveje, om normernes krav til dimensionerne for småvandsledningerne er rimelige, idet det ville betyde en simplificering af tildannelsesarbejdet, såfremt der udelukkende kunne anvendes 1/2" rør.

7. Trapperne.

Med den faste etagehøjde givet har udvalgsarbejdet vedrørende trapperne bistået i en videreføring af en i forvejen almindelig anvendt, typisk trappeform. Overvejelserne har kun omfattet støbte trapper, fordi trætrapper så at sige ikke mere finder anvendelse inden for boligbyggeriet. Der er dog grund til at gøre opmærksom på, at med den etagehøjde, som man beskæftiger sig med, er det ikke nogen absolut nødvendighed, at der er to reposer for hver etage, og der kan henvises til, at den buede trappe vinder terræn ude omkring, bl. a. er det en hyppigt anvendt trappeform i Sverige. Planmæssigt er denne trappeform den mest økonomiske, idet den kun optager ca. 7 m² pr. lejlighed, medens 2-løbstrappen optager ca. 11 m².

Udvalgets forslag følger hævdunden praksis med 16 stigninger pr. etage, altså med en fast stigning på 17,5 cm. Ved valget af målet for grunden har man ikke haft en tilsvarende almindelig praksis at støtte sig til, idet der nogle steder i landet bruges 25 cm og andre steder 27 cm. Da der imidlertid har været enighed om, at 25 cm giver en udmærket gang på trapperne, har man bestemt sig for dette mål, men man er opmærksom på, at der vil kunne blive tale om at supplere det med en udformning, hvor grunden er 27 cm.

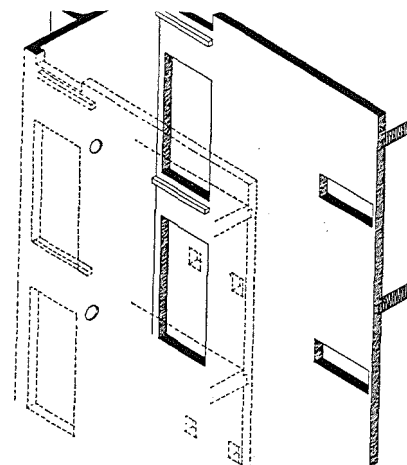
Hvad angår trappeløbenes bredde har svenske undersøgelser vist, at den her i landet sædvanlig anvendte bredde på 100 cm fra væg til håndliste giver en lovlig smal trappe. Dette mål fører til en absolut mindste trapperumsbredde på 220 cm, som er hyppigt anvendt. Selv om man i udvalget har erkendt det ønskelige i at forøge trappebredden noget, er man dog meget tilbage for at stille forslag herom, fordi en væsentlig forøgelse af trapperummets areal af økonomiske grunde vil være betænkelig. For at opnå en bredere durksigt end sædvanligt, hvilket er af betydning for gelænderets udformning ved reposerne, foreslår man imidlertid at forøge trapperummets bredde til 230 cm, som uden nogen væsentlig forøgelse af trapperummets areal medfører en forbedring af forholdene på dette punkt. Dette mål muliggør en bredde af løbene på 106 cm, eller en fri afstand på 100 cm mellem væg og håndliste, samt en durksigt på 18 cm.

De nævnte mål for grund og løb fører naturligt til en dybde af trapperummet på 420 cm, hvilket giver en reposerbredde på ca. 122 cm fra trinforkant til væg. Trapperummets dimensioner bliver således 230×420 cm (murmål), som i det væsentlige er en videreførelse af de i Danmark sædvanligt anvendte mål (fig. 13).

Trappeløbet fra indgang til stuerepose skal af hensyn til højden under første mellemrepose have mindst 5 stigninger.

Med fastsættelsen af de ovenfor anførte mål er der sket en sådan typisering af trappeløbene, at der er skabt grundlag for en fuldstændig standardisering af trappeløb og rækværk, en opgave, der — som tidligere nævnt — dog ligger uden for udvalgets område og må henvises til behandling i Standardiseringsrådet. Imidlertid har de drøftelser, som er gået forud for fastlæggelsen af trapperummets dimensioner, naturligt ført til, at spørgsmålet om oplægning af færdigstøbte reposer er blevet rejst. Adskilligt taler for en sådan løsning. For det første foregår lægningen og slibningen af terrazzoen på et tidspunkt, som giver anledning til betydelig gene for den øvrige del af byggeriet, og omvendt giver den betydelige trafik, som på dette tidspunkt foregår på trapperne, vanskeligheder for terrazzolægningen. For det andet vil det være lettere at opnå en mere ensartet belægning på trapperne, når både løb og reposer fabrikeres på samme sted, og ansvaret for det udførte arbejdes kvalitet vil kunne placeres på eet sted, medens det i øjeblikket er spredt på tre entreprenører. For det tredje vil trapperne oplægning kunne foregå på kortere tid, end når reposerne støbes på stedet, og endelig vil der formentlig kunne opnås en så stor besparelse, at det uden fordyrelse for byggeriet vil blive muligt at foretage en lyd-dæmpning af trapperummene.

Udvalget foreslår derfor foruden løbene også at fremstille reposerne incl. slidlag, vaskekant m. v. på fabrik. Reposerne støbes med tynd plade forsynet med bjælke i for- og bagkant. Hovedreposerne oplægges på jern-

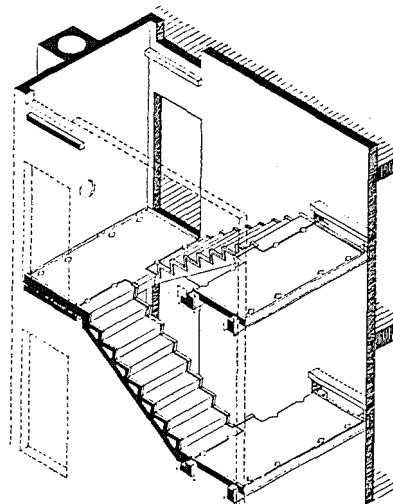


a. Under opmuringen udkrages etageadskillelsen ved hovedrepose, så den danner bæreknastrer.

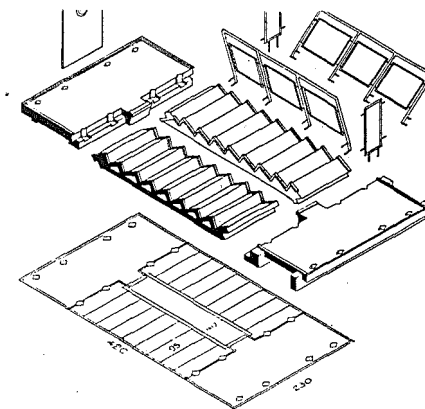
For mellemrepose afsættes de viste huller i trappesidevæggen.

During construction the floors are cantilevered at the main landings, forming brackets for the precast landings.

Intermediate landings are supported in provisional recesses.



c. Reposeplader og trappeløb løst oplagt. Opstillingen sker fra oven nedefter. Prefabricated parts brought into position. The erection is carried out from top and downwards.

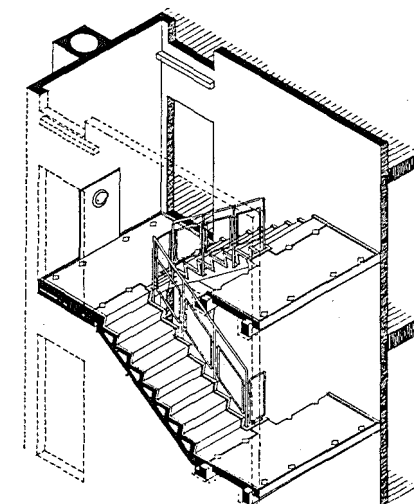


b. Trappens enkeltdele, bestående af løb, reposerplader, siderækværker, enderækværker, „smudsplade“ om affaldsskakt-læg, alle fremstillet uden for byggepladsen.

The individual parts of the staircase.

Fig. 25.

Trappens konstruktion og montage.
Construction and erection
of prefabricated stairs.



d. Trappen færdig opstillet, fuger og ophejsningshuller udfuges. The completed staircase. Joints and construction holes are being grouted.

betonkonsoller, der er udkraget fra etageadskillelsen. For mellemreposerens vedkommende kan man ikke med de almindeligt anvendte tykkelser på trap-

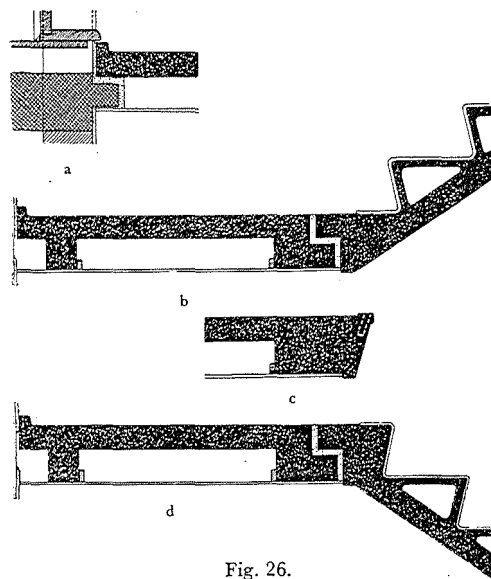


Fig. 26.

Detailler af trappens samlinger.

Details of joints between prefabricated parts.

- Lodret snit gennem entrédørs underkarm, løb, reposeplade, etageadskillelse med bærekraft for repose.
Vertical section through frame of entrance door, prefabricated main landing, floor with bracket for landing.
- Lodret snit gennem færdigstøbt reposeplade og opgående løb. Reposeundersiden forsynet med lydabsorberende plade.
Vertical section through prefabricated main landing and upward flight of stairs. The underside of the landing is provided with sound-absorbing sheets.
- Lodret snit gennem reposeforkant mod durksigt. Vertical section through edge of main landing at inner opening.
- Lodret snit gennem reposeplade og nedadgående løb. Vertical section through main landing and downward flight of stairs.

reposebjælken med udragende armering, som under ophejsningen er bøjet ind under bjælken, men bagefter rettes ud og indstøbes i trappeskillerummene.

Reposer og løb opkiles på vederlagene og understøbes. De på tegningen

trappeskillerummene regne med nogen indspænding for en udkraget jernbetonkonsol. Oplægningen af mellemreposerne kan løses på forskellige måder. I de på fig. 13 og 25 viste tegninger er reposerbjælkerne i begge ender forlænget 12 cm udover reposens længde, og med en ca. 0,5 m høj udsparring i det ene trappeskillerum udfor reposen og en udsparring i det andet trappeskillerum udfor reposerbjælkerne er det muligt at bringe reposen på plads, således at denne får direkte vederlag i begge trappeskillerum.

Af andre muligheder, der har været drøftet, kan nævnes en sådan udformning af forreste reposerbjælke og enden af løbet, at der dannes en lås. I dette tilfælde forsynes enden af løbet med en udragende bjælke, der skydes ind i trappeskillerummet, idet bredden af durksigten udnyttes ved samlingen af låsen. Endvidere kan man for at undgå den store udsparring i trappeskillerummet tænke sig at støbe

viste huller i løb og repose til brug for ophejsningen kan evt. indgå i et mønster i belægningen, idet hullerne udfyldes med færdigstøbte propper, forsynet med slidlag. Fugerne mellem løb og reposer udfyldes med mørtel, der afdækkes med et plastisk materiale, f. eks. støbeasfalt. Fig. 26 viser detaljer af trappen.

Opstillingen foregår på sædvanlig måde i rækkefølge fra oven og ned-
efter.

Det her omtalte forslag til anvendelse af såvel færdigstøbte løb som færdigstøbte reposer er bragt til udførelse i et større københavnsk omegnsbyggeri, og der kan være anledning til at oplyse, at det allerede her har været muligt at drage de forventede fordele af denne udførelsesmåde. Tiden for oplægning af trapperne er forkortet i forhold til den hidtil anvendte, og det har kunnet noteres som en gevinst, at terrazzoslibningen på byggepladsen helt har kunnet undgås.

Den ovenfor nævnte lyddæmpning af trapperummet kan tilvejebringes ved opsætning af lydabsorberende plader på undersiden af reposerne, således at disse derved kommer til at fremtræde med plan underside. Pladerne kan fastskrues i træpropper, som findes indstøbt i betonen.

Udvalget har ikke ment, at tidspunktet for behandling af buede trapper endnu er inde. Hvor sådanne trapper anvendes, må udførelsen ske ved hjælp af færdigstøbte, indspændte trin.

ARBEJDSPLADSEN

De områder, som „Arbejdsudvalget“ har beskæftiget sig med, er i hovedsagen: materialetransport, stilladser, opmuringsteknik samt byggepladsens organisation og entreprenørforhold.

En ændring af bestående transportmetoder vil i ringere eller højere grad betyde, at håndkraft erstattes med maskinkraft, og at der altså fra entreprenørers og håndværksmestres side bliver tale om en tilsvarende investering i nyt materiel. De entreprenører og håndværksmestre, som har deltaget i udvalgsarbejdet, har derfor peget på, at der måtte gives visse garantier for, at situationen fra 1930'erne ikke gentog sig. Dengang blev meget jordarbejde fra myndighedernes side forlangt udført med håndkraft, skønt der rådedes over maskiner, som kunne udføre arbejdet hurtigere og billigere.

Ved arbejdet i udvalget har man iøvrigt udelukkende beskæftiget sig med tekniske problemer, idet man dog i det underudvalg, som har behand-

let arbejdspladsens organisation, har måttet pege på de hindringer for ændringer i bestående forhold, som rummes i indgåede overenskomster og aftaler. Udvalget har derimod ikke beskæftiget sig med de virkninger, som de stillede forslag kan have for gældende lønftaler, men har gjort sig klart, at der hidtil har været og ogsaa fremtidigt maa være en sammenhæng mellem lønftaler og arbejdsteknik.

Medens forholdet i projekteringsudvalget har været det, at man ud fra medlemmernes erfaringer nogenlunde har kunnet bedømme virkningerne af de fremsatte forslag, har man i arbejdspladsudvalget måttet afprøve de fremsatte forslag i praksis, før man endeligt har kunnet bedømme deres virkninger. Og da forsøg med entreprenørmateriel uheldigvis ikke kan udføres som laboratoriearbejde, har udvalget været henvist til at finde byggepladser, som var egnede, og hvis ledere var villige til at lade dem fungere som forsøgsobjekter. Udvalget har der fået støtte fra boligministeriet, som har tiltrådt, at begrænsede merudgifter, som forsøgene måtte give anledning til, godkendtes som statslånsberettigede byggeomkostninger.

8. Materialetransport.

Transporten af de tunge materialer, det vil i første række sige de materialer, som anvendes i forbindelse med mur- og betonarbejdet, er en væsentlig faktor i byggeriets samlede omkostninger, hvilket fremgår af, at denne transport for en gennemsnitslejlighed omfatter kørsel af omkring 70 ts mursten, sand, sten, cement og kalk. Efter de for udvalget foreliggende oplysninger kan man regne med, at de heraf følgende udgifter andrager 7—10 % af materialeprisen, hvortil kommer udgifterne til materialetransport på byggepladsen. Der er altså tale om betydelige beløb, og som følge deraf mulighed for væsentlige besparelser på denne konto.

De bestræbelser, som i udlandet udfoldes for at nedbringe byggeriets omkostninger, har da ogsaa i høj grad været rettet mod en nedbringelse af transportudgifterne. Man har i udvalget særlig haft opmærksomheden henvendt på de svenske og engelske bestræbelser på pakning af mursten, i Sverige tilrettelagt således, at stenene samles i pakker på teglværket til forsendelse til byggepladsen, hvor pakken først åbnes af mureren, som skal anvende dem, medens man i England har arbejdet med murstenstransport ved hjælp af kærre på byggepladsen. I et eksamensarbejde fra Chalmers tekniska Högskola er der foretaget en meget grundig analyse af problemerne i forbindelse med pakning af mursten på teglværket og metoden har været prøvet i praksis adskillige steder i Sverige. Ved besøg på „Skånetegelbrukens Centralkontor“ i Malmø og på Veberød Tegelbruk har sagkyndige fra udvalget orienteret sig om de der indvundne erfaringer og har re-

sumeret resultatet af rejsen således, at selv om pakning af mursten heller ikke i Sverige er klaret fuldstændigt, har man dog der fundet en gennemførlig og praktisk løsning, som uden alt for store vanskeligheder vil kunne overføres til danske forhold. Også i Sverige er læsning, transport og løsning stadig et delvis uafklaret problem.

Firmaet Jens P. Arnung har efter engelsk forbillede taget en klemkærre i brug på flere af sine arbejdspladser. Kærren er afbildet på fig. 27—30. Den er forsynet med 2 par hjul. De store hjul er forsynet med gummiringe og anvendes ved kørslen med vognen, medens de små hjul, som sidder helt ude i vognens forende, anvendes, når vognen skal skydes ind til eller trækkes ud fra stenstabelen. Vognene er velegnede til transport såvel på ujævn terræn som på stillads. I forenden af vognene er anbragt en gribeanordning, idet et par kæber ved hjælp af det på undersiden anbragte håndtag klemmes sammen om det nederste lag i stenstabelen, som skal transporteres.

Fremgangsmåden ved kærrens anvendelse er den, at stenene tages fra lageret ved hjælp af en stentang, som fatter om 8 sten ad gangen (fig. 31), og stables i 2 rækker, således at stenene i det ene lag anbringes vinkelret på stenene i det foregående. En stabel er på 8 stenlag og indeholder 128 sten svarende til 2 læs på kærren. Denne skydes tæt ind mod stabelen, og ved hjælp af det ovenfor omtalte håndtag klemmes de 2 kæber fast om den nederste række sten i stabelen. Herefter vippes vognen i kørestilling omkring det nedre hjulpar, hvorefter den transporteres til stilladset ved hjælp af det nedre hjulpar. Transporten til stilladset sker ved hjælp af det sædvanlige hejs. Udløsningen af gribeanordningen foregår meget let, således at stenene kommer til at stå, hvor man ønsker dem imellem mørtelbaljerne.

Anvendelsen af disse murstenkærre medfører, at der må anvendes lidt større stilladsbredde end sædvanligt, på forsøgspladsen var stilladset 15 cm bredere end normalt, hvilket må anses for at være tilstrækkeligt. Til gengæld kræves der ikke hylder på stilladset, idet alle sten sættes af på stilladsgulvet. I stedet for kantbrædder anvendes en hyldebagklædning stående på stilladsgulvet.

På Hedehus-teglværket er der udfoldet betydelige anstrengelser for at tillempe de i Sverige anvendte transportmetoder til danske forhold, og der er afholdt praktiske forsøg i forbindelse med opførelsen af en mindre funktionærbolig for værket. Tilrettelæggelsen af dette forsøgsbyggeri er sket i samråd med udvalget og med Statens Byggeforskningsinstitut. På forslag af udvalget er der ved byggeriet anvendt:

Mursten i pakker,
byggekran,
transport af mørtel i kærre,
stålstillads.



Fig. 27.

Klemkærren set fra siden.
Transport car for bricks.

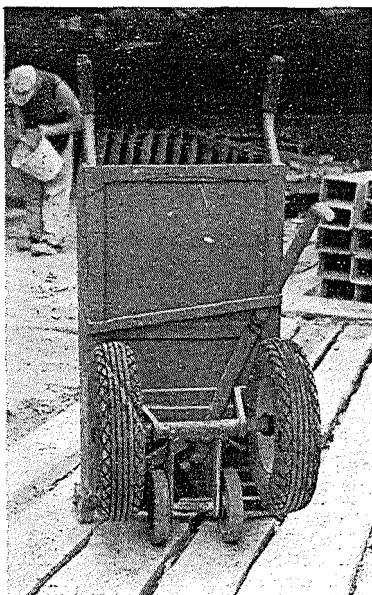


Fig. 28.

Klemkærren set nedenfra.
Transport car for bricks viewed from
below.

fortsætte ad de anviste veje. Og det kan i den forbindelse fremhæves, at der ved opførelsen af sidste afsnit af Danmarks tekniske Højskole, hvor

Det er selvfølgelig ikke muligt på grundlag af så forskelligartede forsøg afholdt på en så lille byggeplads at bedømme økonomien ved anvendelsen af de nye metoder. Det kan vel i det hele taget — selv ved afholdelse af forsøg på flere, større byggepladser — være vanskeligt at komme til noget resultat, der, hvad økonomien angår, kan betragtes som den endelige sandhed. Denne vil først fremkomme, når den nye metode er indarbejdet og for så vidt altså ikke er ny mere. Men man kan — selv på en så lille byggeplads, som der var tale om i Hedehusene — ved praktiske forsøg danne sig et indtryk af metodernes anvendelighed og hvilke eventuelle mangler, de har, samt hvilke ændringer der må foretages for at afhjælpe manglerne.

Og man må så have lov til at gå ud fra, at hvis en ny metode medfører lettelser for arbejderne og muliggør en større arbejdspræstation, vil den i det lange løb også give mulighed for en nedsættelse af byggeomkostningerne. Dersom man stiller det krav til en ny arbejds metode eller byggemåde, at den fra starten skal kunne opvise væsentlige besparelser i forhold til det hidtil anvendte, er det ensbetydende med en udelukkelse af det nye. Og man må i den forbindelse erindre, at små besparelser er overordentlig vanskelige at konstatere.

Rapporten over Hedehusforsøget er optrykt som bilag 7. Resultatet af forsøget giver efter udvalgets opfattelse anledning til at mene, at man bør

murerarbejdet udføres af firmaet Jens P. Arnung, med godt resultat er anvendt kærre til transport af mørtel (fig. 32 og 33).

9. Ændret murstensformat.

Tyske undersøgelser viser et optimum i arbejds effektivitet ved en stentykkelse på 9,2 cm. Dette viser, at der er grund til at underkaste spørgsmålet om murstensformat en grundig undersøgelse, og det bekræfter udvalgets formodning om, at det ad denne vej er muligt at forøge arbejds effektiviteten.

Der er ved udvalgsdrøftelserne pegt på, at forudsætningen for at kunne forøge stenformatet væsentligt er, at stenene udformes som mangehulsten, dels af hensyn til stenenes tørring

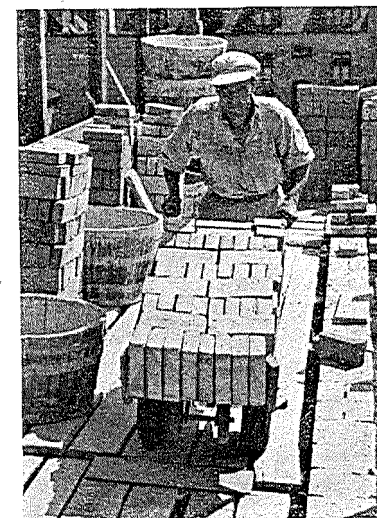


Fig. 29.

Transport af mursten på stilladset med klemkærren.

Transport of bricks on the scaffolding by means of the transport car.

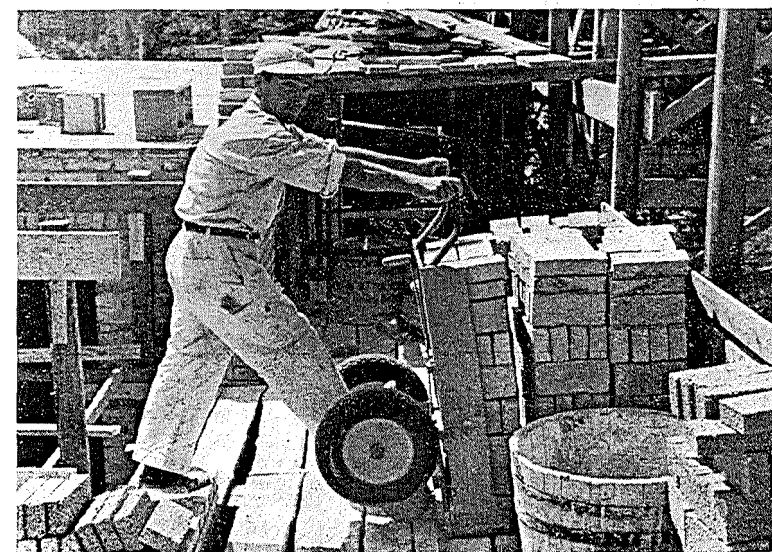


Fig. 30.

Stenene henstilles på stilladset fra klemkærren.
The bricks are placed on scaffolding floor.

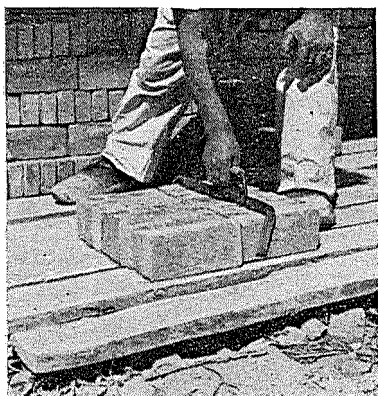


Fig. 31.

Før transporten med klemkærren stables stenene med en tang, som tager 8 sten ad gangen.

The bricks are piled by means of a pair of tongs carrying eight bricks at a time.

Tyskland:

I Nordtyskland anvendes hovedsagelig små stenformater, medens der i Sydtykland anvendes store formater med puds. Der er tendens til, at de store formater vinder indpas nordpå. Teglværksbranchen er ved at indstille sig på at levere store formater, men mener, at der af æstetiske grunde stadig vil være et marked for små formater.

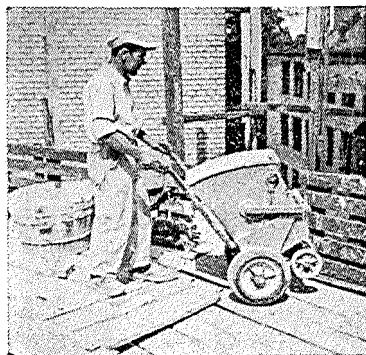


Fig. 32.

Transportkærre til mørtel.
Transport car for mortar.

og brænding, dels for at nedsætte deres vægt. Endvidere at man må have opmærksomheden henvendt på de æstetiske virkninger, som en forøgelse af murstensformatet vil få. Endelig er det spørgsmål blevet rejst, om det er rigtigt, at murværk fortsat skal opfylde flere funktioner, bærende, beskyttende mod vejrliget og isolerende, eller om man ikke med fordel kan adskille murværkets bærende og isolerende funktion.

Et af udvalgets medlemmer har på en rejse gennem Tyskland, Svejts, Italien, Frankrig, Holland og Belgien orienteret sig om udviklingen på dette område i disse lande. Situationen er gjort således op:



Fig. 33.

Mørtelen tippes fra kærren over i baljen.
The mortar is tipped from the car into the tub.

Svejts:

Bevægelsen går imod store formater.

Den svejtsiske byggeforsker, dr. Haller, advarer dog mod anvendelse af meget store formater på grund af den fordyrelse, dette vil medføre i form af spild og tilhugning. Dr. Hallers opfattelse er den, at man efterhånden vil foretrække et format på ca. 11,5×22×11,5 cm, altså ca. det dobbelte af det danske normalformat, hvilket vil muliggøre en opmuring i forbandt med normalformatet.

Italien:

Der anvendes sten, som i plan er omtrent af det danske format, men med tykkelse 7—8 cm.

Frankrig:

I Sydfrankrig anvendes store formater, bl. a. stenstørrelse 26×20 cm med højde 12 cm, forsynet med håndgreb og ret store huller. I Nordfrankrig anvendes mindre sten samt blokke beklædt med teglfliser.

Holland:

Der arbejdes hovedsagelig med små formater og samme opmuringsteknik som her. „Bouw Centrum“ og „Ratiobouw“ har opnået udmærkede økonomiske resultater med standardisering, mekanisering og dygtig ledelse, anvendt på det traditionelle byggeri.

Den tendens, der således kan påvises i udlandet til at indføre større formater — de har den største udbredelse mod syd, men trænger stadig nordpå — bestyrker udvalget i opfattelsen af, at der bør arbejdes videre med dette spørgsmål, og at vejen til en hurtigere byggemåde bl. a. går over større stenformater.

Det fortsatte arbejde kræver en vis — dog ret begrænset — økonomisk indsats.

10. Standardiserede stilladser.

Der anvendes i udlandet mange forskellige udformninger af patenterede stilladser, som langt fra alle egner sig til anvendelse under danske forhold. Enkelte har tidligere været forsøgt anvendt herhjemme, vist i regelen med dårligt resultat, bl. a. på grund af den mange steder praktiserede fremgangsmåde med afkastning af mursten på stilladsgulvet, hvilket har medført at rørene, som understøtter stilladsbrædderne, har bøjet sig. Endvidere har stilladserne bestået af for mange løse dele, som henkastes og bliver borte på arbejdspladsen.

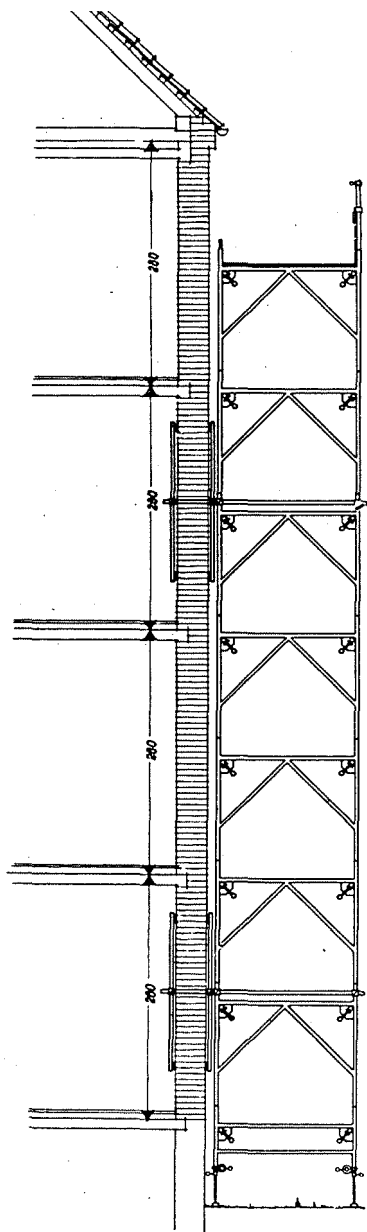


Fig. 34.

Snit i kwikform stillads.
Section through the Kwikform steel
scaffolding.

For at et stillads med fordel skal kunne anvendes på danske byggepladser, skal det efter udvalgets opfattelse opfylde følgende betingelser:

- 1) Det skal opbygges af de størst mulige elementer, idet dog hvert element ikke må veje mere, end at det kan håndteres og opstilles af een mand.
- 2) Det skal være konstrueret således, at det er i besiddelse af den størst mulige stivhed.
- 3) Til opstillingen skal anvendes det mindst mulige antal løsele.
- 4) Stilladset skal såvidt muligt svare til danske forhold med hensyn til bredde og etagehøjde.

Til det sidste krav må knyttes den bemærkning, at der i store dele af provinsen anvendes stilladsbredder, som er noget mindre end i København, fordi man i provinsen langt fra altid anvender reoler til facadestenerne.

Efter Forhandlinger med civilingeniør Hakon Gertsen, som er repræsentant for det engelske firma „Kwik-form“, valgte man derefter at lade „Kwik-form“ stilladset afprøve ved byggepladsforsøg. Det engelske firma var interesseret i, at forsøget blev foretaget og tilbød at stille materiel til en værdi af kr. 20.000 vederlagsfrit til disposition, mod at der blev deponeret en garantisum af tilsvarende størrelse i en engelsk bank. Ved boligministeriets hjælp blev det muligt at opfylde betingelsen om garantien. Det engelske firma stillede endvidere en instruktør til rådighed i en uge på det tidspunkt, da stilladsopstillingen påbegyndtes.

