

6/65

BETONGELEMEN FÖR BOSTADSHUS

Särtryck ur Teknisk Tidskrift 17:1965

Rapport från Byggforskningen, Stockholm

Betongelement för bostadshus

av byggnadsingenjör Åke Fröroth och civilingenjör Göran Hellsten
Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm

Utgivare: Statens institut för byggnadsforskning

Denna rapport utges med medel från fonden för byggnadsforskning enligt byggforskningsrådets beslut; försäljningsintäkterna tillfaller fonden.

Betongelement för bostadshus

BYGGNADNINGENJÖR ÅKE FRÖROTH OCH
CIVILINGENJÖR GÖRAN HELLSTEN, STOCKHOLM



Husstommar av förtillverkade byggelement möjliggör en väsentlig reducering av arbetena på byggplatsen. Genom att utnyttja betongelement med modulsatta mått kan man också förenkla husprojekteringen, och en genomgripande produktstandardisering kan nyttiggöras med lägre byggkostnader som följd. Danska erfarenheter pekar på en kostnadsminskning om ca 10 % och en reducering av arbetskraftsbehovet med ca 50 %. Vidare kan en kraftigt minskad byggtid erhållas. Flertalet av de svenska betongvaruföretagen, som har byggelement på sitt program, har hittills i huvudsak levererat sådana till industri-, kontors- och hallbyggnader. De planerar nu att även leverera betongelement till bostadshus.

Redan på 1930-talet började i Sverige förtillverkning av inredningsdelar och byggelement i industriell skala. Av betydligt senare datum är försöken att även utföra den bärande stommen till bostadshus med element från fabrik. De första egentliga försöken i Sverige med stombyggnadselement härrör sålunda från 1950-talets början. Pionjärer i detta utvecklingsarbete har ett antal byggentreprenörer varit, och de system som lanserats av t.ex. Sundh, Skarne, Svenska Bostäder, Nya Asphalt, Göteborgsbostäder, Granit & Betong, Västerås fackföreningar och Skånska Cementgjuteriet (Tekn. T. 1963 s. 1301—1309) är välkända.

De byggelement som dessa företag använt till stombyggnader har de själva utformat och i många fall också tillverkat i egen regi vid fältfabrik. Ett av undantagen är Göteborgsbostäder, som i första hand hämtat sina element från Skånska Cementgjuteriets Göteborgs-fabrik. Dock har Göteborgsbostäder i likhet med övriga elementbyggare själva i hög grad styrt utformningen av elementen. Elementutformning och elementtillverkning har således varit företagsbundna, och de exemplifierade systemen har därför kommit att kallas slutna system. En förutsättning för deras tillämpning har varit att byggaren engagerat sig i såväl projektering, elementtillverkning som byggande.

Att en övergång till en elementtillverkad stomme nu bedömes ha stor betydelse, beror till största delen på de följdverkningar en sådan övergång

har för kompletteringsarbetena. Deras omfattning kan nämligen i hög grad nedbringas vid en lämplig utformning av stomelementen.

Betongindustrins produkter

Vid industriellt uppförda bostadshus har man således i allmänhet icke an-

vänt sig av bärande stomelement från betongindustrins stationära fabriker. Dess medverkan i bostadsbyggandet har i huvudsak gällt kompletterings-element såsom trapplopp, sopnedkaströr och balkonger. Murblock till småhusgrunder har också tillverkats i stor omfattning. Betongvaruindustrin har haft huvuddelen av sin verksamhet in-

338 : 69.057.1

Tabell 1. Saluvärden för olika produktslag från betongvaruindustrin¹ 1962 med angivande av procentuell fördelning och saluvärde per ton; uppgifterna gäller fabriker med minst fem anställda

Sortiment	Saluvärde 1 000 kr.	Fördelning %	Saluvärde kr/t
Rör	107 086	40	
varav:			
brunnar och brunnsringar	16 399		89
rör för tryckledningar	18 869		200
rör, rördelar och kulvertar	71 818		212
Plattor	13 289	5	
varav:			
konstgjord sten såsom gång- och körbaneplattor	13 289		96
Byggelement	83 747	31	
varav:			
väggelement	12 672		241
bjälklag och tak	16 187		140
trappor	11 294		254
balkonger	3 466		295
pelare, balkar och ramar	38 149		242
sopnedkast, rök- och ventilationskanaler ..	1 979		177
Andra betongvaror	65 014	24	
varav:			
takpannor	5 433		171
hål- och massivblock	19 561		47
slits- och kanalblock	1 957		82
vägräcken, stolpar och pålar	20 111		145
broelement och valv, fabriksgjutna	2 662		170
kablskydd	2 983		99
övriga betongvaror	12 307		—
Samtliga betongvaror	269 136	100	

riktad dels på "kommunalvaror", dvs. rör och rördelar, gång- och körbanepaltor (jfr Tekn. T. 1963 s. 273), dels på byggelement till industribyggnader, affärshus, kontorshus och hallar, dvs. pelare, balkar, ramar, bjälklags- och väggelement. Utvecklingen inom betongvarutillverkningen visar en svag förskjutning åt byggelementen, vars marknadsdel 1959 utgjorde 27 % och 1962 31 % av branschomslutningen, tabell 1.

