

BYGGFORSKNINGEN

---

Särtryck 23:1964

BYGGBRANSCHENS STRUKTURFÖRÄNDRINGAR

*Göran Hellsten och Yngve Palm:*

Byggbranschens särdrag

Byggbranschens strukturförändringar  
i internationell belysning

*Lennart Holm:* Stora serier i ett litet land

---

STOCKHOLM 1964

# Byggbranschens strukturförändringar

*Göran Hellsten & Yngve Palm: Byggbranschens särdrag  
Byggbranschens strukturförändringar  
i internationell belysning*

*Lennart Holm: Stora serier i ett litet land*

---

## INNEHÅLL

Ingress .....	2
Byggbranschens särdrag .....	3
Byggbranschens strukturförändringar i inter- nationell belysning .....	9
Stora serier i ett litet land .....	15

---

*Särtryck ur*

- *Teknisk Tidskrift 1964 h. 34 s. 893—898*
- *Byggnadsindustrin nr 12—13/1964 och nr 14/1964*

I regi av FN:s ekonomiska kommission för Europa (ECE) anordnades den 19—30 april 1964 i Prag ett seminarium, som behandlade de förändringar i byggbranschens struktur som fordras för högre produktivitet och ökad produktionsvolym. I första hand diskuterades husbyggnadssektorn. Diskussionsobjektet är ju inte minst aktuellt i Sverige, där t. ex. förslag har framkommit om statsföretag för bostadsproduktion och en statlig utredning om byggbranschens strukturfrågor har aviserats.

Inför de förslag och utredningar som kan aktualiseras i Sverige har i detta häfte samlats tre uppsatser som berör byggbranschens struktur. I de två första presenterar civilingenjör Göran Hellsten vid Statens institut för byggnadsforskning och civilingenjör Yngve Palm vid ECE i Genève ett sammandrag av förhandlingarna vid Prag-seminariet. I den tredje diskuterar docent Lennart Holm vid Statens institut för byggnadsforskning lämpliga åtgärder i Sverige mot bakgrunden av bl. a. Prag-seminariets innehåll.

# Byggbranschens särdrag

CIVILINGENJÖRERNA GÖRAN HELLSTEN, STATENS INSTITUT FÖR BYGGNADSFORSKNING, STOCKHOLM, OCH YNGVE PALM, ECE, GENÈVE

Byggbranschens produkter skiljer sig väsentligt från andra industrigrenars produkter, särskilt kan pekas på byggnadens starka beroende av marken på vilken den uppförs och omgivningen. I de flesta såväl väst- som östeuropeiska länder används över 10 % av bruttonationalprodukten till nyinvesteringar i husbyggnader och anläggningar. Därav upp-tar husbyggnader 60–75 %. Karakteristiskt för byggnaden som produkt är att den är sammansatt och skrymmande, den har lång produktionstid och är förhållandevis dyr, byggstommen har lågt värde per viktsenhet och byggnaden skall ha mycket lång livslängd. I de västeuropeiska länderna är byggverksamheten uppdelad på ett stort antal företag av skiftande storlek och art, branschen har en ökande tjänstemannakår, en relativt hög arbetslöshet och en tämligen låg mekaniseringsgrad. För framtiden förefaller en "katalogproduktion" av huskomponenter sannolik.



Till byggbranschen räknas här både den byggande industrin, byggnadsdelstillverkarna, de transporterande företagen samt de organ som svarar för projektering, kontroll och samordning. I första hand behandlas den verksamhet som bedrivs av husbyggnadsföretagen, både dem som bygger nya hus och dem som arbetar med underhåll, reparation och rivning.

## Byggbranschens produkter

Det som mest skiljer byggbranschens slutprodukter, byggnaderna, från andra branschers produkter synes vara att de förra är fixerade till den mark där de uppföres, och att en integrerande del av produkten är marken, som man måste ta speciell hänsyn till vid planeringen, projekteringen och uppförandet av varje byggnad. Varje enskild byggnad har därför sin egen karaktär och varje grundkonstruktion är beroende av sina speciella markförhållanden.

Varje byggnad bildar en del av ett samhälle och är därigenom beroende av dettas speciella krav, fig. 1. En koordination måste därför äga rum mellan byggnadsföretaget och ett antal samhällsliga organ, och vissa åtgärder måste godkännas av myndigheterna både i fråga om själva byggnaden och om dess utrustning.

Funktionskraven varierar i allmänhet avsevärt från fall till fall, vilket medför efterfrågan på en mångfald olika byggnadstyper. Om inga restriktioner fanns skulle detta kunna leda till en nästan obegränsad mängd kombinationer av slutprodukten. Dessa faktorer utgör allvarliga hinder för en standardisering och typisering inom byggnadsverksamheten.

Byggnaden är till sin natur skrymmande. Den stora volymen hos den slutliga produkten gör det i praktiken tekniskt omöjligt att transportera en helt färdigtillverkad byggnad från fabrik till byggeplats. Byggnaden måste därför sammansättas på byggeplatsen av större eller mindre byggnadsdelar, vilket i sin tur medför att en viss del av produktionen alltid måste

genomföras i det fria och vara utsatt för varierande klimatiska förhållanden.

Byggnaden är vidare en mycket sammansatt produkt med en blandad mängd delprodukter av olika ursprung, kvalitet, mått, noggrannhetsgrad och inbyggt värde. Dessa delprodukter tillverkas, transporteras och sammansätts dessutom av personer inom olika yrkeskategorier. Trots att man på senare år slopat en hel del "finish"-arbeten såsom puts o.d. och att andra finisharbeten och viss utrustning redan från början inlagts i stommens element, är produktionen

338(485) : 69.002

Fig. 1. Byggbranschens produkter, t.ex. bostadshus, har lång livslängd och ingår som delar i samhällsbyggnaden (Norrlidsområdet i Sundsvall).



av en byggnad fortfarande beroende av ett nära samarbete mellan ett stort antal specialister och arbetare av olika slag. Detta gäller inte bara själva byggandet utan processen i sin helhet, dvs. också planeringen och projekteringen av byggnaden samt tillverkningen och transporten av byggnadsdelarna.

Själva byggnadsstommen uppförs vanligen av tungt men relativt billigt material. Det låga värdet per vikt-enhet hos stommen medför snäva gränser för ekonomisk transport av dess komponenter. I områden med låg byggnadstäthet kan det därför vara ekonomiskt fördelaktigt att hellre använda lokalt tillgängliga enkla material till stommen än att använda sammansatta monteringsfärdiga byggnadsdelar.

Varje byggnad kräver en lång produktions-tid. Hela produktionsprocessen från stadsplaneringen, via projekteringen och byggandet till inflyttning kan ta mer än ett halvt decennium. Detta ställer krav på en långtidsplanering av byggnadsproduktionen som skiljer sig från vad som är vanligt i andra industrier.

Byggnaden är vidare en mycket dyr produkt, vilket medför att kostnaderna måste utspridas över en längre tidsperiod. För bostäder har samhället tagit på sig ett allt större ansvar för direkt eller indirekt finansiellt stöd av byggandet.

Byggnaden är slutligen en produkt, som skall vara i bruk under en extremt lång period. Den långa varaktigheten hos en byggnad och dess strukturella uppbyggnad gör att projekteringen måste göras med tanke på att byggnaden inte skall bli föråldrad innan den är utsliten.

### Byggbranschens roll i samhällsekonomin

I de flesta västländer används ca 20 % av bruttonationalprodukten till nyinvesteringar (i Sverige 22 %). I genomsnitt går drygt hälften (i Sverige 14,4 % av dessa investeringar eller 7—17 % av bruttonationalprodukten till husbyggnader och anläggningar. Skillnaden mellan olika länder ifråga om investeringar i bostäder är relativt sett mindre och varierar med undantag av vissa extremvärden endast med

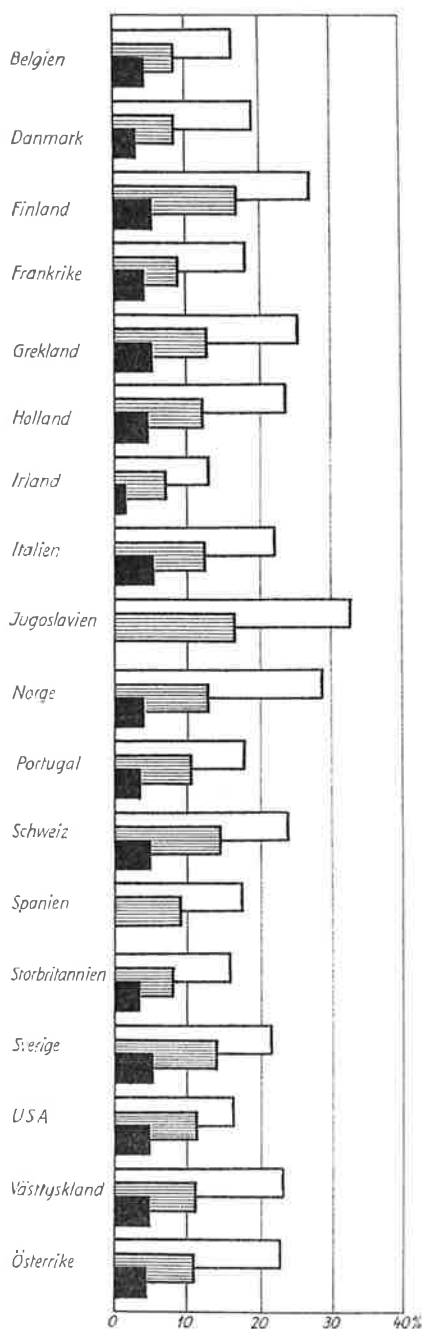


Fig. 2. Andel i bruttonationalprodukten 1958—1961 för nyinvesteringar totalt (ofylld stapel), i husbyggnader och anläggningar (streckad stapel) samt i bostäder (fylld stapel).

3—6 % av bruttonationalprodukten (i Sverige 5,4 %), fig. 2. I östländerna tycks investeringarna inom husbyggnads- och anläggningssektorn spela en liknande roll i den totala ekonomin.

En beräkning, som grundar sig på separat insamlade data och där extremfall är uteslutna, visar att husbyggnadssektorn upptar 60—75 % av de totala nyinvesteringarna i husbyggnader och anläggningar.

En betydande andel av de nationella

resurserna används dessutom till underhåll och reparationer av befintliga husbyggnader och anläggningar. En särskild studie inom detta område för vissa europeiska länder visar att de i dessa länder uppgår till ett värde motsvarande 30—40 % av nyinvesteringarna. Denna beräkning innefattar emellertid icke sådant underhåll som är utfört av andra arbetare än sådana som är anställda inom byggbranschen. En grov uppskattning av omfattningen av dessas verksamhet leder till att de totala investeringarna i underhåll och reparationer i genomsnitt för de flesta västeuropeiska länder uppgår till omkring 50 % av nyinvesteringarna.