Der blev derefter truffet aftale om, at stilladset skulle opstilles ved den del

af bebyggelsen „Højstrup“ afd. 4, som firmaet Rugård og Willert havde i entreprise.

Efter at denne aftale var truffet, viste der sig interesse for også at få stilladset prøvet i Kastrup ved den del af bebyggelsen „Lufthavnsparken“, som firmaet Ejnar Kornerup og Søn havde i entreprise. Også dette stillads blev udlånt af „Kwik-form“.

Begge steder anvendtes det engelske standardstillads, som har en bredde af 4 fod = 122 cm, hvilket passer til forholdene uden for hovedstadsområdet, men er noget smallere end det i dette sædvanligt anvendte. Ved forsøgsbyggeriet i Hedehusene (bilag 7) anvendtes derimod et 5 fod = 153 cm bredt stillads, idet „Kwik-form“ siden efteråret 1950 er begyndt at fremstille dette bredere stillads til eksport. Stilladset, som er vist på fig. 22 og 34, passer godt med den faste etagehøjde på 280 cm.

Udvalget fik fra boligministeriet tilsagn om afholdelse af løn til en kontrollant, som skulle arbejde under byggeforskningsinstituttet. Som kontrollant medvirkede civilingeniør Niels H. Krarup, som samtidigt trådte ind i udvalget. Fra ministeriets arbejdskraftudvalg blev forsøgene endvidere fulgt af sekretær Carl P. Jensen og nu afdøde oldermand Esper Eising.

Det var tanken ved hjælp af tidsstudier at følge såvel opstillingen af stålstilladset som opstillingen af et sædvanligt træstillads. For stilladset i Kastrup blev der i overensstemmelse hermed ført ret indgående kontrol ved tidsstudier, medens det desværre ikke for stilladset i Odense lykkedes at føre arbejdet til ende indenfor den af ministeriet fastsatte frist, 31. decbr. 1950. Tidsstudierne af træstilladser viste sig vanskeligt gennemførlige, fordi den anvendte praksis ved opstilling af træstilladser viste sig så varierende fra sted til sted, at man inden for de givne rammer ikke mente at kunne opnå noget pålideligt resultat. Hertil kommer, at det ikke har været muligt at få angivet en sikker afskrivningsfaktor for materiellet i de to stilladsformer.

Resultatet af forsøgene, som er beskrevet i rapport nr. 5 fra Statens Byggeforskningsinstitut: „Sammenlignende undersøgelser af træ- og stålstilladser til husbygning“ må derfor i sidste instans bero på et skøn. Ved bedømmelsen af stilladsernes anvendelighed er ikke mindst arbejdernes reaktion af vigtighed. Herom kan det oplyses, at der fra arbejdernes side på alle de tre byggepladser, hvor stilladset har været anvendt, har været udtalt tilfredshed med det. Man har — i betragtning af, at der har været arbejdet med et uvant materiale — lov at tro, at tilfredsheden ikke vil blive mindre, når den nye stilladstype indarbejdes.

Med hensyn til økonomien ved anvendelsen af stålstilladser må udvalget i henhold til ovenstående nøjes med at henvise til udenlandske erfaringer, hvorefter arbejdslønnen ved opstilling og nedtagning af stilladset kan reduceres med ca. 33 % i forhold til træstilladser.

11. Byggeriets organisation.

Når man i arbejdspladsudvalget er kommet ind på en drøftelse af entreprenørforhold og byggepladsorganisation hænger det selvfølgelig sammen med, at byggeriets økonomi og arbejdsformer er nøje knyttet til disse spørgsmål. De metoder og den byggepladsorganisation, man i øjeblikket anvender, er bestemt af de faglige organisationer, laug og fagforeninger, med det skarpe skel mellem fagene, denne ordning medfører. Organisationsformen har sin rod i de håndværksmæssige metoder, man så godt som udelukkende betjener sig af inden for byggeriet, og det skarpe skel mellem fagene vanskeliggør anvendelse af en mere udstrakt mekanisering på byggepladsen, hvor de maskiner, som stilles op, må kunne anvendes af alle fag for at opnå den mest effektive udnyttelse af dem. Ved en undersøgelse af mulighederne for en effektivisering og billiggørelse af byggeriet ved en ændring af byggemetoderne og en delvis erstatning af håndværk med maskinkraft er det da naturligt, at spørgsmålet om en eventuel ændring af organisationen på arbejdspladsen melder sig.

Man har selvfølgelig i udvalget været klar over, at det er et vanskeligt område at beskæftige sig med, men på den anden side var der en stærk følelse for nødvendigheden af at tage det betydningsfulde spørgsmål op til behandling. Det betød endvidere til en vis grad en afvigelse fra udvalgets hidtidige arbejdsområde, som udelukkende havde omhandlet rent tekniske problemer, men i erkendelsen af den nære forbindelse, som består mellem metoder og organisationsform, besluttede man sig til at behandle spørgsmålet.

Drøftelserne i det underudvalg, som har beskæftiget sig med dette problem, har taget sigte på at tilvejebringe et objektivt bedømmelsesgrundlag for den eksisterende ordning i forhold til de ordninger, som anvendes i andre lande, og som måske i tillempet form kan tænkes at blive anvendt her hjemme. Samt at søge oplyst, hvilke forhold, der stiller sig hindrende i vejen for at forsøge andre ordninger indført.

I en rapport, dateret 3. maj 1950, har underudvalget afgivet en redegørelse for disse forhold og et flertal har indstillet, at der skabes mulighed for en forsøgsvis anvendelse af andre ordninger end den nugældende. To mindretal, murermester Fritz G. Eisensøe og arkitekt Knud Hallberg, har ikke kunnet tiltræde flertallets udtalelse og har afgivet særudtalelser. Rapporten, med flertals- og mindretalsudtalelser, er optrykt som bilag 8.

Ved et møde den 8. maj 1950 er rapporten forelagt det samlede udvalg, og der blev her givet udtryk for en del forskellige synspunkter; et noget forkortet referat af de ved dette møde faldne udtalelser er givet i bilag 8.

Rapporten med mindretallets udtalelser er oversendt til boligministeriet, som har anvendt materialet til drøftelse af spørgsmålet i arbejdskraftudvalget, som i en „Indstilling til arbejdsmarkedskommissionen vedrørende byggeriets organisation“ har vedheftet det samlede materiale som bilag.

ENGLISH SUMMARY

Even if no extensive destructions of residential buildings occurred in Denmark during World War II, the German occupation, however, entailed a still growing shortage of building materials resulting in a considerable backlog of housing needs in this country at the end of the war. The events within the boundaries of the country had further caused a serious disorganisation on the building sites, which together with a continuous shortage of materials made the necessary increase of housing production impossible.

In view of these conditions the Danish Institution of Civil Engineers in agreement with the Housing Ministry initiated the appointment of a Committee to submit proposals for rationalization of the building industry. The Committee was appointed at the beginning of 1949 and had its first meeting on April 29th, 1949.

The Committee has mainly been concerned with the possibilities for a simplification of the working processes related to traditional building construction, i. e. multistoried residential buildings made of brickwork, considering that brickwork, also in future will be the building material preferred in an essential part of building construction. Part of the proposals submitted may, however, also be utilized within non-traditional building construction.

One of the reasons why it has proved difficult or impossible to subject the building trade to a process of industrialization is the prevailing lack of standardization. The Committee has not dared to try to establish an overall modular coordination system, but has confined itself to recommend a fixed gross floor height of 280 cm = 9'-1³/₈". This height fits in with a modular coordination system with the unit 10 cm, which is expected to be adopted in Europe. It will also be applicable for the course of Danish standard bricks (three courses = 20 cm).

This height has been the basis for an essential part of the work of the Committee and has enabled proposals for

fixed heights of parapets of 60—80—100 cm
fixed heights of windows of 120—140—160—180 cm
fixed heights of doors of 220 cm.

All measurements are taken from the upper side of the rough concrete of the floors, which is fixed as point of reference for all vertical measurements. The upper side of the floor finish is lying 10 cm above this point.

The establishment of these measurements is only enabling a standardization, if during the erection the measurements can be maintained with a certain specified accuracy. The Committee has defined this requirement of accuracy as follows: the tolerance for vertical measurements is $\pm 1\frac{1}{2}$ cm ($-\frac{9}{16}$ "), applying to the individual floor as well as to the total height.

The accuracy so far used within the building industry has been somewhat smaller than specified in this requirement. In order to enable the fulfilment of the above tolerance it is in the opinion of the Committee necessary to employ other measuring appliances than those now used.

For this purpose the Committee has proposed a "modular rule" and a "water leveller".

The "modular rule" is an exactly divided steel gauge (with 20 cm divisions), which at convenient distances, for instance in all staircases, is placed in the structure during the erection, and which is indicating all vertical heights. By means of the "water leveller", which is using the U-pipe principle, the vertical heights are carried from the "modular rule" to any desired point.

The fixed floor height, provided it is observed, establishes the basis for a further standardization of all the vertical constructions and installations and thus for an industrialization of these parts.

In two cases the Committee has submitted detailed proposals based on the fixed height, i. e. for a staircase which appears to be rather traditional, but which is exclusively composed of precast elements of reinforced concrete, as well as for a service-unit (Sanisæt), which in it collects all sanitary installations from kitchen and bath. It is, of course, an assumption for employing the service-unit that the two rooms which it is serving are adjoining, but an investigation has shown that this is the case in the greater part of Danish residential construction, and the use of this service-unit will consequently not further restrain the design. The Committee has further submitted proposals for the execution of installations in the bath room according to more traditional lines, but, however, in such a way that as great a part as possible of the piping may be carried out in serial production, possibly using welded joints. This "modified standardization" further assumes the employment of "sewage disposal units", three different models of which are manufactured in Denmark, viz. two of the type K.A.B. and one of the type B.D.

The work of the Committee has also comprised an investigation of the possibilities for facilitating the work on the sites. It is of course not

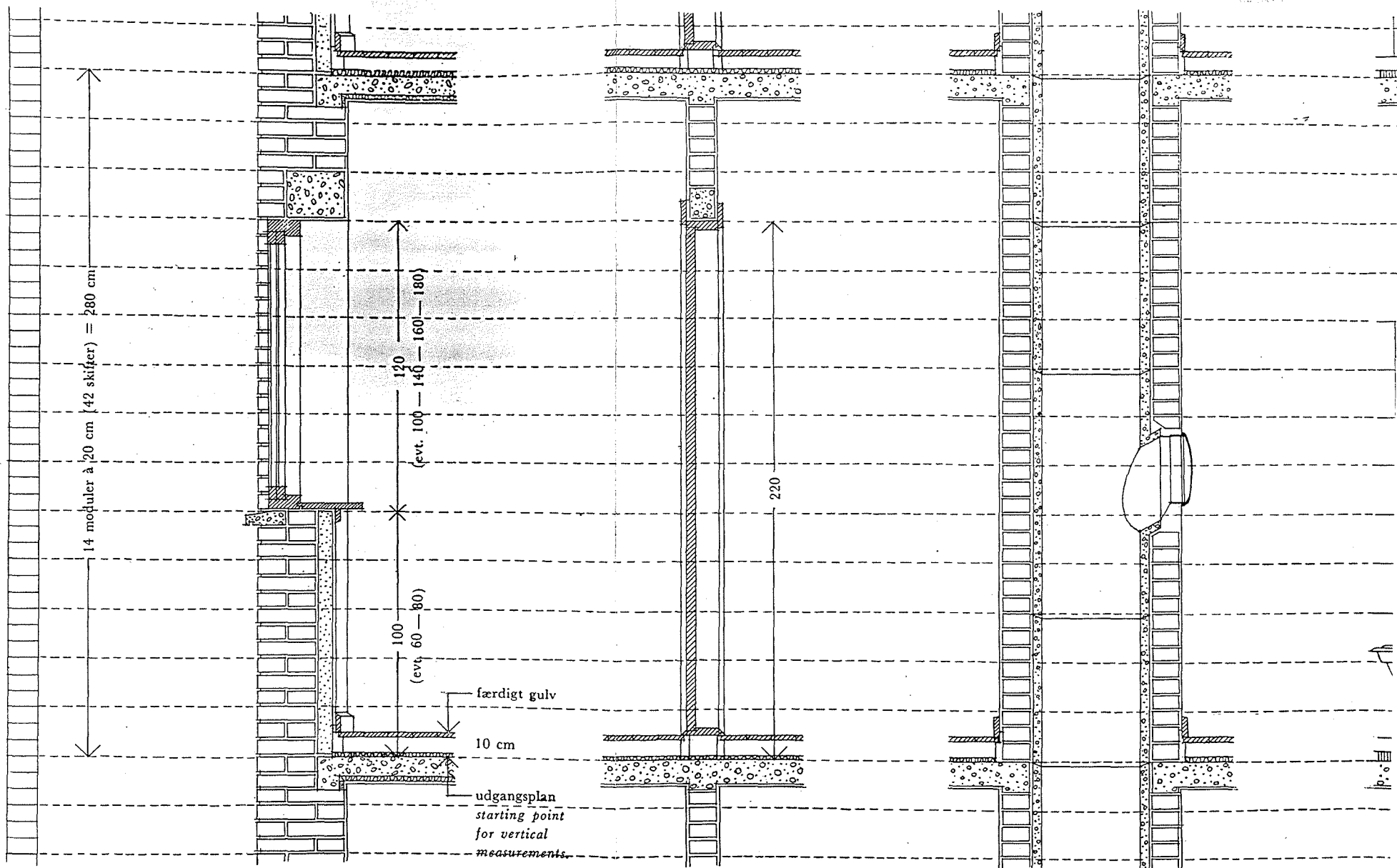
possible to predict, whether it should later prove practicable to use some kind of mechanization as regards bricklaying. The Committee has had to ascertain that so far no radical alterations in this field have been proposed. However, it is the opinion of the Committee that the tendency towards the use of bigger sizes of bricks, which is prevailing in the southern part of Europe, and which seems to expand towards the north, ought to give rise to a systematical investigation of this problem. The Committee has thus formulated a number of requirements, with which a bigger size of bricks must comply.

Furthermore the transportation of materials has been thoroughly discussed. In view of the substantial quantities of heavy materials used within the building industry, and considering that an essential part of the transport has so far been effected without or with a minimum of mechanical aids and that the bricks have to be reloaded many times, it will no doubt be possible to propose essential improvements of transportation of materials without involving new, big investments in new equipment.

The Committee has in this case based its proposals on Swedish and English experiences as to improved methods of transportation for bricks and mortar using special cars and unitloads and has demonstrated the advantage of cranes for all transport of materials on the working site. Also the use of standardized scaffoldings has been discussed.

The proposals submitted by the Committee have been tried out in an experimental building structure at Hedehusene, near Copenhagen. The result of this was encouraging and justifies a continuation along the lines suggested.

Finally the question of contracting systems and building site organization has been thoroughly discussed. A majority of the members of the Committee suggest that the current agreements between the organizations are amended to enable a transition to new kinds of organization. Two minorities have not been able to agree to this, but suggest that the existing system, according to which all contracts for construction work are divided into different sections according to trade, is improved and developed with a view to a more efficient management of the working sites.



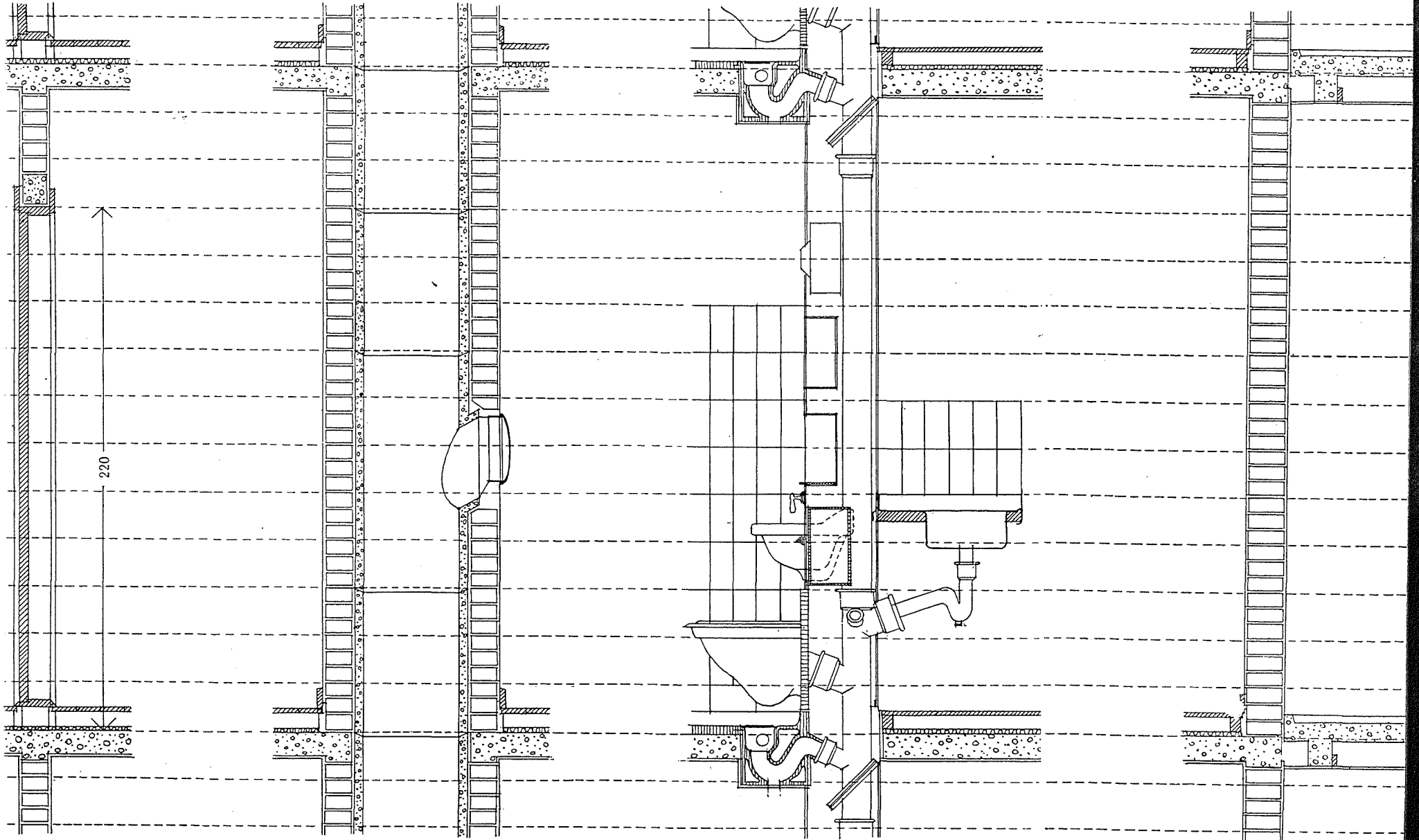
a. Murstensskifter og modulinddeling.
Course of bricks in relation to modular system.

b. Snit i facade. Brystnings- og vindueshøjder.
Section through front-wall. Height of window and window-recess.

c. Snit i skillevæg visende dørhøjder.
Section through inner wall showing height of door.

d. Affaldsskakt, i hver etage sammensat af 3 stykker med længde 60 cm + 1 stykke med længde 100 cm indeholdende indkastningsåbning.
Garbage shaft, for each story consisting of 3—60 cm lengths and 1—100 cm length, the latter containing discharge opening.

e. S
vi
S
b
u:

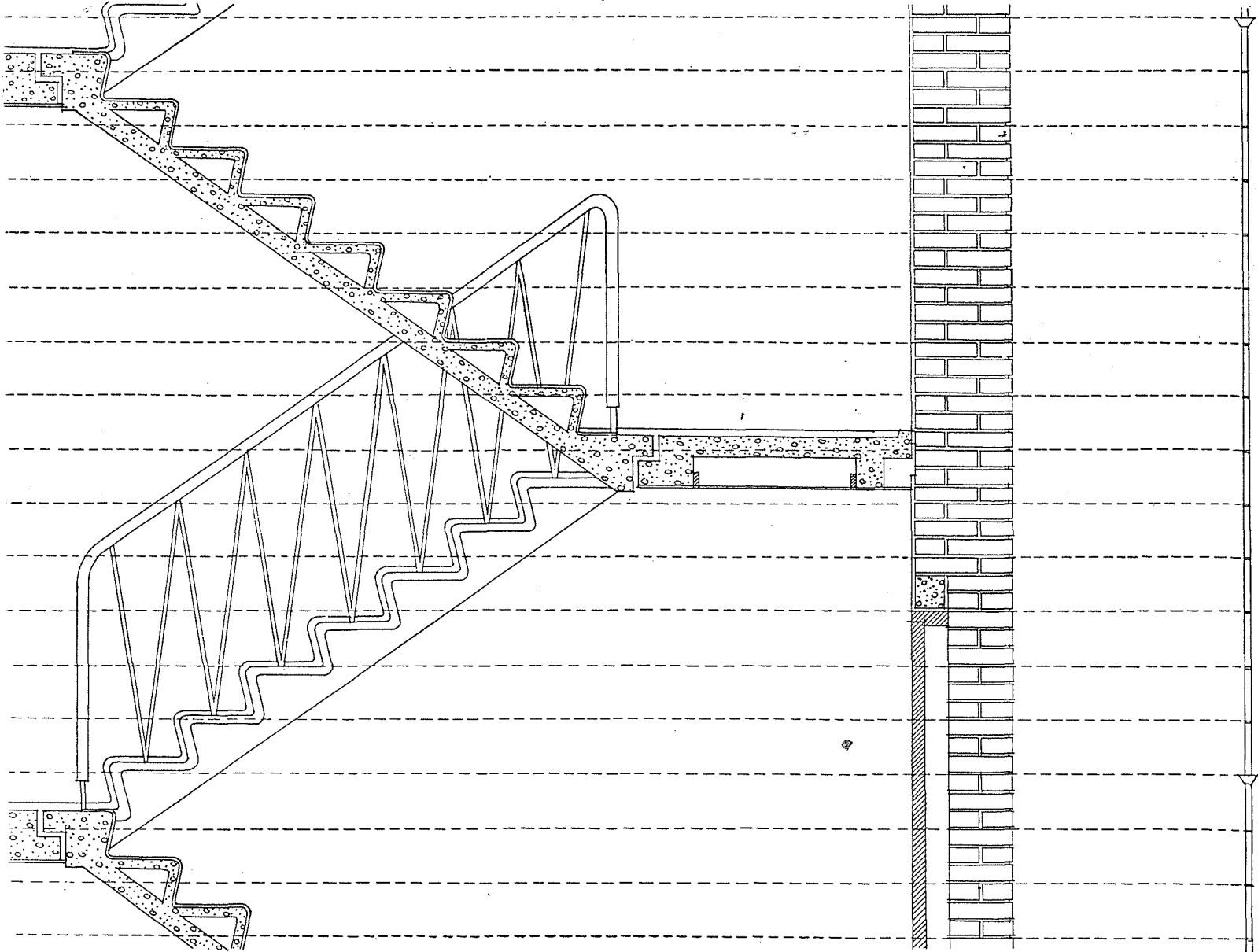


levæg visende dørhøjder.
rough inner wall showing
door.

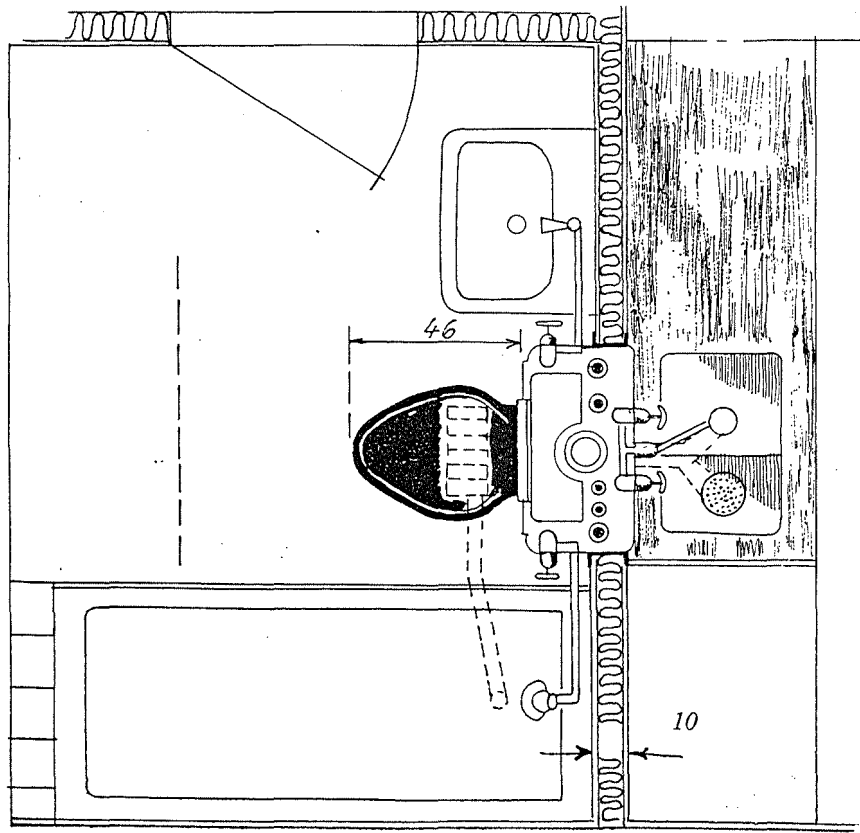
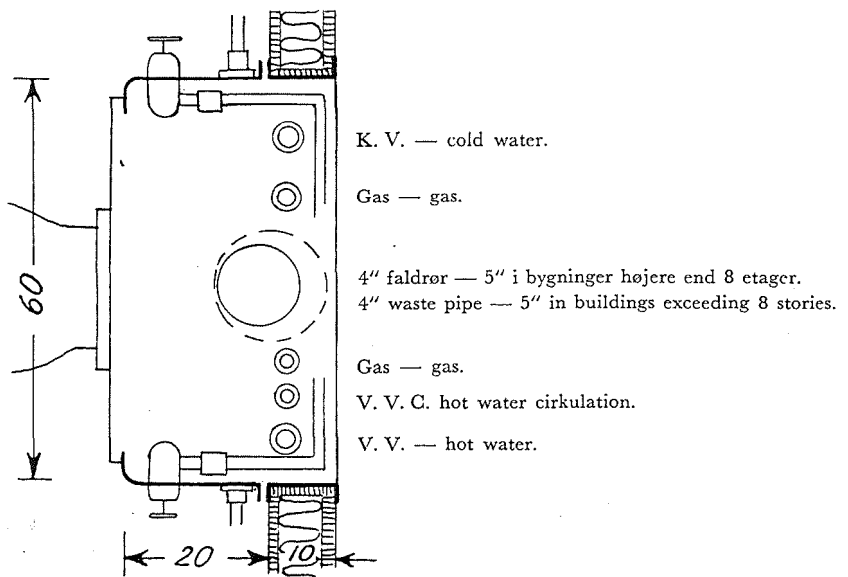
d. Affaldsskakt, i hver etage sammensat
af 3 stykker med længde 60 cm + 1
stykke med længde 100 cm indehol-
dende indkastningsåbning.
Garbageshaft, for each story consisting
of 3—60 cm lengths and 1—100 cm
length, the latter containing dis-
charge opening.

e. Snit i væg mellem bad og køkken
visende Sanisæt.
Section through partition between
bath and kitchen showing service-
unit.

f. Snit i trappe udført af færdigstøbte
elementer.
Section through stairway built of pre-
fabricated elements.

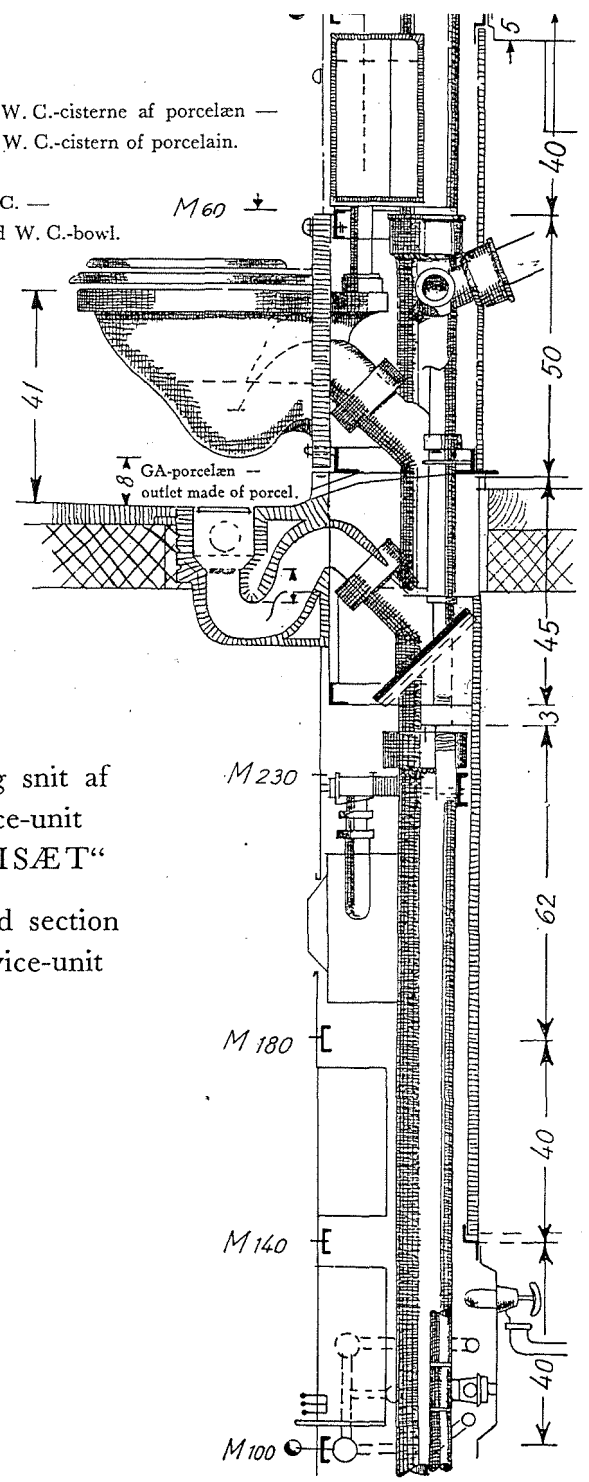


g. Modulstadic.
Modular rule.