Det relativa saluvärdet uttryckt i kronor per ton uppvisar stora variationer för olika produkter. De högsta värdena 1962 hade vissa byggelement, de lägsta värdena murblocken, tabell 1.

Av betongvaruindustrins produkter är murblocken och flera av "kommunalvarorna" i princip lagervaror, dvs. tillverkade för okänd köpare. Byggelementen tillverkas nästan undantagslöst efter beställning. Beställningarna avser dock för flera element standardprofiler efter fabrikanternas kataloger, vilket ger dessa möjlighet att för elementframställningen arbeta med standardformar, som för produkter i långa serier ofta är av plåt. Karakteristiskt för betongvaruindustrin är emellertid den mångfald byggelementtyper, som tillverkas efter beställarens egna ritningar och därigenom många gånger i korta serier. Detta ger ej erforderliga förutsättningar för god ekonomi på produkterna.

Betongvaruindustrins företagsstruktur

Betongvaruindustrins produktion är uppdelad på ett stort antal, över hela landet utspridda tillverkare. Detta är naturligt med tanke på produkternas transporttyngd, vilken gör sig särskilt märkbar på de lågt förädlade betongrören och murblocken. Men även för mer förädlade byggelement anses de ekonomiska transportavstånden ligga mellan 150 och 200 km för landsvägs-transport. Det är dock trots detta inte ovanligt att betongelement transporteras både 500 och 1 000 km bl.a. beroende på konkurrensförhållandena.

Antalet företag inom branschen uppgår till ca 1 000. Av dessa tillhör 200 företag Cementvarufabrikenas Riksförbund (CR). Dessa svarar dock för ca 70 % av den totala produktionen.

Tabell 2. Antal cementvaruföretag (anslutna till CR) i olika grupper efter omsättningsstorlek^a 1963; flertalet företag är tillverkare av mer än en grupp av varor, varför delsummorna ej kan adderas

Omsättning Mkr.	Antal företag totalt	Rör	Antal företag per varugrupp		
			Plattor	Byggelement	Andra varor
mindre än 0,1	16	36	129	23	83
0,1—0,5	112	98	4	20	67
0,5—1,0	34	24	1	4	5
1,0—5,0	32	16	2	11	2
mer än 5,0	6	1		4	
Summa företag	200	175	136	62	157

Av de 200 CR-medlemmarna hade inte mindre än 162 en omsättning som 1963 understeg 1 Mkr., endast 6 företag hade mer än 5 Mkr. i årsomsättning. Byggelement tillverkades av 62 företag. Endast fyra av dessa producerade dock betongelement för mer än 5 Mkr. 1963, tabell 2. De 15 största företagen beräknat efter antal arbetare presenteras i tabell 3.

Stommodulens konsekvenser

En bidragande orsak till att byggsystemen med betongelement i den bärande stommen varit firmabundna har varit avsaknaden av en allmänt accepterad måttstandard för stommen. Betongvarutillverkarna har ej varit intresserade att investera för tillverkning av element till en sektor som varit så heterogen som bostadssektorn. I och med att stommens mått numera standardiserats har dock läget blivit ett annat. I höjdled har man stannat för två standardmått, 2,70 m och 2,80 m (SIS 05 01 02) för våningshöjden. Det är en klar variantbegräns-

ning i förhållande till läget tidigare, men man ser dock fram mot att snart det ena av dessa bägge mått får preferens. En standardiserad våningshöjd öppnar vägen för en produktstandardisering av bl.a. ytterväggsselement, fasadbeklädnader, trappor, ventilationskanaler, sopnedkast, ytterväggsisoleringar, rör- och elstammar samt hisschakt.

Av ännu färskare datum är planmodulen för horisontella stommått, som fastställts till 3 dm (3M) (Tekn. T. 1965 s. 24). Denna nya standard väntas få en kraftig inverkan på elementtillverkningen och därvid inte minst tillverkningen av betongelement. Standarden är avsedd att ligga till grund för projektering och måttställning av byggnadsstommar oavsett byggnadstyp och byggnadsätt och inverkar direkt på utformningen av deras delar såsom ytterväggar, bärande mellanväggar och bjälklag. Den bereder således väg även för betongelement från öppna marknaden.

Vid dimensionering av stomelement får bjälklagsselement längd- och bredd-

Tabell 3. De 15 största betongvaruföretagen^a beträffande antalet anställda 1963

Företag	Arbetare	Tjänstemän	Fabriker
Skånska Cementgjuteriet, Cegement	764	170	14
A-Betong, AB	460	155	4
Strängbetong, AB	429	210	3
Herrljunga Cementgjuteri, AB ^a	245	28	1
Forsells Konststens AB	196	33	1
Sander & Co, K/B Betong	175	30	5
Systembetong, AB Ohlsson & Skarne	95	22	4
Betongbolaget, Varbergs Betongvaru AB	88	15	1
Nordbetong, AB	82	24	1
Gottåsa Cementgjuteri	78	11	1
Göteborgs Sand AB	75	43	1
Uppsala Cementgjuteri, AB	67	12	1
Norrbottens Cementgjuteri, AB	60	12	1
Prefab Industri AB ^a	57	6	1
S:t Eriks Betong AB	53	13	1