I en "inter-industri-analys", som har gjorts av en grupp experter på uppdrag av OEEC har bl.a. uppbyggnaden av "input-sidan" för den byggande industrin (husbyggnads- och anläggningssektorerna tillsammans och inklusive reparationer och underhåll) studerats. Det konstaterades därvid bl.a. att det produktiva arbete som utförts av den byggande industrin själv, dvs. det värde som den adderar till inköpsvärdet av produkter från andra industrier i genomsnitt för Västeuropa 1953 uppgick till ca 46 % av produktvärdet. Den byggande industrins bidrag till bruttonationalprodukten uppgick till 5—9 % för ett antal västeuropeiska länder och något mer för de östeuropeiska länderna. Detta betyder att den byggande industrin är en av de största om inte den allra största enskilda sektorn i den totala samhällsekonomin i alla europeiska länder.

En annan indikator av betydelse då man bedömer den byggande industrins roll i samhällsekonomin är antalet anställda arbetare. Andelen av den totala arbetskraften som är engagerad i den byggande industrin varierar mellan 6,5 % och 8,5 % för ett antal olika länder i Europa. I de flesta av dessa länder har denna andel förhållit sig praktiskt taget oförändrad under de senaste åren. Undantagen är Irland och en del östeuropeiska länder där stora förändringar i produktionsvolymen eller produktionsmetoderna har lett till avsevärda förändringar i sammansättningen av den totala arbetarstyrkan.

De nämnda talen anger emellertid

endast det direkta inflytandet från den byggande industrin på sysselsättningen dvs. den arbetskraftskomponent som finns i dess bidrag till produktvärdet. En avsevärd mängd arbetskraft ingår emellertid dessutom i de varor och tjänster som levereras till den byggande industrin från bl.a. byggnadsdelindustrin. En "input-output"-analys som nyligen har gjorts i Norge visar t.ex. att varje arbetstimme på byggsplatsen kräver ungefär en arbetstimme i de sektorer som levererar varor och tjänster till den byggande industrin. Det är därför rimligt anta att i de flesta länder 15—20 % av den totala arbetskraften är direkt eller indirekt beroende av verksamheten inom den byggande industrin.

### Den byggande industrins struktur och produktionsresurser

En av de mest utmärkande egenskaperna hos den byggande industrin i de västeuropeiska länderna är dess

uppdelning på ett stort antal företag av mycket skiftande storlek och art. I allmänhet är byggfirmorna inom anläggningssektorn mycket större än de företag som arbetar inom husbyggnadssektorn.

Den viktigaste orsaken till denna olikhet i storlek mellan anläggnings- och husbyggnadsföretag är den påtagliga uppdelning av arbetet mellan olika yrken som utmärker husbyggnadssektorn. Detta i sin tur är delvis orsakat av att husbyggnader är mer komplicerade än anläggningar och delvis av traditionen i den organisatoriska uppbyggnaden av arbetet, som ofta är baserat på sekler av erfarenheter, men som inte alltid har anpassats efter moderna metoder och konstruktioner.

En annan viktig faktor som påverkat byggfirmornas storlek är den stora andel av den totala produktionen som ägnas åt underhåll och reparation av byggnader. Denna typ av verksamhet är genom sin natur ut-

spridd över det totala byggnadsbeståndet, och huvudparten utförs, åtminstone i de västeuropeiska länderna, av små entreprenörer med ett fåtal eller inga alls fast anställda arbetare.

Av denna anledning är den genomsnittliga storleken hos byggfirmorna i de västeuropeiska länderna relativt liten. Enligt en tidigare ECE-studie är det genomsnittliga antalet anställda per företag ej mer än tre i Frankrike (1956), 16 i Holland (1955) och 20 i Västtyskland (1958).

I Sverige uppgick antalet årsarbetare i företag anslutna till Svenska Byggnadsindustriförbundet 1951 till 31 per företag och 1961 till 38 per företag. Av de 25 största företagen i Sverige har 10 mer än 1 000 arbetare, tabell 1. Mer än 300 arbetare har de återstående 15 men också andra företag, som ej tillhör de 25 största.

I skarp kontrast till detta står de byggande organisationerna i de östeuropeiska länderna, som vanligen är mycket stora produktionsenheter. I Tjeckoslovakien t.ex. har de nationella entreprenörerna, som är ansvariga för uppförandet av nya byggnader, mellan 2 000 och 15 000 personer anställda. De kommunala företag, som har hand om underhåll och reparationer av byggnader, har vanligen mellan 500 och 1 500 personer anställda. I Ungern är det genomsnittliga antalet anställda i de nationella entreprenärföretagen ca 1 000 personer och entreprenörer som har mer än 3 000 anställda är inte ovanliga.

En stor del av den sammanlagda byggverksamheten utförs av ett relativt litet antal större företag. Detta gäller både Sverige, tabell 1, andra västeuropeiska länder och de östeuropeiska länderna. Under 1950-talet synes dessutom dessa "storföretag" ha tagit en allt större del av marknaden. I Frankrike har t.ex. de byggfirmor som har en årsomsättning på mer än 2,5 milj. NF ökat sin andel av marknaden från 24 % till 32 % under de senaste fem åren. En närmare analys av denna ökning visar emellertid att den är sammansatt av en svag sänkning för de medelstora firmorna och en mycket kraftig ökning för de allra största.

Tabell 1. Större svenska bygg- och anläggningsföretag 1962

Byggföretag	Arbetare <sup>1)</sup> antal	Tjänstemän <sup>1)</sup> antal	Omsättning <sup>2)</sup> 1 000-tal kr.
AB Skånska Cementgjuteriet	11 448	2 415	884 000
Byggnadsfirman Anders Diös AB	2 872	434	249 000
Nya Asfalt AB	2 757	458	196 800
AB Armerad Betong	2 384	462	179 500
Svenska Väg AB	2 223	437	120 000
Svenska Industribyggen AB <sup>3)</sup>	2 012	501	198 000
AB Vägförbättringar <sup>4)</sup>	1 694	485	131 500
Yngve Kullenberg Byggnads AB	1 202	232	92 200
AB Samuelsson & Bonnier	1 163	295	110 000
AB Bergendahl & Höckert	1 034	288	97 700
Granit & Beton AB <sup>5)</sup>	799	193	67 000
AB Svenska Stenbeläggningar	792	183	51 500
Bygg-Oleba, Olle Engkvist AB <sup>6)</sup>	785	171	—
Byggnads AB Contractor	711	203	54 500
John Mattson Byggnads AB	645	104	69 000
Widmark & Platzer AB <sup>7)</sup>	645	285	86 000
AB Kasper Höglund	626	143	48 000
Byggnads AB Hallström & Nisses <sup>8)</sup>	617	151	63 000
Byggnads AB Konstruktör	608	76	50 000
Byggnads AB L. E. Lundberg	606	86	63 000
AB Nils P. Lundh	538	126	47 000
Svenska Entreprenad AB	533	226	80 700
Byggnadsfirman Ohlsson & Skarne AB	500	90	62 000
Tekniska Byggnadsbyrån Delin & Perslow AB <sup>9)</sup>	458	73	—
Byggnads AB Harry Karlsson	300	92	48 600

<sup>1)</sup> Enl. uppgifter från Svenska Byggnadsentreprenörföreningen. Avser arbetare (årsmedeltal) och tjänstemän (per den 30.11) sysselsatta med egentliga byggnads- och anläggningsarbeten i Sverige och omfattar ej anställda med biverksamhet (t. ex. stationära verkstäder eller med konsultarbete).  
<sup>2)</sup> Enl. Svenska Aktiebolag 1963—1964. Uppgifterna avser verksamhet i Sverige.  
<sup>3)</sup> Vid granskning av här redovisade uppgifter har företaget angivit medeltalet anställda arbetare till 1 903, tjänstemän till 499 och omsättning till 199 000.  
<sup>4)</sup> Uppgift på omsättning i Svenska Aktiebolag 1963—1964 avser ej kalenderår. Här angiven

uppgift för 1962 har lämnats direkt av företaget.

<sup>5)</sup> Vid granskning av här redovisade uppgifter har företaget angivit medeltalet anställda arbetare till 711 och tjänstemän till 198.

<sup>6)</sup> Uppgift på omsättning saknas i Svenska Aktiebolag 1963—1964.

<sup>7)</sup> Vid granskning av här redovisade uppgifter har företaget angivit medeltalet anställda arbetare till 768 och tjänstemän till 246.

<sup>8)</sup> Vid granskning av här redovisade uppgifter har företaget angivit medeltalet anställda arbetare till 720, tjänstemän till 164 och omsättning till 66 000.

Även i de östeuropeiska länderna har en fortlöpande koncentration ägt rum inom den byggande industrin under det senaste decenniet. Så har t.ex. i Ungern antalet nationella entreprenörer sjunkit från 324 till 163 mellan 1950 och 1960, dvs. med ca 50 %. Samtidigt har det genomsnittliga antalet anställda per företag ökat från 573 till ca 1 000. En ytterligare sänkning av antalet entreprenörer torde ha inträffat under de allra senaste åren. I Tjeckoslovakien har det största entreprenörföretaget ökat från 6 000 arbetare år 1957 till 15 000 arbetare år 1963.

En annan utvecklingstrend av intresse att notera i många länder är den hastiga ökningen av tjänstemannakåren. Ändå är förhållandet mellan antalet tjänstemän och arbetare generellt lägre i byggfacket än i andra industrier.

Karaktistiskt för den byggande industrin är vidare dess höga arbetslöshet, två- till fyrfaldigt högre än genomsnittet i samhället samt arbetslöshetens stora variationer. Detta sammanhänger med den rörlighet och med det beroende av klimatet som utmärker den byggande industrin. Båda dessa faktorer bidrar till ett labilt förhållande mellan arbetsgivare och arbetstagare, vilket bl.a. tar sig uttryck i en hög grad av nyrekrytering och utbyte av arbetare. Eftersom varje anställningsbyte vanligtvis följs av en kortare eller längre period av överksamhet, är en ansenlig del av den totala arbetskraften av denna orsak ständigt arbetslös.

De största fluktuationerna ifråga om arbetslöshet noteras icke för de nordligaste länderna, utan för de mellan-europeiska, t.ex. Österrike, Belgien, Holland och Västtyskland. Detta överraskande utslag torde förklaras av att de svåra väderleksförhållandena i de nordiska länderna täcker en stor del av året. Effektiva åtgärder och olika investeringar för att hålla produktionen igång även vintertid har därför varit oundgängliga i de nordliga länderna.