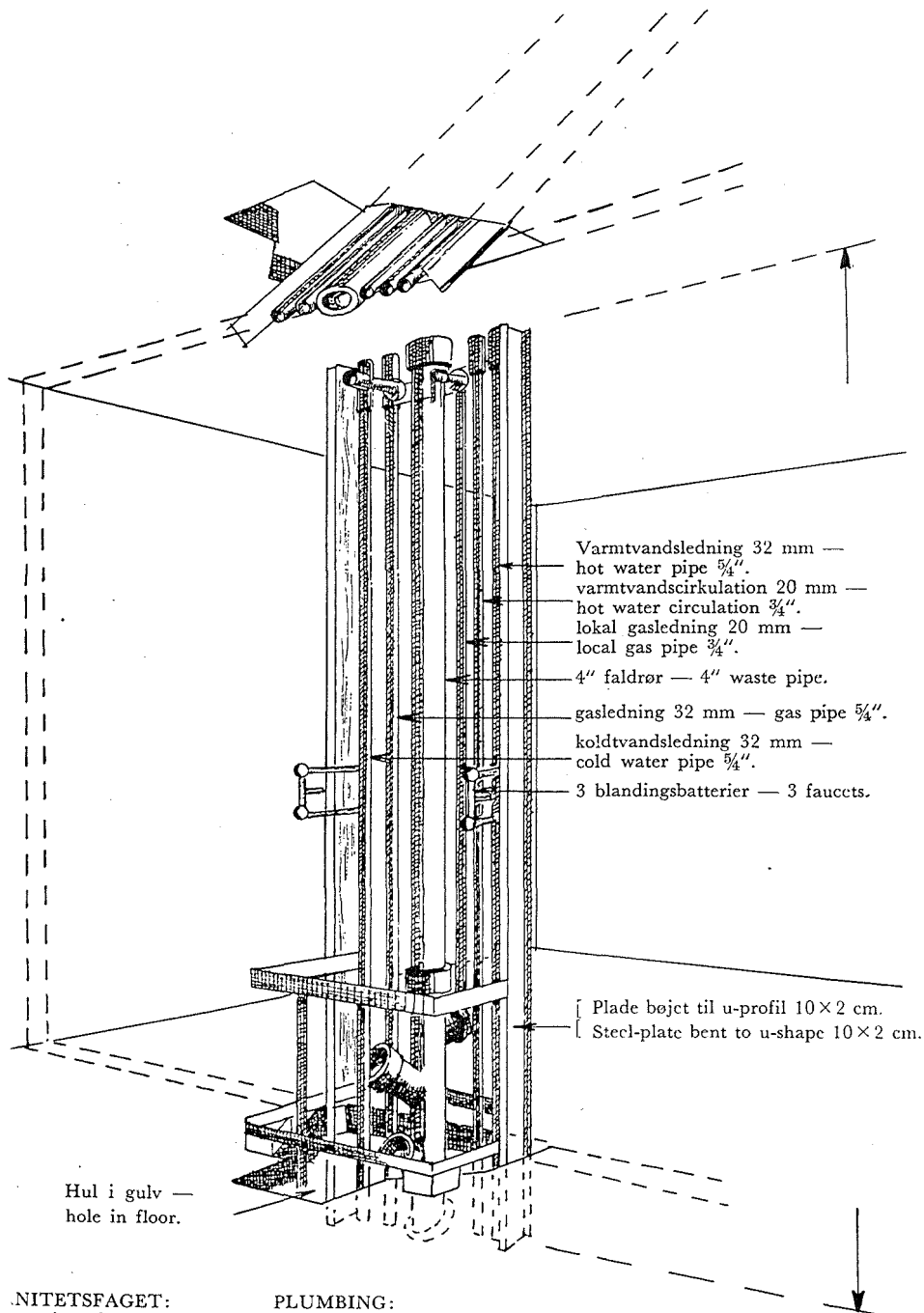


W. C.-cisterne af porcelæn —
 W. C.-cistern of porcelain.

Hænge-W. C. —
 cantilevered W. C.-bowl.

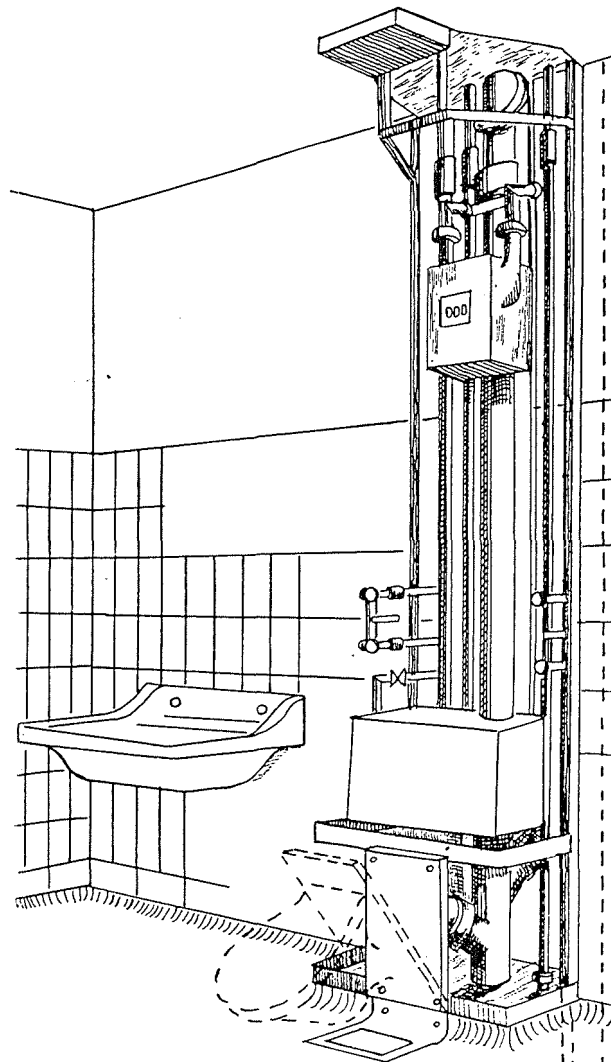


Plan og snit af
 service-unit
 „SANISÆT“
 Plan and section
 of service-unit



SANITETSFAGET:
-rstativ anbragt i gulv.
4 stk. langgevind
1 stk. 4" flangerør opsat.
Ivaflob påboltet.

PLUMBING:
Pipe frame placed in floor.
4 pcs. of long screw
+ 1 pc. of flanged pipe mounted.
Outlet in floor bolted to frame,

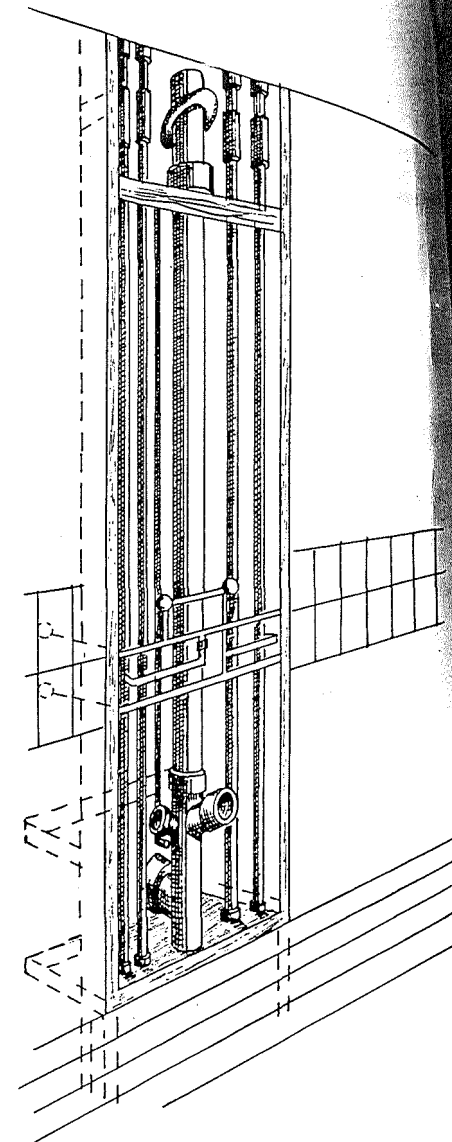


MURER:
Udstobning af hul.
Vægge opmuret.
Terrazzo lagt.
Fliser opsat.

MASON:
Filling of hole.
Partitions built up.
Terrazzo placed.
Tiles placed on walls.

SANITETSFAGET:
Cistern + WC
+ gasmåler monteret.
Håndvask opsat på væg.

PLUMBING:
Cistern + W. C.
+ gasmeter mounted.
Wash basin mouted on wall.



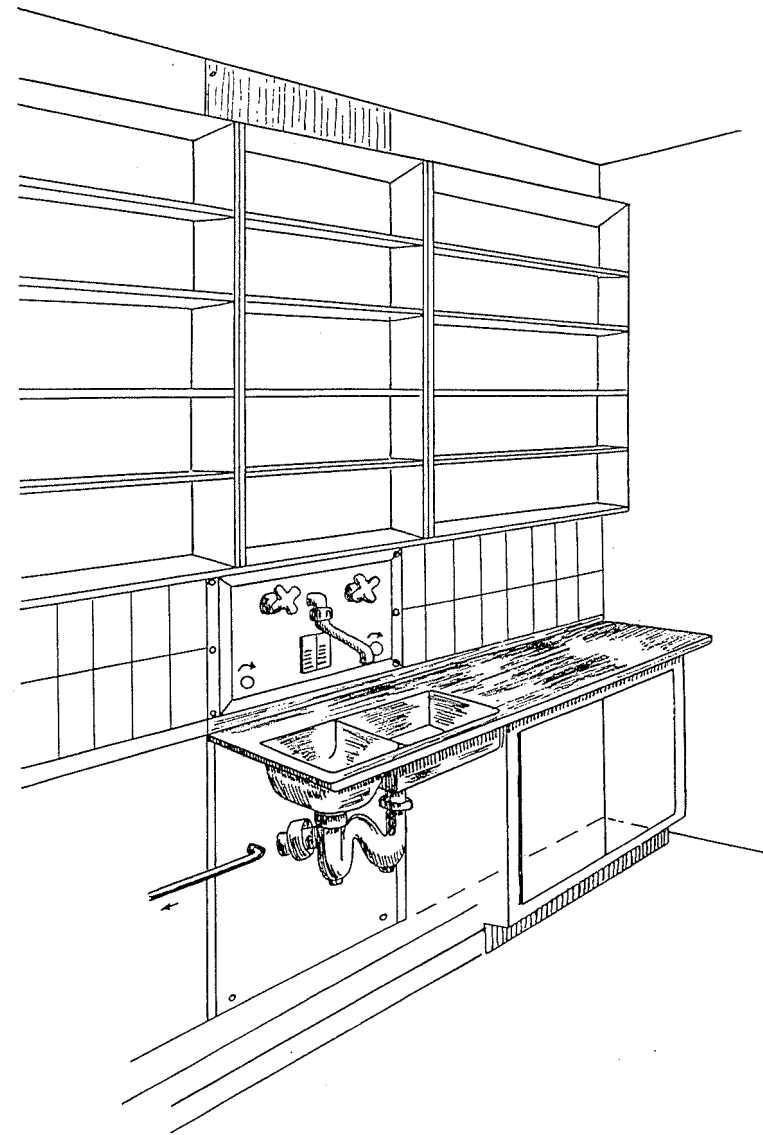
Montering af serv

Description of different sta



SANITETSFAGET:
 Beklædningsplader påsat —
 udf. af cloxeret farvet aluminium.
 Armaturtopstykker og
 haner monteret.
 Håndvaskeaflob monteret.
 Sæde pålagt.

PLUMBING:
 Covering sheets mounted —
 made of cloxated coloured aluminium.
 Fittings and pipe extensions mounted.
 Drain pipe from wash basin mounted.
 Seat placed.



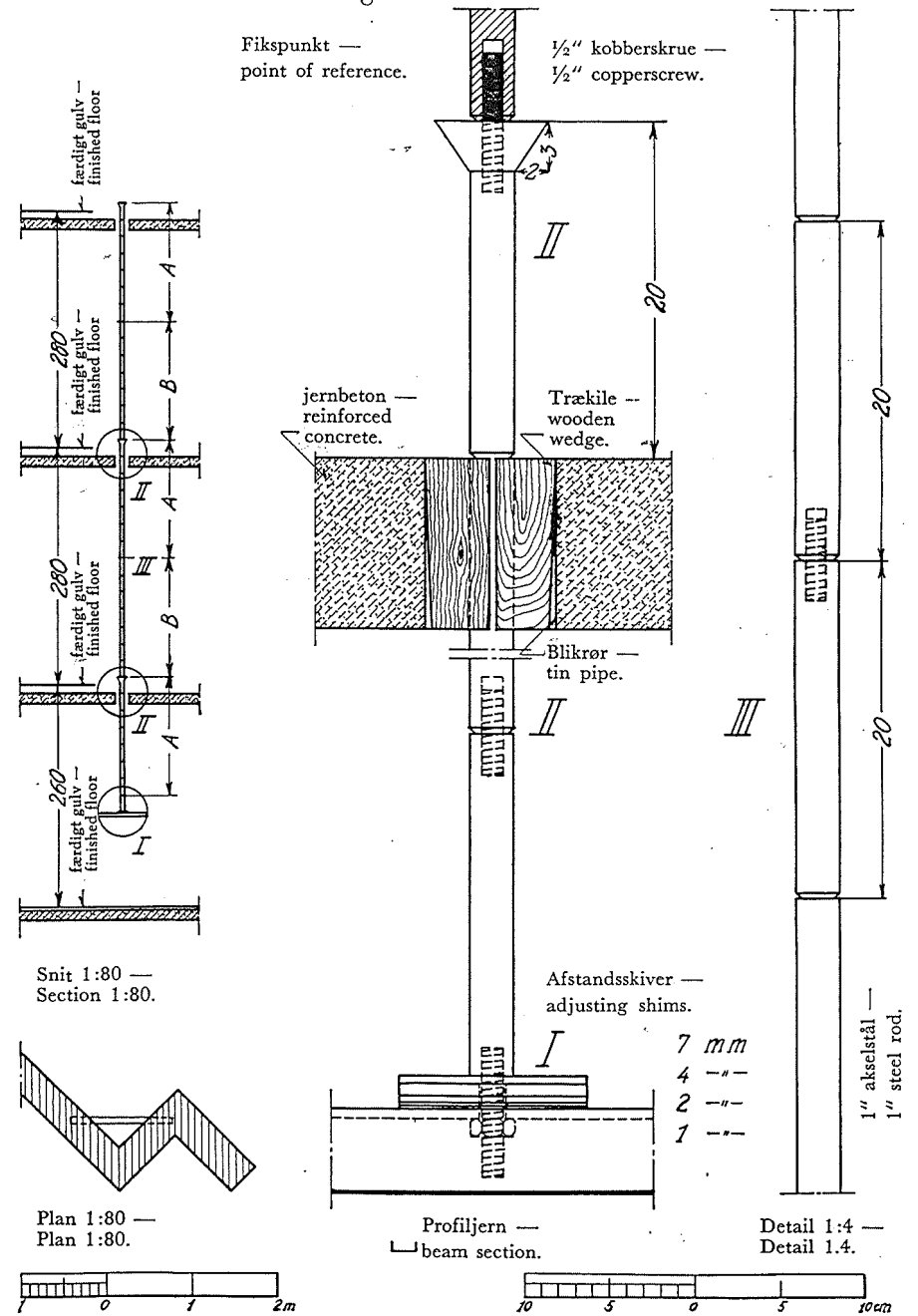
SANITETSFAGET:
 Påsætningen af dækplader.
 Over bord udført af emaillet jern,
 under bord og bag vægskab af Gipsonit.

PLUMBING:
 Mounting of cover sheets.
 Above table made of enameled steel sheets.
 Below table and behind cupboard
 of Gypsonite.

unit „SANISÆT“.

in mounting of service unit.

Modulstadie —
 Modular rule for vertical heights



UDVALGETS FORSLAG TIL VEJLEDNING ANGÅENDE FAST ETAGEHØJDE I BØLIGBYGGERIET

Når Dansk Ingeniørforenings rationaliseringsudvalg har foreslået at gennemføre en ensartet etagehøjde på 280 cm fra gulv til gulv i alt etageboligbyggeri, er grunden den, at man ved en sådan simpel foranstaltning kan håbe på besparelser og forenklinger i byggeriet.

På den anden side skulle gennemførelsen ikke medføre vanskeligheder ved opførelsen eller nogen alvorlige indskrænkninger i friheden ved projekteringen. Det vil altså sige, at uden at det koster mere eller kommer i vejen for nogen, skulle der være mulighed for herigennem efterhånden at bidrage til en nedbringelse af de høje byggeomkostninger og derved det høje huslejeniveau.

Hvad kan der vindes?

Netop etagehøjden fra gulv til gulv er bestemmende for et stort antal bygningsdele. Det gælder trapper og elevatorer, og det gælder alle lodrette rørforbindelser, enten det er aftræksrør og skaktrør eller faldstammer, vandrør, varmerør og gasrør eller elektriske målerledninger.

For disse gælder det, at de utallige små variationer fra hus til hus og ofte også fra sted til sted i det samme hus hidtil har nødvendiggjort, at disse bygningsdele næsten altid udføres som »målskrædderi«. Der tages i hvert enkelt tilfælde mål på stedet, skæres til individuelt og tilpasses sluttelig inden monteringen. Det er forlængst klart for alle, at konfektion er hurtigere udført og billigere end målskrædderi, og der er grund til at antage, at tilsvarende i ikke mindre grad vil gælde indenfor byggeriet. Den nødvendige betingelse for at kunne gennemføre forenklingen på de nævnte områder er, at efterhånden flere og flere indretter sig på at overholde samme etagehøjde.

Da der ikke synes at være nogen ulempe forbundet med i alt almindeligt boligbyggeri at søge overholdt en fast etagehøjde fra gulv til gulv, foreslås det, at man straks overalt søger denne gennemført ved projekteringen, selvom fordelene derved først i fuldt omfang vil vise sig efterhånden, som erfaringerne gøres i praksis, og produktion og installation indstiller sig på de nye muligheder.

Nogle enkeltheder.

For at man kan anvende færdigstøbte trapper, må højden fra hovedrepos til hovedrepos være fast. Og først, når tilstrækkelig mange etagehuse opføres med *samme* faste etagemål, kan man vente, at industrien sætter en virkelig industriel produktion i gang, så man fuldt ud kan opnå den økonomiske fordel ved storproduktionen og den tempofremmende fordel på bygningen ved uden forsinkelse at kunne få de færdigstøbte trapper fra lager.

Ved rørarbejdet kan man indenfor den enkelte bygning tilrettelægge tilskæring og tildannelse af alle lodrette ledninger rationelt, hvis man kan stole på, at etagehøjden overalt i bygningen er den samme. Derved er der mulighed for at spare materiale og arbejdstid og for anvendelse af ufaglært, »specialiseret« arbejdsstyrke, ligesom man muligvis kan afkorte opførelsestiden, hvad der ikke er af mindst økonomisk betydning. Men endnu mere udtalt bliver fordelene, hvis størstedelen af husene i boligbyggeriet overholder nøjagtig samme etagehøjde. Så kan tildannelsen tilrettelægges i endnu større målestok som seriearbejde eller i visse tilfælde ren industriel produktion, og derved opnås yderligere besparelser.

For aftræksrør og affaldsskaktrør medfører den ensartede etagehøjde, at fabrikationen kan tilrettelægges sådan, at de færrest mulige færdige længder går op i etagehøjden, hvad der naturligvis har tilsvarende indlysende fordele.

Ved projekteringen.

Ved projekteringen af ethvert hus må man træffe sin afgørelse med hensyn til etagehøjden. I praksis foregår det sådan, at byggeoven sætter en nedre grænse for den indvendige etagehøjde, og økonomiske hensyn vil i reglen sætte den øvre grænse omtrent samme sted. Valget af konstruktion til etagehøjden bestemmer stort set dennes tykkelse. Da ingen af disse faktorer varierer ret meget i almindeligt boligbyggeri, betyder det, at i praksis er etagehøjderne meget nær ved at være lige store, men der er stadig utallige små og tilfældige afvigelser, som næppe har nogen værdi for nogen, men som har nødvendiggjort det ovenfor omtalte bekostelige »målskrædderi« på byggepladsen.

Hvis den projekterende går ud fra brutto-etagehøjden som det givne, kan han uden vanskelighed indrette sin projektering iøvrigt derefter.

Højdemål på etagen bør angives fra færdigt gulv til færdigt gulv. I etagebyggeriet, hvor som regel badeværelse ligger over badeværelse og stue over stue, vil det ikke i denne henseende volde nogen vanskelighed, at badeværelsegulv ligger under de omgivende gulve.

Etagehøjderne bør bringes i korrespondance med skiftegangen, sådan at overkant rå, støbt etageadskillelse falder sammen med overkant skifte. Dette gennemføres let, hvis skiftegangen er 15 skifter på meteren (3 skifter = 20 cm).

Hvorledes højden er valgt?

Det var givet, at et forslag til fast brutto-etagehøjde måtte imødekomme byggeovens mindste lofthøjde, den måtte altså være mindst lig denne højde plus en passende tykkelse til etageadskillelsen, tilstrækkelig til at imødekomme alle praktisk forekommende krav. Endvidere var det af hensyn til de overvejelser, der foregår med hensyn til et fælles mål-system (»modulsystem«) for byggeriet, rimeligt at søge et mål, der passer med den enhed på 10 cm, som i de fleste lande er valgt for et sådant system. Endelig er det vigtigt, at etagehøjden går op med en rimelig skiftegang, fordi de støbte etageadskillelser afrettes efter et skifte.

Disse mange krav viste sig ikke at stride mod hinanden, idet 280 cm som brutto-højde passer med 250 cm loftshøjde + 30 cm konstruktionshøjde, det går op med 10 cm, og det går op med et helt antal skifter, når skiftegangen er 15 på meteren (3 skifter på 20 cm).

Her må man fremhæve betydningen af overalt i alt byggeri at gennemføre en aldeles fast skiftegang, så hvert tredje skifte nøjagtigt angiver 20 cm højdemål. Derved opnås fordele ved målsætning overalt i bygningen, og en række forenklinger også i fremstillingen af elementer til byggeriet bliver efterhånden mulige.

Hvad er nødvendigt for at høste fordelene?

Det springende punkt er, om den rå bygning nu kan blive nøjagtig nok til, at rørlæggerne uden videre kan bruge deres færdigt tilskårne rør, og om de færdigfremstillede trapper overalt kan gå på plads. Og det synes ikke at være vanskeligt at nå dertil.

Først og fremmest må man have for øje, at rørlæggerne ved at anvende passende former for samlinger i et vist omfang kan tilpasse sig mindre afvigelser også uden at gå ud over det for den anvendte teknik rimelige. Endvidere kan der i nogle tilfælde (f. eks. ved badeværelsegulve) være mulighed for, ved at variere afretningslagets tykkelse, at udligne de unøjagtigheder, som konstruktionen måtte opvise.

Den nøjagtighed, hvormed bygningen opføres, har hidtil ikke været tillagt nogen praktisk betydning og har derfor ikke været genstand for synderlig opmærksomhed. Det synes dog efter foreløbige undersøgelser ikke urimeligt at vente en nøjagtighed svarende til, at afvigelserne fra de angivne mål ikke overstiger 1–1,5 cm, og denne nøjagtighed skulle i det store og hele være tilstrækkelig til at opnå de ønskede fordele. For at opnå denne nøjagtighed kræves kun almindelig omhu og faglig dygtighed. Ved at have opmærksomheden særlig henvendt på betydningen af at overholde højdemålene og evt. ved indførelsen af mere egnede målværktøj, som samtidig kunne lette målsætningen, er der grund til at vente, at nøjagtigheden kan blive større og de tilsigtede lettelser og forenklinger ved den senere montering tilsvarende øges. På dette område fortsættes undersøgelserne, og praktiske forsøg forberedes.

På byggepladsen.

Efter det nye system angives etagehøjder fra færdigt gulv til færdigt gulv, og det er af betydning for at høste fordelene herved, at dette mål overholdes så nøjagtigt som praktisk muligt. Hertil behøves blot lidt omtanke og lidt omhu.

Først og fremmest vil det være af betydning, at højdemål altid afsættes fra samme udgangspunkt, og hertil vil det sikkert være rimeligt efterhånden at indføre forskellige forbedringer og lettelser, bl. a. sådan at der i hver etage i hver opgang er et fast punkt, hvorfra højdemålene kan tages. Derved kan også mange overvejelser og diskussioner undgås, og den enkelte håndværker bliver i sit arbejde mindre afhængig af, hvor nøjagtigt de andre håndværkere har afsat deres mål.

Ved gennemførelsen af en så vidt mulig nøjagtig skiftegang i det simple mål 3 skifter på 20 cm lettes afsætningen af almindelige højdemål overalt i bygningen. De særlig vigtige mål, som f. eks. etagehøjden, kan da om fornødent justeres efter det faste højdemål på etagen.

Hvis der trods al omhu må konstateres for store afvigelser på etagemålene i den rå bygning, f. eks. på grund af sætninger i bygningen, er der ved udlægning af afretningslaget og ved lægning af gulvbelægningen mulighed for at udligne fejlene, især når man har et lettilgængeligt og pålideligt højdemål i hver etage.

De minimale afvigelser fra det angivne mål, som herefter måtte forekomme, vil normalt let kunne optages i rørsamlingerne.

RAPPORT OVER FORSØGSBYGGERI I HEDEHUSENE DECEMBER 1950—MARTS 1951

Forsøgsobjekt: Parcelhus med statsstøtte, opført på parcel af matr. nr. 1 b af Kallerupgårde. (Tegning: underbilag nr. 1).

Bygherre: A/S Hedehus-Teglværket.

Arkitekt: J. Skram Jørgensen, M. A. A., Roskilde.

Håndværksarbejde og installationer udført af: Murermester Fritz G. Eisensøe, København, tømrermester P. Jørgensen, Hedehusene, blikkenslagermester Kai Børresen, Hedehusene, statsaut. installatør P. A. Andersen, Hedehusene, malermester Johs. Jensen, Baldersbrønne, samt A/S Hedehus-Teglværkets egne værksteder.

Tilrettelæggelse:

Forsøgene tilrettelagt og gennemført i samarbejde med:

- a. *Dansk Ingeniørforenings Byggerationaliseringsudvalg*, hvorfra formanden, civilingeniør P. E. Malmstrøm, og udvalgets sekretær, civilingeniør W. R. Simonsen, har medvirket.
- b. *Statens Byggeforskningsinstitut*, hvorfra dr. techn. P. Becher, arkitekt Kjærgaard og civilingeniørerne Korsgaard og Krarup har medvirket.
- c. *Kalk- og Teglværkslaboratoriet i Århus* ved laboratorichefen, civilingeniør H. Dührkop.
- d. *Et mørteludvalg*, nedsat i tilknytning til »teknisk samtale« om aktiveret mørtel i Ingeniørforeningen den 5/12-50.
Formand: Direktør, civilingeniør C. F. Spangenberg.
Desuden er modtaget velvillig støtte fra firmaet Manniche & Hartmann, som stillede en byggekran vederlagsfrit til rådighed.

Daglig ledelse:

Civilingeniør Erik Friis fra A/S Hedehus-Teglværket.

I forbindelse med byggeriet er gennemført forsøg med:

1. *Ydervæggene.*
 - a. Opført som fuldstændig hule mure.
 - b. Forskellige typer bagmursten er anvendt.
 - c. Hulrummene dels fyldt med glasuld, dels med Rockwool og dels tomme.
 - d. Nogle felter indvendig pudset med »isolermørtel«.
 - e. Diverse sæt termoelementer indmuret.
2. *Forskellige mørtelsorter, almindelig maskinblandet og aktiveret m.v.*
3. *Mursten i pakker samt karrer til transport heraf.*
4. *Flytbar byggekran.*
5. *Karrer til transport af mørtel.*
6. *Stålstillads.*
 - a. Kwikform til udvendigt arbejdsstillads.
 - b. Acrow til indvendig understøtning.
7. *Specielt udformede vinduer.*
8. *Fabriksfremstillede sålbænke af strengbeton.*

9. *Vindues- og dørøverligger af stålteglplanker.*
10. *Schweiziske skorstenselementer.*
11. *Kunstig udtørring.*
12. *Vinterbyggeri.*

Indledende bemærkninger.

Tanken om at søge et decideret forsøgsbyggeri, som det nedenfor beskrives, gennemført, dukkede ganske naturligt op i forbindelse med drøftelserne i det af Dansk Ingeniørforening nedsatte byggerationaliseringsudvalg med tilhørende underudvalg. Gang på gang endte diskussioner om praktiske spørgsmål med, at det i virkeligheden ville være ret vanskeligt at fremkomme med konkrete forslag, før man havde haft lejlighed til at prøve, hvordan tingene virkede i praksis. Det var især spørgsmålet om »mursten i pakker« og disses transport, der gjorde forsøg i høj grad ønskelige.

Da A/S Hedehus-Teglværket samtidig stod over for at skulle opføre en funktionærbolig, modnedes tanken om at søge dette byggeri gennemført som et forsøgsbyggeri ret hurtigt, så meget mere som der fra rationaliseringsudvalgets side blev givet udtryk for en afgjort interesse heri, samtidig med at det blev meddelt, at der sandsynligvis ville være mulighed for at få i hvert fald nogle af forsøgsudgifterne dækket igennem et forhøjet statslån. Også Boligministeriet erklærede at være interesseret, ligesom Statens Byggeforskningsinstitut gerne ville have gennemprøvet nogle enkelte ting.

Den første opgave, der forelå, efter at endelig beslutning om byggeriets gennemførelse var truffet, var at få tilrettelagt et forsøgsprogram. På den ene side var man interesseret i at få prøvet så mange som muligt af de ting, der havde været til debat i rationaliseringsudvalget, og på den anden side var man fuldstændig klar over, at virkelig rationelle forsøg kun kunne gennemføres med én eller højst to ting på en enkelt byggeplads, såfremt man ville gøre sig håb om at opnå resultater af arbejdsmæssig eller økonomisk værdi. Man enedes til slut om at anvende byggepladsen til en slags forforsøg, hvor der kunne indvindes erfaringer, der kunne være til gavn ved tilrettelæggelsen og gennemførelsen af eventuelle senere, mere rationelle enkeltforsøg.

Arbejds gang.

De første forhandlinger fandt sted den 21/9-50. Den 8/11 forelå der tilsagn fra Boligministeriet om statslån (B. 2. kt. a. j. nr. 21405950), efter at den indsendte ansøgning havde været genstand for en ekstraordinær hurtig behandling. Den 9/11 påbegyndtes grundudgravningen, som imidlertid sinkedes meget af vedholdende regn og deraf følgende jordskred. Den 15/11 påbegyndtes støbningen, der herefter var færdig, trods stadigt regnvejr, den 1/12. På grund af sygdom forsinkedes igangsætningen af murerarbejdet noget; men den 11/12 blev den første sten lagt på plads. Den 21/12 blev byggepladsen forevist for en stor og interesseret kreds, den 13/1 blev der holdt rejsegilde, og den 25/1 var taget lagt og huset lukket. Vejret i december og januar måned havde budt på regn, slud, sne og indtil $\pm 8^{\circ}$ C; men der havde også været adskillige gode arbejdsdage (nærmere oplysninger om vejret foreligger i en omhyggeligt ført dagbog). Færdiggørelsen af huset sinkedes noget, efter at det på et ret sent tidspunkt af bygherren blev besluttet at indrette også tagetagen til beboelse. Samtidig indrettedes en del af kælderens til særligt formål, hvilket nødvendiggjorde en del tidskrævende installationsarbejde. Den 1/5 fandt indflytning sted.

Kommentarer til de udførte forsøg.

ad 1a. De 30 cm hule mure er opført med fuldstændig adskillelse mellem for- og bagmur fra fundament til 3 skifter under rejsehøjde. Der er anvendt ståltrådsbindere i stedet for fulde udmuringer over døre og vinduer og ved hjørner. Da der her er tale om en afvi-

gelse fra de gældende byggevedtægter, er der søgt om og givet dispensation. Murene er udført således på grund af herom fremsat anmodning fra Dr. Becher, Statens Byggeforskningsinstitut, dels for at kunne foretage den nedenfor under punkt c beskrevne udfyldning af hulrummet med mineraluld, og dels fordi en væg udført på denne måde uden faste bindere ganske naturligt er mere isolerende. Der blev ved muringens påbegyndelse draget omsorg for, at papisolationslaget under formuren blev bøjet op i mellemrummet og derefter lagt ind mellem andet og tredje skifte i bagmuren. Samtidig blev der lagt en papstrimmel mellem fundament og nederste skifte i bagmuren. Efter murenes bedømmelse var vinduerne, som blev sat på plads under opmuringen, noget i vejen. Der vil dog næppe blive tale om prisdifference på selve opmuringen, hvadenten det drejer sig om den her beskrevne murtype eller den normalt anvendte. Fodremmen på tagværket blev anbragt således, at vægtfordelingen på muren blev statisk rigtig.