^a Anslutna till Strängbetong AB.

mått som är multiplar av $3M$, fig. 1. I dessa mått inkluderas tillverknings- och monteringsoleranser samt minsta tillåtna fogandelar. Element till bärande mellanväggar ges i möjlig utsträckning breddmått som är multiplar av $3M$. Höjdmåttet bestäms av stomrumshöjden, R_s , fig. 2. Bjälklag och bärande mellanväggar går vid yttervägg normalt fram till ett och samma vertikalkplan genom en planmodullinje. Element till ytterväggar eller delar därav som ligger utanför detta plan dimensioneras i höjddled av våningshöjden V och ges breddmått som är multiplar av $3M$, fig. 3. Element till ytterväggar eller delar därav som ligger innanför detta plan dimensioneras i höjddled av stomrumshöjden och ges breddmått som är multiplar av $3M$ varvid dock hänsyn måste tas till teoretisk tjocklek hos anslutande mellanväggar.

Vid projekteringen upprättas ett planmodulnät över hela byggnaden med maskvidden $3M$. Bjälklagselementen inplaceras normalt mitt över en linje i planmodulnätet och så att väggavslutningar och fogar sammanfaller med planmodullinjer. En bärande yttervägg placeras om möjligt så att dess (teoretiska) färdiga insida kommer $1M$ innanför planmodullinjen. Bjälklagen får med andra ord ett upplag om $1M$. Därigenom ges möjligheter till modulsatta rumsmått. Även pelare och balkar placeras normalt mitt på en planmoduls linje.

Dessa kommentarer till den nyligen fastställda planmodulen ger en bild av de möjligheter olika elementfabrikanter har att styra sin tillverkning mot ett begränsat antal måttvarianter. Kommentarererna är emellertid mycket kortfattade och anger på intet sätt de svårigheter som sammanhänger med en modulprojektering och modulelementtillverkning. För att överbygga dessa svårigheter har byggstandardise-

Fig. 1. Dimensioner på bjälklagselement.

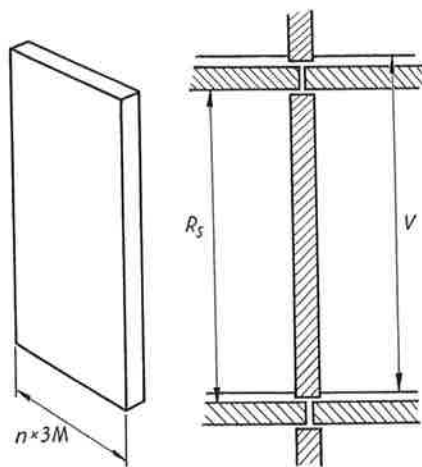
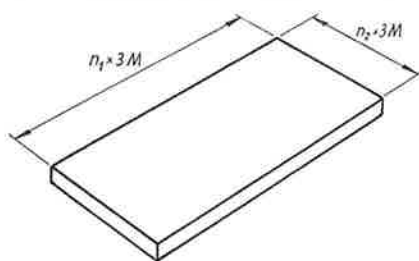


Fig. 2. Dimensioner på bärande mellanväggs-element; V våningshöjd, R_s stomrumshöjd.

ringen utarbetat särskilda projekteringsanvisningar (Modul-ABC) som kom ut till den första kursen i ämnet i mars 1965. Man är slutligen på byggstandardiseringen helt på det klara med att den nya standard man här har fått fastställt visserligen kommer att ha stor betydelse för uppbyggnaden av en stomelementindustri, men att det trots allt endast är fråga om en inledningsfas. Man är således redan nu bl.a. i arbete med att få fram standard för måttoleranser. Angeläget vore att snarast möjligt också få fram standardiserade principlösningar för t.ex. anslutningar.

Av intresse i detta sammanhang är att motsvarande standard för de horisontella stommått är antagen i ett flertal andra länder. Man har således här öppnat vägen för ett internationellt utbyte av byggnadsdelar och även maskiner och formlustning.

Danska erfarenheter

Inom Norden har Danmark varit föregångslandet då det gällt att skapa denna enhetlighet för stomelementen. Och den standard som här beskrivits för fasta höjder och horisontella stommått har (med någon avvikelse ifråga om de fasta höjderna) varit dansk standard sedan 1958. Man har i Danmark gett denna modulordning särskild tyngd genom att kräva att den efter den 1 april 1964 (lånansökningar inlämnade efter den 1 april 1964) skall tillämpas för samtliga bostadshus utom sådana småhus som är avsedda för uthyrning.