Säsongsvariationer på grund av klimatets inverkan är utan tvekan ett av byggbranschens största problem. Byggandets industrialisering, vari innefattas både en mer utvecklad organisation och introduktionen av ett

ökat antal tunga maskiner på byggplatsen, medför att de indirekta kostnaderna höjs, vilket framtvingar ett ökat behov av en kontinuerlig produktion under hela året. Samtidigt öppnar de industriella metoderna inom husbyggnadsområdet möjligheter att upprätthålla en sådan kontinuerlig produktion. Genom förtillverkning av byggnadsdelar i permanenta fabriker, som arbetar oberoende av väderleksförhållandena, kan arbetet på byggplatsen reduceras till enbart montering. Denna typ av arbete är ganska oberoende av vädret, vilket i sin tur också gynnar en kontinuerlig produktion. En sådan utveckling där de säsongsmissiga variationerna ifråga om husbyggnadsproduktionens volym minskar, kan redan idag observeras i de östeuropeiska länderna, medan den däremot är mindre påtaglig och synbarligen mycket långsammare i de västeuropeiska länderna.

En annan egenskap hos den byggande industrin är dess låga mekaniseringsgrad. Trots att den höjts kraftigt under 1950-talet är den fortfarande väsentligt lägre än i de fasta industrierna. I de flesta länder konsumerar den byggande industrin endast 2 % av de totala investeringarna men tar i anspråk 7—9 % av de totala arbetskraftsresurserna. En jämförelse mellan den byggande industrin och byggmaterialindustrin i Storbritannien visar en kapitalkostnad per anställd arbetare i den byggande industrin på 406 kr. mot i tegelindustrin 896, i glasindustrin 882, i cementindustrin 5 068 och i andra byggmaterialindustrier 1 232 kr.

### Byggprocessen

Den speciella karaktären hos byggnaden och det väsentliga allmänna intresset för dess produktion och användning gör att byggprocessen påtagligt avviker från de flesta andra industriers produktionsprocesser, fig. 3.

Byggnaden bildar som nämnts en integrerande del i samhället och uppförandet av en byggnad är därför ett steg på vägen att utveckla ett helt samhälle. Planeringen av samhället är helt naturligt en uppgift för det allmänna, men även genomförandet av vissa delar av planen utförs van-

ligen i det allmännas regi, t.ex. vägar, vatten, avlopp, skolor, sjukhus m.m. När det gäller bostäder har däremot i allmänhet privata, kooperativa eller kommunala företag det direkta ansvaret för genomförandet. Tillstånd måste dock normalt begäras av det allmänna för att man skall få starta bebyggelsen, och konstruktionerna måste ansluta till viss minimistandard som är angiven av och kontrolleras av myndigheterna.

Inom ramen för den bebyggelseplan som gjorts upp av det allmänna upprättar varje byggherre inom sitt område ett detaljprogram och utför projekteringshandlingar som i detalj anger kvantiteter och kvaliteter för de byggnader han önskar uppföra. Han arrangerar slutligen den nödvändiga finansieringen. Det direkta arbetet med dessa program och projekteringshandlingar i form av ritningar, beskrivningar, kostnadsberäkningar m.m. åvilar vanligen speciella konsulter såsom arkitekter, ingenjörer, kalkylatorer etc.

Det är i allmänhet först mot slutet av projekteringen som entreprenörerna kommer in i bilden. Inköp av material, byggnadsdelar och utrustning till byggnaderna — tillsammans representerar detta huvudparten av byggnadskostnaderna — görs på olika sätt. Ibland svarar byggherren för dem, men mestadels fungerar byggentreprenören som mellanled.

Byggprocessen är sålunda uppdelad i ett stort antal aktiviteter, som utförs av olika kategorier av medverkande och specialfirmor, av vilka var och en vanligen är väl informerad endast om den del av processen som direkt berör hans eget verksamhetsfält. Byggprocessen är också i hög grad beroende av de byggarbeten som utförs i det allmännas regi, eftersom dessa utgör en integrerande del av slutprodukten. En hög grad av koordination är därför önskvärd genom hela processen, om ett tillfredsställande ekonomiskt resultat skall kunna erhållas. Ansträngningar för att uppnå bättre organisation och en bättre översiktlig planering har emellertid hämmats av det faktum att ingen enskild deltagare har full kontroll över hela byggprocessen och därför ej heller kan ta ett fullt ansvar för den. Detta medför allvarliga olägenheter

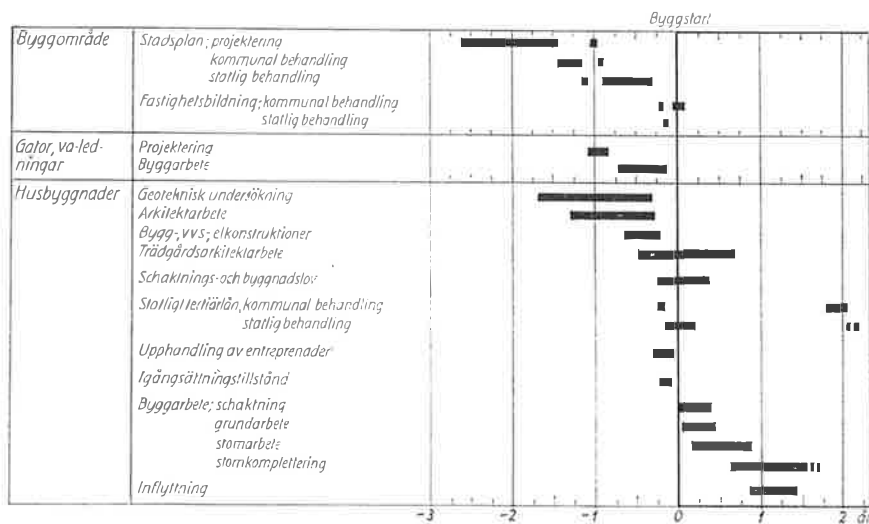


Fig. 3. Byggprocessen, från stadsplan till inflyttning.

vid husbyggnadsproduktion med traditionella byggmetoder. När man sedan försökt introducera industrialiserade metoder, vilket ställer krav på en mer kontinuerlig produktion, har bristen på översiktlig kontroll av hela byggprocessen medfört ett ännu större hinder.

Utmärkande för den grupp människor, som är knuten till ett visst byggobjekt, i projektering, i planläggning och i byggande, är att den normalt bildas för just detta objekt och upplöses när det är färdigt. Denna bygggrupp har således en kort livstid och varje byggprocess blir i princip en ny process med de inkörningsproblem detta för med sig, trots att en del av gruppens medlemmar arbetar samman även på andra objekt.

Ett annat karakteristiskt drag för bygggruppen gäller gränsdragningen mellan de olika medlemmarnas ansvarsområden. Den är inte primärt betingad av överenskommelser med byggherren utan i många fall i förväg fixerad av de organisationer, till vilka medlemmarna hör. Detta gäller både dem som arbetar med projektering och planläggning och byggplatsens arbetare. Dessa fastlåsningar av vissa arbetsuppgifter till vissa människor hindrar många gånger en rationell fördelning av arbetet och ger en konstlad och stelbent byggprocess.

### Framtidsaspekter

Varken produkten eller produktionsprocessen har såsom den beskrivits i det föregående förblivit oförändrad

under de senare åren. Den utveckling som synes ge de största möjligheterna innebär en radikal förändring i produktens natur, vilket i sin tur påverkar produktionsprocessen och slutligen skapar den struktur hos byggbranschen som är mest lämpad att producera produkten ifråga. Byggnadsdelproduktionen och sammansättningen på byggplatsen måste sedan betraktas som en enda integrerad operation.

Även om den färdiga byggnadens läge är fixerat till viss mark produceras numera ett ökande antal av dess komponenter och delar på andra ställen än platsen för dess slutliga sammansättning. Experiment har också gjorts att mera radikalt skilja byggnaden från grunden och att reducera och standardisera de av grundförhållandena oberoende delarna. Man har sökt få fram lättare byggnader, som kan levereras "i paket" och som det är möjligt att också lätt demontera och flytta. Inom varje materialkategori är det en klar trend mot att söka uppnå minskad vikt utan att sådana tekniska krav eftersätts såsom ljudisolering och värmeisolering. Utbytbara, massproducerade och måttsamordnade byggdelar anges som en av de mest lovande utvecklingslinjerna för byggbranschens utveckling.

En fråga som är av stor betydelse för den framtida utvecklingen inom byggbranschen och som har anknytning till byggföretagens storlek är storleken på byggobjekten och kontinuiteten i produktionen. Från de östeuropeiska länderna, där de byggande

företagen ofta är garanterade en kontinuerlig produktion för åtskilliga år framöver, har det framhållits att en industrialisering av byggandet icke kan genomföras, om inte storleken av kontrakten blir mycket större än vad som är vanligt i de västeuropeiska länderna idag. I alla producentled från råvarufabrikanten till den byggande entreprenören är man betjänt av så stora order att man kan långtidsplanera sin produktion.

I olika västeuropeiska länder har man också från statens sida vidtagit åtgärder som gynnat en sådan utveckling. Mycket uppmärksammat har våra danska grannars initiativ med "montage"-kvoten blivit (Tekn. T. 1963, s. 892). Genom speciella finansieringsvillkor har man fått igång stordrift av bostäder med industriella byggmetoder. Det har inneburit byggherresamverkan, även mellan byggherrar på olika orter, och treåriga kontrakt på sammanlagt 1 500—2 000 lägenheter har kunnat tecknas.

Man har även försökt införa metoder för att få byggprocessen i sig självt mer effektiv. Mer mekanisering, bättre byggplatsorganisation, rationalisering av kontraktförfarandet etc. har bidragit till utvecklingen. Uppmärksamhet har också ägnats frågan om en bättre koordination mellan projektering och byggande.

Det är sannolikt att "katalogproduktionen" av komponenter och funktionella element från olika ursprung avsedda att senare sammansättas kommer att bli ett av de utmärkande dragen hos den framtida byggbranschen inom många europeiska länder. Detta är egentligen det karakteristiska för den traditionella byggbranschen, där produktion av material och komponenter i allmänhet var åtskild från dess sammansättning på byggplatsen. Men den stora differensen i den framtida utvecklingen kommer emellertid att bli att de nya komponenterna, som är industriellt framställda, lättare kommer att kunna kombineras till varandra både ifråga om dimensioner och funktionella egenskaper. De kommer att vara mycket mer sammansatta än de hittillsvarande komponenterna i det traditionella byggeriet och behöver föga eller ingen speciell passning för sammansättningen på byggplatsen.



Man skulle därför kunna finna följande cykel i utvecklingen: Vad som från början innebar en avvikelse från det traditionella mönstret har lett till ett mönster inom byggbranschen, där det kommer att bli svårt att skilja mellan olika konkurrerande sektorer, gränsen mellan det traditionella bygandet och de öppna systemen inom det industriella kommer att allt mer suddas ut.