Det skal i denne forbindelse bemærkes, at der i kælderens blev støbt råbetongulve samtidig med fundamentene.

ad 1b. Der blev anvendt to forskellige typer porøse mangelhulsten. Teglmassen havde for begge typer vedkommende en rumvægt på 1400 kg/m³. Den ene var en normal mangelhulsten med 6×13 stk. kvadratiske huller med sidelinie 8 mm. Den anden var en mangelhulsten, hvor hulrækkerne var forsat. Fremstillingen og indmuringen af disse sten fandt sted på foranledning af Kalk- og Teglværkslaboratoriet, der gerne igennem de kommende år ville have lejlighed til ved hjælp af temoelementer (jvfr. punkt f) at måle, hvilken rolle dette spillede for bagmurens isolationsevne. Det skal i denne forbindelse anføres, at der til ydermuren er anvendt røde massive mursten med reven overflade og en rumvægt på 1800 kg/m³. En prøvemur, opført af tilsvarende teglmateriale, er isørigt genstand for videregående undersøgelser hos professor Becker på Laboratoriet for Opvarmning og Ventilation, Danmarks tekniske Højskole, ligesom begge stentypers rumvægt, trykstyrke og frostfasthed er blevet konstateret på Kalk- og Teglværkslaboratoriet.

ad 1c. Hulrummet i hele stueetagen er fyldt dels med glasuld og dels med Rockwool. Den rent isolationsmæssige værdi vil naturligvis først kunne konstateres — og det endda kun til en vis grad, fordi der ikke foreligger noget grundlag for en sammenligning — i løbet af de kommende år. Til belysning af økonomien ved anvendelsen kan i øvrigt oplyses, at der er indkøbt for ialt ca. 1200,— kr. mineraluld (pristal: 356), samt at der efter murerens bedste skøn må regnes med, at der til selve stoppearbejdet medgår ca. 1 kvarter pr. m² murværk. Samtidig oplyste murerne, at glasuld var langt ubehageligere at stoppe i hulrummene end Rockwool.

ad 1d. I loftsetagen blev hulrummet i den ene gavl fyldt med Rockwool, mens det i den anden forblev tomt. Begge steder blev ét vægfelt pudset med isolermørtel og ét med almindelig pudsemørtel. Samtidig blev indsat termoelementer på samme måde som i stuen. Med hensyn til isolermørtel skal anføres, at den efter murerens udsagn er yderst besværlig at arbejde med. Hvorvidt det i løbet af de kommende år vil være muligt at konstatere noget om isolermørtelens værdi som isolationsmateriale, er det i øjeblikket umuligt at have nogen mening om.

ad 1e. I nøje samarbejde med Kalk- og Teglværkslaboratoriet er der indmuret temoelementer ialt 16 steder i stueetagen og 5 steder i loftsetagen, således at der ligger ét loddested på bagsiden af formuren, ét på ydersiden af bagmuren og ét på indersiden af det indvendige pudslag. På hvert målested er anbragt et dobbelt sæt temoelementer. Der henvises i øvrigt til vedlagte plan (underbilag 1). Fra Laboratoriets side foreligger en omhyggeligt udarbejdet vejledning for den fremgangsmåde, der skal følges ved målingerne i de kommende år. Før der er gået 3—4 år, kan man næppe forvente nogen resultater på dette område.

ad 2. Aktiveret mørtel contra almindelig maskinblandet mørtel var emnet for en »teknisk samtale«, der blev afholdt i Dansk Ingeniørforening den 5/12 1950. Ved denne lejlighed blev forsøgsbyggeriet stillet til rådighed for nogle orienterende forsøg, der skulle have til hensigt at tilvejebringe nogle oplysninger, dels om kvaliteten og styrken, dels om hvordan mørtelen var at arbejde med, og endelig om der gennem anvendelsen af aktiveret, såkaldt brugsfærdig mørtel var udsigt til og mulighed for at opnå besparelser i selve arbejdet på byggepladsen (oprøringen, transporten). Murerne var overordentlig glade for at arbejde med den aktiverede mørtel, der stod langt bedre i baljerne end den almindelige maskinblandede. Dette gjaldt både for bakkemørtels og strandsandsmørtels vedkommende. Med hensyn til det ret omfattende forsøgsprogram kan oplyses, at dette blev udformet af et udvalg, nedsat ved ovennævnte tekniske samtale. Formand: Direktør, civilingeniør C. F. Spangenberg. Øvrige medlemmer: Civilingeniørerne Dührkop, Glarbo, Bollerup, Middelboe og Hartmann. Der blev foretaget prøver og undersøgelser, dels af praktisk art og dels af laboratiørmæssig art, med ialt 7 slags mørtler. De praktiske prøver var:

a. *Sætning i balje.*

Måltes i Hedehusene efter ½ - 1 - 2 - 4 - 8 og 16 timers forløb.

b. *Konstatering af evnen til »at stå« i baljen» og bearbejdeligheden.*

På basis af murerens kommentarer.

De laboratiørmæssige prøver var:

c. *Bestemmelse af bøjningsstyrken og trykstyrken.*

Der udstøbtes i Hedehusene ialt 135 prismer. 2 gange om ugen blev de nedsænket 5 minutter i vandbad. Efter 28 døgn forløb blev de prøvet på Laboratoriet for Bygningsteknik.

d. *Bestemmelse af kalkhydrat- og vandindhold.*

Ved hjælp af henholdsvis titreringsanalyse og udtørring på Laboratoriet for Bygningsteknik.

e. *Bestemmelse af sandets kornkurve og indhold af calciumkarbonat.*

Udførtes på Laboratoriet for Bygningsteknik.

Med hensyn til resultatet skal henvises til forsøgsrapport, udarbejdet af Laboratoriet for Bygningsteknik (underbilag nr. 2). I øvrigt har det ovenfor anførte udvalg endnu ikke afsluttet sin bearbejdning af det indsamlede materiale, hvorimellem også er en rapport fra Kalk- og Teglværkslaboratoriet. Det kan dog allerede nu oplyses, at udvalget i sin endelige rapport vil tilråde, at man ved eventuelt videregående forsøgsarbejde i første omgang lægger vægt på at få gennemført en række rene laboratiørforsøg. — Med hensyn til transporten af brugsfærdig mørtel henvises til nedenstående punkt 5.

ad 3. Ud fra et ønske om at reducere transportomkostningerne, nedsætte spildet og sikre, at stenene kommer frem i den bedst mulige stand til mureren, har man i flere lande eksperimenteret med forskellige emballeringsformer, løfte- og stablegrejer, specielt indrettede lastvogne og forskellige typer af små kærter til brug ved transporten på byggepladsen. Forud for valg af fremgangsmåde ved det her beskrevne forsøgsbyggeri gik et omhyggeligt studium af den i Sverige praktiserede metode samt indkøb af en del materiel derfra, specielt fremstillet med henblik på det danske murstensformat. Fremgangsmåden var følgende:

På teglværket stabledes på små træbrikse, der var ca. 33×46 cm (6 sten på fladen), 12 lag mursten oven på hinanden + 3 sten, ialt 75 stk. Stablen, hvori der tilvejebragtes et vist forbandt, kørtes derefter med en lille to-hjulet specialkærte hen i et vibrationsapparat, hvor stenene i få sekunder udsattes for vibrering, samtidig med at et 16 mm stålbånd ved hjælp af et Secor-lukkeapparat spændtes fast omkring træbriks og stenstabel. Vibreringen

var nødvendig for at »ryste stenene sammen«. Stenstablerne læssedes herefter med gaffeltruck på lastbil og kørtes til byggepladsen, hvor byggekranen ved hjælp af en særlig konstrueret løftegaffel satte dem enten direkte på stilladset eller på jorden ved siden af. Det skal dog her anføres, at man i Sverige med godt resultat har læsset og aflæsset lastbiler alene ved hjælp af de små specialkærre og enten en udgravning, hvori lastbilen kører ned, eller en læsserampe (aflæsserampe) i højde med vognbunden. Som direkte resultat af de udførte forsøg skal anføres:

- at pakkens størrelse bør være som ovenfor anført, dels under hensyn til vægtfordelingen under lastbiltransporten og dels under hensyn til manøvrerbarheden på stilladset,
- at man af hensyn til pakkens stabilitet må regne med en træbriks i bunden,
- at kærren bør have to hjul i stedet for ét som på den svenske kærre, da dette giver en meget mere stabil kørsel på stilladset,
- at kvaliteten af det stålband, man anvender, spiller en stor rolle for pakkens sammenhold. I starten arbejdedes således med bånd af en hård og ret stiv kvalitet, der viste sig at være nærmest ubrugelig, mens det gik udmærket, da en blødere kvalitet blev fremskaffet.

Med hensyn til pakkens udseende og målene på den kærre, som blev resultatet af et ret omfattende arbejde med at få pakkens tyngdepunkt placeret rigtigt i forhold til såvel transporthjulenes som til støttehjulenes aksel, skal henvises til fig. 35 og 36. Fig. 37 viser forskellige udførelser af de ved forsøget anvendte stenpakker og kærre. Med hensyn til selve vibrationsaggregatet vil det føre for vidt her at komme ind på en detaljbeskrivelse; men denne side af sagen hører i øvrigt heller ikke hjemme på byggepladsen. Vibrationsaggregatet kan dog naturligvis ses på Hedehus-Teglværket af enhver interesseret. I tilknytning til de afholdte forsøg skal i øvrigt anføres:

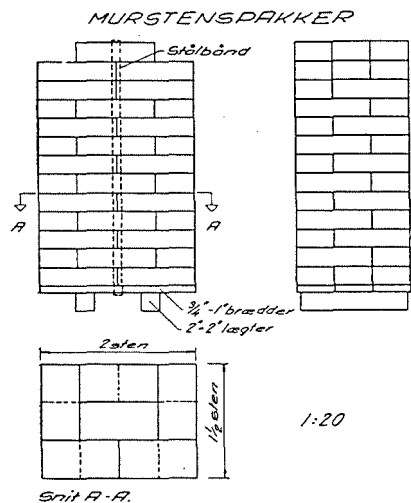


Fig. 35.

Murstenspakke sammenholdt med stålband.
Unit load of bricks held together by means of steel ribbon.

- at man naturligvis ikke kan få pakker bragt ned til opmuring af kælderskillerum ved hjælp af de almindelig anvendte murerhejs. Har man ingen byggekran, må man derfor enten bære dem ned som normalt, d. v. s. løse pakkerne op eller eventuelt slidske dem ned — et detaljspørgsmål, der dog ikke byder på større problemer,
- at spørgsmålet om anvendelsen af mursten i pakker ikke alene er løst med tilvejebringelsen af de rigtige pakker og den rigtige kærre; men at læsningen på teglværket, fastsurringen af pakkerne under transporten, aflæsningen på byggepladsen, lagerpladsforholdene på denne m. v. i forvejen må være nøje gennemtænkt og tilrettelagt,
- at det til trods for de meget væsentlige resultater, der blev nået ved det her beskrevne forsøg, absolut må tilrådes, at man går videre med forsøgene på en større byggeplads, hvor der er mulighed for, at alle de led, der får med »pakkerne« at gøre, kan erhverve den fornødne rutine.

Med hensyn til selve murerarbejdets gennemførelse i praksis kan det oplyses, at murerne ikke havde nogen indvendinger at gøre, selv om de var vant til at arbejde med sten, anbragt på reoler. Alene dette, at der praktisk taget ikke var tale om spild, var en betydelig fordel. Det skal dog i denne forbindelse tilføjes, at det, når der arbejdedes med pakker, må anses for at være nødvendigt, at stilladset har en bredde på ca. 1,5 m.

ad 4. Overalt i det sydlige udland ser man byggekraner anvendt i ret stor udstrækning, også i forbindelse med parcelhusbyggeri. Man var derfor her interesseret i at få lejlighed til at prøve en enkelt af de kran typer, der eventuelt kunne være tale om. Den anvendte kran af typen Jones K L 15, blev anvendt på den måde, at der blev udlagt en svellebro langs bygningens ene langside umiddelbart uden for stilladset. Uden for denne svellebro stod de materialer, der ikke kunne transporteres direkte fra bil til stilladset, herunder også mørtelaktivatoren, kranen tog sig så af den lodrette transport, mens den vandrette transport foregik på stilladset. Uden at gå nærmere ind på de mange detaljspørgsmål, der ganske naturligt dukkede op, kan det som et resultat af de udførte forsøg fastslås, at den anvendte kran type ikke egnede sig til arbejdet. Kranen var af en udmærket kvalitet og utvivlsomt absolut velegnet til en lang række andre formål. På almindelige byggepladser, som f. eks. den i nærværende rapport beskrevne, kan der dog ikke være nogen tvivl om, at det rigtige må være at anvende en byggekran, der er i stand til at klare såvel de lodrette som de vandrette transport, d. v. s. som kan række over hele byggepladsen, eventuelt ved at køre langs med denne.

I forbindelse med det gennemførte forsøg vil der dog være grund til at anføre, at det må anses for at være havet over enhver tvivl, at byggekraner af den rigtige type, rigtigt anvendt, skal og må slå igennem. Ikke mindst for det såkaldte traditionelle byggeri må det være af stor vigtighed, at man overalt, hvor det er muligt og hensigtsmæssigt, sætter trans-

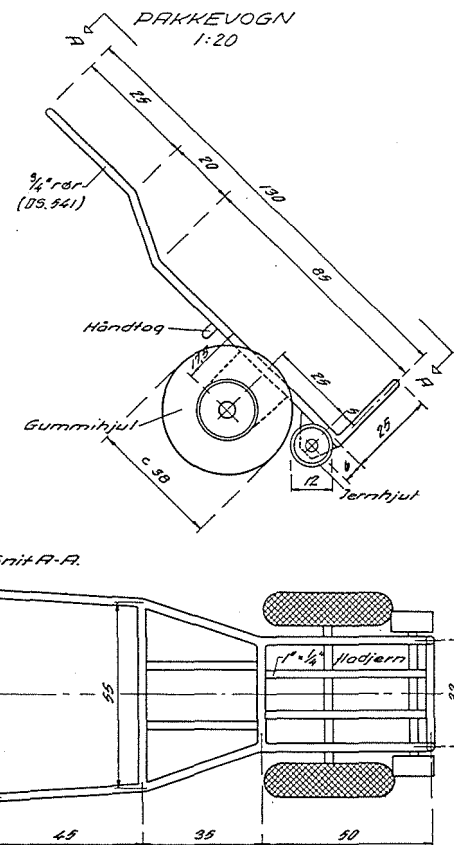


Fig. 36.

Detaljer af kærre til transport af murstenspakker.
Details of transportcar for unit loads of bricks.

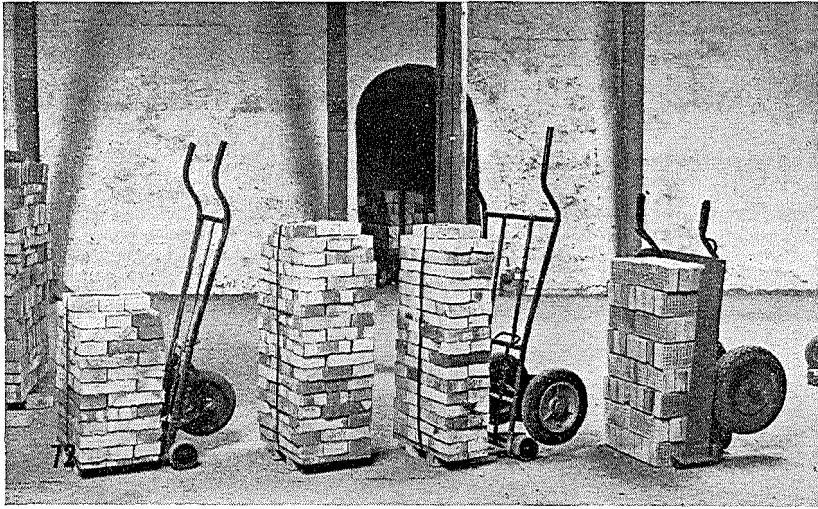


Fig. 37.

Billedet viser tre forskellige kærretyper og forskellige størrelser af murstenspakker. Det viste sig ved forsøget, at den pakke, som er vist længst til venstre, er bedst, medens kærren, som er vist i midten, er bedst til transporten. — Kærren længst til højre er en „klemkærre“, udelukkende beregnet til transport af sten fra stenstabler på byggepladsen til forbrugsstedet på stilladset. I dette tilfælde finder transporten af mursten fra teglværk til byggeplads sted på sædvanlig måde.

The picture shows three different types of cars and different sizes of unit loads. The unit load to the left proved to be easiest to handle, while the car in the middle proved to be best suited for transport.

The car to the right is of the same type as shown in figs. 27 and 28, exclusively designed for transport of bricks from piles on the site to the bricklayer on the scaffolding. In this latter case the transport of bricks from the brick works to the site is carried out in the usual way.

portbesparende maskiner ind. I modsat fald løber man en risiko for, at denne på mange punkter så værdifulde byggemetode sækker agter ud.

ad 5. Til transport af såvel den almindelige maskinblandede som den aktiverede brugsfærdige mørtel blev anvendt en kærre, der af hensyn til krantransporten var forsynet med et ekstra øje. Desuden benyttedes en specielt fremstillet bæregaffel, som blev benyttet til at etablere forbindelse mellem kranens bærekrog og kærren. Såvel murer som murerarbejdsmand var særdeles tilfredse med kærren — en vippekærre, hvor selve spanden var let at tømme ud i baljerne. Kærrens udseende fremgår i øvrigt af fig. 32 og 33.

ad 6a. Ved de i Kastrup på Amager afholdte forsøg med Kwikformstålstillads var bl. a. konstateret, at den dér anvendte type dels var for smal og dels ikke passede med den etagehøjde på 2,80 m, man nu går ind for herhjemme. Det skønnedes derfor at være af interesse at få gennemprøvet en ny type, specielt beregnet på export til Danmark, hvor bredden var 1,5 m og de enkelte elementers højde 1,40 m (fig. 22 og 34). På Boligministeriets anbefaling blev der derfor i løbet af ganske få dage stillet valuta til rådighed for import af for ca. 7500 kr. stilladselementer, hvilket lige var tilstrækkeligt til at dække det nødvendige behov ved et byggeri af den omhandlede størrelse. 12 dage efter, at beslutning var truffet om anskaffelse, var stilladset under opstilling på byggepladsen. I betragtning af, at

der var tale om ikke så få formaliteter, forsendelse i England, indlastning, sejlads, lodsning og indklarerer herhjemme, kan leveringstiden vist næppe kritiseres. Fremfor her at komme med nogen længere beskrivelse skal henvises til en film, der blev optaget, mens byggearbejdet stod på. Det fremgår heraf med al ønskelig tydelighed, hvor hurtigt og nemt opstillingen foregik, og hvor sikkert og stabilt stilladset var. Der var da også enighed mellem de på huset arbejdende folk om, at der rent brugsmæssigt var tale om betydelige fordele sammenlignet med et almindeligt gammeldags træstillads. Den eneste ulempe, der konstateredes, var de opragende ender af selve stilladsrammerne. Dem stødte folkene anklærerne på. På den anden side er det sandsynligvis et spørgsmål om at vænne sig til at passe på disse ender. Med hensyn til bredden skal bemærkes, at denne ikke behøver at være større. Man havde oprindeligt planlagt at anvende flager i stedet for de bomkantede planker, der normalt anvendes, bl. a. af hensyn til kærretransporterne. Dette bør imidlertid frarådes, da en så nøjagtig opstilling af stilladset, som i så fald udkræves, ikke vil være gennemførlig i praksis. I øvrigt var der ingen vanskeligheder ved at køre over en »overlægning« med de anvendte kærre. Det skal for en ordens skyld anføres, at stålstillads ikke egner sig til brug ved opmuring af skille- rum. Her vil de hidtil anvendte bukke være at foretrække.

ad 6b. Som understøtning for det ståltegldek, som blev anvendt til etageadskillelse både mellem kælder og stueetage og mellem stueetage og loft anvendtes Acrow teleskopbjælker. Disse bjælker, der fungerer som rideplanker, er fremstillet af stålplade og var lette at indstille til forskellige spændvidder. Det skal anføres, at de ikke kan anvendes i mindre rum som f. eks. køkkener, badeværelser, korridorer o. lign. Der er dog ingen tvivl om, at de med betydelig fordel kan benyttes til understøtninger af enhver art ved rum af det, man kalder normal størrelse i normalt boligbyggeri. Selve bjælkerne hviler på et ganske simpelt rør-system, hvor højden er let at variere.

ad 7. Statens Byggeforskningsinstitut har arbejdet en del med at finde frem til en hensigtsmæssig vinduestype. Med henblik herpå har man bl. a. bearbejdet en del svensk materiale. Et af de punkter, man har koncentreret sig om, og som man gerne her ville have efterprøvet i praksis, var tilvejebringelsen af den størst mulige tæthed mellem vindueskarm og murværk. En sådan tæthed skulle bl. a. kunne opnås ved, at vindueskarmen blev anbragt i murværket under opførelsen — en fremgangsmåde, der i øvrigt anvendes en del i udlandet og også, i hvert tilfælde tidligere, har været en del anvendt på landet herhjemme. Bortset fra det under afsnittet om ydervægge anførte vedrørende den gene, murerne opgav at have ved en sådan fremgangsmåde, skal det anføres, at udformningen af det anvendte vindue næppe var helt rigtig. F. eks. burde det tømmer, der går ind i murværkets hulrum, utvivlsomt fælses ind i selve karmen. Ellers bliver tætheden ikke helt tilfredsstillende, og så kunne man lige så godt nøjes med at anbringe den tømmeramme, der udgør vinduets fjer (noten udgøres af hulrummet mellem for- og bagmur). Anbringes hele karmen, må man drage omsorg for straks at påsømme dækbrædder til beskyttelse. Efter husets færdiggørelse er det i øvrigt konstateret, at de anvendte — og foreskrevne — lukkebeslag ikke er tilfredsstillende. Det er faktisk ikke muligt at lukke vinduerne ordentligt, til trods for at selve udførelsen ikke kan kritiseres.

ad 8. Med hensyn til de anvendte sålbænke af strengbeton skal anføres, at disse uden al tvivl kan betragtes som et om ikke stort, så dog værdifuldt fremskridt. De er absolut vandtætte og kan ikke revne. De fremstilles industrielt under løbende kontrol og er lette at transportere. Det eneste, men til gengæld ret betydelige problem, som rejser sig i forbindelse med anvendelsen af sådanne sålbænke, er, at man må se at nå frem til at få fastsat standardmål, da produktionen ellers bliver for dyr. Selve anbringelsen byder ikke på nogen større problemer. Der skal dog lægges en noget mere end almindelig omhu for dagen, hvis resultatet skal blive godt.

ad 9. Både over dør- og vinduesåbninger blev anbragt stålteglplanker. Ikke alene på basis af de ved forsøget indhøstede resultater, men også ud fra udsagn, fremkommet fra større byggepladser, kan det fastslås, at der her er tale om en lille, men til gengæld meget værdifuld nyskabelse; dels går det hurtigt at lægge en sådan planke på plads, og dels er der ingen fare for revner, således som man hyppigt ser det, når der indlægges overliggere af enten træ, jern eller jernbeton. Mens oplægningen over døråbninger i skillevægge og over vindues-

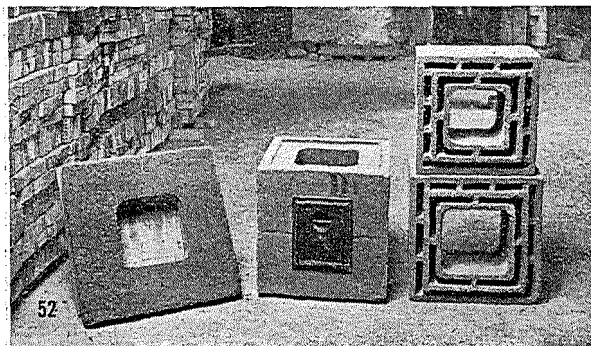


Fig. 38.

Skorstenen i forsøgshuset blev opført af elementer som disse. Billedet viser dels et afdækningsstykke dels to sammenstøbte elementer, hvori er anbragt en dobbelt renslem, og dels to elementer af forskellig størrelse stablet ovenpå hinanden, set nedenfra.

Det fremgår af billedet, at de isolerende hulrum i de enkelte elementer ikke er gennemgående.

The chimney in the experimental house was built of elements like these.

The picture shows a cover plate and two elements cast together, containing a double cleaning door, as well as two elements of different size, seen from below.

It appears from the picture that the insulating cavities of the individual elements are not interconnected.

relse af vore skorstene, besluttede A/S Hedehus-Teglværket sig i sommeren 1950 til at søge en fabrikation iværksat af skorstenselementer, nøjagtig mage til den type, som gennem de sidste 25 år har vundet størst udbredelse i Schweiz. Det faldt derfor naturligt, at man gerne ville benytte lejligheden til at udføre skorstenen i forsøgshuset af sådanne elementer, og da der fra Statens Byggeforskningsinstituts side knyttede sig en rent principiel interesse til, at der blev gjort noget inden for området, anbefalede instiuttet, at der blev givet den fornødne dispensation fra de gældende byggevedtægter. Med hensyn til såvel selve elementets udformning og kvalitet som til det erfaringsmateriale, der foreligger, skal henvises til fig. 38 og underbilag 3 og vedlagte kopi af andragende til Københavns Magistrat's 4. afdeling om tilladelse til at benytte elementerne (underbilag nr. 4). — Vedrørende selve arbejdets udførelse kan oplyses, at elementerne er meget lette at bringe på plads. Skorstenen bør laves først, d. v. s. før murværket, med een stilladshøjde ad gangen. Der viste sig ingen vanskeligheder ved at hugge huller. Endelig kan oplyses, at der, under medvirken af dr. Becher, blev arrangeret et besøg på byggepladsen i begyndelsen af januar måned for særlig interesserede, heriblandt forsikringsrådet, ledende

åbninger i bagmure er uhyre simpel, kan der dog være lidt vanskeligheder ved at få tilpasset skiftegang og teglfarve, såfremt man vil have en stålteglplanke helt ud i facaden. Dette kan dog i praksis ret let undgås ved, at man lægger en stålteglplanke helt frem til formuren, krager det næstnederste skifte ind over planken og herefter »klitrer« det nederste skifte (det, der begrænser vinduesåbningen) fast til det overliggende med mørtel.

ad 10. På basis af den betydelige interesse, der i de senere år har vist sig for at nå frem til en mere hensigtsmæssig udformning og udfø-

brandteknikere, repræsentanter fra Teknologisk Institut og Skorstensfejlerlaug. Det er næppe for meget sagt, at interessen var overmåde stor blandt de ca. 40 fremmødte.

ad 11. På foranledning af Kalk- og Teglværkslaboratoriet iværksattes et forsøg med udtørring ved hjælp af såkaldte Schwarzkopfovne (fig. 39). Laboratoriets interesse koncentrerede sig især om at få konstateret udtørringens indflydelse på pudsemørtelens karbonatisering. Desværre lykkedes dette ikke, dels fordi ovnene forsøgsvis blev anvendt til opvarmning af huset, medens væggene blev pudset, inden den egentlige udtørring blev igangsat, og dels fordi det ikke lykkedes at forsende og opbevare de udtagne mørtelprøver sådan, at der ikke skete nogen karbonatisering i tiden fra udtagningsdagen til analysedagen. Ovnens egnethed til udtørring kan derfor ikke bedømmes ved de iagttagelser, som blev gjort i det pågældende forsøgshus. Det bør for god ordens skyld bemærkes, at ovnene ikke egner sig til ren og skær opvarmning, noget de iøvrigt heller ikke giver sig ud for, men som alligevel blev prøvet i en snæver vending, da pudsearbejdet var ved at gå i stå på grund af frostvejr. Folkene blev svimle og fik hovedpine, især når de arbejdede med at pudse lofter. Samtidig skal det dog understreges, at selve hovedideen med at producere varm, meget kulsyreholdig luft, der samtidig er kuliltefri, utvivlsomt er rigtig.



Fig. 39.
Schwarzkopfovn.

ad 12. På grund af årstiden og vejret var det nødvendigt at træffe alle de almindelig kendte forholdsregler til gennemførelse af vinterbyggeri: Lys på byggepladsen, varmt vand, presenninger, tørre sten, isolation af mørtelbank o. s. v. Der er imidlertid skrevet og talt så meget om disse ting, at det ikke skønnes påkrævet at komme nærmere ind herpå ved denne lejlighed. Der er imidlertid en del andre ting, som man næppe altid viser tilstrækkelig opmærksomhed, men som ikke desto mindre spiller en ofte afgørende rolle. Det er først og fremmest nødvendigt, at der eksisterer en god vilje hos alle de deltagende parter. Man må endvidere gøre sig klart, at en meget vigtig forudsætning for, at en god vilje kan opretholdes hos de folk, der arbejder på stilladset, er, at de ikke om morgenen skal trække i noget stivfrosset tøj, som eventuelt er blevet vådt dagen i forvejen og derefter frosset om natten. Der må derfor gøres noget alvorligt for, at tøjet kan være tørt om morgenen. Der bør altid være tale om en noget svagere bemanding ved vinterbyggeri. Man må gøre sig klart, at selv om alle tænkelige forholdsregler træffes, vil der altid være nogle dage, hvor det alligevel er umuligt at arbejde på grund af vejret. Man bør betænke, at der ofte kan være glat og farligt på stilladserne. Disse bør derfor fejles rene, ikke alene om morgenen, men måske også flere gange i løbet af dagen. Når disse ting er fremhævet, må det slås fast, at det, når der også lægges sund fornuft for dagen, absolut skulle være muligt at gennemføre ikke så lidt vinterbyggeri.

Foruden de ovenfor omtalte forsøg var det planlagt at gennemprøve det forsøgsstadiet, der var fremstillet med henblik på indførelsen af »faste højdemål«. Selve stadiet blev da også støbt på plads i bygningen; men det lykkedes desværre ikke at få alle de »bevægelige dele« frem i en sådan stand, at de kunne bruges, inden det egentlige byggearbejde var tilendebragt.

Endelig skal anføres, at bygherren, der er producent af det ved forsøgsbyggeriet anvendte

forspændte ståltegl-dæk, gerne ville benytte lejligheden til at lade de arbejdere, der til daglig er beskæftiget ved produktionen, stifte bekendtskab med de problemer, der melder sig ved oplægningen, ved at lade dem selv udføre denne. Foruden at den ovennævnte hensigt blev nået, konstateredes på meget overbevisende måde, at oplægningen kan foregå væsentlig hurtigere, end det normalt hævdes.

Afsluttende bemærkninger.

Efter at have gennemført et forsøgsbyggeri som det ovenfor beskrevne melder spørgsmålet om, hvad der er opnået, sig. Der kan her dels henvises til det i nærværende rapport anførte og dels til de resultater, som først vil fremkomme senere. Om det så er tilstrækkeligt må formodentlig til syvende og sidst bero dels på et skøn og dels på, om man vil gøre brug af de indhøstede erfaringer, først og fremmest ved videregående forsøg og derefter senere i selve byggeriet.