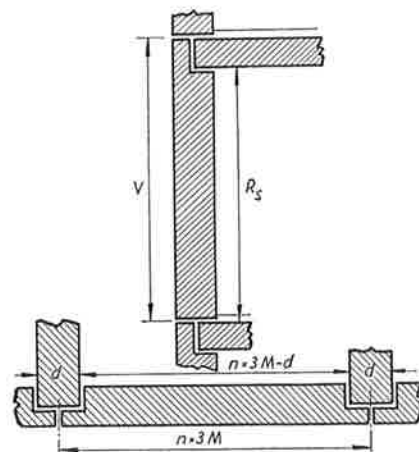
För att dessutom få igång en betong-elementtillverkning på grundval av dessa måttregler har man tagit andra viktiga initiativ i Danmark (Tekn. T. 1963 s. 892). En särskild finansieringskvot har inrättats för bebyggelser av en viss minimistorlek, i regel minst 1 500 lägenheter per byggobjekt. För dessa har man förutom nämnda måttsättningsregler krävt att objekten skall uppföras som monteringsbyggen. Programmet för denna "montagekvot" omfattar produktion av tillsammans ca 7 500 bostadslägenheter under en fyraårsperiod för såväl flerfamiljshus som småhus.

	lägenheter
Ballerup-planen	ca 1 700
Gladsaxe-planen	1 900
Albertslund-planen	1 500
Syd-Jylland-planen	1 900
Byggeri i Rødovre, Kolandborg	600

Måttsättningsreglerna har bl.a. för Ballerup- och Gladsaxe-planerna (utanför Köpenhamn), vilka nu är i full produktion, fått de praktiska konsekvenserna att projekteringen är gjord på ett planmodulnät på $0,30 \times 1,20$ m. Det innebär att alla spännvidder är delbara med $0,30$ m och husdjupet en multipel av $1,20$ m, fig. 4.

Bjälklagselementen utförs som hålbjälklag med standardbredden $1,20$ m och tjockleken $0,18$ m, fig. 5. Väggelementen är oarmerade med standardbredderna $1,20$ m, $1,80$ m samt $2,40$ m och med tjockleken $0,15$ m och $0,18$ m, fig. 6. Dessa mer ren-

Fig. 3. Dimensioner på ytterväggselement; V våningshöjd, R_s stomrumshöjd, d vägg-tjocklek.



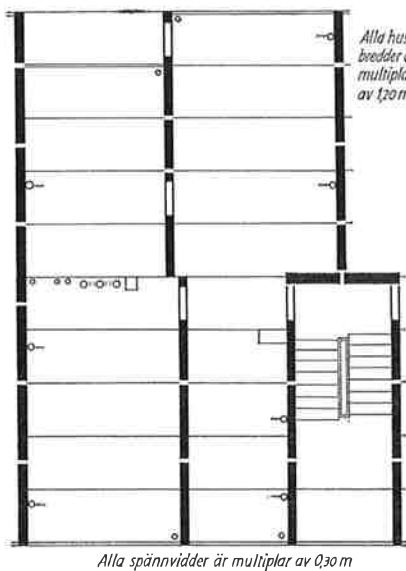


Fig. 4. Modulprojekterad stomelementplan med vägg-, bjälklags- och trapphuselement markerade (Ballerup-planen).

odlade standardprodukter tillverkas för Ballerup- och Gladsaxe-planerna i en nyuppförd fabrik i Ølstykke i Köpenhamnsregionen.

För tillverkning av andra och i vissa fall mer komplicerade betongelement har man utnyttjat en befintlig betongvarufabrik. Den har således svarat för installationsblock, sopnedkast, rör, trappplan etc. Till en början tillverkade man här också sådana bjälklagslement, där man hade ursparingar för ventilationskanaler och rörstammar, samt de väggelement som hade dörruttag. Denna senare tillverkning har dock sedan överförts till en särskild avdelning i Ølstykke-fabriken. För bebyggelsen enligt Syd-Jylland-planen har en ny betongelementfabrik uppförts i Løsning. "Montagekvoten" har således gett möjlighet till en investering som omedelbart givit till resultat en kapacitetsökning.

Med den till egna avdelningar i Ølstykke-fabriken koncentrerade tillverkningen av rena bjälklags- och väggelement — utan håltagningar och komplicerade ingjutningsgoods — har produktionen kunnat i hög grad göras mekaniserad. Dessa "rena element" omfattar för Ballerup- och Gladsaxe-planerna ca 90 % av samtliga bjälklagslement och 68 % av samtliga väggelement.

Till en början producerade fabriken i Ølstykke element till tre lägenheter per dygn. Sedan Gladsaxe-planen 1963 kommit igång ökades kapacite-

ten till först fem sedan åtta lägenheter per dygn. Det innebär arbete i två skift per dygn. Kapaciteten åtta lägenheter per dygn motsvarar en tillverkning av 130 bjälklagslement och ett något mindre antal väggelement per dygn. 130 element per dygn betyder ett element var åttonde minut. Fabrikslaget rymmer element till 170 lägenheter. Vid den största produktionstakten — tio lägenheter per dygn — svarar dygnsvärdet mot omkring tre veckors produktion. Då kontraktet för elementfabriken kräver en buffert av fyra veckors produktion för att man skall kunna uppta svängningarna i byggrytmen, behöver lagret ökas ytterligare. Fyra veckors buffertlager motsvarar element till ca 240 lägenheter.

Betongelementen avropas från byggsplatsen så sent att någon lagerhållning där ej är nödvändig. Elementen transporteras från fabrik till byggsplats med specialvagnar som kan lasta upp till 15 t. Elementen lyfts direkt från transportvagnen med kran upp till sin plats i byggnaden, fig. 7—8.