Det är påtagligt att det har varit och fortfarande är stora differenser mellan byggbranschen och andra sektorer av samhällsverksamheten ifråga om produkternas karaktär och produktionsprocessen. En del av dessa olikheter kommer alltid att bestå, men det är en klar trend mot att minska gapet mellan byggbranschen och andra branscher. Detta är väsentligt, om den ständigt ökande efterfrågan på

nya byggnader av olika slag skall kunna mötas, och kräver en avsevärd förändring i strukturen hos byggbranschen.

#### Litteratur

1. *Principal issues concerning the structure and the development of the building industry.* Introductory report by the Secretariat, ECE, Hou. Industry/B.1, 29 January 1964.
2. *Byggindustrins rationaliseringsproblem.* Byggnadsfackens Industriutredning, Stockholm 1962. ■

Europas länder strävar på skilda sätt att finna effektiva former för en samhällelig politik i byggfrågorna som gynnar utvecklingen mot industrialiserade produktionsformer. En aktuell överblick gavs vid det europeiska byggseminariet i Prag, varifrån en fyllig rapport här lämnas av civilingenjörerna Göran Hellsten i Statens institut för byggnadsforskning och Yngve Palm vid ECE-sekretariatet i Genève.

# Byggbranschens strukturförändringar i internationell belysning

■ Vid det seminarium som FN:s ekonomiska kommission för Europa (ECE) anordnade i Prag den 19—30 april i år — se *Byggnadsindustrin* 1964:2 — diskuterades de förändringar i byggbranschens struktur, som är nödvändiga för att förbättra dess effektivitet och öka dess produktionsvolym. I första hand behandlades de strukturella problemen inom husbyggnadssektorn. Flera allmänna såväl som mera speciella ämnen hade utvalts för diskussion under sju separata arbetsessioner. Föreliggande artikel är i huvudsak baserad på de analytiska rapporter som utarbetats som underlag för behandlingen av byggbranschens utvecklingsfrågor.<sup>1)</sup>

## Byggindustrins reorganisation efter kriget . . .

Före andra världskrigets slut var byggbranschen i flertalet länder grundad på ett organisatoriskt mönster som i sina huvuddrag inte hade ändrats under flera generationer. Byggnadsmaterial, metoder för tillverkning, transport och sammansättning på byggsplatsen, yrkeskunnskap hos arbetarna, fördelning av ansvar och arbetsuppgifter mellan byggherre, projektörer, specialiserade konsulter, entreprenörer och underentreprenörer ansågs under denna period av relativ ekonomisk stabilitet vara tillfredsställande och bedömdes ge erforderlig produktionsvolym från byggnadsindustrin. Även produktionen av råmaterial och byggnadsdelar ansågs fungera väl med hänsyn till variationen i efterfrågan.

<sup>1)</sup> "The Development Process" — analytical reports by Mr V. Cervenka, Tjeckoslovakia, and R. Walters, United Kingdom. (HOU. INDUSTRY/B.2 and 3)

I många länder kan man ganska klart urskilja den tidpunkt då man började överge det mönster för byggandet som varit typiskt under de senaste 50—100 åren för att pröva nya metoder vilka med mer eller mindre berättigande fick etiketterna icke-traditionella, industrialiserade, prefab, etc. Introduktionen av nya metoder inom byggbranschen var en följd av det andra världskriget och en följd inte endast av den omfattande förstörelsen av byggnader utan även av att branschens traditionella organisatoriska uppbyggnad i sig själv revs upp.

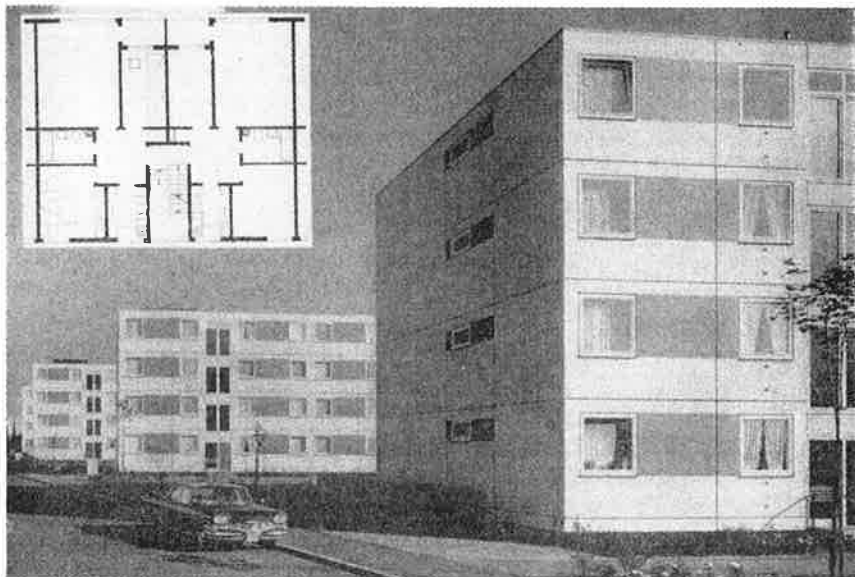
Olika lokala förutsättningar ledde till att byggbranschen reorganiserades på olika sätt i olika länder efter kriget. En del länder kände mer än andra av krigets följder, en del gjorde tidigare än andra avsteg från de traditionella metoderna. Men det enorma behovet av byggnader, bristen på utbildad arbetskraft och bristen på traditionella byggnadsmaterial berörde praktiskt taget alla europeiska länder.

## . . . hade olika förutsättningar i öst och väst

Den huvudsakliga skillnaden mellan olika länder låg kanske i den situation som rådde under mellankrigsåren. Länder som Storbritannien, Frankrike, Nederländerna och Tyskland hade före kriget en relativt effektivt uppbyggd byggbransch enligt det traditionella mönster som tidigare redovisats. Dessa länder lyckades först av alla höja sin produktion till förkrignivå. Så snart som bristen på de grundläggande materialen (stål, trä, cement och mursten) var täckt, inriktade man sina åtgärder på att effektivisera byggbranschen över hela linjen, bl. a. genom yrkesutbildning av arbetare i de traditionella yrkena inom branschen.

Det var betydligt senare som man insåg och accepterade att ett omfattande byggande, speciellt av industrianläggningar och bostäder, men också av skolor, sjukhus, kontor etc., var en permanent och integrerande del i den ekonomiska utvecklingen och inte bara en tillfällig nödvändighet efter kriget. Den kolossala aktivitet som utmärkte Västeuropas återuppbyggnad under förra delen av 50-talet medförde hård konkurrens om produktionsmedlen. Gränserna för en möjlig ökning av den traditionellt organiserade byggbranschens kapacitet var snart uppnådda och man måste vidta åtgärder för att introducera nya metoder, nya material, nya yrken och nya organisationsformer.

I de östeuropeiska länderna var förhållandena annorlunda. Förstörelsen från kriget var avsevärt större än i de flesta västeuropeiska länderna och därigenom behovet av nya byggnader. I Östeuropa hade också den traditionellt organiserade byggbranschen varit svagt utvecklad och så gott som helt rivits upp under krigets påfrestningar. Läget kännetecknades vidare av en skriande brist på sådana grundläggande material som cement, stål och trä. Slutligen drog den prioriterade återuppbyggnaden av industrin huvudparten av den tillgängliga yrkesutbildade arbetskraften bort från bostadsbyggandet. Det var därför logiskt att radikalt lämna de traditionella metoderna när man skulle planera för en kommande expansion inom bostadssektorn. Betong kom att bli det främsta byggnadsmaterialet i form av prefabricerade element, som efterhand blev allt större och mer sammansatta. Centralisering av den statliga planeringen och kontrollen, förtur för byggande i städer, en snabb uppbyggnad av cementindustrin och en drastisk begräns-



Till vänster: I Frankrike har framgångsrika åtgärder vidtagits för att främja byggandets industrialisering och en serie systemmetoder har vuxit fram. Bilden visar bostadshus byggda med system Baret, som tillämpats i Frankrike, Belgien, Schweiz och Västtyskland.

Till höger: Den engelska byggnadsindustrin har utvecklat byggsystem bl. a. för skolbyggnader och allmänna byggnader. Bilderna visar från vänster en konstruktionsdetalj och en byggbild från skolor byggda enligt det "regionalt" utvecklade system Scola och till höger ett studentbostadshus byggt enligt system Domus, som utvecklades i anslutning till en utredning om behovet av studentbostäder under 1960- och 1970-talen.

ning av antalet hus- och byggnadsdelstyper var faktorer som möjliggjorde en snabb kapacitetsökning inom byggbranschen.

### Trenden nu — ökad användning av öppna system

En fas i utvecklingen som på senare tid kunnat iakttas i många västeuropeiska länder sammanhänger med ökade krav på en differentiering av byggandet svarande mot nya och alltmer skiftande behov. Dessa krav, som har sitt ursprung bl. a. i den stigande levnadsstandard, står i konflikt med utvecklingen av byggmetoder som baserar sig på tunga förtillverkade element inom s. k. slutna system, där man eftersträvar en mycket stor enhetlighet ifråga om bostädernas planlösning, tillverkningsmetoder, transporter och sammansättning av byggnadsdelar på byggplatsen. Trenden synes i dessa länder gå mot en ökad användning av s. k. öppna system, d. v. s. system som bygger på industriell produktion av ett stort antal mer eller mindre sammansatta komponenter eller funktionella element, vilka tillverkas, lagerföres och utbjudes på marknaden i form av katalogvaror.

En liknande men inte fullt så accentuerad trend kan påvisas även i vissa östländer.

### Statligt stöd i Frankrike för industrialiseringen

I Frankrike har framförallt två faktorer inverkat gynnsamt på byggnadsindustrins utveckling efter kriget och bägge faktorerna är resultat av statliga initiativ. Den första utgjordes av det stöd som staten gav till industrialiserat byggande mellan 1948 och 1956, och den andra var införandet av det s. k. "agrément"-systemet: förkontroll, laboratorieprov och godkännande av nya byggmaterial och metoder.

År 1948 utarbetades i statlig regi ritningar och upphandlingsskisser som un-

derlag för projektörer och byggare att utveckla nya byggmetoder med vilka man skulle kunna reducera den erforderliga arbetskraftåtgången i byggandet. År 1953 organiserades på liknande sätt en upphandling av 50.000 hus och samma år utarbetade man planer för att kunna bygga 12.000 lägenheter varje år i stordrift så att varje produktionsenhet omfattade mellan 600 och 1.200 lägenheter. År 1956 reserverade man 25.000 lägenheter för sådant byggande som innebär tillämpning av processer och metoder som kunde ge låg arbetskraftåtgång.