For om muligt at give en noget større kreds et lille indtryk af, hvad der foregik på byggepladsen, er som tidligere nævnt optaget en lille film (spilletid ca. 8 min.). Denne film stilles hermed til rådighed for Ingeniørforeningens Byggerationaliseringsudvalg.

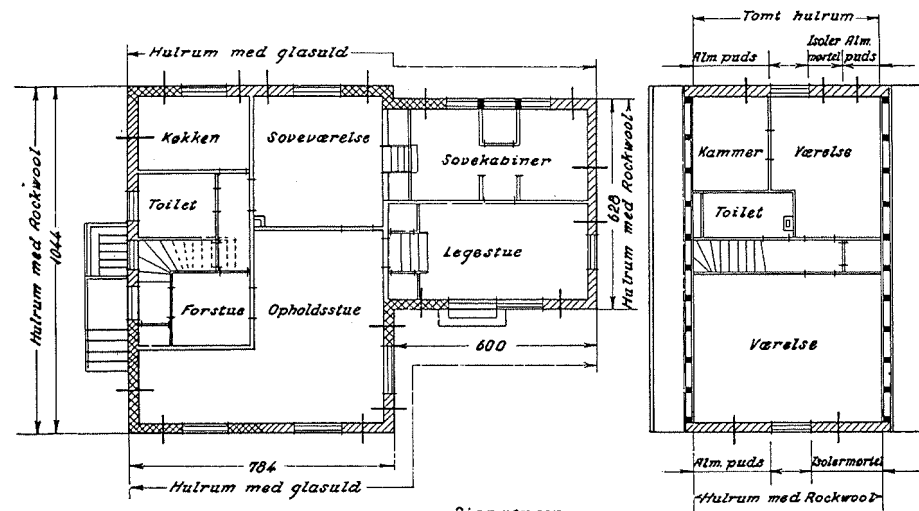
En rapport som den her foreliggende bør ikke afsluttes, uden at det bliver nævnt, at det i virkeligheden kræver forbløffende megen tid, kraft og energi at gennemføre selv tilsyneladende små og beskedne forsøg, i hvert tilfælde når man ikke ligger inde med mange erfaringer og megen rutine på disse felter. Netop under disse omstændigheder har det imidlertid været meget opmuntrende og værdifuldt, at alle, der på den ene eller den anden måde havde noget med det beskrevne forsøgsbyggeri at gøre, har været levende interesseret og meget hjælpsomme — dette gælder ikke mindst de på selve byggepladsen beskæftigede håndværkere og arbejdere, der alle fra starten »gik ind på spøgen«.

Hedehusene, den 25. juni 1951.

Peter Hartmann, A/S Hedehus-Teglværket.

Stueetage

1:200

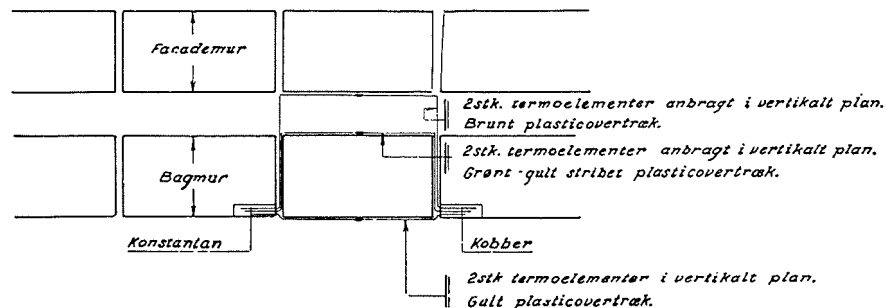


Signaturer.

- Bagmur af alm mangelhulsten, rumv. 1400.
- Bagmur af mangøhulsten, rumv. 1400 m. For-satte huller.
- Termoelement - målested.

Detail af termoelementers anbringelse.

1:10



HEDEHUS-FORSØGENE

Plan af forsøgs-hus visende murværkets udførelse samt placering af termoelementer.

Aktiveret og uaktiveret mørtel.

Den 5. dec. afholdtes i DIF's arbejdsgruppe for beton og jernbeton en teknisk samtale om aktiveret mørtel. Som et resultat af denne samtale blev der, på foranledning af direktør Peter Hartmann, Hedehus-Teglværket A/S, nedsat et udvalg med den opgave at udarbejde et forsøgsprogram til undersøgelse af aktiveret mørtels egenskaber i relation til uaktiveret mørtels. Udvalget bestod af:

Civilingeniør J. S. Bollerup.
 Civilingeniør O. Glarbo.
 Direktør, civilingeniør P. Hartmann.
 Civilingeniør Middelboe.
 Direktør, civilingeniør C. F. Spangenberg.

Forsøget skulle have praktisk karakter, og af de 7 nedenfor angivne mørtler blev derfor de 6 anvendt ved opførelsen af et forsøgshus på Hedehus-Teglværket.

Forsøgets omfang.

Der blev ialt undersøgt 7 forskellige slags mørtel. Disse var:

1. Fra Københavns Mørtelværk (KM) leveres et parti almindelig maskinblandet mørtel, som på byggepladsen røres op af murerarbejdsmændene på normal måde.
2. Fra KM leveres et parti tør aktiveret mørtel, som på byggepladsen røres op af murerarbejdsmændene på normal måde.
3. Fra KM leveres et parti almindelig mørtel, som aktiveres på byggepladsen.
4. Mørtel, fremstillet på byggepladsen i aktivator af hydratkalk og sand sammensat af flere sandsorter med resulterende god kornkurve.
5. Fra et lokalt mørtelværk leveres et parti almindelig maskinblandet grusgravsmørtel, som på byggepladsen røres op på normal måde af murerarbejdsmændene.
6. Fra et lokalt mørtelværk leveres et parti almindeligt maskinblandet grusgravsmørtel, som aktiveres på byggepladsen.
7. Der fremstilles et parti almindelig tør mørtel af grusgravssand fra det lokale mørtelværk ved tør blanding i en normal betontvangsblander og derpå følgende oprøring for hånden, hvorefter murerne skal udtale sig om mørtelens kvalitet. Denne mørtel blev *ikke* benyttet på byggepladsen.

Forsøgets udførelse.

Med de 7 mørtler blev der foretaget prøver og undersøgelser dels af praktisk art og dels af laboratoriemæssig art. De praktiske prøver var:

- a. Sætning i balje.
 - b. Konstatering af evnen til at stå i baljen og bearbejdéligheden.
- De laboratoriemæssige prøver var:
- c. Bestemmelse af bøjningstrækstyrken og trykstyrken.
 - d. Bestemmelse af kalkhydrat- og vandindhold.
 - e. Bestemmelse af sandets kornkurve og indhold af calciumkarbonat.

Ved prøverne blev følgende fremgangsmåder anvendt:

ad. a. Af hver mørtel udtoges 6 dåser med $d = 10,8$ cm og $h = 15$ cm. Efter henholdsvis $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 8 og 16 timers forløb bestemtes sætningen ved at veje vandet, der havde samlet

Num-mer	Betegnelse	Sætning i balje i % efter antal fimer						Murerens kommentarer	Bøjnings-trækstyrke kg/cm ²	Tryk-styrke kg/cm ²	Mørtlens indhold af		Sandets indhold af kalcium-karbonat %
		1/2	1	2	4	8	16				kalk-hydrat %	vand %	
1	Alm. tør mørtel fra K.M. Røres op for hånden	0,58	0,92	2,05	2,95	3,43	4,31	Står ikke godt i baljerne	14,8	27,7	8,25	19,2	0,5
2	Aktiveret tør mørtel fra K.M. Røres op for hånden	0,15	0,61	0,87	2,54	4,67	3,72	Ikke stort bedre end 1	13,9	30,6	8,24	18,5	0,5
3	Alm. tør mørtel fra K.M. Aktiveres på pladsen	0,12	0,26	0,60	2,51	1,97	2,47	Står bedre end 1 og 2, men ikke så godt som 6	11,6	26,0	8,05	19,0	0,5
4	Aktiveret mørtel af hydratkalk og sammensat sand	0,00	0,06	0,17	0,45	0,66	1,07	Den afgjort bedste at arbejde med	20,4	46,4	8,36	13,8	14,8
5	Alm. mørtel fra Hedehusenes mørtelv. Røres op for hånden	0,23	0,67	0,95	1,40	1,73	2,13	Står bedre end 1 og 2, men ikke så godt som 3	14,6	36,7	8,55	16,6	19,7
6	Alm. mørtel fra Hh-mørtelv. Aktiveres på pladsen	0,06	0,28	0,40	0,61	0,85	1,15	Står fint i time-vis i baljerne. Lind og behagelig	9,1	21,4	8,91	18,0	19,7
7	Mørtel blandet i tvangsblander. Røres op for hånden	0,15	0,51	0,90	1,41	1,76	2,26	Står fint i time-vis i baljerne. Lind og behagelig	15,9	30,4	7,80	16,4	13,6

sig oven på mørtelen. Sætningen kan derefter udtrykkes procentisk. For at bibeholde de oprindelige forsøgsbetingelser er der 1 dåse for hver gang, man ønsker sætningen bestemt.

ad b. Disse undersøgelser foretoges ved at indhente udtalelser fra murerne.

ad c. Hertil støbtes prøvelegemer 2×2×12 cm. For hver mørteltype støbtes 5 grupper à 3 prøvelegemer, således at der en dag støbtes 3 grupper og en anden dag 2 grupper. Prøvelegemerne udstøbtes i metalforme uden bund og låg, og for at opnå samme betingelser for mørtelen, som den har i murværket, blev der som bund og låg anbragt træk-papir, og det hele lagt mellem to glasplader, der holdtes sammen med skruevinger. Et døgn efter støbningen afformedes prøvelegemerne, og de opbevarede derefter i 26-døgn i Hedehusene, hvor de 2 gange om ugen blev nedsænket 5 min. i vandbad. Prøverne blev derefter indbragt til laboratoriet og prøvet ved opnåelsen af 28 døgns alderen. Bøjningsforsøget blev udført med et Frühling-Michaelis apparat, trykforsøget med en Schopper universalmaskine indstillet til max. last 250 kg.

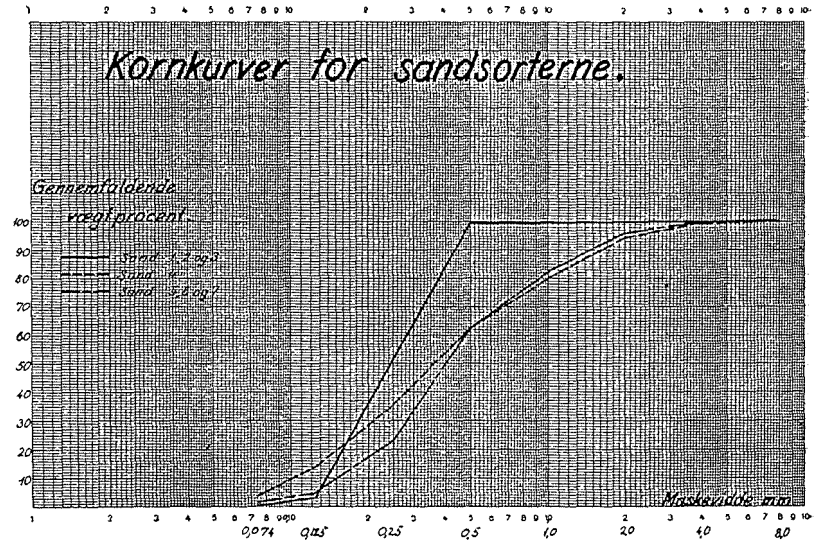


Fig. 40. Sigtekurver for de anvendte sandsorter. Grading of sand used in experiments with activated mortar.

ad d. Indholdet af kalkhydrat, der angives i vægtprocent af tør mørtel, bestemtes ved en titreringsanalyse udført på laboratoriet. Vandindholdet blev bestemt ved udtørring og er angivet i vægtprocent.

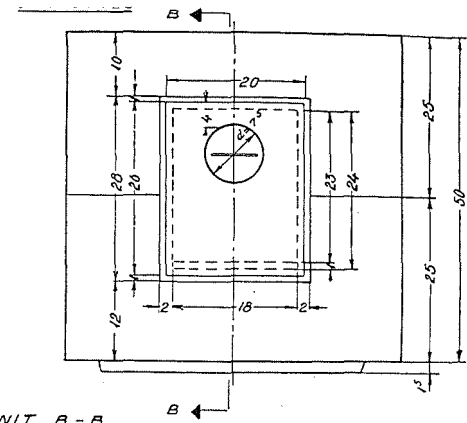
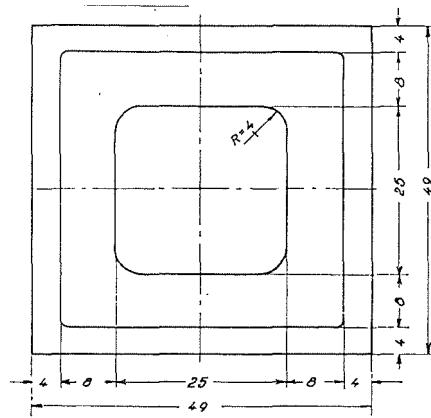
ad e. Kornkurverne (fig. 40) for de benyttede sandmaterialer blev bestemt ved almindelig sigteanalyse med standardmaskevidder ned til 0,125 mm og derunder en sigte med maskevidde 0,074 mm. Sandets indhold af kalciumkarbonat blev bestemt ved en rensning af sandet med saltsyre.

Forsøgsresultater.

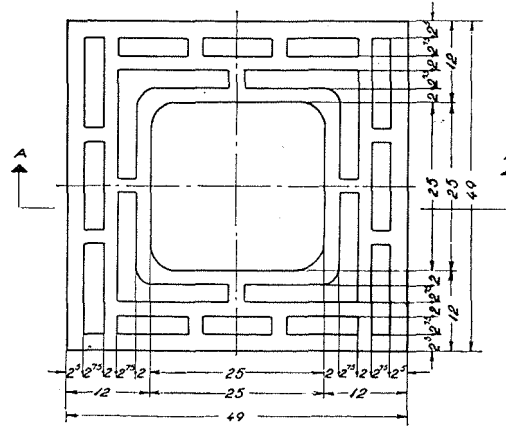
Alle resultaterne med undtagelse af sigteanalyserne er angivet i nedenstående skema. Resultaterne af sigteanalyserne er angivet i kurveform. Bøjningstrækstyrken og trykstyrken er angivet som middeltal af alle 5 grupper, da der viste sig ikke at være nogen lovmæssig afvigelse mellem resultaterne fra de to støbninger.

B. J. Rambøll

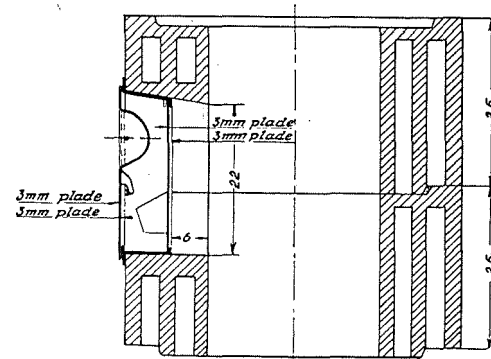
| Ole Glarbo



PLAN SET NEDEDENFRA

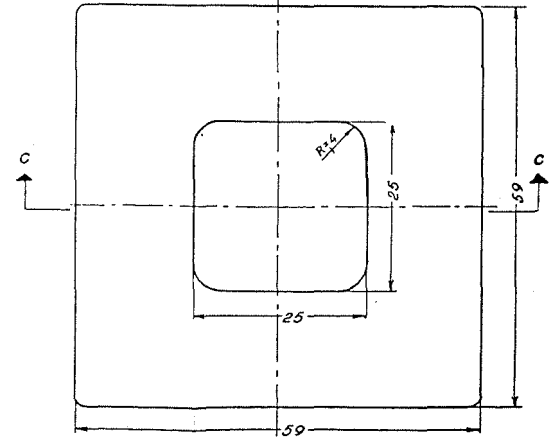
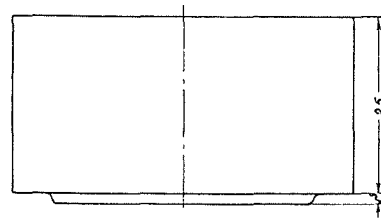


SNIT B-B

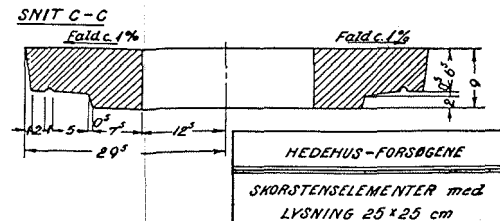
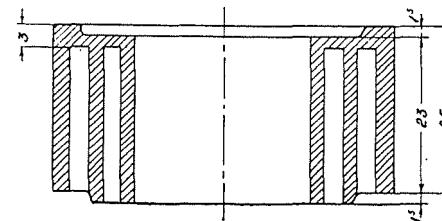


AFDÆKNINGSPLADE

STANDRID



SNIT A-A



HEDEHUS-FORSØGENE
SKORSTENSELEMENTER med
LYSNING 25 x 25 cm

Magistratens 4. afdeling,
Byggekantoret,
København V.

Ansøgning om tilladelse til at opføre skorstene
af færdigstøbte elementer.

Herved søger vi Københavns Magistrat om tilladelse til at anvende færdigstøbte skorstenselementer til opførelse af skorstene i parcel- og rækkehusbyggeri.

Skorstenselementer af denne type, der nedenfor vil blive udførligt beskrevet, er ikke tidligere blevet anvendt her i landet. Som basis for vor ansøgning foreligger bl. a. resultater fra en stor forsøgsrække, udført af prøveanstalten *Eidgenössische Materialprüfungsanstalt* (EMPA) i Zürich. Foruden disse videnskabelige forsøg kan vi henvise til de praktiske erfaringer, man har gjort i Schweiz, der er elementernes oprindelsesland. I de sidste 25 år har man anvendt dem i steds større udstrækning, således at af samtlige schweiziske skorstene, såvel i parcel- som etagebyggeri, udføres i dag ca. 75 pct. af denne eller lignende slags elementer. Man har i løbet af denne årrække ikke kunnet påvise ulemper af væsentlig betydning, og sammenlignet med de normalt opmurede skorstene, har der vist sig en række fordele både med hensyn til driftsikkerhed og økonomi.

Til produktion af elementerne har vi fra Schweiz fremskaffet en stampemaskine, og der foreligger fra *Direktoratet for Vareforsyning* en importbevilling til denne. Stampemaskinen kan fremstille 2 slags elementer, eet med lysning 20×20 og eet med lysning 25×25 cm. På vedlagte tegning er i plan og snit vist de tre forskellige elementtyper, der anvendes til skorstene med lysning 25×25 cm. Elementer med lysning 20×20 cm er opbygget på analog måde med samme vægtykkelse.

Det underste element, bundelementet, indeholder en dobbelt renselem og består af 2 sammenstøbte standardelementer. Det placeres direkte på et fundament.

Standardelementerne er ens og forsynet med false som vist på tegningen. Elementerne sættes oven på hinanden i det ønskede målforhold, idet der udlægges et ca. 2 cm tykt lag almindelig kalkmørtel i fugen mellem to elementer.

Som det fremgår af tegningen, er i hvert standardelement den 12 cm tykke, med hulrum forsynede elementvæg foroven sammenstøbt til en sammenhængende flade. De isolerende hulrum i elementvæggen bliver på denne måde afbrudt for hvert element.

Dækstenen kan udføres på forskellig måde, som det fremgår af vedlagte brochure, enten som en foroven aflukket hætte med sidetræk eller som en simpel plade, som vist detaillert på tegningen. I begge tilfælde udføres afdækningselementet med vandnæse og udadgående fald på oversiden, som desuden forsynes med glat overflade.

Oplægning af elementerne kan foretages af een enkelt murer, idet vægten pr. element med lysning 20×20 cm og 25×25 cm andrager henholdsvis 44 kg og 50 kg. Skorstenen opføres samtidig med de tilstødende skillerum, og man kan enten lade den udgøre en del af murværket eller opføre den uafhængigt af skillerummene.

Hvor skorstenen føres gennem taget, inddækkes med zink.

Hvor skorstenen føres gennem støbte etageadskillelser, udlægges en strimmel tagpap mellem skorsten og etageadskillelse, således at skorstenen frit kan arbejde under temperaturvariationerne.

Hvor skorstenen føres gennem træbjælkelag udveksles som normalt; men skorstenen behøver ingen afstivning mod vekselen.

Røgrør indhugges som ved almindelige murstenskorstene, og der tætnes med kalkmørtel.

Foruden den obligatoriske renselse i kælderen kan man om ønskeligt opsætte et med renselse forsynet dobbeltelement i loftetagen og derved undgå skorstensrensning fra taget.

Elementerne fremstilles ved stampning og vibrering af en jordfugtig blanding af knust, fuldbrændt tegl- og cementmørtel under løbende produktionskontrol. Med hensyn til materialets fysiske egenskaber henvises til den vedlagte, af EMPA udarbejdede rapport over en række forsøg, udført 1935, omfattende såvel styrkeprøver som ophedningsforsøg. Yderligere henvises til vedlagte *Wissenschaftliche Forschung in Feuerungs- und Kaminbau*.

Denne afhandling har vi lånt af vor schweiziske forbindelse med løfte om tilbagelevering, hvorfor vi beder Dem drage omsorg for tilbagesendelse efter endt anvendelse sammen med fotografierne og EMPA-rapport.

Med højagtelse
A/S HEDEHUS-TEGLVÆRKET
sign. Peter Hartmann.

RAPPORT FRA UNDERUDVALGET ANGÅENDE ENTREPRENØRFORHOLD OG BYGGEPLADSORGANISATION

Indenfor rammerne af det i april 1949 i samråd med boligministeriet af Dansk Ingeniørforening påbegyndte udvalgsarbejde vedrørende boligbyggeriets rationalisering har problemsættet angående entreprenørforholdene været gjort til genstand for overvejelse i et særligt nedsat underudvalg bestående af:

W. R. Simonsen, rådgivende ingeniør, Københavns kommune.
Frits G. Eisensøe, murermester,
J. Hartmann, ingeniør (Manniche & Hartmann),
R. Halfdan-Nielsen, overingeniør (Monberg & Thorsen),
R. A. Larsen, ingeniør (Larsen & Nielsen),
Knud Hallberg, arkitekt (Bo & Hallberg),
Johs. Jørgensen, rådgivende ingeniør,
Erling Knudsen, arkitekt (Dansk almennyttigt Boligselskab).

Medlemsskabet af udvalget er personligt bestemt, således at intet udvalgsmedlem dækker organisationer, institutioner eller firmaer.

De overvejelser, der er gjort, og de synspunkter, der fremføres, må således ikke opfattes som dækkende for andre end udvalget selv.

Resultatet af udvalgets overvejelser er nedfældet i nærværende rapport.

På en række punkter har murermester Frits G. Eisensøe og arkitekt Knud Hallberg ikke kunnet tiltræde flertallets synspunkter, men har givet udtryk for divergerende opfattelse i medfølgende særudtalelser.

Efter et konstituerende møde den 6. januar d. å., hvor rammerne for overvejelserne blev trukket op, har der været afholdt yderligere 3 møder, hvor drøftelserne er gennemført på grundlag af forud rundsendt skriftligt indlæg fra de enkelte udvalgsmedlemmer samt på grundlag af indhentet sammenligningsmateriale fra udenlandske pladser.

I modsætning til en række af de overvejelser, som foregår indenfor det øvrige udvalgsarbejde, kom entreprenørudvalget ret hurtigt til den erkendelse, at de problemer, der knyttede sig til valg af entreprenørsystem og dermed arbejdsledelsen og arbejdsorganisationen, måske vanskeligt kunne holdes fri af organisationspolitiske og almene betragtninger, hvilket igen var ensbetydende med, at udvalget måtte imødesee en vis diskussion, såfremt man gennem overvejelserne nåede til, at ny arbejdsorganisation burde foreslås.

Udgangspunkt for overvejelserne.

Den indtil nu anvendte form for udbud, entrering og dermed fordeling af arbejdsledelse m. v. må i allerhøjeste grad opfattes som en eksponent for en række bag ved liggende faktorer, nemlig håndværkernes organisationer, håndværkernes uddannelsesforhold, danske teknikeres arbejdsmåde m. v., altså alt i alt et system, som næppe i sig selv lader sig ændre uden virkning på de nævnte bag ved liggende faktorer.

Uanset de sidste års lidt bitre erfaringer i økonomisk, tidsmæssig og kvalitetsmæssig henseende, som til en vis grad må tilskrives de særlige forhold, der gjorde sig gældende under og umiddelbart efter krigen, kan det måske for folk med en smule kendskab til resultaterne her og andetsteds ud fra et hurtigt overblik siges, at vor måde at udbyde,

fordele og gennemføre et stykke arbejde på har ganske væsentlige fortrin fremfor mange andre landes byggesæt, men tilbage bliver alligevel det spørgsmål, om ikke den tekniske og økonomiske udvikling for bygningsindustrien som helhed under og efter krigen har ændret sig så meget, at dette forhold i sig selv må medføre visse ændringer eller i alle tilfælde tvinge os til at åbne mulighed for, at ændringer kan ske.

Uanset, om man billiger den udvikling, som har fundet sted, må det erkendes, at byggeriets vilkår er ændret i betydeligt omfang, idet f. eks. den økonomiske baggrund for boligproduktionen er en ganske anden end den, der var almindelig før krigen. Gennem den offentlige finansiering er der skabt mulighed for en løsning af opgaverne efter andre og større linier end tidligere. Målsætningen er blevet en anden. Det drejer sig ikke længere om dele af en bolig, det drejer sig om hele boligen og over den — i en større eller mindre bebyggelse — om helheden. En sideløbende udvikling er skabt i den bygningsmæssige opfattelse. Byplan er ikke længere noget, som få teoretikere tumler med, byplan er et fast led indenfor enhver kommunes eller landsdels almindelige overvejelser.

Forsåvidt kan der drages visse sammenligninger mellem denne udvikling og de forhold og vilkår som anlægsvirksomheden havde i tidligere tiders centrale ledelse og administration, selv om forudsætningerne for de to udviklingstrin er forskellige. Forholdene dengang havde til resultat, at arbejdet i marken, hvad enten det gjaldt anlæg af bydele, fæstninger eller slotte — så langt vi kan overse det — blev gennemført og ledet under een samlende hånd i modsætning til den arbejdsmåde, der anvendes nu, og som har sit udgangspunkt i en samfundsopfattelse, der som det kardinale har knæsat individualismen og den personlige frihed både i erhverv og kultur.

Adskillige forhold tyder på, at denne forudsætning ikke længere er til stede. I alle tilfælde er der noget vist beskæmmende i, at boligproduktionen eller bygningsindustrien snart sagt er den eneste industri, som — efter at landbruget nu også er kommet med — tilsyneladende ikke med fordel har kunnet optage en ny teknik og ændre i vedtagen arbejdsgang, således som de øvrige erhvervsgrøner har kunnet det til gavn for en billigere produktion.

Udvalget er meget vel klar over, at en af de væsentlige hindringer for ibrugtagelsen af nyt byggesæt og evt. anden arbejdsmåde i mangfoldige tilfælde er af organisationspolitisk karakter. Det er med dette som baggrund, at udvalgets arbejde får en noget speciel karakter.

Den hidtidige arbejdsform her i landet har for den overvejende del været baseret på *fagentrepreneurssystemet*, altså et system som etableres med enkelt-kontrakter hvert fag eller hver mester og bygherren imellem under ledelse, der etableres af bygherren.

Hovedentreprenørsystemet, hvorved forstås, at en serie af håndværkere i forskellige fag samles under et enkelt firma, men stadig med fuld respekt for den enkelte mester, har herhjemme kun fundet anvendelse i mindre omfang og som regel kun, hvor der har været tale om specialarbejder. Enkelte af de større boligselskaber har prøvet at etablere systemet af administrative hensyn i relation til udbetalinger o. l.; en form, der imidlertid ikke har nogen videre betydning for arbejdsmåden iøvrigt.

Den tredje form, *bygmestersystemet*, som i betydeligt omfang kendes fra udenlandske pladser, har ikke fundet videre anvendelse i dansk byggeri på grund af en række særlige forhold, bortset fra enkelte tilfælde, hvor lokale Kooperationer og »organiserede« firmaer indenfor samme virksomhed har søgt etableret en gennemgående arbejdsgang.

Uden at udvalget mener, at der kan lægges alt for megen vægt på udenlandske iagttagelser, fordi de indre vilkår i hvert enkelt land kan være specielle og for os uoversigtbare, har udvalget dog for en ordens skyld indhentet visse generelle oplysninger, som her kort skal angives:

Sve r i g anvender alle de tre nævnte former, for større anlægs vedkommende dog fortrinsvis bygmesterordningen. Det er oplyst, at man har vanskeligt ved at bedømme, hvorvidt færdiggørelser sker mere eller mindre hurtigt ved anvendelsen af den ene eller anden form, men der foreligger klare udtalelser om bygmesterordningens enkelhed, idet ansvarsforholdet bl. a. er fuldstændig klarlagt. De tre former siges prismæssig at kunne konkurrere med hinanden, men hvorvidt denne oplysning er korrekt er lidt vanskeligt at bedømme, fordi opgaverne er af noget forskellig art. Iøvrigt bemærkes, at hele byggebranchen er ude i en meget skarp indbyrdes konkurrence, således at priserne almindeligvis anses for at befinde sig i bunden.

F i n l a n d anvender i udstrakt grad bygmestersystemet, idet dog bygmesteren sædvanligvis overlader visse specialarbejder til underentreprenører. Bygmesteren har dog det fulde ansvar overfor bygherren. Det er den almindelige opfattelse, at arbejdet skrider hurtigt frem, når ledelsen er koncentreret hos een mand. Som særlig bemærkning oplyses, at man er af den opfattelse, at hovedentreprenøren har større muligheder end den enkelte bygherre for at opnå de billigst mulige priser fra underentreprenører og sekundære leverandører. Derudover er man af den opfattelse, at den almindelige konkurrence garanterer for bygmesterens billighed.

B e l g i e n. Her er det ligeledes almindeligt, at der kun findes een entreprenør (bygmester). Der anvendes dog også specielle underentreprenører til de særlige fag. Nogen oplysning om prisforhold og hurtighed foreligger ikke.

H o l l a n d. Tilsvarende forhold gør sig gældende også her, selv om det er mere almindeligt at udbyde installationsfagene såsom varme, sanitet og elevatorer i særlige licitationer. Ifølge foreliggende oplysninger spores der imidlertid en tendens til at udbyde flere og flere fag ved separate entrepriser. Fra håndværkerorganisationerne er der indledt en kampagne for sådan større opdeling. Som argument anvendes, at hovedentreprenøren eller bygmesteren gennem konkurrence som oftest har opnået for dårlige økonomiske vilkår, hvorfor det for ham bliver alt for magtpåliggende at tvinge underentreprenører og leverandører til billigst muligt arbejde og leverancer til skade for det endelige resultat. Der har været et ret betydeligt antal eksempler på, at hovedkontrakterne har været små, således at der er opstået betydelige tab for de mindre mestre og leverandører, idet der ved arbejdets afslutning ikke har vist sig at være dækning for tilgodehavender. Disse forhold har imidlertid mindre betydning for systemets bedømmelse, idet tilsvarende forhold meget vel kan opstå under enhver form.