Svensk byggelementindustri bostadsinriktning

I Sverige har betongelement för bostadshus i allmänhet tillverkats av "elementbyggarna", men redan innan modulstandarden införts har elementindustrierna börjat planera för bostäder i den öppna marknaden och för ett inträde på bostadsbyggnadsområdet. Tankegångar eller planer för detta finns bl.a. inom de tre största byggelementföretagen, Skånska Cementgjuteriet, A-Betong och Strängbetong.

Skånska Cementgjuteriet (Cegement)

Inom Skånska Cementgjuteriet är betongvarutillverkningen av äldre datum än byggverksamheten. Redan i slutet av 1880-talet tillverkades trap-

Fig. 5. Typer av bjälklagslement i Ballerup-planen; \\\\ zon för ursparingar.

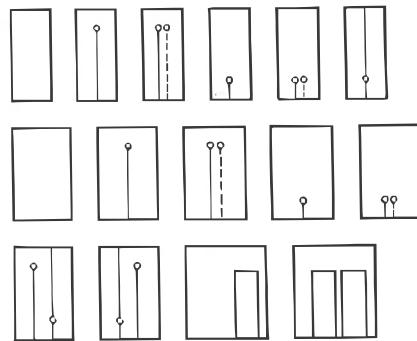
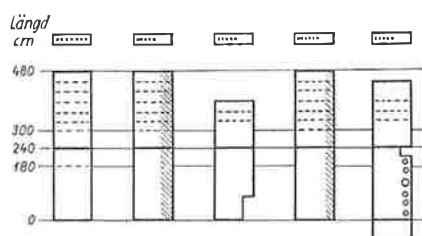


Fig. 6. Typer av väggelement i Ballerup-planen.

por, kabelblock, cementplattor och olika slags prydnadsdetaljer i betong, snart nog togs även rörtillverkningen upp på programmet. Betongelement i egentlig bemärkelse började man dock inte tillverka förrän på 1950-talet. Bland elementen till bostäder kan här nämnas Hjärtat och Corpus (Tekn. T. 1965 s. 79), ett par rumsstora volymelement av vilka Hjärtat närmast kan karakteriseras som en stor installationsenhet med bärande betongstomme. Fasadelement i sandwichkonstruktion är en andra produkt från Skånska Cementgjuteriet till bostadssektorn, trappor en tredje. De i det föregående nämnda stomelementen till Göteborgsbostäder har i huvudsak levererats från Skånska Cementgjuteriets fabrik i Lärje. Hittills har element levererats till 3 000 bostadslägenheter från denna fabrik, senast till stjärnhusen i Västra Frölunda, 14 åttavningars punkthus med 560 lägenheter. Betongelementleveranserna har omfattat pelare, balkar, mellanväggar, bjälklag, fasadelement, trapplopp, sopnedkaströr och ventilationsblock.

Till utvecklingsplanerna hör utbyggnad av den 1961 uppförda fabriken i Kalmar och uppförande av en ny fabrik i Norrköping. Kalmar-fabriken har hittills levererat pelare och balkar, fasadelement, bjälklagskassetter och takkassetter. Den ökade tillverkningen kommer att, utöver hittillsvarande produkter, omfatta element till flerfamiljshus. Man avser att ta upp ytterligare en ny produkt, "vinklelement", som med mobilkranar kommer att monteras på och intill varandra så att de bildar rumsenheter. Enligt detta system skall företaget uppföra 60 lägenheter till Stiftelsen Kalmarhem.

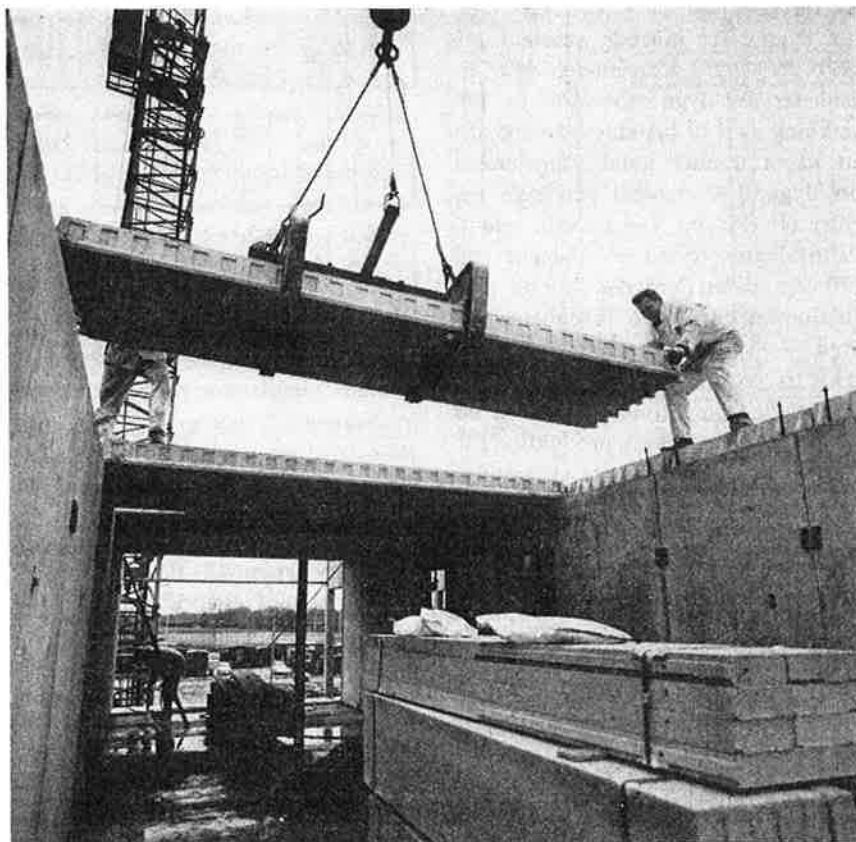


Fig. 7. Montering av bjälklagselement i Gladsaxe.