På så sätt fick staten entreprenörerna att investera i tekniskt utvecklingsarbete, hjälpanordningar och mekanisk utrustning. Frankrike har därigenom nu ett antal effektiva system för industriellt byggande som utan ytterligare statligt stöd är fullt konkurrenskraftiga med de bästa traditionella metoderna. Dessa system är "slutna" och använder vanligen betong som huvudsakligt material antingen i form av stora förtillverkade element eller gjuten på byggplatsen med standardiserade formelement.

En första etapp i utvecklingen mot fullständig industrialisering av byggandet har sålunda med gott resultat kunnat avslutas. Staten undersöker nu behovet och möjligheterna av att driva på utvecklingen mot ett öppet system för utvecklingsarbete och industriell bostadsproduktion. På försök tillåter man exempelvis allmänna organ att sluta samarbetskontrakt med byggentreprenörer för arbeten där man skall följa dessa nya signaler för det industriella byggandet. Förutsättningen är att byggnaderna projekteras i samarbete mellan arkitekt och entreprenör och att man tillämpar en viss minimistandard, utarbetad av det officiella franska byggforskningsinstitutet (C.S.T.B.). Avsikten är att gynna en utveckling av sådana metoder som grundar sig på en generell måttamord-

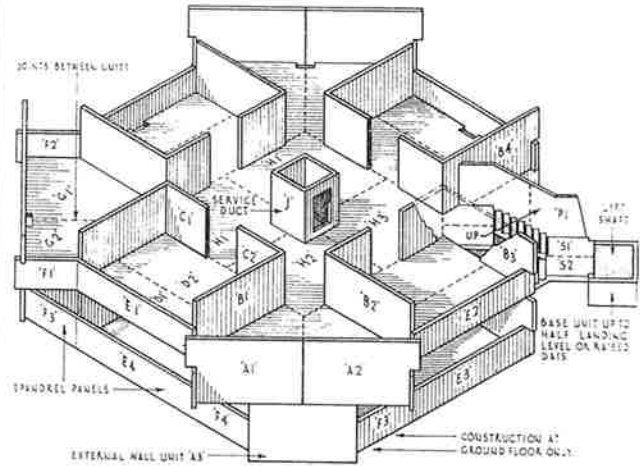
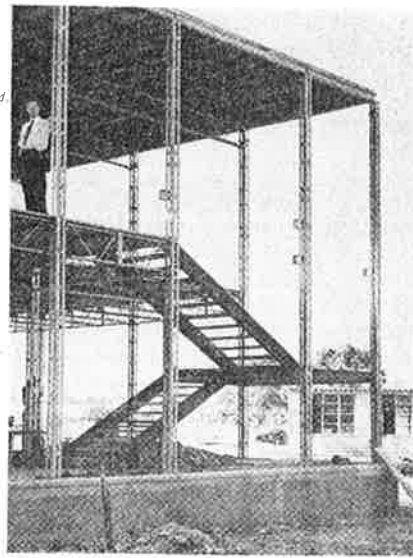
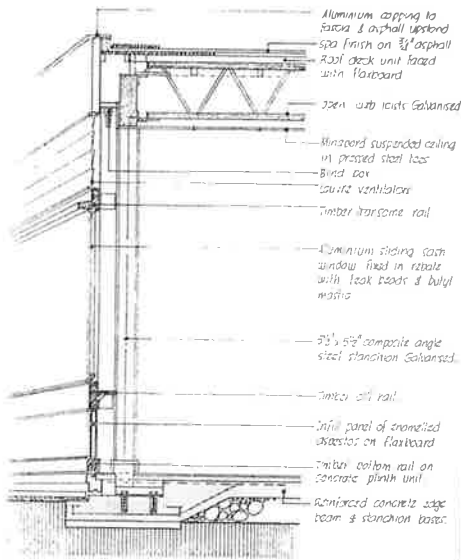
ning av byggdelen, vilket i sin tur längre fram kan möjliggöra en viss utbytbarhet mellan olika system.

"Agrément" innebär ett officiellt godkännande av ett nytt byggnadsmaterial, en ny byggnadsdel eller en hittills oprövad byggmetod. Godkännandet, som lämnas av C.S.T.B. efter noggranna laboratorieundersökningar och praktiska fältexperiment, gäller i första hand under en period av högst tre år. Vid utgången av denna "karenstid" sammanställs alla tillgängliga erfarenheter av materialets (komponentens, metodens) tillämpning i praktiken. Om dessa erfarenheter är goda lämnas ett permanent godkännande. Betydelsen av agrément sammanhänger med de franska byggnadsstadgar som ålägger entreprenören och arkitekten vissa garantiförpliktelser under en period av *tio år* efter byggnadens färdigställande. De försäkringsbolag som vanligen anlitas för att täcka denna risk är av naturliga skäl mycket avvaktande i sin inställning visavi nya material och byggmetoder. Så snart preliminärt godkännande lämnats av C.S.T.B. föreligger emellertid normalt inga svårigheter att erhålla försäkring, byggnadstillstånd och eventuellt statligt finansieringsstöd.

Agrément-systemet får i första hand ses som ett instrument att påskynda en annars troligen mycket långsam utveckling vad gäller acceptering av nyheter inom byggbranschen. Värdet av att ha tillgång till ett objektivt system för prövning och egenskapsredovisning av nya material och metoder har emellertid blivit alltmer märkbart i Frankrike och har också uppmärksammat (i vissa fall tagits upp) i ett flertal andra västeuropeiska länder, bl. a. Sverige.

### Danskt stöd åt bostadsbyggande i stordrift

I Danmark har en rad anmärkningsvärda utvecklingsfrämjande åtgärder vidtagits på senare år. Den s. k. mon-



tage-kvoten innebär ett speciellt finansiellt stöd åt bostadsbebyggelse i stor-drift med industrialiserade metoder. Den har medfört byggherresamverkan — även mellan byggherrar på olika orter — och varje bebyggelse har därigenom kunnat få en omfattning av 1.500—2.000 lägenheter på 3 år. Från den 1 april 1964 är viss måttstandardisering införd på allt hyreshusbyggande. Dessa åtgärder har betydligt underlättat etablerandet av permanenta fabriker för massproduktion av standardiserade byggnads-element.

Ett tredje danskt initiativ av intresse är inrättandet av Arkitekternas Typehuskontor. Det har upprättats av Danske Arkitekters Lands forbund (D.A.L.) med stöd från Boligministeriet, byggnadsindustrin och bygghantverkarna. Det är en självständig institution, som har till uppgift att via förbundets medlemmar erbjuda de enskilda småhusbyggarna väl genomarbetade typhushandlingar, för att därigenom medverka till en rationalisering av småhusbyggandet. Samarbetet mellan Typehuskontoret och arkitekterna tillgår så att Typehuskontoret utarbetar noggranna typhushandlingar som förbundets medlemmar kan rekvirera och använda vid småhusuppdrag samtidigt som de hjälper till med den komplettering av projekteringshandlingarna som är nödvändig vid varje byggnadstillfälle liksom övrig service för egnahemsbyggare.

Typhushandlingarna från Typehuskontoret innehåller huvudritningar i skala 1:100, fullständiga arbets- och detaljritningar, arbetsbeskrivning, massberäkning, standardblanketter för olika ändamål samt en allmän beskrivning betr. byggförloppet, kostnadsberäkning, finansiering, anbudsinhämtning etc.

### Svensk 5-årsplanering väntas ge positiva resultat

I Sverige har den statliga s. k. maskinlänefonden verksamt bidragit till en

snabb mekanisering av byggandet. Väl bekant är ju exempelvis att antalet tornkranar stigit från ca 30 år 1950 till 300 år 1956 för att slutligen år 1962 uppgå till ca 1.500.

Forskning, utveckling och direkt statligt stöd syftande till en utjämning av byggandets säsongväxlingar (vinterbygge) är andra åtgärder som i likhet med en aktiv arbetsmarknadspolitik har befrämjat en progressiv utveckling av byggnadsindustrin och även vunnit internationellt intresse och erkännande. Den rullande 5-årsplanering av bostadsbyggandet som nyligen beslutats av riksdagen väntas också få en mycket positiv inverkan på möjligheterna att åstadkomma en rationell bostadsproduktion.

Beträffande utvecklandet av nya industrialiserade byggmetoder är det som bekant främst vissa enskilda byggentreprenörer som tagit initiativ. Man skall emellertid inte glömma bort den mer långsiktiga och därför mindre uppseendeväckande verksamhet som bedrivits (och bedrivs) av byggstandardiseringen, olika byggherre-organisationer och materialtillverkare ifråga om stomkompletterings- och inredningsdetaljer och av den svenska trähusindustrin ifråga om småhus.

### Holländsk stimulans åt byggföretagens experiment

Nederländerna är ett annat land som inte bör glömmas bort då man diskuterar byggnadsindustrins utveckling. Staten har gett möjligheter till ökade byggnadskvoter för projekt med arbetsbesparande system och organiserat "produktivitetprojekt". Detta har inspirerat byggfirmorna att ägna sig åt experimentell verksamhet och därigenom har flera byggsystem utarbetats. En central roll i utvecklingsarbetet spelar forskningsorganet "Stichting Ratiobau", som till stor del är statligt finansierat. Det arbetar med teknisk bedömning av nya material och nya byggsystem, en variant

således av det franska agrément-systemet. Ett godkännande hos Ratiobau innebär, efter en viss begränsad experimentverksamhet, att materialet eller systemet kan användas utan att de lokala byggnadsförordningarna lägger hinder i vägen.

### Energiska initiativ i Storbritannien

Storbritannien har på senare år dragit uppmärksamheten till sig genom de energiska initiativ som tagits på regeringsnivå för att främja en effektivisering av byggnadsindustrin. Viktigast är beslutet att sätta upp ett speciellt organ för forskning och utveckling inom "Ministry of Public Building and Works". Detta organ, som f. n. sysselsätter ett 70-tal professionella tjänstemän (arkitekter, ingenjörer, ekonomer, kostnadsberäknare, etc.) utreder och samordnar olika statliga åtgärder som syftar till att åstadkomma en snabb produktionsökning inom byggnadsindustrin framför allt genom ett ökat användande av industrialiserade byggmetoder och bättre organisation.

Resultaten har inte låtit vänta på sig. En imponerande samling kommittéer har på rekordtid lyckats framlägga en rad konkreta förslag, bl. a. beträffande mått-samordning av byggnadsdelar, trafikplanering, vinterbyggnadsmetoder och upprättande av ett s. k. "Building Agency" som skall fungera som serviceorgan åt byggnadsindustrin för samordning mellan byggherrar av materialinköp, information om nya byggsystem m. m. Betydelsefulla initiativ har också tagits på lokalt och centralt håll syftande till en intensiv utveckling av speciella byggnadstyper, i första hand inom skolbyggandet (vidare därom nedan).