E n g l a n d, Ø s t r i g og N ø r g e. Her gælder, at forholdene stort set ligger på linie med den svenske arbejdsform.

Det vil af dette fremgå, at den almindeligste form i udlandet er bygmesterformen eller hovedentreprenørsystemet — former, der efter det foreliggende ikke har rod i privilegier. Systemet må altså være opstået gennem fri konkurrence. Der foreligger intet om dyrhed, idet konkurrencen har kunnet holde tendenser til trustdannelse indenfor rimelige grænser; for enkelte landes vedkommende har resultatet endda været, at priserne blev for små til skade for kvaliteten.

For adskillige landes vedkommende gælder, at bygningsarbejderne er samlet under eet forbund. Anvendelsen af ufaglært arbejdskraft er betydelig, idet man dog samtidig i større udstrækning end her anvender *virkelig* specialuddannede folk. Bortset fra sådanne rene specialarbejder er grænserne for de enkelte fag flydende som følge af enhedsorganisationen. Tilsyneladende har disse lande i højere grad end Danmark kunnet gøre brug af ny teknik og arbejdssæt. Til gengæld må det erkendes, at kvaliteten med få undtagelser ligger under dansk byggeris både i håndværksmæssig henseende og med hensyn til god

arkitektur, men om dette alene skal ses på baggrund af organisationsformen er et andet spørgsmål. Det kan lige så godt skyldes mindre interesse og mindre sans for det, som vi her i landet anser for godt byggeri.

Gennemgang af de enkelte systemer.

1) Fagentreprenørsystemet.

Som det fremgår af det forudgående, må dette system, der som slutfase bygger på den direkte forbindelse bygherren og mesteren imellem, i allerhøjeste grad betegnes som en speciel dansk foretæelse.

Systemet hviler på en traditionel arbejdsmåde med en fin og sikker udbygning af uddannelsesforhold samt af organisationsforhold og i sin gode form af et klart ansvarsforhold overfor det pågældende fags gode håndværk.

Systemet etableres enten ved et tillidsforhold eller, hvad der nu er mere almindeligt, gennem licitationer, idet der gennem disse åbnes bygherren mulighed for at nå frem til den billigstbydende indenfor hvert enkelt fag, hvilket ud fra et primitivt økonomisynspunkt skulle give den billigste anlægsudgift for den samlede helhed.

Formen har derudover relation til den arbejdsmåde, som danske teknikere sædvanligvis praktiserer; der tænkes i denne forbindelse specielt på den af arkitekterne anvendte arbejdsmåde, at man såvidt muligt ønsker at arbejde med stoffet, indtil huset står færdigt. Systemet tillader en vis frihed; det er således ofte tilfældet, at der foretages successive udbydelser, efterhånden som arbejdet skrider frem, og efterhånden som man udformer de enkelte dele af vedkommende byggeri.

Derudover må erkendes, at arbejdsmåden tillader et vist overblik og et betydeligt indseende. I en vis udstrækning lader ændringer sig begrænse til vedkommende fag alene og medfører i så fald ikke større diskussioner til anden side.

På den ene side har dette forhold uden tvivl overordentlig betydning for dansk byggeris kvalitet og arkitektur, men efterhånden er netop denne ret levende arbejdsform på den anden side ikke altid medvirkende til en højnelse af moralen hverken forsåvidt angår økonomien eller tidsplanen.

Det nødvendige samarbejde svigter meget ofte mellem de enkelte fag dels på grund af almindelig usmidighed og dels på grund af den tvungne sammensætning — jfr. licitationsvilkårene, nemlig billigheden.

Krigen og efterkrigstiden har udviklet en betydelig demoralisering særlig forsåvidt angår respekten for øvrige arbejder og derudover en vis demoralisering i økonomisk henseende, idet den enkelte entreprenør søger at opnå fordele og indrømmelser under henvisning til de øvrige parthaveres stilling. Den indbyrdes placering er her som ved snart sagt alle øvrige samfundsgrene eller klasser blevet et argument i sig selv uden videre hensyntagen til indsats.

Når hertil kommer, at hele det fint udarbejdede fagsystem gennem arbejder- og mesterorganisationerne i overensstemmelse med deres opståen og traditioner dels hindrer arbejdsaftaler til anden side og dels vanskeliggør ibrugtagning af nye arbejdsmetoder, opstår spørgsmålet om systemets anvendelighed som eneste form.

I sig selv indebærer formen en relativ dyr arbejdsledelse, idet de enkelte firmaer for at nå op på den kapacitet, som de i hvert enkelt tilfælde mener er nødvendig, må deltage i tilrettelæggelsen og administrationen af så mange foretagender, at netop denne tilrettelæggelse og denne administration bliver for omfattende (mange mestre tilbringer næsten hele ugen med at tage fra det ene byggeri til det andet. Undertiden er der flere mestre og konduktører på pladsen, end der er arbejdere).

I relation til bygherren er formen temmelig uklar, idet han eller administrator i virkeligheden optræder som en slags hovedentreprenør med ansvar både i op- og nedadgående

retning. Forholdet er nemlig det, at når bygherren indgår i kontrakt med et enkelt firma om et bestemt fag, påtager han sig samtidig ansvar for, at de øvrige arbejder er fremme og udført efter forudsætningerne.

Betingelsen for, at systemet kan fungere tilfredsstillende, er, at bygherren enten selv eller ved teknisk leder disponerer over højt kvalificeret arbejdsledelse, i virkeligheden specialuddannede folk, som ikke alene har teknisk indseende, men også er i besiddelse af økonomisk og administrativt overblik både i relation til bygherren (bebyggelsens interesser) og i relation til håndværkerne. Sådanne specialuddannede folk eksisterer beklageligvis ikke idag i videre udstrækning.

2) Hovedentreprenørsystemet.

Ved dette system forstås, at bygherren kun slutter en enkelt kontrakt med en hovedentreprenør, der kan udgå af et hvilket som helst fag, dog fortrinsvis fra et af hovedfagene.

Under denne kontrakt eller aftale er samlet alle øvrige ved det pågældende arbejde nødvendige fag, stadig med fuld respekt for hvert enkelt af disse, men med den kardinale forskel i forhold til fagentreprenørsystemet, at byggeledelsen, forsåvidt angår tidsfrister og til en vis grad også for økonomien, flyttes fra bygherren til vedkommende hovedentreprenør.

Teknikernes opgave ændres, idet de på et tidligt tidspunkt tvinges til fuld klaring af opgaven. I relation til de senere års praksis vil deres indsats iøvrigt lettes eller omlægges fra det ledende til det kontrollerende og til ren teknisk vejledning — i virkeligheden i retning af de oprindelige forudsætninger for teknikeres indsats.

Ved fornøden overlegen ledelse fra hovedentreprenørens side må der kunne opnås visse økonomiske fordele bl. a. ved en udvidet fælles anvendelse af materiellet, sikring af bedst mulig arbejdsgang og sikring af billigere gennemførelse af arbejdets finansiering o. l. Derudover må kunne sikres en klarere og mere økonomisk skæring visse arbejder imellem, f. eks. jordarbejder i forhold til gartnerarbejder.

Endvidere må der kunne påregnes en forenkling af det administrative apparat særlig med hensyn til de mange møder, og endelig må der kunne påregnes en noget større respekt for de andre fags arbejder, idet der i højere grad end ved fagentreprenørsystemet arbejdes indenfor samme økonomiske ramme, evt. efter de regler, der gælder for kooperativt samarbejde.

I administrativ henseende ligger forholdene langt klarere end ved fagentreprenørsystemet, idet bygherren og håndværkerne er opdelt i to klart adskilte faktorer, nemlig bygherren og hans teknikere på den ene side og hovedentreprenøren og hans underentreprenører på den anden side.

Forudsætningen for, at systemet skal fungere tilfredsstillende er selvfølgelig, at hovedentreprenøren for det første er i besiddelse af fornøden teknisk viden og derudover er i besiddelse af betydeligt organisationstalant, og endelig, at han, hvis hans stilling skal være tilstrækkelig stærk, disponerer over de nødvendige økonomiske ressourcer, idet han uanset afregning fra bygherren i givet fald må kunne regulere sit økonomiforhold med underentreprenørerne.

Ud fra en umiddelbar betragtning må det antages, at en række af byggefagenes egne folk har bedre naturlige forudsætninger for en økonomisk forsvarlig ledelse, specielt når denne ledelse præmieres gennem en variabel økonomisk gevinst hidrørende fra en mere eller mindre heldig tidsmæssig gennemførelse af vedkommende arbejde.

Idet man efter dette system fuldtud må respektere hovedentreprenørens suverænitæt på pladsen forudsættes lige så selvfølgelig, at den tekniske tilrettelæggelse er så omhyggelig og så oplysende som overhovedet muligt, idet uklare forhold eller mulige ændringer under

arbejdets gang bortset fra de direkte virkninger uvægerlig vil have betydelige bivirkninger for hovedentreprenørens dispositioner.

Det sammen kan måske siges om fagentreprenørsystemet, men i overensstemmelse med det foran anførte vil forholdene alligevel ved den her omtalte ordning naturligt kræve langt større respekt og præcision fra starten, hvilket i sig selv indebærer betydelig fordel i økonomisk henseende.

3) Bygmestersystemet.

Også ved denne form arbejdes der med en enkelt kontrakt med et firma, som imidlertid indenfor egne rammer, evt. ved hjælp af egne værksteder og pladser kan gennemføre hele bebyggelsen eller i alle tilfælde en væsentlig del af den, altså et firma, som i sin produktion tager sigte på den samlede enhed — boligen — og over den bebyggelsen.

For en umiddelbar betragtning skulle formen indebære en række fordele, for det første en betydelig begrænsning af administrationsomkostninger og dernæst betydelig respekt for udført arbejde, idet enhver del af arbejdet udføres indenfor samme firma. Endvidere må kunne påregnes en bedre materialeøkonomi, idet et sådant sammensat firma gennem sine indkøb bl. a. af træmaterialer må kunne finde anvendelse både for gode, halvgode og dårlige kvaliteter. Materiellet, både det stationære og det rullende, må kunne påregnes udnyttet til det maksimale. Endvidere må kontinuiteten indenfor den samlede arbejdsproces på grund af entreprenørens økonomiske interesser kunne påregnes at være sikret.

Hvad angår forholdet mellem bygherren og entreprenøren vil stillingen her være lige så klar som ved hovedentreprenørsystemet.

De bemærkninger, der er gjort om teknikernes stilling under hovedentreprenørsystemet, vil stort set gælde også for bygmestersystemet. Dette gælder både tilsynet, kontrollen og den forudgående tilrettelæggelse.

Forudsætningerne for, at systemet kan etableres, er imidlertid, at der må ske en række ændringer i de nuværende organisationsbestemmelser, bl. a. laugsbestemmelserne.

Forholdet er for det første det, at priskuranterne for de forskellige fag formelt ikke er tilgængelige for andre end dem, der står i vedkommende laug. Endvidere er det sådan, at hvis medlemmer af f. eks. entreprenørforeningen kommer i direkte konflikt med medlemmer af fagorganisationer — med få undtagelser — findes der ingen mulighed for effektiv støtte hos entreprenørforeningen, idet denne støtte kun kan ydes gennem det enkelte laug til laugets medlemmer.

Et udvidet aftaleområde eller overenskomstområde, f. eks. mellem entreprenørforeningen eller en ny organisation og alle byggefagene, kan under de nuværende vilkår næppe lade sig etablere, idet langt den overvejende del af håndværkerfagene kun har afsluttet overenskomst med det respektive fags mesterorganisation — og omvendt.

Til bedømmelse af dette forhold skal anføres:

Ved ethvert nogenlunde stort arbejde opstår der ofte under arbejdets gang uoverensstemmelser mellem arbejderne og arbejdsgiverne. Sådanne uoverensstemmelser medfører undertiden ulovlige arbejdsnedlæggelser, der, for så vidt fornøden overenskomst eksisterer, af de respektive organisationer hurtigt bringes til ophør. Umiddelbart efter indkaldes ad faglig vej særlig egnede mæglings- og voldgiftsmænd, udvalgt af organisationerne i hvert enkelt fag, til afgørelse af de opståede uoverensstemmelser.

Ganske bortset fra det begrænsede aftaleområde turde det være indlysende, at en enkelt organisation ikke har medlemmer, der er tilstrækkeligt kendt med alle arbejdsfelter indenfor boligbyggeriet. Det vil derfor være nødvendigt for et firma, der måtte ønske at optræde som bygmester, at kunne sikre sig faglig assistance fra laugene i alle de fag, som kontrakten omfatter, hvilket altså ikke er muligt under de foreliggende vilkår.

Skal bygmestersystemets muligheder prøves indenfor dansk boligbyggeri, må priskuran-

terne gøres tilgængelige, og den omtalte nødvendige støtte må under en eller anden form kunne rekvireres fra de respektive laug og organisationer.

Dersom dette imidlertid skulle vise sig uigennemførligt selv som forsøgsordning, kunne man måske tænke sig, at der direkte under arbejdsgiverforeningerne etableres et specielt bygmesterlaug, som ad normal forhandlingsvej kunne bringes i direkte kontakt med arbejderne ved oprettelsen af en række sideordnede overenskomster svarende til de overenskomster, som vedkommende fag har med den normale mesterorganisation.

Konsekvensen af en sådan nydannelse indenfor arbejdsgiverne skulle på lidt længere sigt formentlig blive, at også arbejderne samles i et forbund, analogt med den udvikling, som har fundet sted i en række andre lande, bl. a. Sverrig.

Såfremt en sådan nyordning gennemføres i større stil, er udvalget helt på det rene med, at der må stilles forslag til løsning af den håndværksmæssige uddannelse, idet denne uddannelse i sin nuværende form har den nøjeste tilknytning til de enkelte, klart adskilte fag. Hvorvidt uddannelsen skal klares efter de principper, som er gældende for visse dele af den øvrige industri og i andre erhverv eller gennem specialkursus og særlige skoler med sigte på mere specialuddannelse, end vi egentlig kender her, kan afgøres andetsteds. En sådan omlægning skulle efter en fordomsfri bedømmelse i princippet ikke give anledning til særlige vanskeligheder.

Afsluttende bemærkninger.

Uanset de meget værdifulde ting, der kan siges om det indtil nu anvendte system, er udvalget af den opfattelse, at der må åbnes mulighed for etablering af bygmestervirksomhed. Ganske vist vil man rimeligvis kunne opnå en række fordele ved anvendelsen af hovedentreprenørsystemet, men bygmestersystemet indeholder noget videre perspektiver for boligproduktionen i sin helhed.

Udvalgets stilling skal ikke forstås sådan, at der tages sigte på en torpedering af den bestående ordning. Det, der tilsigtes, er kun frihed til at organisere sig på anden vis med henblik på en forbedret teknik og forbedret arbejdsgang. Så længe man bevarer friheden for udbud og entrepris, så længe vil alle tre former ad konkurrencevejen formentlig holde hinanden i skak, således at trustdannelser undgås, jfr. erfaringerne fra udlandet.

Udvalget er i og for sig ikke af den opfattelse, at man ved etablering af bygmestersystemet dermed straks går over i kæmpevirksomheder. Formen kan uden tvivl også finde anvendelse indenfor mindre firmaer på begrænsede opgaver. Resultater i så henseende er opnået på mindre pladser, hvad de i indledningen periferisk omtalte kooperative virksomheder i visse mindre provinsbyer har bragt bevis for.

På den anden side forekommer det udvalget, at der med den betydelig ændrede økonomibaggrund, der igen indebærer mulighed for store anlæg, skulle være mulighed for også indenfor dansk byggeri at nå til etablering af virkelige storfirmaer, som har økonomisk mulighed for og interesse af bl. a. at investere kapital i anskaffelse af nyt og moderne materiel. Byggebranchen må anvisse veje til at komme på højde med opgavernes størrelse.

Udvalget vil gerne i denne relation pege på det betydelige ansvar, som byggebranchen har både nationaløkonomisk og efterhånden også direkte overfor staten i relation til den betydelige offentlige finansiering. Derudover skal peges på det sociale ansvar, idet byggebranchen har uafviselig pligt til overfor den enkelte boligtager og dermed den almindelig brede befolkning at medvirke til fremskaffelse af bedst og billigst mulige boliger. Overfor disse vægtige hensyn forekommer det udvalget, at mulige organisationspolitiske indvendinger mod den skitserede nyordning vil være af mindre betydning.

København, den 3. maj 1950.

Arbejdspladsudvalg

| Entreprenørudvalg

Mindretalsudtalelser.

Arkitekt K. Hallberg:

De under arbejdskraftsudvalgets underudvalg fremsatte synspunkter og opståede problemer under diskussion om entreprenørsystemet viser efter min mening, at der må fordres en mere dybtgående undersøgelse, før der er tilstrækkeligt grundlag til at fremsætte et forslag om et mere rationelt entreprenørsystem end det idag her i landet kendte, idet jeg går ud fra, at det gennem et sådant forslag må være opgaven at billiggøre og forbedre byggeriet. Selv om jeg ikke på nuværende tidspunkt kan tage nogen egentlig stilling til spørgsmålet om de tre systemer, der har været behandlet i underudvalget, og som har resulteret i en flertalsindstilling, som jeg på mange punkter finder rigtig, men som jeg ikke kan tiltræde i sin helhed, ønsker jeg dog gerne at fremkomme med nogle supplerende bemærkninger og samtidig oplyse, på hvilke punkter jeg ikke kan følge flertalsindstillingen.

Udgangspunkt for overvejelserne.

Hvorvidt bygmestersystemet er den almindeligste form i udlandet, hvorledes det i almindelighed er opstået, om det virker fordyrende eller billiggørende, og om systemet har kunnet holde tendenser til trustdannelser indenfor rimelige grænser, er så afgørende spørgsmål, som jeg ikke finder tilstrækkeligt klarlagt, idet de foreliggende oplysninger divergerer noget. Således gives der f. eks. i en rapport fra arbejds- og boligministeriets arbejdskraftsudvalg udtryk for, at der i Sverige er en tendens til at forlade bygmestersystemet, idet forsøg har godtgjort, at billigere byggeomkostninger er opnået ved anvendelse af andet system.

Fagentreprenørsystemet.

Som en medvirkende årsag til flere af dette systems ulemper bør anføres de uforholdsmæssige og urimeligt store økonomiske krav, der stilles til entreprenører, der er beskæftiget med boligbyggeri. De gældende boligstøttelovs administration praktiseres således, at entreprenørerne og for den sags skyld også teknikerne gennem senere afregninger tvinges til at deltage i den dem ret uvedkommende finansiering, hvilket i mange tilfælde har virket stærkt tidshæmmende og endvidere også har medført fordyrelser og kvalitetsforringelser.

Den under dette system nødvendige byggeledelse magter i de færreste tilfælde at løse sin opgave og tilfredsstille de krav, der må stilles til dem som en ikke alene kvalitetskontrollerende faktor, men også som en koordinerende, priskontrollerende samt plan- og tilrettelæggende faktor. Den udvikling, byggeriet er undergået, såvel i økonomisk som i organisatorisk henseende, har byggeriets teknikere (tilsynsførende) ikke fulgt med i, idet denne udvikling for byggeledelsens vedkommende af bevilgende myndigheder, bygherrer o. s. v. er blevet overset gennem en snæversynet tilsidesættelse af en rimelig honorering af dette vigtige arbejde; en noget svigtende interesse fra teknikernes side for denne del af deres arbejde er blevet resultatet heraf. Dette kan bl. a. ses ved den store vanskelighed, der er idag ved at få fuldt kvalificerede teknikere, en vanskelighed der tilsyneladende bliver større og større, såfremt dette problem ikke løses. At denne del af teknikernes uddannelse endvidere helt eller delvis er udgået af de eksisterende læreanstalters uddannelsesplan er vel også en medvirkende årsag, der bør tages med i overvejelserne. Den rette byggeledelse vil næppe virke fordyrende og for omfattende i administrativ henseende — tværtimod.

Systemet vil fuldtud kunne løse byggeriets små og store opgaver, og dets bibeholdelse vil under alle omstændigheder være påkrævet i det mindre byggeri.

Til gunst for systemet taler, at det fortsat vil indebære muligheden for at opnå den billigst mulige håndværksudgift, og at byggeriets »håndværksmæssige« kvalitet gennem dette system antagelig vil kunne bevares.

Sidst men ikke mindst må omtales den værdi, der for byggeriet ligger i teknikernes fortsatte medvirken og kontrol ved opførelsen, hvorved de projekterendes kontakt med udviklingen i såvel økonomisk som arbejdsteknisk henseende bevares.

Hovedentreprenørsystemet.

Da dette system i princippet er baseret på anvendelsen af »fagentreprenører«, blot samlet og ledet af en hovedentreprenør, er det i det væsentligste behæftet med de tilsvarende ulemper som fagentreprenørsystemet.

Som regel vil systemet virke fordyrende bl. a. ved det til hovedentreprenørerne forekommende saler, ligesom også hovedentreprenørernes hensyn til underentreprenørerne og disses afhængighed af hovedentreprenørerne ingen garanti giver for, at fagtilbudene er de billigst mulige.

Entreprenørernes deltagelse i boligbyggeriets finansiering vil stille endog meget store økonomiske krav til en hovedentreprenør, således at kun meget få og meget stærke firmaer kan gøre sig gældende. Et ønskeligt konkurrencemoment formindskes væsentligt herved.

At bygherren eller dennes teknikere ingen indflydelse har på valget af entreprenør, hvorved der ikke altid kan sikres byggeriet fuldt kvalificerede håndværkere, er ulemper, der let kan komme til at virke kvalitetsforringende.

Gennem dette system vanskeliggøres de projekterende teknikeres kontakt med både den økonomiske og arbejdstekniske udvikling.

Af fordele ved systemets anvendelse bør man næppe hefte sig for stærkt ved en nedsættelse af bygherrens administrationsudgifter. Det modsatte vil let blive tilfældet, såfremt en tilfredsstillende håndværksmæssig kvalitet fortsat ønskes gennemført. På tilsvarende måde må man betragte mulighederne for rationaliseringsforanstaltningernes indførelse i byggeriet under dette system med nogen skepsis. Samarbejdet de enkelte underentreprenører imellem har måske gennem dette system gode betingelser for at blive tilfredsstillende, idet mulighederne for, at hovedentreprenøren kan samle et »hold« af underentreprenører, der samarbejder godt, vil være til stede i visse tilfælde.

Bygmestersystemet.

Noget vanskeligere er det at analysere dette system, idet man kun har erfaringer for noget tilsvarende fra udlandet, hvor forudsætningerne sikkert ikke er fuldt ud de samme som her.

En bygmestervirksomhed bliver kun gennemførlig ved store kapitalinvesteringer med deraf følgende investeringsudgifter, der pålignes bygmesterpriserne.

Kun et ringe antal bygmestervirksomheder vil være indenfor mulighedernes grænse, og betingelserne for yderligere udvidelse af monopoldannelser indenfor bygningsindustrien med deraf følgende pristigninger vil være sandsynlig. Tilsvarende vil der også gennem sådanne store virksomheder med eller uden en ny bygmesterorganisation være fare for udvidelse af prisaftaler eller trustdannelser i langt større målestok end de af laugene praktiserede. Erfaringerne fra udlandet synes at pege imod en afgjort kvalitetsforringelse ved gennemførelsen af en såkaldt stordrift, hvor profithensynet, hvad enten systemet praktiseres under frie konkurrenceformer eller under en vis indflydelse af monopol- eller trustdannende interesser, er det freinherkende.

At byggeriet og herved særlig boligbyggeriets fortsatte udvikling og højnelse let bliver hæmmet ved de projekterende teknikeres formindskede indflydelse og medvirken med deraf følgende manglende indsigt i såvel økonomisk som arbejdsteknisk henseende burde være indlysende.

Af fordele, dette system indebærer, er så afgjort den væsentligste muligheden for gennemførelsen af den ret påkrævede rationalisering af byggeriet. En betydelig økonomisk gevinst kan så afgjort opnås herved. Spørgsmålet er så blot, hvem denne gevinst tilfalder.

Placering af entreprenøransvaret finder ved dette system en løsning, som må fremhæves.

Samarbejdet mellem de forskellige kategorier af arbejdere på arbejdspladsen kan antagelig blive mere tilfredsstillende til lettelse for bygherren og dennes teknikere og giver også muligheder for en mindre nedsættelse af byggeperioden.

En del af bygherrens administrationsudgift, hvoraf en ikke ringe del er byggeledelse, overflyttes nu til bygherren, der selvfølgelig må inkludere denne udgift i sin entreprise-sum. Billiggørelse herved vil antagelig ikke kunne opnås. En fare for overadministration med deraf følgende merudgift er vel mere tænkelig.

Foreløbig konklusion.

Uden at tage nogen endelig stilling til problemerne synes mangt og meget at tyde på, at en bibeholdelse af enkeltentreprenørsystemet trods alt indebærer de største fordele (særlig hvad angår billiggørelse og kvalitet), når man betragter det danske byggeri som en helhed.

At fagentreprenørsystemet, som vi kender det idag, er forbundet med en række ulemper, måske endog flere praktiske ulemper end ved de andre systemer, bør ikke virke afskrækkende, idet det vel næppe er uopnåeligt helt eller delvis at råde bod på de fleste af disse. Derfor bør udvalget i særlig grad tage løsningen af et forbedret fagentreprenørsystem op til nærmere behandling.

Den 2. maj 1950.

Knud Hallberg.

Murermester Fritz G. Eisensøe:

Ved nærværende fremsendes særbemærkninger til den af det samlede udvalg fremsendte rapport:

pag. 100, 3.—4. stk.:

Det er meget sagt, at bygningsindustrien er den eneste erhvervsgrænse, der ikke optager ny teknik eller arbejdsgang.

Ser man på forholdene for 30 år siden, da jorden blev gravet med hånden, materialerne båret op, betonen håndblandet og al ophugning foretaget med håndkraft, til vore dages anvendelse af gravemaskiner, hejseværker, betonblandemaskiner, kompressorer m. m., bemærker man tydeligt forskellen.

Det skal dog indrømmes, at andre erhvervsgrænser har optaget relativt flere mekaniske hjælpemidler end bygningsindustrien; det skyldes imidlertid ikke vore organisationers opbygning, men snarere, at der her i landet i modsætning til mange andre lande arbejdes efter akkordsystemet, hvorved den fulde fordel ved maskinanvendelse ikke kommer den til gode, der investerer kapital i maskinerne.

pag. 101, 6. stk.:

For ca. 40 år siden forlod man i vid udstrækning her i landet hovedentreprenørsystemet til fordel for fagentreprenørsystemet, hvilket vel dengang blev betragtet som et fremskridt, og intet har i de år, jeg har beskæftiget mig med byggeri, overbevist mig om, at en tilbagevenden til tidligere forhold er ønskelig — endsiige nødvendig.

Når der samtidig i en rapport fra Arbejds- og Boligministeriets Arbejdskraftsudvalg oplyses, at der i Sverige er en tendens til at forlade bygmestersystemet til fordel for fagentreprenørsystemet, er den tanke nærliggende, at Danmark her, som på så mange andre punkter, er et udviklingsstrin foran.

pag. 102, 3. stk.:

Systemet hviler ikke på tradition, men er bygget op på den udmærkede almenoplysning og de her i landet værende gode organisations- og uddannelsesforhold.

pag. 102, 4. stk.:

Fagentreprenørsystemet er ikke alene fra et »primitivt økonomisk synspunkt« det billigste, men det er vitterligt det mest fordelagtige, når byggeledelsen forstår at koordinere de enkelte entreprenører på en sådan måde, at samarbejdet går gnidningsløst.

pag. 102, 10. stk.:

Det kan ikke anerkendes, at de nuværende organisationsformer vanskeliggør nye arbejds-måder.

Det kan heller ikke erkendes, at formen indebærer en dyrere arbejdsledelse, idet som ovenfor nævnt den rette ledelse fra bygherrens side i mange tilfælde kan overflødig gøre de omtalte byggemøder.

pag. 103 ff.:

Det er ikke umiddelbart indlysende, at overgang til bygmestersystemet vil medføre en betydelig begrænsning af administrationsomkostningerne, idet bygmestrene nødvendigvis må antage kvalificerede folk til at administrere de enkelte grene, og bygmestervirksomhederne meget let vil udvikle sig til departementer, hvor bygmesterens indsats indskrænker sig til det rent administrative, og ansvaret for arbejdets udførelse lades i hænderne på mere eller mindre duelige funktionærer, der selvsagt ikke kan have den samme interesse i den håndværksmæssige udførelse af arbejdet som den mand, der ved dygtighed og energi har oparbejdet sin egen virksomhed og personlig har det fulde ansvar for det arbejde, han udfører.

At materialeøkonomien skulle blive bedre er mere et postulat end en realitet, da materialeleverandører, der handler med alle arter af virksomheder, er fuldt kapable til at levere de arter af materialer, som i hvert enkelt tilfælde er bedst egnet til formålet.

Hvad angår udnyttelse af materialet, må det være muligt også ved enkeltentrepriser at træffe sådanne aftaler entreprenørerne imellem, at den størst mulige udnyttelse af materialet opnås.

— — — — —
Selv om bygmestersystemet i nogen udstrækning finder anvendelse i andre lande, må det erindres, at forholdene i disse på mange områder er ganske anderledes end her, og det er derfor i høj grad tvivlsomt, om et sådant system vil kunne tilpasses danske forhold, hvor man gennem mange år har arbejdet under de nuværende former, som i det store hele må anses for at fungere tilfredsstillende, og diskussionen om indførelse af bygmestersystemet må betragtes som et forsøg på fra en enkelt side at trænge ind på arbejdsområder, hvortil der ikke haves nogen naturlig tilknytning.

At ville gøre de gældende fagoverenskomster tilgængelige for andre end udøverne af de pågældende fag vil støde på meget store vanskeligheder både fra arbejder- og ikke mindst fra arbejdsgiverside. Bygningshåndværkerne mesterforeninger vil sandsynligvis med allerstørste kraft modsætte sig, at der gennem Dansk Arbejdsgiverforening indføres en ændring i de bestående overenskomsterforhold.

Vedrørende håndværkeruddannelsen skal sluttelig bemærkes, at dennes almindelig anerkendte høje stadi her i landet netop skyldes den personlige kontakt mellem de respektive fags mestre og fagets ungdom, og at uddannelsen efter al sandsynlighed vil forflygtiges, såfremt den skal lægges i hænderne på konduktører antagne af bygmesteren.

Jeg er af den opfattelse, at man vil tjene byggeriets tarv bedst ved at bygge videre på de eksisterende systemer og arbejde hen til, at samarbejdet mellem de enkelte entreprenører kommer til at foregå så gnidningsløst som muligt. Bygherren har herved mulighed for at få de absolut billigste priser frem, ligesom konkurrencen vil tvinge entreprenørerne til på hurtigste og billigste måde (rationalisering) at gennemføre deres entrepriser.

København, den 3. maj 1950.

F. C. Eisensøe,
murermester.

Referat af møde mandag den 8. maj 1950 kl. 19,30.

Til stede: civilingeniør P. E. Malmstrøm (formand), arkitekt H. Bay, civilingeniør E. Quistgård Bjørn, civilingeniør C. H. Christensen, murermester Fritz G. Eisensøe, civilingeniør R. Halfdan-Nielsen, arkitekt K. Hallberg, civilingeniørerne J. Hartmann, P. Hartmann, Th. Helleberg, Johs. Jørgensen, direktør, arkitekt E. Knudsen, arkitekt Eske Kristensen, civilingeniørerne R. A. Larsen, J. A. Laursen, E. von der Lieth, N. J. Manniche, Søren Rasmussen, murermester E. Ravn, civilingeniør W. R. Simonsen, arkitekt M. Voltelen.