I Norrköping har företaget inlett ett samarbete med Stiftelsen Hyresbostäder. Genom ett nybildat dotterbolag, AB Norrköpings Byggelement, har man börjat uppförandet av en fabrik, som skall kunna tillverka element till 500 lägenheter per år. Den beräknas vara färdig sommaren 1965, och de första elementen levereras till Hageby—Smedby-bebyggelsen i Norrköping. Elementbyggetoden har utformats i anslutning till projekteringen av denna bebyggelse.

Tillverkningen kommer att i hög grad bli mekaniserad. Sålunda skall fasadelementen framställas på "löpande band". Vid leverans skall fönstersnickerierna vara insatta och glasade. Som första tillverkare i Sverige skall man gjuta de rumsstora bjälklagselementen i batteriformar, varvid båda sidorna får en mycket god ytfinitet. En annan nyhet blir takelementen som gjuts av vattentät betong som ej kräver någon som helst takbeläggning. Mellanvägselementen gjuts på vanligt sätt i batteriformar. Elementen kommer att väga högst 6,5 t.

A-Betong

Tillverkningen vid A-Betongs fabriker i Växjö, Sjövik (nordost om Göteborg), Vislanda och Strängnäs omfattade tidigare (företaget startade sin verksamhet 1944) betongsliprar, stomkonstruktioner för industribyggnader, kontor, skolor och affärshus. När företaget ville vidga sin marknad och i sin tillverkning ta upp även stomelement till bostadsbyggnader, fann man efter att ha studerat förhållandena i olika länder, att den teknik som danskarna använder i Ballerup- och Gladsaxe-planerna väl uppfyllde de fordringar man hade på betongelement. De kan t.ex. massproduceras som standardelement i ett lämpligt modulsystem inom ramen för den nya svenska planmodulstandarden.

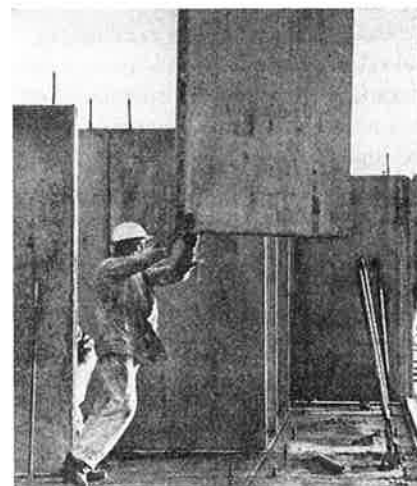
Intresset för de danska betongelementen ledde så småningom fram till ett samarbetsavtal 1964 mellan A-Betong å ena sidan och de danska företagen P E Malmström (konsulterande ingenjörskonst) och Jespersen & Søn A/S (entreprenör och betongelementtillverkare) å den andra. Avtalet ger

A-Betong ensamrätten i Sverige för bl.a. de specialmaskiner som behövs för en rationell tillverkning av de betongelement som används i Ballerup- och Gladsaxe-planerna. A-Betong får också del av de danska erfarenheterna från projekteringen, planläggnings- och organisationsarbetet på byggsplatsen, dvs. hela ledet från den första skissen fram till den färdiga lägenheten.

De "danska" betongelementen avser man att tillverka i en ny fabrik som är under uppförande i Bjuv i nordvästra Skåne. Man räknar med att de första elementen från denna fabrik skall kunna levereras i augusti 1965. Den danska betongelementtekniken har emellertid inte helt kunnat överföras till Sverige, bl.a. därför att de byggtekniska kraven i Sverige och Danmark inte är desamma. I vissa fall har man frångått den danska förebilden därför att man kommit på en del förbättringar. Det har i praktiken varit ett rätt omfattande transformeringsarbete att överföra den danska tekniken till Sverige. Av A-Betongs således utvidgade tillverkning utföres elementen till de bärande väggarna med en tjocklek av 0,15 m (vid höghus 0,18 m). Längderna på väggelementen är 2,40 m och 3,60 m. Elementhöjden är så avpassad att våningshöjden från golv till golv blir 2,80 m. Rumshöjden från golv till tak blir härigenom 2,50—2,55 m beroende på vilken bjälklagskonstruktion som används.

Bjälklagselementen görs alla 1,20 m

Fig. 8. Montering av väggelement i Gladsaxe.