### Östeuropa: Centrala dekret styr utvecklingen

De östeuropeiska länderna visar många gemensamma drag. Framför allt kännetecknas dessa länder av ett starkt samband mellan regeringspolitik och ut-

veckling inom bygnadsindustrin. Det var sålunda efter ett direkt politiskt beslut man övergick till industrialiserade byggmetoder. Nödvändig måttstandardisering och typisering av byggnadsdelar, lägenheter, hela hus eller t. o. m. hela grannskapsenheter genomfördes också genom dekret från högsta ort. Om man därtill lägger att statliga organisationer svarar för större delen av produktionen, åtminstone i städerna, och att man är i avsaknad av markpolitiska problem, är det lätt att förstå den snabba utveckling som kunnat iaktas hos bygnadsindustrin i Östeuropa. Denna förklaras också av den målmedvetna satsning på forskning och utveckling som är en nödvändig förutsättning vid all produktion i stora serier. Forskningen sker dels kontinuerligt i stora, specialiserade forskningsinstitut, dels i utvecklingsgrupper som i praktiken omsätter resultaten från den kontinuerliga forskningen i väl studerade och utprovade typprojekt. Denna senare verksamhet har mycket gemensamt med det målinriktade utvecklingsarbete som

sedan länge bedrivits av vissa regionala myndigheter i Storbritannien.

### Speciella utvecklingsprogram

Särskild uppmärksamhet ägnades vid Prag-seminariet den utvecklingsprocess som erfordras för att förfina och anpassa en viss hustyp så att den lämpar sig för industriell massproduktion. Erfarenheter på detta område står, som redan nämnts, framför allt att hämta i Östeuropa och Storbritannien.

Den tjeckiske professorn *V. Cervenka*, chef för ett av de statliga byggforskningsinstituten, definierar utvecklingsprocessen som det komplex av åtgärder som måste vidtas före produktion, om man vill genomföra förändringar ifråga om produktens funktion, dess tekniska sammansättning eller ifråga om produktionstekniken. I anslutning till detta utvecklingsarbete projekteras även nya produktionshjälpmedel som är anpassade till den förändrade produktionstekniken. Omfattningen av detta utvecklingsarbete varierar med produktens ka-

raktär, med produktionsteknikens utformning och med omfattningen av de förändringar det är fråga om.

Utvecklingsprocessen baserar sig på och utnyttjar resultat från kontinuerligt pågående grundforskning rörande:

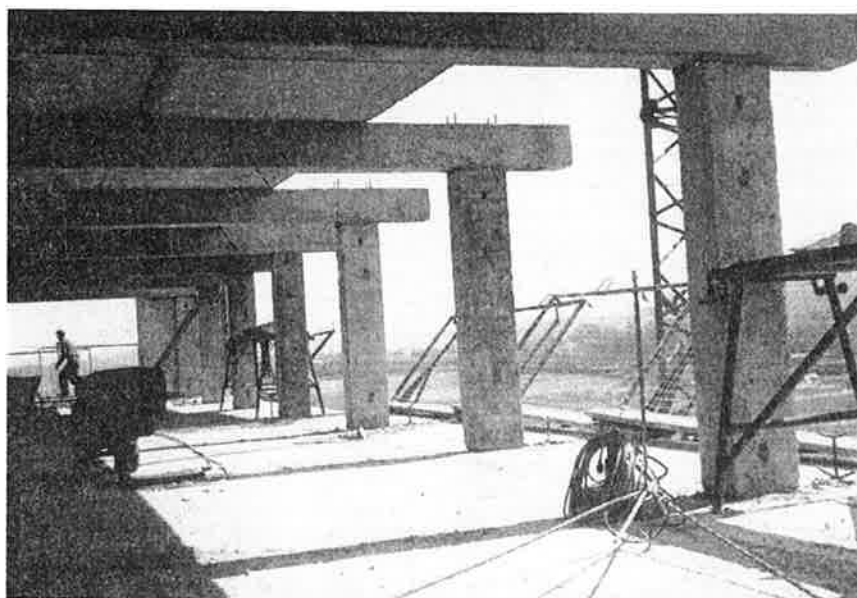
- 1) konsumenternas behov
- 2) byggnadsmaterial
- 3) konstruktionsprinciper och -teknik
- 4) produktionsmetoder

Dessa olika forskningsgrenar är i princip oberoende med skilda problem och möjligheter. En koordination dem emellan, speciellt i tidsavseende, är emellertid synnerligen betydelsefull och utgör i själva verket en av statens viktigaste och svåraste uppgifter.

Utvecklingsprocessen är alltid inriktad mot ett bestämt mål och omfattar vanligen i princip följande avsnitt:

- 1) definiering av utvecklingsuppgiften (målet)
- 2) etablering av en utvecklingsgrupp
- 3) experimentella studier av
  - a) funktion
  - b) konstruktionsprinciper
  - c) produktionsmetoder
  - d) produktionsplanering
- 4) utveckling av experimentella skisser för olika alternativ
- 5) jämförande utvärdering av de skisserade alternativen
- 6) beslut om byggande av experimentprojekt
- 7) genomförande av experimentprojekt
- 8) utvärdering av experimentprojekt
- 9) beslut om fortsatt utveckling och direktiv beträffande projektering och produktion
- 10) utarbetande av typritningar för byggnader och komponenter
- 11) upprättande av en produktionsbas för massproduktion av byggnadsdelar och utarbetandet av effektiva hjälpmedel för byggnadens sammansättning
- 12) inkörning av produktionsförloppet (inkl. byggnadsmetoder på arbetsplatsen)
- 13) genomförande av massproduktion.

En fullständig utvecklingsprocess tar ca 5 år. I sammandragen form visas i tabell 1 ett tidschema, som prof. *Cervenka* gjort upp för utvecklingsprocessen fram till beslut om massproduktion. Med hänsyn till utvecklingsprocessens längd bör den baseras och knytas an



Två bilder från ett elementbygge i Tjeckoslovakien. Den övre bilden visar den bärande stommen med betongelement till pelare, balkar och bjälklag. Därunder stomkompletteringen på samma bygge, utförd i traditionell stil med lätta mellanväggar i håltegel som sedan putsas.

Tabell 1.

Arbetets innehåll	Å r				
	n	n+1	n+2	n+3	n+4
Forskning betr. funktionella behov					
Forskning betr. material och produktionsförutsättningar					
Bedömning av forskningsresultaten och utarbetande av underlag för experimentprojektering och experimentbyggande					
Experimentprojektering och experimentbyggande					
Bedömning av experimentverksamheten, jämförelse med andra forskningsresultat och granskning av de ekonomiska möjligheterna					
Beslut om massproduktion					

till en långsiktig ekonomisk planering i vilken hänsyn tas till förväntad stegring av levnadsstandarden och förväntad ekonomisk och teknisk utveckling.

Den brittiske arkitekten R. T. Walters, ställföreträdande chef för forskning och utveckling inom Ministry of Public Building and Works, beskrev vid Pragseminariet bl. a. den historiska bakgrunden till införandet av de speciella utvecklingsprogram för vissa byggnadstyper som numera är vanliga i Storbritannien.

Pionjärer för dessa utvecklingsprogram har de myndigheter varit som svarar för skolbyggandet. Många av de nya utvecklingsåtgärderna utarbetades av den regionala myndigheten Hurlfortshire County Council 1946. Denna myndighet stod inför behovet av att snabbt bygga skolor vid en tidpunkt då det var ont om både traditionella byggnadsmaterial och utbildad arbetskraft. Vid den tidpunkten ansågs den enda lösningen vara att bygga standardiserade klassrum, en lösning som emellertid från pedagogiska synpunkter ansågs otillfredsställande. Hurlfortshire County Council utvecklade därför ett byggsystem för skolor med vilket man med ett begränsat antal bygghandlar kunde tillfredsställa mycket varierande behov.

Hurlfortshire County Council kunde ange sina skolbyggnadsbehov för åtskilliga år framåt i tiden. Ett mycket livaktigt team av arkitekter utvecklade i nära samarbete med pedagoger och materialleverantörer erforderliga huvudbeståndsdelar, vari ingick stomme, fasader, fönster, ytbehandling och värmesystem. Detta team hjälptes genom 1944 års undervisningslag, som i huvudsak befriade skolbyggandet från de lokala myndigheternas byggbestämmelser. De införde ett enkelt måttamordningssystem för att uppnå en variantbegränsning och de använde speciella kontrakt för inköp av byggnadsdelarna men normal upphandling genom huvudentreprenad.

### Olika byggherrar — samma byggsystem

År 1956 förde en annan myndighet, Nottinghamshire County Council, utvecklingen ytterligare ett steg framåt. Med en liknande integrerad utvecklingsgrupp som i det föregående beskrivits utvecklade den ett eget system för skolbyggande. Den fann emellertid att dess eget program inte var tillräckligt stort för att man skulle få full effekt av systemet. Därför förenade man sig med ett antal andra myndigheter i ett konsortium som numera är känt som CLASP. Ett antal olika byggherrar använde således samma byggsystem. Varje myndighet lät sina egna arkitekter rita de skolor de behövde men dessa arkitekter använde de byggnadsdelar som man kommit överens om i den centrala

gruppen. Byggmaterialtillverkarna fick därför en stor och kontinuerlig arbetsvolym och kunde därigenom ge särskilt förmånliga priser.

Inspirerade av de regionala initiativen har utvecklingsgrupper efter hand bildats också av centrala statliga verk, som har med byggfrågor att göra. Först kom undervisningsministeriet, sedermera ministerierna för bostadsbyggande, sjukvård och allmänna byggnader och arbeten. Ett organiserat samråd har vidare etablerats mellan dessa ministerier.

Utvecklingsprocessen är i Storbritannien organiserad i huvudsak på samma sätt som i Tjeckoslovakien. Skillnaden mellan marknadsekonomi och planekonomi medför emellertid att vissa problem tillkommer och förlänger processen. Sålunda måste exempelvis efterfrågan på byggnaden ifråga organiseras, vilket ofta kräver omfattande förhandlingar. Vidare har man ofta problem med att ge utvecklingsgruppen sådan auktoritet att resultatet av dess arbete verkligen blir fullt utnyttjat. Slutligen har man i vissa fall svårigheter med att erhålla tillräcklig frihet inom gällande byggnadsbestämmelser och kontraktregler för att tillåta nyheter att prövas.