Desuden deltog efter indbydelse civilingeniørerne Johs. Christensen, L. Gravesen og B. Wiking i mødet.

Efter nogle orienterende bemærkninger af *formanden* får *arkitekt E. Knudsen* straks ordet for at redegøre for det udsendte rapportudkast:

Underudvalget har været af den opfattelse, at de punkter, hvor der særlig kan sættes ind for at opnå rationalisering af byggeriet, er arbejdsledelsen og entreprenørforholdet. Man har i underudvalget været klar over, at man derved kom ind på områder, hvor der kan blive anledning til uoverensstemmelser, og det har da også vist sig umuligt at opnå enstemmighed i udvalget om den rapport, som er udsendt; der er optaget to særindstillinger i den.

Når man beskæftiger sig med spørgsmålet om nye arbejds- og organisationsmåder, hænger det selvfølgelig sammen med ændringer af byggeriets finansiering og den centralisering i økonomien, som finder sted. Dette kræver en centralledelse, og for at finde historiske paralleller har udvalget henvist til byggeriets organisation og de resultater, som opnåedes under enevælden, hvor byggeriet var underkastet en centralledelse.

Hidtil har der herhjemme udelukkende været arbejdet efter det system, som er kaldt *fagentreprenørsystemet*, hvor byggeriet deles op i en masse enkeltentrepriser, hvilket giver ret ubegrænset frihed for hvert enkelt fag, men samtidig en god kontakt mellem bygherren og de forskellige håndværksmestre. Dette system hænger direkte sammen med laugsordningens uddannelsesforhold. Ud over dette system findes der særlig to andre muligheder, nemlig *hovedentreprenørsystemet* og *bygmestersystemet*. Bygmestersystemet kendes fortrinsvis fra udlandet og har kun været anvendt i meget begrænset omfang herhjemme og kun under kooperative forhold og i visse uorganiserede firmaer.

Udvalget har orienteret sig om forholdene i udlandet, fordi det har anset det for at være af værdi at få oplyst, hvilke systemer der der arbejdes efter, selv om man har været klar over, at man skal være forsigtig med at slutte fra udenlandske til danske forhold, bl. a. også af den grund, at der i andre lande i høj grad anvendes en mere moderne teknik end herhjemme, og at man i udlandet har større arbejdsfrihed, således at forstå, at man der arbejder med en enhedsorganisation, som tilsyneladende gør det lettere at indføre nye materialer og nye arbejdsmåder. Vor svenske gæst i aften, ingeniør Wiking, fortæller os, at der i Sverige anvendes alle tre former. Er ikke helt enig med ingeniør Wiking i dette synspunkt, idet det i Sverige udelukkende er bygmestersystemet og hovedentreprenørsystemet, som anvendes, de enkelte mestre og laug eksisterer faktisk ikke. Det ses af rapporten, at det praktisk talt for alle lande gælder, at der arbejdes med bygmester- og hovedentreprenørsystemet. Ingen steder har der af den grund været tale om for dyr en form.

Man kunne måske frygte, at der i så fald blev tale om trustdannelser eller prisaftaler, men ifølge de oplysninger, man i udvalget har fået, skal dette ikke være tilfældet, derimod kan denne organisationsform i visse tilfælde medføre forringet kvalitet af byggeriet, men iøvrigt må man gøre sig klart, når man taler om trust- eller monopoldannelser, at sådanne allerede findes her i landet. Kvaliteten af meget udenlandsk byggeri ligger ikke på højde med kvaliteten af det danske, men om dette hænger sammen med de andre landes måde at bygge eller arbejde på, eller om det skyldes de anvendte organisationsformer, er ikke til at sige.

Omtaler derefter fordele og mangler ved det eksisterende system (fagentreprenørsystemet) og udtaler her den opfattelse, at dette system medfører en dyr arbejdsledelse, og at det ikke giver nogen særlig klarhed i forholdet til bygherren, som må slutte kontrakter med mange firmaer, som indeholder visse nærmere angivne tider og aftaler. Hvis en af disse aftaler ikke holdes af en af entreprenørerne, har bygherren over for de øvrige ansvar for, at denne ene svigter. Man risikerer derved at investere kapital på et for tidligt tidspunkt, hvilket kan medføre rentetab. Derom systemet skal fungere rigtigt, må bygherren selv disponere over dygtige organisatorer, og dette arbejde burde honoreres bedre, end det i øjeblikket er tilfældet. Spørgsmålet rejser sig, om sådanne folk kan uddannes inden for en overskuelig tid. De skal på samme tid være sagførere og forretningsmænd og have forstand på økonomien og det tekniske.

Hvad angår hovedentreprenørsystemet kan dette finde anvendelse med de nuværende organisationsformer. Det, der sker, er blot, at arbejdsledelsens ansvar for tidsøkonomien, som altså i øjeblikket ligger hos bygherren, lægges over på byggeriets egne folk. Alene derved kan der sikkert opnås en hel del.

Ved hovedentreprenørsystemet tvinges teknikerne til at tilrettelægge opgaven fra starten. Hvis arbejdsgangen skal sikres fuldstændig for hovedentreprenøren, vil ændringer i projektet kun vanskeligt lade sig gennemføre. Teknikerne må derfor fra begyndelsen tænke det hele nøjagtigt igennem. Denne binding af arkitekt og ingeniør er måske til skade for det absolut fine resultat, man kan jo få en ny idé under arbejdets gang, som man må give afkald på at realisere, men man må jo på den anden side erkende, at boligbyggeriet ikke er verdens ottende vidunder. I udvalget har man ment, at systemet indebærer visse fordele. Entreprenøren må kunne sikre sig en bedre økonomi i sin finansiering ved den bedre arbejdsgang, og i forholdet til bygherren er systemet langt klarere, idet bygherren udleverer visse tegninger og betingelser, og derefter modtager han en færdig ejendom. For teknikerne betyder systemet, at de under arbejdets gang helt kan hellige sig en kvalitetskontrol; der må også regnes med, at hvert enkelt fag viser større respekt over for de andre fags arbejde. Systemet kan opfattes som et overgangsled til en bygmesterordning, og det vil måske vise sig at være behæftet med vanskeligheder i starten, indtil folk bliver indstillet på det. En forudsætning for en heldig gennemførelse er det, at den entreprenør, som forestår ledelsen, er dygtig og har system i sagerne.

Bygmestersystemet anvendes i udstrakt grad i Sverige. Ved denne organisationsform udføres hele arbejdet under en helhedsledelse, hvilket indebærer forskellige fordele. Der må kunne regnes med absolut respekt for udført arbejde, og der må kunne påregnes fuld udnyttelse af materiellet, såvel det rullende som det stationære. Hvad angår teknikernes forhold under dette system svarer det nogenlunde til, hvad der er sagt under hovedentreprenørsystemet.

En forudsætning for gennemførelsen af bygmesterordningen er det imidlertid, at organisationsforholdene må ændres. I dag er det sådan, at man inden for de enkelte fag ikke kan slutte aftale med svendene fra andre fag. Hvis en entreprenør ikke desto mindre slutter en sådan aftale, er han prisgivet under en konflikt, som jo opstår før eller senere. Når konflikten opstår, har han så valget imellem at lade arbejdet gå i stå eller betale sig fra det.

Udvalget procederer ikke for en bygmesterordning, men det mener, at der bør åbnes mulighed for at prøve den. Dette er ikke ensbetydende med, at alle bygmesterfirmaer behøver at være kæmpestore. I Sverige er der således små bygmestre, som bygger hele huset lige fra grunden med undtagelse af visse installationsfag. På den anden side var det ønskeligt, at der opstår visse store firmaer, som magter at anskaffe de til en mekanisering nødvendige maskiner og at gennemføre de nye ting i det hele taget. Væsentligt er det, at bygmesterordningen indebærer mulighed for etablering af et enhedsforbund. I udvalget har man ment, at det vil være af værdi, dersom der kommer et bygmesterlaug, som får lov til

at slutte aftaler til alle sider, og som kan give fornøden beskyttelse under arbejdets gang. Dette ville sikkert få til følge, at bygningsarbejderne blev samlet i et forbund; i så fald ville det blive lettere at optage diskussionen om nye arbejdsmåder og nye materialer.

Arkitekt K. Hallberg:

Spørgsmålet er ikke helt afklaret. Drøftelsen af de forskellige systemer har ikke tydeligt vist, at man kan tage stilling for det ene eller det andet. Ved en såkaldt bygmesterordning slår man huller i forhandlingsretten, og man flytter i virkeligheden privilegierne fra de nuværende laug over til en anden og ny form for laug — i første omgang entreprenørføreningen. Jeg kan ikke se, at der er tilstrækkeligt materiale til, at man kan komme ind på det nu.

Et andet spørgsmål: Hvad er hensigten med at finde frem til et nyt system? Meningen er ikke, at man bare skal kunne få anvendelse for rationalisering, det nye system skal også billiggøre og forbedre byggeriet. Og her er opgaven klar, den væsentligste opgave, også hvad angår entreprenørsystemer, er at nå frem til en forbedret form for byggeri. De oplysninger, vi har fra udlandet, giver ikke noget særlig klart billede af, hvordan forholdene der er. Oplysningerne er divergerende, og man kan ikke basere noget videre derpå. Vi er enige om, at fagentreprenørsystemet er forbundet med ulemper, og dette tyder på, at en ændring bør foretages for at nå frem til bedre forhold og et bedre system. Vor opgave må vel så være den at søge at nå frem til en løsning med de forhåndenværende organisationer og systemer. Det er nærliggende at tage fat på det, der eksisterer, og forbedre det, og der er mange områder, hvor vi kan forbedre inden for systemet uden at komme i konflikt med systemets regler.

Det er urimeligt, at entreprenører og håndværksmestre skal tage del i boligbyggeriets finansiering. Det gør de i vid udstrækning i dag, og det virker meget hæmmende og fordyrende og tit også kvalitetsforringende. Hvad byggeledelsen angår da må man sætte kraftigt ind, og man må absolut kunne forbedre systemet ganske væsentligt. Der ligger en vis værdi for teknikerne i stadig under arbejdsgangen at kunne medvirke ved kontrol og komme med i prisdrøftelserne og få indsigt i livet på arbejdspladsen; dette betyder en hel del for byggeriets udvikling.

Med de erfaringer, jeg sidder inde med vedrørende hovedentreprenørbyggeriet, kan jeg ikke se nogen økonomisk gevinst ved dette system. Det vil tværtimod kunne fordyre, idet den eventuelle besparelse i administrationen i så tilfælde må give sig udtryk i en fordyrelse et andet sted og inkluderes i den samlede hovedentreprise. Noget tilsvarende gælder for bygmestersystemet, som er betydeligt vanskeligere at tage stilling til, idet vi ikke har noget at sammenligne med herhjemme, og forholdene i udlandet ikke er helt de samme som her. Jeg kan tænke mig, at administrationen vel næppe bliver mindre end ved fagentreprenørsystemet, vel at mærke hvis fagentreprenørsystemet bliver forbedret. Jeg tror, at udgifterne vil blive noget større.

En fordel ved bygmestersystemet er, at anvendelsen af tekniske hjælpemidler i større udstrækning vil blive muliggjort.

Der er indført forbedringer i de senere år. Der er nyt at spore, og det gælder for andet end netop boligbyggeri og byggeri i almindelighed, at der er et vist punkt, man skal over. Jeg stiller mig tvivlende, om man kan nå noget videre ved bygmestersystemet. Jeg er nervøs ved de store virksomheder, der vel næppe kan give de rette muligheder for virkelig konkurrence. Laugene har visse privilegier, men bliver det bedre ved indførelsen af et bygmesterlaug?

Jeg er ikke så pessimistisk over for nye ting i almindelighed som i dette tilfælde, men jeg vil gerne se, at arbejdet skal være frugtbringende, og man skal efter min mening tage fat på noget, der kan give bonus i overskuelig fremtid, ved at rette på fejlene i de eksisterende forhold.

Civilingeniør Wiking, Malmø:

Jeg er blevet anmodet om for dette forum at redegøre for forholdene i Sverige angående organisationen af entreprenørarbejder. Mange af de tilstedeværende kender jo til disse, hvorfor det jeg meddeler måske kun interesserer en del af herrerne.

I det udsendte rapportudkast forekommer en opdeling i tre forskellige systemer, og hvad man i Danmark kalder »bygmestersystem« er det almindeligste i Sverige. Dette indebærer, at såvel grovarbejdere som murere og træarbejdere er ansat hos et firma, som udfører alle de arbejder, som omfattes af de nævnte arbejdsgrupper. Entreprisen omfatter et beløb for alle herunder hørende arbejder foruden visse specialarbejder som glarmester-, asfaltarbejder m. m. Derimod indgår i reglen ikke i entreprisen malerarbejder og sanitetsarbejder, elektriske arbejder og varmeinstallationer. Arbejdere indenfor disse sidstnævnte fag er ikke ansatte af bygningsentreprenøren.

Naturligvis fortsættes der stadig med hovedentreprenørsystemet, idet entreprenøren tager vare på alle detaljer i det færdige projekt og således engagerer underentreprenører. Den administration, der kræves herfor, får da entreprenøren betaling for, medens i stedet bygherrens administration formindskes.

Ved arbejdets udførelse har bygmesteren eller entreprenøren fuldt kvalificeret teknisk personale, som leder arbejdet. Den rådgivende ingeniør har således ikke noget med arbejdets udførelse at gøre. På arbejdspladsen har bygmesteren ansat en arbejdsleder, som leder alle arbejds kategorier. Man kan regne med 1 arbejdsleder til 50 a 60 mand. Han har ofte under sig een eller et par formænd. Indkøb af materiel og lignende sker i reglen af bygmesteren eller fra dennes kontor og således ikke fra arbejdspladsen.

Man må betænke, at bygningsvirksomheden mere og mere går over fra håndværk til industri. I Danmark står den håndværksmæssige dygtighed unægtelig højere end i Sverige, og industrialiseringen er i overensstemmelse hermed ikke nået så langt, men som jeg ser på sagen, er det rigtigt, at store firmaer med store ressourcer går foran og leder udviklingen. Rationaliseringen fremmes jo herigennem. Mange andre fordele er naturligvis også at vinde ved, at eet firma tager vare på det hele, og jeg vil gerne sammenfatte min opfattelse i denne henseende i følgende punkter:

1. Ingeniørmæssige metoder kan anvendes.
2. Det kan ikke være økonomisk rigtigt, at en rådgivende ingeniør leder arbejdet, da han ikke kan kende de økonomiske konsekvenser for bygningsfirmaerne af den ene eller den anden slags, hvis han ikke selv er direkte engageret i firmaet.
3. Der bliver klarere ansvarsforhold på byggestedet, hvis et firma tager vare på det hele som den ene part, da bygherren er den anden part.
4. Stilladser, spil, træmaterialer og maskiner m. m. kan udnyttes på en helt anden og bedre måde, hvis eet firma ordner det hele.
5. En tidsgevinst må opstå ved fælles ledelse af arbejdet.
6. Arbejdsledelsen bliver mere rationel, end hvis flere forskellige firmaers repræsentanter skulle lede hver sin arbejdsgruppe. De danske byggemøder stjæler sikkert megen tid, som ikke bliver særlig effektivt anvendt.
7. Samarbejdet må endvidere knirke temmelig meget i mange henseender, når forskellige entreprenører skal kunne forliges.

Overingeniør Johs. Christensen:

Udvalget tager i hovedsagen sigte på husbygningen. Jeg er blevet anmodet om at redegøre for forholdene i Frankrig, men man kan ikke forstå franske forhold, hvis man ikke kender licitationslovgivningen for offentlige arbejder i Frankrig. De nuværende regler er baseret på et dekret fra 1882, man siger endog på bestemmelser fra Napoleons-tiden. Der kan være tale om forskellige kategorier af arbejder, som det nærmere skal omtales:

A. Offentlige arbejder (anlægsarbejder)

1. Adjudication ordinaire sur rabais

Fra bygherrens side foreligger:

- a. tilbudsformular,
- b. særlige betingelser og beskrivelse,
- c. tegninger,
- d. mængdefortegnelse,
- e. enhedsprislister,
- f. prisfordelingsliste med totalpris.

Entreprenører, der ønsker at byde, må fremsende:

1. Begæring om at måtte deltage i Adjudicationen,
2. Referenceliste med attest for tidligere udførte arbejder,
3. Erklæring om at kunne stille den forlangte garantium.

Er disse bilag i orden, returneres de til entreprenøren, der fremsender sit tilbud som følger:

Den på stemplet papir udfyldte tilbudsformular lægges i en konvolut mærket »Soumission«. Denne konvolut lægges, sammen med ovennævnte bilag, 1, 2, 3 og kvittering for indbetaling af den foreløbige garantium (som regel 5 pct.), i en anden konvolut med adresse og påtegning.

Ved Adjudicationen åbnes den yderste konvolut, og det undersøges, om bilagene er i orden. Er dette tilfældet, åbnes den inderste konvolut med tilbudet.

Den billigste får overdraget arbejdet, falder han fra, går den foreløbige garantium tabt.

Indeholder tilbudet forbehold, er det ugyldigt.

Det skal bemærkes, at de for offentlige arbejder gældende almindelige betingelser indeholder regler for prisstigninger og force majeure.

2. Adjudication restreinte

foregår som ovenfor, men tilbudsgiverne »sigtes« før Adjudicationen, idet man afviser dem, man ikke finder kvalificerede.

3. Adjudication restreinte sur offre de prix.

Der afgives priser i stedet for rabat, idet entreprenøren modtager mængdefortegnelse uden priser.

4. Marché de gré a gré.

Indbudt licitation, hvor bygherren reserverer sig at vælge det efter hans mening fordelagtigste tilbud, uden at det prismæssigt behøver at være billigst.

Der foreligger projekt og mængder.

5. Marché par voie de concours.

Der foreligger udbudsbetingelser med bilag. De bydende fremkommer med eget projekt og prisfordelingsliste. Bygherren kan frit vælge.

4 og 5 anvendes på særlige vanskelige arbejder (broer, havnebygværker o. lign.).

B. Arbejder for private bygherrer (f. eks. anlægs- og bygningsarbejder for industrien).

Der anvendes næsten udelukkende:

- (4) Marché de gré a gré, når bygherren eller hans arkitekt projekterer arbejdet.
- (5) Marché par voie de concours, når entreprenøren selv projekterer arbejdet.

Arbejderne udføres som regel i hovedentreprise, i alle tilfælde udføres jord-, beton-, jernbeton og murerarbejde af samme firma. Der indbydes som oftest kun få firmaer. Nogle bygherrer, f. eks. jernbaneselskaberne, har særlige Serie de Prix, hvorefter de udbyder mindre arbejder på rabatbasis.

C. Husbygning (her tænkes nærmest på Paris).

Arkitekten udarbejder projektet og den almindelige beskrivelse, men lader sin *Métreur* udarbejde beskrivelsen af arbejdets udførelse samt mængdefortegnelse og overslag.

Overslaget udarbejdes på grundlag af priserne i standardværket »Serie de prix des Architects de Paris«, som omhandler alle håndværksarbejder.

Man anvender både Adjudication og Marché de gré a gré.

Ved Adjudication byder man enten på det af »*Métreur*« en udarbejdede overslag, eller man giver simpelthen en rabat på »Serie de Prix«.

Ved Marché de gré a gré kan tilbudet både gælde totalpriser og enhedspriser, forholdene er for øvrigt stærkt varierende inden for de forskellige arkitektfirmaer og institutioner.

Der arbejdes både efter princippet Hovedentreprise og Fagentreprisen, før krigen mest det sidste. Jeg kan ikke sige, hvorledes udviklingen er gået efter krigen.

Man udbyder dog, som tidligere nævnt, altid jord-, beton-, jernbeton- og murerarbejde sammen, idet alle firmaer, som i nogen betydelig grad giver sig af med husbygning, udfører såvel murer- som betonarbejde.

Arbejdsforholdene er i betydelig grad afvigende fra vore.

Fagarbejderne arbejder næsten altid med ufaglærte arbejdere som hjælpere. Et jernbetonsjak kan således være sammensat af både tømrere, murere, jernbindere og arbejdsmænd. Specialiseringen er mere udpræget end her hjemme. Murerarbejde udføres som regel af en række undermestre, de såkaldte *Tachérons*. Hovedentreprenøren leverer materialer og materiel. Undermestrene skaffer folkene og udfører arbejdet på enhedspriser. Man kan have *Tachérons* til opmuring, pudsearbejde, flisearbejde, stenhuggerarbejde m. m. De større firmaer projekterer næsten altid selv de bærende konstruktioner.

Kontrollen med byggearbejder foretages nu i Frankrig af to selskaber »*Securitas*« og »*Veritas*«, der arbejder på forsikringsbasis. *Securitas* blev startet sidst i tyverne og har fået en overordentlig stor udbredelse. Den projekterende ingeniør eller entreprenør indsender tegninger og beregninger af de bærende konstruktioner, hvorefter selskabet kontrollerer beregningerne, fører tilsyn med arbejdets udførelse og foretager de nødvendige forsøg med byggematerialerne. Selskabet påtager sig derefter det ansvar, som loven ellers pålægger enhver konstruktør (»*Garantidecenal*«) og modtager herfor et vederlag på mellem 1/2 og 1 pct. af byggesummen.

Kontrollen er betydelig mere effektiv og betryggende for bygherren end den, der praktiseres her i Norden.

Skulle jeg i relation til ovenstående fremsætte nogle bemærkninger angående spørgsmålet Hovedentreprenør — Bygmester — Fagentreprisen her i Danmark, vil jeg bemærke, at vi her hjemme arbejder langt mere med rådgivende ingeniører, end man gør i Frankrig, medens vi mangler den meget nyttige »*Métreurstand*«, som er arkitekten en stor hjælp med hensyn til bedømmelse af byggearbejdernes økonomi, og som tillader udstrakt anvendelse af arbejde udført på enhedspriser efter »*Serie de Prix*«. Til gengæld har vi i Danmark et omfattende system af akkordtariffer for afregning mellem arbejder og entreprenør, et forhold, som var ukendt i Frankrig før krigen, og som endog blev forbudt ved lov i 1936.

En direkte sammenligning er derfor ikke mulig.

Civilingeniør Gravesen:

Med hensyn til forholdene i Holland må jeg for det første sige, at her gælder det samme, som er sagt med hensyn til forholdene i de andre lande, at der er så store forskelligheder mellem forholdene i Holland og de danske, at det er vanskeligt at sammenligne arbejdsmetoderne endside drage konklusioner ud fra situationen i Holland. Dernæst kan jeg bemærke, at de oplysninger, som er givet om Holland i udvalgets betænkning, såvidt mig bekendt er rigtige. Dog har jeg ingen personlig erfaring for den omtalte tendens til at udbyde flere og flere fag ved separate entrepriser, og for den omtalte kampagne fra håndværkerorganisationernes side for en sådan opdeling.

Licitationsreglerne i Holland ligner de danske på de fleste punkter. De er baseret på forskrifter og almindelige betingelser udgivet af ministeriet for offentlige arbejder. Diverse kommuner, ingeniørforeningen og arbejdsgiverorganisationerne.

Det almindeligste system i Holland er, hvad man i udvalgets betænkning kalder hovedentreprenørsystemet. Før krigen er en del boligbyggeri udført af såkaldte »bygmestre«, der for egen regning byggede huse til salg eller udlejning. Dette byggeri regnes i almindelighed for at have været af meget lav kvalitet, da det økonomiske spekulationsmoment var det vigtigste for disse »bygmestre«. Under og efter krigen har dette byggeri praktisk talt været indstillet på grund af de vanskelige økonomiske forhold.

Hovedentreprenøren udfører i almindelighed ved egne folk jordarbejdet og eventuelt pælearbejdet, betonarbejdet, murerarbejdet samt tømrerarbejdet. Murerarbejdet og tømrerarbejdet bliver dog ofte udført af en underentreprenør eller — før krigen — af et selvstændigt arbejdende sjak, der påtog sig arbejdet på slumpakkordbasis. Hovedentreprisen omfatter sædvanligvis ikke — eller kun administrativt — elektriske installationer, sanitet og varme. Disse fag indbefattes sædvanligvis i hovedentreprenørens tilbud som fast beløb opgivet af bygherren i licitationsbetingelserne, medens bygherren så på et senere stadium udliticerer disse fag særskilt og slutter kontrakt med fagentreprenørerne i hovedentreprenørens navn. Efter arbejdets udførelse afregnes gennem hovedentreprenøren. Hovedentreprenørens assistance til sådanne andre entreprenører er ofte fastsat i betingelserne som et vist antal mandtimer (til hulhugning, reparationer o. s. v.), og der afregnes efter arbejdets afslutning i forhold til det virkelige antal mandtimer.

Underentreprenørerne skal godkendes af bygherren, og de vælges ofte i samråd mellem hovedentreprenøren og bygherren. Ofte er en bestemt underentreprenør foreskrevet i betingelserne (for f. eks. tagbelægninger, parketgulve o. l.). Omfatter byggeriet vigtige jernbetonkonstruktioner, hænder det, at jernbetonarbejdet udliticerer særskilt og er forbeholdt kompetente jernbetonfirmaer, mens resten af byggeriet gives i hovedentreprisen til et andet firma.

Der er en tiltagende tendens til, at hovedentreprenøren lader større dele af arbejdet udføre af underentreprenører, der ofte er små specialfirmaer, som arbejder på et stærkt begrænset felt. Dette gælder f. eks.

*pæleramning,
kapning af
pælehoveder,*

jernarbejdet, der overtages af firmaer, som udfører bukningen, oplægning og binding af armeringsjern, og som i de sidste 10—15 år har vundet betydelig udbredelse,

stilladsarbejde, hvor man som i England har firmaer, der udlejer stålladser og påtager sig opstilling og nedtagning af disse,

forskallingsarbejde, som i de allerseneste år har fundet forskellige tømrerfirmaers interesse, pudsearbejde, der altid udføres af specielle firmaer, de såkaldte Stuccadoors, gulvbelægninger, flisearbejde.

I almindelighed regner man med, at denne ordning giver billigere arbejde, bl. a. fordi mesteren i disse småfirmaer selv kan deltage i arbejdet og iøvrigt lettere end de store firmaer kan omgå bestemmelserne om lønstop og derfor får hurtigt arbejdende folk. En fordel ved denne ordning er det sikkert, at de særlige grejer og maskiner, der anvendes ved disse specielle arbejder, bedre kan udnyttes af småfirmaer, der stadig flytter fra byggeplads til byggeplads og overalt udfører samme arbejde. Når man i udvalgets betænkning side 102 og 103 fremhæver den bedre udnyttelse af materiellet under hovedentreprenør- og bygmesterordningen, så må man i hvert fald være opmærksom på, at dette kun er rigtigt for det almindelige materiel, såsom biler, stilladser o. l., der kan bruges af samtlige fag på byggepladsen, medens de mere specielle maskiner og grejer kan finde bedre udnyttelse inden for specialfirmaer.

Der er altså i Holland en udpræget tendens til udspecialisering af byggeriets opgaver, således at den rådgivende ingeniør og arkitekten kun har rent teknisk arbejde. Hovedentreprenøren har organisationen og administrationen af arbejdets udførelse, og underentreprenøren yder den håndværksmæssige indsats.

Faglicitationer som i Danmark forekommer naturligvis også i Holland, men det foreskrives herved f. eks. altid, at jernbetonentreprenørens stillads og hejsegrejer skal stå til rådighed for murer- og tømrerfirmaerne, og fagentreprenørens indbyrdes assistance udspecificeres nøje i betingelserne. Ofte er licitationsbeskrivelse og betingelser sådan udformet, at de dækker hele arbejdet, men er klart opdelt i de enkelte fag, og firmaerne kan så eventuelt indbydes til at give tilbud på større eller mindre dele af byggeriet, eventuelt det hele. Ved en sådan ordning kan man naturligvis få direkte belyst, om en hovedentreprenør kan tilbyde en lavere pris end de enkelte fagentreprenører tilsammen.

Udvalgets rapport giver udtryk for betænkelighed med hensyn til større krav til projekteringen, når arbejdet skal udgives under et til hovedentreprenør. I Holland er det almindeligt, at arbejdet ikke er færdigprojekteret ved licitationen. Der bydes enten på grundlag af tilnærmede mængder for senere afregning, eller der indføres i tilbuds-betingelserne faste beløb eller mængder, f. eks. for armeringen, elektriske installationer o. s. v., som ligeledes senere skal afregnes. Det er almindeligt, at der med tilbudsbeskrivelsen kun udsendes et begrænset antal tegninger, medens de bydende gives lejlighed til på arkitektens kontor at bese de detailtegninger, som foreligger færdigt udarbejdet.

Man regner det i Holland for lettere at gennemføre ændringer under arbejdets gang, når sådanne ændringer kan drøftes med hovedentreprenørens arbejdsleder, som kan overse alle de direkte og indirekte følger af sådanne ændringer, og som kan påtage sig at give de nødvendige instruktioner til de forskellige underentreprenører.

Når man fortæller om de danske arbejdsmetoder til hollandske ingeniører, undrer de sig over, at det overhovedet kan være muligt for en arkitekt og rådgivende ingeniør at gennemføre en rationel ledelse af gangen på en arbejdsplads uden det kendskab til detaljerne i arbejdets økonomi, som ifølge sagens natur kun entreprenøren kan have.

Hovedentreprenørens effektive ledelse af arbejdspladsen sikres gennem kontrakterne med underentreprenørerne, der foreskriver, at arbejdsledelsens anvisninger med hensyn til arbejdsprogram og tempo nøje skal følges af underentreprenøren.

Administrationen af byggepladserne i Holland omfatter ligesom her i landet byggemøder, hvori dog kun hovedentreprenørerne deltager. De afholdes ofte med flere ugers eller en måneds mellemrum. Den direkte kontakt på arbejdspladsen mellem den tilsynsførende og hovedentreprenørens arbejdsleder klarer alle mindre problemer, og hovedentreprenøren giver sine instruktioner til underentreprenørerne på uformel måde, telefonisk eller under samarbejde på arbejdspladsen. Til gengæld findes et noget mere udbredt system med skriftlige rapporter fra arbejdspladsen, der tillader arkitekten og den rådgivende ingeniør at følge arbejdet i alle detaljer.

Om det totale økonomiske resultat ved dette hovedentreprenørsystem sammenlignet med det danske fagentreprenørsystem er det naturligvis umuligt at udtale sig. Jeg kan dog bemærke, at det under den nuværende skarpe konkurrence i Holland er mest almindeligt, at hovedentreprenøren i sit overslag ikke regner med en særlig post til administration af underentreprenørarbejde, men indsætter underentreprenørens tilbud med nettobeløbet. Det er naturligvis almindeligt, at hovedentreprenøren som grundlag for sit tilbud indkalder tilbudspriser fra forskellige underentreprenørfirmaer, så hovedentreprenøren har sikkerhed for at få den lavest mulige pris for de enkelte specialarbejder. Da hovedentreprenøren ofte selv også er i stand til at udregne overslag for disse specialarbejder, regner man med, at han bedre end bygherrerne er i stand til at afgøre, om underentreprenørernes tilbud er rimelige.