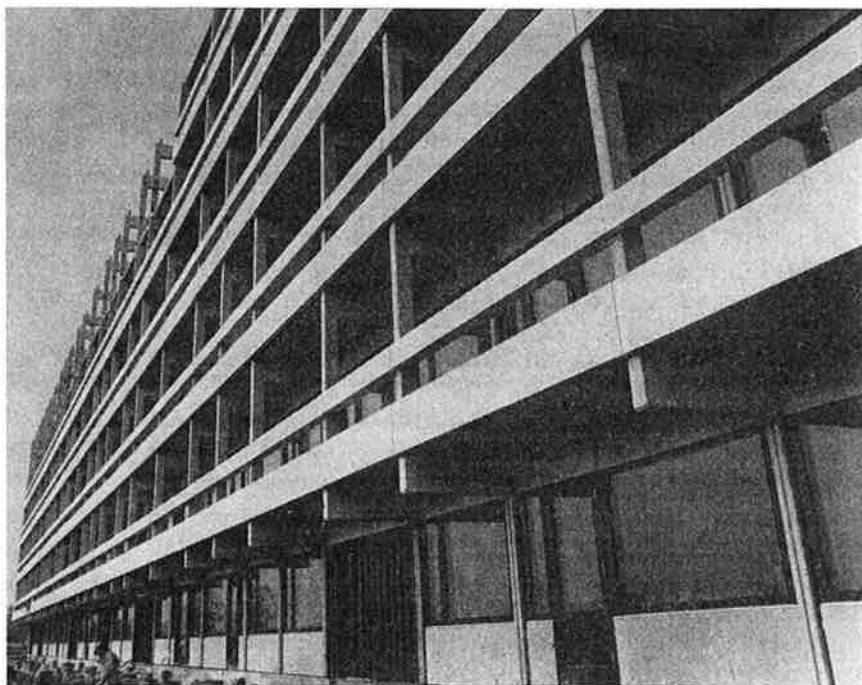


Fig. 9. Fasaddetaljer på ett av Gladsaxe-husen.

breda och 0,20 m tjocka. Längden kan varieras med intervall på 0,30 m. Exempel på bjälklagslängder är 2,40, 2,70, 3,00—4,80, 5,10 m. Ytfinheten på vägg- och takelementen kan göras så god att rummen kan tapetseras och målas utan annan förbehandling än ispackling och skarvspackling. De tvärgående väggarna är bärande, vilket medför att bjälklagen spänner från tvärvägg till tvärvägg. Gavelväggarna måste i konsekvens med detta utföras bärande och görs i betong som sandwichelement. Det innebär att elementen består av två betongskivor med mellanliggande lager av värmeisolerande material. Innerskivan är bärande och tjänar som upplag för bjälklagsselementen. Ytterskivan kan ges det utseende som arkitekten önskar. Denna typ av sandwichelement har A-Betong sedan länge i sin tillverkning.

För att företaget skulle kunna genomföra en utveckling till bostadssektorn krävdes det betydande kapitalresurser. Detta löstes 1963 genom att AB Industrivärden och AB Gullhögens Bruk inträdde som aktiedelägare i A-Betong. Därigenom skapades de ekonomiska förutsättningarna för att gå vidare med industrialiserat bostadsbyggande.

A-Betong har för ändamålet bildat

ett särskilt dotterföretag A-System Byggelement AB. Via detta bolag avser man att de närmaste åren investera över 50 Mkr. enbart i "husfabriker" i olika delar av landet. Man räknar med att inom några år kunna producera 10 000 lägenheter per år. Husfabrikerna förläggs i första hand till de större tätortsområdena, Stockholm, Göteborg och Malmö. Vidare kompletteras A-Betongs nuvarande anläggningar i Växjö, Vislanda, Strängnäs och Sjövik med specialavdelningar för tillverkning av dessa byggelement.

I fråga om byggplatsarbetet avser man att för A-systemet upprätta en speciell transport- och monteringsavdelning med bl.a. egna kranar för uthyrning. Vid behov kan emellertid A-Betong även åta sig att svara för monteringen på byggplatsen. Eftersom bostadsproduktionen enligt A-systemet ännu inte kommit igång i Sverige finns det inga bestyrkta siffror för de besparingar som blir möjliga. Siffror som bygger på danska erfarenheter ger dock vid handen att kostnadsminskningen nu kan bli ca 10 % medan arbetskraftsbehovet kan minskas med ca 50 %. Tidsvinsten är påtaglig — på Gladsaxe-området uppförs ett 16-våningars höghus med 235 lägenheter på sex månader; därav

kräver stommen två månader (60 dagar). Och man kan också bygga effektivt året om tack vare att man använder förtillverkade delar från fabrik, fig. 9. På lång sikt bör metoden innebära en återhållande faktor för kostnadsökningar.

A-Betongs första specialfabrik för bostadselement förläggs till Bjuv, får en kapacitet av ca 2 000 lägenheter per år och uppförs av Hermanssons Byggnads AB i Bjuv. De första elementen från denna fabrik skall levereras till Hälsingborg (Västra Berga, HSB, ca 450 lägenheter), Landskrona (kvarteret Solskiftet, HSB, ca 100 lägenheter), Lund (Norra Fäländen, HSB, ca 450 lägenheter) och till Bjuvstorp (AB Bjuvsbyggen, ca 500 lägenheter). Generalentreprenör är i samtliga fall Hermanssons Elementbyggnads AB, Bjuv, som är ett nybildat dotterbolag till Hermanssons Byggnads AB.