### Sammanfattning

En briljant sammanfattning av de åtgärder som krävs för en fortsatt snabb utveckling av byggnadsindustrins effektivitet och produktionsförmåga gavs av arkitekt Walters i hans analys av utvecklingsproblemen. Han ansåg att:

1) Man måste uppnå sådan kontinuitet i efterfrågan att hela byggnader kan

projekteras för ett rationellt, men ej standardiserat, utförande inom ett program av ansevärd storlek. På så sätt kan en utgångsmarknad skapas för standardiserade byggnadsdelar och den investering man behöver göra för dessas utveckling kan försvaras.

- 2) Man måste acceptera en variantbegränsning ifråga om måtten på de byggnadsdelar som tillverkas. Om programmet har tillräckligt stor volym kan denna variantbegränsning ågöra inom programmet självt. I annat fall är ett system för måttamordning nödvändigt. En uppgörelse måste då komma till stånd mellan projektörerna å ena sidan och tillverkarna av byggnadsdelar å den andra, om att söka minska antalet olika mått som skall användas i byggandet.
- 3) Det är nödvändigt att myndigheternas förordningar anpassas till nyheterna inom byggnadsindustrin, m. a. o. att man i utvecklingsarbetet tillåts göra avsteg i lämplig omfattning från den byggnadslagsstiftning och de andra myndighetsförordningar som idag reglerar byggandet.
- 4) Man behöver objektiva metoder för att kunna mäta egenskaperna och varaktigheten hos nya material och byggnadsdelar. Utan sådana metoder hindras utvecklingen av ny teknik av subjektiva bedömningar av säkerhetssynpunkter och av den naturliga motviljan hos olika yrkeskategorier mot att utsätta sin beställare för onödiga risker.
- 5) En positiv och aktiv inställning för nyheter behövs hos de olika projek-

törerna: som rådgivare till myndigheterna; som projektörer av byggnader; som uppfinnare av ny teknik; som konsulterande till byggnadsmaterialindustrin.

6) Man måste få till stånd sådana upphandlingsformer och sådana kontrakt mellan de olika parterna i byggbranschen som ger möjlighet till samarbete under längre perioder.

7) Det är nödvändigt att entreprenörerna inför planeringsmetoder och utföran-

demetoder som är anpassade till den tekniska utvecklingen. Utan avancerad planering kan industrialiseringens vinster inte tillgodogöras.

8) Byggnadsmaterialfabrikanterna måste visa en vilja

a) att samarbeta med byggherreorganisationer, som kan ange vilka funktionella krav som måste mötas,

b) att inrikta arbetet på att få fram sammansatta lösningar i stället för

att utarbeta ritningar som baserar sig på ett enda dominerande material,

c) att anlita endast mycket kvalificerade projektörer,

d) att upprätthålla en hög standard på tillverkningskontrollen.

9) Tillräckliga resurser måste avsättas för långtidsforskning, för spridning av forskningsresultaten och annan information samt för undervisningen.

I april 1964 ordnade byggnadsstyrelsen en intern konferens om elementbyggeri. De tekniska föredragen inleddes med denna översikt av de administrativa förutsättningarna för byggandets industrialisering av chefen för Statens institut för byggnadsforskning, docent Lennart Holm.



## Stora serier i ett litet land

■ I förra numret av Byggnadsindustrin har civilingenjörerna Hellsten och Palm redovisat överläggningarna vid ECE:s seminarium i Prag. Där klargjordes bl. a. hur anledningarna till byggnadsproduktionens omstrukturering varit den förstörelse av produktionsresurserna, den decimering av arbetskraften och den uppdämning av stora byggnadsbehov både i antal och standard, som kriget medförde.

### Öst och väst efter kriget

I öst, med dess totalstyrda ekonomi och produktion, skedde uppbyggnaden på fasta direktiv. Det var inte frågan om någon beroendeställning mellan konsumtion och produktion. Man kunde fritt välja sin utgångspunkt, och man valde sin utgångspunkt i produktionsmöjligheterna. Man utvecklade ett produktionssystem för bostadsbyggande, till vilket konsumtionen fick anpassas. Man kunde bygga upp en produktion av tunga byggnadselement med en teknik man snart lärde sig att behärska, och man fick acceptera de produkter som därmed kunde åstadkommas. Utmärkande för Sovjets och satellitstaternas elementbyggeri är att man arbetar med helt slutna system. Alla produkter är samordnade till varandra, men inte på ett sådant sätt att de kan ersättas med andra produkter. Det är en total fabrikation av alla delar, och det finns ingen utbytbarhet mellan dessa delar. Där finns ingen upphandlingsfrihet, utan byggandet är ett fullföljande av den förtillverkning, som sker på fabriken. Produkternas egenskaper har alltså i stort sett fått bestämmas av vad fabriker, transportapparater och byggnadsplatsapparater kan åstadkomma. Från brukssynpunkt har funnits mycket övrigt att önska. Nu har det skett en utveckling till högre kvalitet.

I västländerna gick utvecklingen till på ett annat sätt. Där har man inte haft de marknadsförutsättningar, inte de eko-

nomiska förutsättningar och inte de centrala maktförutsättningar, som har varit bakgrunden till öststaternas elementsystem. I väster har rationaliseringen fått ske i konkurrens, även om statsmakterna på olika sätt medverkat till denna rationalisering, ekonomiskt och genom lagstiftning. Men typiskt är, att i västländerna har parallellt utvecklats dels slutna system, initierade från företagarkåll, dels öppna system, initierade från beställare, projektörer och myndigheter. Det betyder alltså dels att det har skapats en försäljning av "färdiga hus" av typ Camus eller Coignet eller Skarne, dels en ökning av möjligheterna till förtillverkning genom produktstandardisering och modulsamordning.

### Öppna system

Det idag mest betydelsefulla är inte valet mellan öppna och slutna system, utan möjligheterna att förena fördelar, som det slutna systemet har, med den öppna konkurrens, som de öppna systemen medger. Här lönar det sig att studera det engelska skolbyggandet. I Hertfordshire County Council startade man 1946 en central projektering och en central tillverkning av komponenter för skolbyggandet i länet och lyckades åstadkomma en långsiktig och ekonomiskt effektiv nyinriktning av skolbyggandet, med starkt utnyttjande av förtillverkning av de tunga och stora delarna men också av inredningselementen. Framgången i Hertfordshire uppmuntrade undervisningsministeriet att 1950 ta upp och utveckla systemet i en utvecklingsgrupp för skolbyggande, som sedan dess arbetar där. Initiativen har ytterligare fullföljts i andra län — i Nottinghamshire County inom Claspgruppen. Man fann där, att omfattningen av skolbyggandet i länet trots allt var för liten för att ge den tillräckliga avsättningen för en elementtillverkning, och därför sökte man utvidga byggherregruppen till även andra kommunala

myndigheter och enskilda. Man fick därigenom en tillräcklig bakgrund för att fullfölja och förfinna den metodik som Hertfordshire-experimentet och undervisningsministeriets utvecklingsgrupp hade kommit till, och man skaffade de reella ekonomiska förutsättningarna för att arbeta med ett i princip öppet system. Man lät olika projektörer arbeta med olika och specialanpassade projekt, bara de använde denna gemensamma byggåda. Clasp-gruppen, som är ett konsortium av byggherrar, har f. n. en byggnadsomsättning på ungefär 150 milj. kr om året, vilket man har bedömt vara tillräckligt för tillverkningen och för den fortsatta utveckling av projekteringsmetodiken.

### Efterkrigsutvecklingen i Sverige

Vad har skett i Sverige? Här har inte rått samma förutsättningar som i öst och väst. Krigets verkningar var inte av den art, som i de krigsdrabbade länderna. Vår byggnadsindustri slog visserligen igen några år i den allmänna krigspsykosens, men den demolerades inte: arbetskraften reducerades inte, organisationerna bröts inte upp. Men vi fick ändå en inverkan av krigstiden på den svenska verksamheten: en hel del fick tid att fundera och syssla med annat än att direkt projektera och bygga. En hel rad utredningar sattes igång. Det är under denna tid, som byggstandardiseringen startar sitt arbete, som funktionsforskningen på bostadssidan kommer igång och fullföljes genom att Hemmens Forskningsinstitut bildas och köksstandardiseringen kommer till. Mycket av det arbete som sedan har blivit kännetecknande för de svenska insatserna inom förtillverkat byggeri startar under krigsåren. Vid samma tidpunkt, och delvis beroende av hämningarna under krigsåren, får vi en ny bostadspolitik och en ny byggnadslagstiftning. Båda tjänar till att skapa större produktionsetapper. Man gör det av tekniska och ekonomis-



ka skäl, men också delvis av ideologiska skäl. Grannskapsplaneringen med dess strävan att av funktions- och trivselskäl skapa större enheter, är en produkt av dessa år. Mot den bakgrunden koncentreras projekteringen.

Nu kommer de stora specialiserade projekteringskontoren till, t. ex. inom HSB, ganska snart inom Riksbyggen, inom några av de större kommunala bostadsföretagen. De stora enheterna drar med sig intresse för materialtillverkning från byggherresidan. En del av företagen köper in eller bygger upp egna industrier för förtillverkning av snickerier, köksinredningar, trappor. Man skaffar sig egna marmorbrott, ett viktigt material på den tiden. Man börjar tillverka kylskåp, på byggherrebeställning och under byggherreledning. Vi får produktionsföretag, som specialiseras och görs stora. En del kommunala bostadsföretag bygger ut sig till byggnadsföretag. Riksbyggen kommer till — första motiveringen var att skapa en garanterad sysselsättning för byggnadsarbetarkåren, som nu friställs från militärtjänstgöring, andra skäl var konsumentbefrämjande. Vi får normer för beläning, som minskar på "toleranserna i behov". Man kan inte längre röra sig alldeles fritt, från det sämsta till det bästa. Vi får en normalisering, som ger anledning till längre serier med mindre variationer i kvaliteten och utformning.

### Elementbyggeri inifrån

Vi får även från företagsidan ett intresse för byggnadsdeltillverkning med stark begränsning av varianterna, stark begränsning av kvalitetsvariationerna. Man kan peka på dörrar, spisar, kylskåp, rör och VVS-installationer. Och man bör peka på en av de mest intressanta standardiseringsåtgärder, som har företagits i landet, nämligen den som är beroende av storleken på de plåtpressar, som Gustavsberg kunde importera efter kriget för att göra badkar. Den fick till följd en måttstandardisering, som påverkade hela den övriga badkarsbranschen, och som i kombination med det av HSB utvecklade AB-blocket för anslutning av badkar, wc och tvättställ gav en måttstandardisering av ett helt rum. Den standarden har slagit hårdare än någon annan standardisering i Sverige — men först för ett par år sedan blev den satt på papper som standard.