Det er mit indtryk, at rationalisering, for så vidt som man hermed mener mekanisering af arbejdet, er mere udbredt på hollandske byggepladser end her i landet. Man ser ofte byggekraner o. l. materiel i anvendelse. Man kan imidlertid ikke uden videre slutte, at dette er en følge af hovedentreprenørordningen, da der som nævnt i Holland er lagt loff over arbejds lønningerne, sådan at entreprenøren kan få økonomisk udbytte af det større arbejdstempo, mekaniseringen medfører.

De faglige organisationer spiller i hvert fald for tiden en mindre aktiv rolle i det daglige liv på byggepladserne, end de gør her i landet, hvilket hænger sammen med myndighedernes dybtgående indblanding i lønforholdene. Der findes en maksimal time-løn, der må overskrides med indtil 25 pct., når arbejdet udføres i akkord, og dette betyder — hvor der er mangel på arbejdskraft — i praksis, at disse 25 pct. altid udbetales. Når der foreligger problemer om betaling til arbejderne af den ene eller anden art, er det på grund af den store mangel på arbejdskraft altid i arbejdsgivernes interesse at betale mest muligt, og det er de statslige instanser, der træffer afgørelse i alle sådanne spørgsmål.

Såvidt mig bekendt er bygningshåndværkerne samlet under et fælles forbund, og i hvert fald er grænserne mellem de forskellige fag betydelig mere flydende end her i landet. Alt arbejde må formelt udføres af folk fra et vilkårligt fag. Håndværkeruddannelsen og håndværkernes fagbevidsthed står næppe på højde med de danske håndværkeres. Officielle svendepøver eksisterer ikke.

På samme måde er mestrenes fagorganisationer vist nok mindre uddifferentieret i Holland end her. Den mest aktive arbejdsgiverorganisation inden for byggeriet omfatter samtlige fag, og opdelingen i katolske og protestantiske foreninger samt mere eller mindre statsanerkendte institutioner gør hele systemet ret uoverskueligt.

Entreprenørernes arbejdsledere, der nærmest kan sammenlignes med de svenske værk-mestre, skal naturligvis være højt kvalificerede og meget alsidige folk. Det er som regel dygtige håndværkere, eventuelt med konstruktørekamen, der arbejder sig op til disse stillinger.

Til firmaer, der skal optræde som hovedentreprenører, stiller man naturligvis også betydelige krav. Det kan i denne forbindelse måske have interesse at nævne, at man i Holland skal have officiel autorisation og godkendelse for at kunne nedsætte sig som entreprenør. Ifølge love af 1937 og 1941, der iøvrigt omfatter hele detailhandelen, alle håndværksfag m. m., skal sådan autorisation søges hos handelsministeriet, som træffer afgørelse dels ud fra en bedømmelse af de finansielle resourcer, dels på grundlag af teknisk og administrativ kompetence. Hvis ansøgeren ikke har eksamen som civilingeniør eller konstruktør, skal der aflægges en særlig eksamen over for en statsanerkendt fag-organisation — en eksamen, der omfatter omtrent de samme tekniske fag som konstruktør-eksamen og desuden bogholderi, elementær borgerlig ret, hygiejne og lignende fag.

Murermester F. G. Eisensøe:

Jeg repræsenterer en stand, der har været ude for angreb.

Hvis der indføres en bygmesterordning vil de store håndværkerfirmaer naturligvis optage konkurrencen med entreprenørfirmaer, der optræder som bygmestre, og de små firmaer vil måske også kunne klare sig, men der vil være en del firmaer af mellemstørrelsen, der ganske afgjort vil komme i vanskeligheder. Det har været nævnt, at disse drøftelser er et led i rationaliseringen af byggeriet, og man har peget på, at bygningsindustrien i dens nuværende form ikke er fulgt med udviklingen. Hvis man sammenligner tiden år tilbage med tiden nu, ser man, at der er maskiner i gang nu i modsætning til før. Når der inden for bygningsindustrien ikke er så mange maskiner som i andre grene, er grunden den, at det er vanskeligt at få nedsat arbejds lønnen. Man mener så at kunne få flere maskiner i anvendelse, hvis man går over til bygmesterordningen. Indtil for 40 år siden anvendtes hovedentreprenørsystemet, men man gik væk fra det, idet man fandt, at man ikke havde lejlighed til at komme ned på de billigste priser. Man fik kun den, der var billigst for det hele. Vi vil ikke bygge på nogen tradition, men på bygherrens ønske om de billigste entreprenører og et ønske hos fagentreprenøren om at komme i direkte kontakt med bygherre og arkitekter. Fagentreprenørsystemet er billigst, mener jeg, idet man kan finde de rigtige priser frem og få arbejdet gennemført hurtigt.

Der bliver rettet angreb på arbejdsledelsen. Der står i betænkningen: Man ser flere mestre på arbejdspladsen, end man ser svende. Hvis man havde den rette ledelse på pladsen, var mange byggemøder overflødige, og man kunne ved en telefonopringning klare meget.

Jeg tror ikke, at det vil betyde nogen begrænsning i omkostninger, hvis man går over til bygmestersystemet. Mestre kan ikke vide alting og er nødt til at engagere funktionærer, der skal klare hver sin gren af arbejdet, og en mand, der skal klare et sådant arbejde, har ikke så stor en interesse for det, som bygherren selv. Det er hævdet, at en bygmester med sit store forbrug af træ vil kunne købe træ billigere end en fagentreprenør, men en tømmerhandler, der køber materiale ind til mange mestre, vil sikkert skaffe bedre og billigere træ. En kran kan bruges til flere ting. Bygmesteren kan bestemme, at det og det kan hejses op af den kran. Det er den eneste fordel, der er ved bygmestersystemet.

Man forsøger at tilpasse systemet efter de danske forhold. Men hvis man vil søge at gøre priskuranten tilgængelig for andre end laugets medlemmer, tvivler jeg ikke om, at der vil rejse sig et ramaskrig fra arbejdsgiverorganisationerne.

Hvad angår håndværkeruddannelsen, da oplæres de unge svende hos håndværkermestrene nu. Hvis de skal oplæres af en funktionær, der bliver ansat af bygmesterfirmaer, vil interessen dale, og jeg mener ikke, at den nuværende standard kan opretholdes fremover.

Rationalisering af husbyggeri vil komme langt videre ved, at man bygger videre på det system, vi har nu. Og hvis man uddanner bedre arkitekter og leder arbejderne på rette måde, og arbejdet bliver udbudt i fagentreprise, og derved finder frem til de billigste priser, og endelig, hvis der fra arkitekt og ingeniør bliver udarbejdet tegninger, der er tilgængelige fra begyndelsen, ville man nok nå frem til meget hurtigere byggeri, end det, der finder sted i dag.

DISKUSSIONEN

Civilingeniør P. E. Malmstrøm:

Det er ikke tanken, at vi nu foreslår det og det system indført i byggeriet herhjemme og siger, at kan disse systemer praktiseres i udlandet, vil vi også kunne gøre sådan her. I nogle lande kan man have forskellige systemer at bygge efter, måske ikke netop efter bygmestersystemet, men snarere efter hovedentreprenørordningen. Formålet er kun at få belyst mange af disse ting til gavn for andre organisationer, der arbejder med rationalisering. Og at få forskellige synspunkter frem er formålet.

Arkitekt E. Knudsen:

Det var meget interessant at høre om forholdene i de 3 lande. Vi kan konstatere, at vor rapport stort set er rigtig. De franske forhold er meget specielle og komplet uoversigtbare for os og dansk byggeri i almindelighed. — Det kan måske virke mærkeligt, at udvalget begynder at diskutere med sig selv. På den anden side er det måske også rigtigt at trække en vis ramme op nu.

De må undskylde, hvis det er lidt skarpt formuleret, men Eisensøes indlæg er næsten, som om han slet ikke havde været til udvalgs møderne. For Hallbergs vedkommende er det væsentlige i hans indlæg, at håndværkerne skal deltage i en finansiering, der er dem ret uvedkommende. Det positive ved Hallbergs indlæg er: Han indrømmer klart, at bygmestersystemet indebærer muligheder for tekniske forbedringer, og det er noget af det, vi gerne vil nå til. Også positivt er det, at man må gøre noget for det bestående system. Alene det, at vi rejser diskussionen er måske medvirkende til, at der bliver gjort noget indenfor det bestående system. Vi er i dag underkastet en vis monopoldannelse, det gælder leverandørfirmaer og laugenes aftaler, enten det så er gennem de vedtagne former og anerkendte reguleringer. Vi har ikke den frihed, som udvalget har sigtet på. Hallberg er positiv, idet han i virkeligheden er inde på det samme som udvalget — en etablering af mulighed for bedre arbejdsæt og nye arbejdsmåder og nye metoder.

Angående Eisensøes bemærkninger vedrørende laugenes stilling: Hvis det er meningen at rationalisere og billiggøre og forbedre, så må personen og branchen vige — efter min opfattelse. Det drejer sig ikke om erhvervsinteresser, men forvaltning af det offentlige investering og boliger for folk i almindelighed. Eisensøe gør opmærksom på, at det svenske bygmestersystem umuliggør den personlige kontakt med arbejdet. Sådanne store firmaer har vi allerede nu, idet vi har betydelige murerfirmaer og snedkerfirmaer, hvor chefen ikke kan have føling med alt. Hvad lærlingeordningen angår, da har vedkommende mestre ikke megen føling med deres lærlinge. Ansvarer må tages af de overordnede. Vi er her på højde med andre lande.

Hvad angår materialeøkonomien er det muligt, at man kan udskyde mellemhandleren. Det er ikke længere siden, end at vi selv kan huske det, at entreprenørerne selv importerede det svenske træ, som vi fik ned i skibsladninger og vognladninger, en billig og fornuftig ordning, idet man udskød tømmerhandleren. Det er ikke sikkert, at vi kan bruge samme metoder her som i udlandet. Vi er ikke i tvivl om, at ordningen støder på modstand i mesterorganisationerne, vi har derfor trukket problemerne op.

Når Eisensøe og Hallberg er inde på, at man kunne forbedre forholdene væsentligt for konduktørerne og bygherrerne, er det rigtigt. Man kunne undlade byggemøder i en vis udstrækning. Jeg har selv holdt telefonmøder. På den anden side synes jeg, at konsekvensen af udviklingen er den, at vi så gør det hele selv. I bedste fald får mureren en snor om hatten, i værste fald bliver han fyret. Det, i forbindelse med at laugenes aftaler er en begrænsning af konkurrencen på fri basis, gør, at vi synes, at problemet bør tages op. Vi har i mit selskab lavet et lille forsøg, idet vi har prøvet at udbyde en ejendom på 320 lejligheder i varierende udførelse og kvalitet ved en hovedentreprenørordning (i Sorgenfri), det ligger på linie med de huse, Eske Kristensen tegner i Lyngby. Prisen er 2 pct. lavere pr. etagemeter end de tilsvarende priser for et år siden. Samme ydre, samme byggesæt, samme teknik blev anvendt. Håndværkerne lå med et bundtal på 9,2 mill. og med intervaller inden for 100.000 kr. Der er ikke tvivl om, at disse mestre har arbejdet sammen om tingene og er nået frem til det billigst mulige resultat i hvert enkelte tilfælde.

Der er opnået to ting: 1) Selv om de indeholder visse gennemsnitstal, er der alligevel opnået et bundtal. 2) Administrationen af ordningen er ikke af en sådan størrelsesorden, at den er for dyr. Man har været stærke nok til at vise et nedslag trods stigende priser i det år, der er gået. Vi er kommet igennem en række laugsaftaler, har fået en lettere administration. Ændrer vi i projektet, får vi igen et samlet tal fra hovedentreprenøren, og vi får et samlet svar på engang med samtlige nødvendige ændringer i alle fag. Men om man kan komme videre ad den vej, er et spørgsmål, idet firmaerne i almindelighed ikke er indstillet på det. Vi har ikke stillet krav om underentreprenører, men vi har valgt gode hovedentreprenører, og de vil gennemføre tingene rigtigt. Vi har overladt hele job'et til hovedentreprenøren, og det har ikke været dyrere. Man må pege på, at teknikken er ændret, og økonomien er ændret ganske væsentligt. Fortunbyen og Sorgenfriejendommen kræver, at man lever op til denne ændring i økonomien. Kan man ikke det ved det bestående system, må der åbnes adgang for et nyt.

Eisensøe nævner, at for 40 år siden gik man over til fagentreprenørsystemet, som dengang betragtedes som et fremskridt. Dengang byggedes Nørrebro og Vesterbro. Da passede det gamle system. Vi vil have frihed og variation og ikke ensprogethed. Men vi ønsker meget gerne det nuværende håndværkersystem bibeholdt i de opgaver, hvor den stærke variation af håndværkerstanden hører hjemme. Men det gælder ikke helt for boligbyggeriet. Personlig er jeg ikke stolt af, at diskussionen føres alene på spørgsmålet om pris og billighed. I løbet af kort tid er der måske en ny devaluering. På den anden side betyder det jo alligevel noget, hvis der kan spares, så kan det jo komme en forbedring til gode. Selv eftersøger vi billighed og forbedring. Der er ikke nogen branche i vore dage, der har ensidig profit. Hovedentreprenøren må gerne tjene ½ million, hvis jeg kan få huset billigere, end jeg før fik det. Ændret teknik og ændret økonomi må kunne anvendes her. Jeg tror, at vi må ind på de svenske og hollandske systemer for at få det bragt i anvendelse. Alene diskussionen om det er et langt stykke henad vejen.

Arkitekt Mogens Voltelen:

Jeg synes, at underudvalget har taget et problem op, som er ganske væsentligt for det, som er hovedudvalgets formål, nemlig rationalisering af byggeprocessen. Men ved en gennemlæsning af betænkningen synes jeg, at man har afgrænset sin opgave alt for stærkt, og kun set på een måde at opnå det, som er hovedformålet.

Ser man på udvalgets betænkning, er man enig med den i mange ting, men man føler sig utryk ved andre ting, som er behandlet på en meget let måde. Mange af de anførte argumenter har en lidt for advokatorisk tone. Man er ikke rigtig kommet tilbunds i problemerne, hvilket også ses af, at udvalget også ses af, at udvalget møder med 3 forskellige indstillinger og fortsætter drøftelsen her af sine ikke afklarede problemer.

Selv kan jeg ikke give nogen afgørende løsning, men vil pege på nogle enkeltheder. Først og fremmest det økonomiske spørgsmål — man savner en faglig økonomisk bedømmelse. Jeg mener spørgsmålet spalter sig i to: For det første, den rigtige prisdannelse ud fra de givne produktionsforudsætninger. Eisensøe har gjort opmærksom på, at den delte entreprise er kommet frem netop for at nå til et minimum ved at minimisere hver enkelt entreprise i modsætning til hovedentreprisen, hvor man ikke har sikkerhed for, at den billigste glarmester og den billigste murer finder hinanden. Den anden prisdannende faktor, som er mere væsentlig, er den, som ligger i det upræcise begreb rationalisering: Den prissænkende virkning, som vil kunne nås, hvis byggeprocessen tilrettelægges på en mere besparende måde. Dette er hovedpunktet: Ved hvilke midler er vi i stand til at gøre hele byggeprocessen billigere? Ved at spare på arbejdstid, materialer og byggetid. Man har koncentreret sig om den delte entreprise kontra hovedentreprisen eller bygmesterordningen.

En af de ting, som mest fordyrer byggeriet her hjemme, er den dybe adskillelse, som gennem lang tid har præget byggeriet, en adskillelse mellem de enkelte entrepriser, en adskillelse mellem bygherren, som sætter det i gang, den projekterende tekniker, som bestemmer, hvordan huset skal se ud, og endelig entreprenørerne. Denne adskillelse mellem de forskellige led i bygningens tilblivelse er den mest fordyrende faktor i byggeriet. Den projekterende tekniker og ingeniør fastsætter, hvordan huset skal se ud uden at have virkeligt kendskab til den mest økonomiske måde at udføre det på.

Man kunne forestille sig et samarbejde mellem de projekterende teknikere og de udførende teknikere om en totalprojektering af både det færdige hus og hele byggeprocessen om at finde frem til de plan-udformninger og konstruktioner, som er mest rationelle for den teknik, der står til rådighed og søge en sådan organisation på byggepladsen, at der opstår den mest gnidningsfri afvikling af hele byggeprocessen for alle de enkelte fag, der skal samarbejde. At man i projektet indarbejder arbejdsplanen for huset ikke alene tidsmæssigt, men for de forskellige arbejdsleds samvirken.

Det er ikke givet, at dette mest rationelt gøres ved en bygmesterordning. Det kan godt være, at man kunne finde en mere frugtbar form for samarbejde.

Det står for mig, som om man ved en bygmesterordning åbner et perspektiv, hvor der graves en dybere og dybere kløft imellem, på den ene side, den projekterende tekniker, som ikke får lejlighed til at arbejde med ved produktionens tilrettelæggelse, og på den anden side bygmesteren, som får udleveret en tegning, hvorefter han må søge at komme bedst muligt igennem med sin produktion. Man kunne tænke sig en bedre ordning, hvor den projekterende var med ved produktionens tilrettelæggelse. Bygmesterordningen hæmmer et sådant samarbejde, og de projekterende kan efterhånden ikke følge med i de produktionsmæssige muligheder. Denne kløft kan tænkes udfyldt, nemlig ved, at de projekterende teknikere indlemmes i de udførende firmaer, så firmaerne ikke alene varetager produktionen, men også projekterer husene.

Lønberg Holm, arkitekt i Amerika, fortæller om en cigaretfabrik i Amerika, der pakker cigaretter ind i sølvpapir. Hertil indkøbes sølvpapir. Så fabrikerer man selv sølvpapir. Heraf kommer der affald. Dette kan bruges til isolationsmateriale. Man fabrikerer så på fabrikken isolationsmateriale af sølvpapir. Dette skal sælges. Efterhånden bliver fabrikken ikke blot et isolationsfirma, man bygger hele huset. Man siger til arkitekterne, at de skal ikke specificere, men sende deres skitser, og vi tegner det hele. Det næste skridt er, at isolationsfirmaet siger, hvorfor skyde en arkitekt ind. De boligøgende kan få tegnet det hele. Og derved har vi fået trustdannelsen, som samler alt under een hat.

Denne ordning kan naturligvis også rumme mange fordele. Vi må blot gøre os klart, at bygmesterordningen åbner sådanne perspektiver. Det gælder for så vidt ikke de projekterendes skæbne, men hvorledes bliver perspektiverne for byggeriet? Man kommer til

at låse udviklingen fast. Man kommer til at prisgive de kvalitetskrav, som vi hidtil har holdt i hævd.

Knudsen var selv her, efter at betænkningen var fremlagt, inde på det perspektiv, at de store boligselskaber selv går ind som producenter. Man springer bygmesterledet over. Jeg tror H. S. B. i Sverige har noget af den struktur. Et helt fjerde perspektiv!

Angående nogle småting fra betænkningen: Man har ikke præciseret, hvad man mener, at bygmesterordningen er. Bygmesterordningen i Sverige og vist i Frankrig og Holland ligger meget nærmere hovedentreprisen her i landet. De har blot taget træfagene med under murer- og betonfag. Den svenske og den hollandske bygmesterordning er altså en kombination af hovedentreprisen og bygmesterordningen.

En detalje: Der står i betænkningen, hvor man taler om et bygmesterfirma, at det kan gøre fordelagtigere materialekøb, men lidt tidligere står der, at disse entreprenørfirmaer kunne nøjes med et mindre antal byggepladser. Det må være klart, at der så må kunne foretages større træindkøb i et firma af samme størrelse, som er specialiseret i f. eks. tømmerarbejde.

En bygmesterordning medfører visse perspektiver i retning af at ophæve de meget skarpe skel, der hersker også mellem fagene. Dette er positivt. Men samtidig er den en stærk indgriben i den eksisterende ordning, og jeg sætter et spørgsmålstegn ved, om en bygmesterordning byder på ret meget større perspektiver end en hovedentreprisen, som vi har fuld frihed til at praktisere når som helst i dag.

Vanskelighederne ved i løbet af kort tid at uddanne et tilstrækkeligt antal arkitekt-konduktører er fremhævet, men man må under de omstændigheder have en kvalificeret stand af bygningsledere. Også en entreprenør skal have en konduktør, der har den samme viden som en arkitektkonduktør. En fuldstændig planlægning af hele byggeprocessen og en rationel byggeledelse er de to hovedpunkter i sagen.

Civilingeniør J. A. Laursen:

Har nogle småindvendinger mod Eisensøes indlæg. Finder ikke hejseværker særlig hensigtsmæssige. Bygmesterordningen er bedre end hovedentreprisen, idet de hejseværker, vi anvender i Danmark, kun er brugbare for mureren. Tror ikke, at en rationel byggeledelse gør det alene, som Voltelen siger. Den forhindrer jo faktisk det fulde udbytte af bygmesterordningen. Kan ikke lade være med at tænke på, at man i 1937 fejrede 200 års dagen for James Watt's fødsel. Der holdtes foredrag i massevis om dampmaskiner efter Watt's system. Er der nogen, der har tænkt på, at for at bygge en dampmaskine efter det system, der anvendes i byggeriet i dag, skulle man have trommet 10 forskellige entreprenører sammen på byggepladsen.

Civilingeniør P. Hartmann:

Kan en bygmesterordning bringe visse fordele i vort land, er det nødvendigt at se, om forudsætningerne rent fagligt og organisationsmæssigt kan etableres. Kan man få lejlighed til at konstatere, om det kan virke ved hjælp af de bestående fagforeninger og arbejdsgiverforeningen. Det må forudsættes, at man kan pille ved det stive akkordsystem, som er en af hindringerne. Skal der sættes maskiner ind, kan man så få besparelser? Det første reelle forsøg her hjemme skal være at nærme parterne til hinanden. Det er vel sådan her som andre steder, at det bedste og billigste vil vinde. En ting slog mig fra Sverige, man havde et værksted på byggepladsen. Dette er en god gammel regel: Skal der bygges noget, er det vigtigste, at der er en dygtig tømmer og maskinarbejder. og et værksted på pladsen sparer en masse tid og penge. Det har man ikke set meget af her, men sådanne værksteder kunne være en fordel og kunne være tilgængelige for de forskellige fag. Og det kunne være muligt for en smart mand at udleje et værksted til de forskellige byggepladser.

Arkitekt Eske Kristensen

ønskede en redegørelse for, hvorfor man i sin tid forlod hovedentreprenørsystemet. Har selv arbejdet under det, og det gav ingen fordele. Forslaget indeholdt stof til en diskussion.

Arkitekt Knudsen nævnte i sin indledning nogle af de store bygherrer. En af dem er G. C. Andersen. Han havde sine eget meget særprægede meninger om alt byggeri. Han var bygherre, sagfører, arkitekt og lidt af ingeniør. Var ikke bange for at vende op og ned på tingene, når blot byggeriet blev billigere derved. Teori er dødsstødet for boligbyggeriet. G. C. Andersen sagde: Hovedentreprenøren, det er mig. Derefter skal alt, hvad der vedrører murerarbejde i en entreprise for sig, tømrerarbejde, snedkerarbejde for sig, centralvarme for sig o. s. v. Han opnåede derved, at han kunne købe i store partier. Han købte f. eks. til 6—700 lejligheder ad gangen. Prisen udregnedes efter enhedsprissystemet. Dette viser, at vel er der noget at gøre. Man skal ikke regne med at revolutionere, men med en evolution. Administrationen bliver meget lettere. Hvorfor kan vi ikke indrømme det? Man må koordinere alle de fag, der går så tæt op ad hinanden. Adskillelsen sinker og fordyrer arbejdet. Kunne vi samle beslægtede fag i entrepriser, var det måske vejen.

Civilingeniør Søren Rasmussen:

Man har følt, at det så så dejligt simpelt ud, at en enkelt mand kunne lede det hele. Men man flytter vanskelighederne over til den næste mand, og de skal indkalkuleres på et eneste sted. Ganske vist har man ikke ansvaret, men det kommer til at koste, man må have en risikopræmie. Hvorfor anvender man den metode, vi har her hjemme? Den indeholder måske visse fordele. Kvaliteten af det, vi laver, står ret højt. Betingelsen for at holde den kvalitet, vi har, er at beholde den metode, vi har. Det er muligt, at de eksisterende metoder må forbedres. Netop i disse år har man gjort sig store anstrengelser for at finde ud af, hvor mange mand man kan dirigere. Vi må undersøge, hvorledes vi skal dele arbejdet op, og prøve at dele det op i grupper. Når vi har anvendt metoden med fagdelingen hos os, har det to grunde: Den ene er, at man har forsøgt at fjerne risikogevinsterne ved at tilbyde inden for hvert fag for sig, og man har honoreret arkitekten eller ingeniøren, som ikke kan beregne sig nogen gevinst, fordi han står som mellemlid. Den anden grund: Man får en meget bedre kvalitet. Den mand, der holder af sit arbejde, laver det også bedre og sætter en ære i at lave det fornuftigt. I Amerika bygger man på den måde, at man tilsyneladende bruger kortere tid til at bygge, men hvis man måler tiden fra påbegyndelsen af projekteringen, til huset er færdigt, er man lige lang tid om det. Men arbejdet på byggepladsen går hurtigere, da arkitekten og ingeniøren lægger det til rette med hurtighed for øje. Lad os kigge lidt mere på den mulighed, at arkitekt og ingeniør ikke svigter og lægge vore arbejdsmetoder om. Det er nu coutume, at den yngste mand sendes ud som konduktør, og enten klarer han opgaven, eller også falder han igennem. Han har ikke hjemme fra fået den nødvendige instruktion. De, der ikke duede, kom ikke påny ud på arbejdspladsen. Vi har ikke uddannet vore konduktører på fornuftig vis. Men en bedre tilsynsordning har været vanskelig at få gennemført.

Det har været fremført, at det var ikke muligt at indføre en byggekran, medmindre man havde en bygmester. Dette er ikke rigtigt, dersom vi udsøger de mennesker, der har rådighed over materiel, vil dette kunne bruges af alle entreprenører på en bygning. Får vi frie hænder under en bygmesterordning? Den dag, den kommer, er det ikke sikkert, at vi har så frie hænder og får måske ikke så megen lejlighed til at blande os i tingene. Det er de projekterende, der skal gøre et bedre arbejde, så der ikke kan tages fejl, og glemmer man dette, er der måske ikke mulighed for at gribe ind senere, og man får en dårligere kvalitet.

Civilingeniør W. R. Simonsen:

Eisensøes indlæg har i alt for høj grad karakteren af et defensorat, men der er ikke tale om, at man skal være aktor og defensor for forskellige systemer. Det eksisterende system er ikke godt, det er vi enige om. Man kan forbedre det, hvis man får konduktøren godt uddannet og får et samarbejde mellem entreprenør og konduktør. Man kan måske nok få konduktører, som er dygtige, men de er ret ofte hjælpeløse på arbejdspladsen, hvis det er de forkerte entreprenører, de har med at gøre. Kunne vi ikke prøve en anden ordning og se, hvorledes den ville fungere? De høje tanker, vi har om denne anden ordning, kan måske ikke holde, og den må altså så falde bort. Det er ikke tanken, at vi skal lægge os fast på en enkelt ordning, vi kan samtidig anvende alle tre ordninger. Hvorfor kan de ikke konkurrere indbyrdes? Konkurrencen kan sikkert nok holde det system i ave, som har uheldige egenskaber. Der er ikke lagt op til forbud mod den eksisterende ordning, men på at komme de problemer til livs, som vi tumler med til daglig.

Civilingeniør Søren Rasmussen:

Jeg synes, det var udmærket, hvis man prøvede at se de muligheder i øjnene, ordningen indeholder.

I skibsbygningen, som minder om husbygget, er byggeriet dyrt, og det er næsten ikke muligt at få ændret arbejdsformerne inden for skibsbyggeriet. Jo nemmere et arbejde er, jo nemmere kan man fare på det. I et velforberedt arbejde kan man få tid til at tage en ændring med. Hvis vi ikke lagde så lidt vægt på tilrettelæggelsen, ville det være nemmere for dem, der skal udføre arbejdet.

Arkitekt Mogens Voltelen:

Med hensyn til, at konkurrencen skulle kunne forhindre trustdannelse: Stort set er det vel sådan, at trusten forhindrer konkurrencen og ikke omvendt. En trustdannelse medfører, medens den bryder frem, en teknisk udvikling, men i samme øjeblik, den er dannet, betyder det en standsning. Konkurrencen vil virke som regulator med hensyn til prisen, men som regel ikke med hensyn til kvaliteten. Konkurrencen har en tendens til at virke kvalitetssænkende. Prisen er det, der umiddelbart springer i øjnene.

Arkitekt E. Knudsen:

Diskussionen indeholder efter min mening betydeligt sprængstof. Hartmann mener, at man bør etablere forsøg, udvalget er af den mening, at det er rammen, man ønsker prøvet. Laboratorieforsøg viser ingenting, det er kun tekniske ting, man kan prøve. For Voltelens vedkommende er efterlyst et mere sagligt og økonomisk grundlag. Bygmesterordningen står ikke på noget eksakt økonomisk grundlag. Det er ikke en fast produktion, ikke baseret på eksakte kalkuler, som når man bygger et skib eller en bil, som man ved, hvad vil komme til at koste.

Det er hævdet, at der vil opstå en dybere kløft mellem teknikeren og håndværkeren: Den bliver efter min mening mindre dyb. Cigaretfabrikken har jeg ikke noget imod, hvis husene bliver billigere. Vi arbejder alle under ansvar til enhver tid. Har vi ikke politisk mulighed for at nægte en trustdannelse, er det en mangel i vort samfundssystem.

Hvad angår byggeri i egen regning er bygmesterordningen en forudsætning for, at vi kan etablere den ordning. Egentligt byggeri i egen regning kan vi ikke gennemføre i dag, men gennemførelse af bygmestersystemet er forudsætningen herfor.

Bedre konduktører, dygtigere ledere, dertil vil jeg sige, at konduktøren ved ikke, hvor han hører hjemme. Ansvaret skal placeres. Skal der skydes en leder ind imellem, bliver ansvaret holdt flydende. Jeg har næsten ikke set en veltillægt byggeplads. Gale dispositioner er ting, der har rod i den nuværende organisation. Ved Sorgenfri-licitationen,

som jeg omtalte, havde man i sine dispositioner glemt glasforsikringen på 70.000 kr., og man måtte inden for håndværkerstaben fordele de 70.000 kr., der var glemt. Der har man fået fat i et ansvar. Havde det været i delt licitation, var det gået galt.

Civilingeniør P. E. Malmstrøm:

Det har været kritiseret, at vi ikke har forslaget færdigt. Det arbejde, der er foregået i udvalget, har ikke haft samme karakter, som i et teknisk udvalg, hvor man skal komme med en løsning. Formålet med mødet i aften var netop at få en almindelig drøftelse. Det har fra udvalget været sagt, at vi ikke har fået væsentlige nye synspunkter frem. Det har i hvert fald gjort, at den kreds, som har været beskæftiget hermed, har fået et bedre indblik i de forskellige synspunkter, der kan eksistere i forbindelse med dette spørgsmål. Her har vi trukket visse hovedlinier frem, og det var formålet. Og vi har også fået at høre, hvordan det var andre steder.

I boligministeriet må tages de reelle drøftelser i denne sag. Mesterorganisationerne og entreprenørerne er repræsenteret i det ministerielle udvalg, såvel svendeorganisationer som håndværkerorganisationerne. Vi må derfor blot afgive de forskellige synspunkter til ministeriet, så må de ministerielle udvalg selv arbejde videre med problemerne.