Strängbetong

Strängbetong grundades 1942 och inriktade redan från början sin verksamhet på byggnadselement till industribyggnader och liknande enligt strängbetongprincipen. Takbalkar dominerade den första tidens produktion; senare togs tillverkning av pelare, bärlinor och bjälklagskassetter upp, varigenom man kunde montera hela stombyggnaden över mark. På senare år har produktregistret vidgats genom anslutningen till företaget av Herrljunga Cementgjuteri och Prefab Industri AB, som väsentligen tillverkar stomkompletteringselement. Elementen från Strängbetong-gruppen används i huvudsak till industribyggnader, hallbyggnader och läktarkonstruktioner, samt kontors-, förvaltnings- och affärsbyggnader. Den senare gruppen — till vilken också skol- och sjukhusbyggnader hör — har starkt ökat under senare år och är numera av samma storleksordning som industribyggnadsobjekten.

Till bostadssektorn har man hittills i huvudsak levererat endast kompletteringselement, på senare tid dock även vissa stomelement. Några konkreta planer för Strängbetongs verksamhet på bostadsområdet har inte offentliggjorts, men i en artikel i fackpressen har Henning Collborg belyst problemen vid en övergång till sådan verksamhet: "Utveckling av helt ele-

mentbyggda bostadshus har hittills drivits av några få byggare och byggherrar. Elementen tillverkas i egen regi i anläggningar intill byggnadsområdet eller utlägges hos fristående fabrikant. Enligt min mening har det under de omständigheterna varit naturligt, att fastighetsägaren själv med sina konsulter och byggmästaren börjat studierna och fört elementidéerna i tillämpning. Särskilt två förhållanden har gjort det svårt för fabrikanterna att skapa lösningar på detta område.

Det är för bostadshuset svårare än för andra hus att skilja ur stommen och se den som en prestation för sig. Den är förbunden med plan- och miljöbildning, installationsfunktioner etc. på ett mycket intimt sätt, och uppförandet av stommen berör övriga platsarbetens organisation starkt. Elementbyggnadsteknik är med andra ord för bostadshuset något helt genomgripande.

Avsaknad av modulstandard har därtill varit ett avgörande hinder. Utan en säker grund i detta avseende är det vanskligt att satsa kapital i utrustning för stora serier. Nu synes emellertid de grundläggande modulfrågorna få sin lösning och därmed får vi den plattform, varifrån olika idéer kan utvecklas och lanseras och vara — bort-

sett från kvalifikationer i övrigt — marknadsmässiga. Detta har redan satt sina spår i ett allmänt större intresse för bostadselement och system från vår bransch.

Förberedelser i olika led för ett vidgat elementbyggeri inom bostadssektorn behöver emellertid sin tid, även om saken drivs med kraft. Erfarenheten från de fält vi arbetat på i Strängbetong har också lärt mig att en viss teknisk konsolidering är nyttig, innan den större exploateringen börjar. Med andra ord torde här som i mycket annat en evolution vara att föredraga framför en revolution.

Enligt min mening finns ändock möjlighet att med mycket snar verkan kunna bygga mer bostäder genom elementteknikens medverkan. Till följd främst av att byggelementindustrin har utbyggt starkt under senare år, har den under mer än ett år haft en betydande del av sin kapacitet outnyttjad, och alltför är förhållandet att slumrande kapacitet finns. En något accelererad tillämpning av elementbyggeri på andra områden, såsom kontors- och förvaltningsbyggnader, affärshus, parkeringshus, broar etc., skulle fullt kunna suga upp de kapacitetsresurser som finns. På dessa områden finns nämligen beprövade tek-

niska stomlösningar som också vunnit stor terräng, men vars tillverkning omedelbart kan ökas. Härigenom friställes från dessa objektsområden byggarbetskraft, som kommer bostadsbyggandet tillgodo. Enligt beräkningar skulle verkan därav räknat i lägenheter röra sig om tusental per år."

Litteratur

1. *Industri och bergshantering*. Sveriges officiella statistik 1953—1962.
2. *Matrikel 1964—1965*. Cementvarufabrikenas Riksförbund, Stockholm.
3. *Sammanställning över CR-medlemmarnas produktion, antalet sysselsatta och cementkonsumtion under 1963 jämfört med 1958—1962*. Cementvarufabrikenas Riksförbund (Verksamhetsberättelse 1963. Bilaga 1), Stockholm 1964.
4. *Planmodul för horisontella stommtät. Med kommentarer*. Svensk Standard SIS 05 01 03, Stockholm 1965.
5. *Principerna för måttamordning*. Statens Inst. Byggeforsk. Inf.blad 12, Stockholm 1964.
6. *Elementbyggda flerfamiljshus — utvecklingstendensen*. Statens Inst. Byggeforsk. Inf.blad 31, Stockholm 1963.
7. *Danskt monteringsbygge. Ballerup-planen*. Statens Inst. Byggeforsk. Inf.blad 29, Stockholm 1963.
8. Hellsten, G: *Elementhus*. Tekn. T. 93 (1963) s. 1301—1309.
9. Sandberg, J A: *Skånska Cementgjuteriets elementfabriker*. Byggnadsindustrin 34 (1964) s. 1715—1718.
10. Collborg, H: *Elementindustrin och bostadsbyggandet*. Byggnadsindustrin 34 (1964) s. 1555—1558. ■