Man kan alltså karaktärisera Sveriges framträdande på elementbyggnadslinje som ett "elementbyggeri inifrån". Det började med de små detaljerna, de dyra detaljerna, de sammansatta detaljerna, i vilka många arbetsmoment ingår. Svårigheterna att få dem utförda på byggnadsplatsen med tillräcklig kvalitet och tillräckligt fort var uppenbara. Den industriella produktionen hade klara fördelar.

De tillverkningsserier, som därigenom skapades, var stora — så stora att de utan vidare har kunnat bära en mängd

företagsenheter. De har inte haft till följd en monopolisering av tillverkningen av dessa delar. Tvärtom, följden har blivit en öppen branschkonkurrens mellan många och relativt stora företagsenheter, som väl har fått plats intill varandra. Stundom har de, trots att det är många, trots att de har stor kapacitet, ändå haft svårigheter att tillgodose de mycket stora serier, som bostadsbyggnaderna har efterfrågat.

### Stombyggnad

Detta är alltså ett elementbyggeri inifrån. Det gäller bostäder. Det gäller inte de övriga byggnadssektorerna. Det gäller inte stombyggnaderna. Men det kanske idag ändå är elementbyggnaderna som intresserar oss. Det steg har vi kvar att ta. Stombyggnaderna utanför bostadssektorn intresserar denna konferens speciellt. Vi har några stombyggnadssystem med förtillverkning. Vi har trähusen, som successivt har utvecklats sina slutna system, och fått utveckla sin marknadsföring i relation till detta, fått utöka sin service just därför att systemet till sin princip är slutet. De tenderar att bli inte bara elementtillverkare utan också grosshandlare i kompletterande utrustning. Vi har det mest konsekventa exemplet på detta, Elementhus i Mockfjärd, vars sätt att ta hand om eller översätta projektering, marknadsföring och utföra sina produkter, är ett exempel på ett *flexibelt* men dock *slutet* system. Det samma gäller systemen för flerfamiljshus — allesammans är uppbyggda som ett direkt fullföljande på byggnadsplatsen av de möjligheter som har skapats på fabriken, och med föga utbytbarhet och liten möjlighet till öppen konkurrens, sedan valet av system har gjorts i upphandlingen.

### Fem förutsättningar för elementbygge

Kan nu stombyggnadens "elementisering" gå samma väg som inredningens? Kan vi få fram möjligheter att utan konkurrensinskränkningar tillämpa avancerade metoder för inomhustillverkning av så stor del som möjligt av byggnaderna, och reducera byggplatsarbetet? Vilka förutsättningar har vi i Sverige för en sådan utveckling idag?

För det första kan vi väl f. n. mycket väl ta hand om både stora, ömtåliga och tunga element på byggnadsplatserna. Vi har utvecklat en transportteknik på byggnadsplatsen med truckar, kranar och hissar. Vi har utvecklat en montageteknik med tillräcklig noggrannhet i mått och kvalitet. Vi kan en hel del av de materialtekniska åtgärder som behövs för att klara ett monteringsbyggeri med stora enheter i stället för ett hantverksbyggeri med små byggnadsdelar.

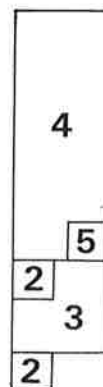
För det andra har vi tillverkningsmöjligheter för byggnadselement. Såsom byggnadselementtillverkningen har utvecklats ute i världen rör det sig inte om särskilt komplicerade processer. Man ar-

betar i hög grad med betong. Det är ett material som vi behärskar och har en framskjuten forskning på. Kan vi dessutom få tillverka betongen under de goda förutsättningar, som kan ges under tak både för materialkontroll och produktkontroll, finns det inga hinder för att även tillverkningsidan skall kunna lösas. Det gäller naturligtvis också andra material än betongen. Dessutom är investeringar i maskiner och anläggningar för den tillverkningen inte särskilt höga jämförda t. ex. med de investeringar som den inredningselementtillverkning har krävt, som vi redan nu har.

För det tredje, kan vi klara transporterna? Det har inte varit något problem för de dyra, ömtåliga och lätta enheter, som elementtillverkningen hittills har sysslat med. Marginalerna mellan de priser, som fabriken kan ge, och de kostnader som det skulle dra att åstadkomma samma kvalitet på byggnadsplatsen, har varit så stora, att transportkostnaderna inte har vållat bekymmer. Man kan ändå inte konkurrera på byggnadsplatsen med det som denna industri levererar.

Med stomelementen förhåller det sig sannolikt på ett helt annat sätt. Dels är de tunga i hanteringen. Dels är de billiga i förhållande till sin vikt. Marginalerna i konkurrensen mellan fabrikspriser och det som kan åstadkommas på konventionellt sätt på byggnadsplatsen är sannolikt mycket små. Här finns inte mycket utrymme för transportkostnader. Och i transportkostnaderna ligger då kostnader för emballage, för omlastningar och för reklamationer.

I avseende på transporterna är Sverige inget litet land, som det står i min rubrik. Ser man till byggnadstillverkningens omfattning och fördelning regionalt, så får man en ganska klar bild av vilka förutsättningar vi har. Vi kan dela upp de ungefär 16 miljarder som nu årligen investeras i byggnader och anläggningar i regioner, som då kommer att se ut ungefär på det sätt den här figuren visar:



Av de 16 miljarderna läggs ungefär 5 miljarder i Stockholmsområdet inom en radie av 10 mil (en radie som

t. ex. de ryska elementfabrikerna betraktar som maximum för sina transporter). Inom Göteborgs-regionen, med kanske något mindre radie, blir det 2 miljarder, inom Skåne-regionen knappa 2 miljarder, i den övriga landsdelen söder om Mälaren ligger 3 miljarder och i den norra delen av landet ligger 4 miljarder.

Det innebär alltså, allt mellan hälften och två tredjedelar av husbyggnadsverksamheten ligger så koncentrerad, att den ger förutsättningar för elementtillverkning och elementtransport enligt de bedömningar som hittills har gjällt. Resten av produktionen ligger så spridd, att transportkostnaderna till många platser sannolikt idag omöjliggör ett elementbyggande, åtminstone med billiga, tunga element.

För det fjärde kräver en övergång till byggande med stomelement, att antalet varianter kan begränsas, och att varje elementtyp får så stor giltighet, så stor användbarhet som möjligt. Vilka förutsättningar ger dagens byggande där?

Bostadsbyggandet ger goda förutsättningar. Med nuvarande produktionstakt så bygger vi ungefär 70.000 vardagsrum om året. De ligger i en storlek mellan 20—25 m<sup>2</sup>. Det är inte svårt att finna den begränsning av elementens mått, som kan klara de 70.000 rummen. I bostadsbyggandet bygger vi vidare ungefär 200.000 rum om året i storleken 10—12 m<sup>2</sup> — alla kök och sovrum. Där ges det ännu större möjligheter för att direkt tillverka element, avsedda att åstadkomma dessa rum.

Varje år bygger vi ungefär 4.000 klassrum av 60 m<sup>2</sup> storlek, genom normer mycket bestämda i sina mått. Där finns också alltså finnas stora möjligheter. Och sedan bygger vi ett stort antal kontorsrum, hur många vet ingen, i förvaltnings- och kontorsbyggnader. Flertalet kanske med en storlek, som är av ungefär samma slag som bostadens rum, och där kraven t. ex. på dagsljusbelysning är ungefär desamma. Där möjligheter att finna en gemensam nämnare alltså borde vara stora.

Varför görs ingen marknadsundersökning av denna avsättning för byggnads-element? Att det inte görs från industrihåll är ju märkligt redan det. Att det inte görs från det allmänna hållet är också märkligt. Jag vill erinra om, att SAR för 10 år sedan anhöll om ett mycket måttligt anslag hos dåvarande nämnden för byggnadsforskning om att göra just en sådan utredning; att ta ett stickprov på det årliga byggandet, för att ur det studera de frekventa mått som skulle tillgodose av en omfattande elementtillverkning. Ansökan avlogs. En sådan utredning är lika aktuell nu, och jag tror den är särskilt aktuell för dem som sysslar med annat än bostadsbyggande. De som har hand om bostadsbyggandet känner sina förutsättningar ganska väl. De andra sektorerna måste se, hur mycket man kan "låna",

hur mycket man kan nyttiggöra av det som initieras från bostadsbyggnadssektorn. Det blir dock den som drar det tunga lasset som beställare av byggnadselement.

En femte förutsättning, som måste föreligga, är stabilitet. En stabilitet, som kan garantera kontinuiteten i tillverkningen. Där har myndigheter och standardiseringsorgan ett ansvar att inte alltför ofta ändra de bestämmelser, som måste vara utgångspunkten för tillverkningen. Vi har hört många klagomål — ofta uppfattade som politiskt gnäll — när t. ex. bostadsstyrelsen ändrat sina belåningsnormer eller höjt sina standardkrav, eller när det gjorts förändringar i BABS. Jag tror, från den här synpunkten, att man har anledning att se det som annat än kverulans. I Frankrike har man från statens sida medvetet sagt, att man skall dämpa takten i innovationer för att därmed möjliggöra uppbyggandet av en industri för kontinuerlig tillverkning av byggnadsmaterial och byggnadsdelar. Det franska agrément-systemet för byggnadsmaterial är till viss del uppbyggt för att hejda en alltför vild innovation av byggnadsmaterial, åtminstone på den offentliga byggnadsmarknaden. Det finns anledning att tänka på det för de myndigheter som är utvecklingsintresserade och som kanske tror, att utvecklingsintresse är detsamma som att ständigt införa nyheter. Det är inte säkert att det alltid gynnar "utvecklingen".

### Att realisera förutsättningarna

Nu räcker det inte för uppbyggandet av en elementbyggnadsproduktion att det finns förutsättningar för avsättning, förutsättningar för variantbegränsning, förutsättningar i form av stabila krav och därmed kontinuitet i tillverkningen. Det viktigaste är ju ändå, att förutsättningarna realiseras. Och för att de skall kunna realiseras, så fordras det byggherrar, som har intresse och möjligheter. De intressena och möjligheterna måste gälla bredden och längden på produktionen. Inom bostadssektorn finns det, som jag pekat på, bredd. Det är en mycket stor produktion, och för åtminstone en del byggherrar, är den årliga produktionen kanske tillräckligt stor för att motivera byggande med element.

Men med det sätt, på vilket bostadsproduktionen idag läggs upp och finansieras, så finns det inte många bostadsbyggherrar, som vågar satsa på en långsiktig beställning, som vågar ge garantier för en långsiktig avsättning av förtillverkade byggnadsdelar. Ty det är inte den momentana mängden, utan långsiktigheten i produktionen som är den viktigaste förutsättningen för att skapa en elementtillverkningsfabrik. Vi såg ett drastiskt exempel hos Svenska Bostäder. Man byggde upp en elementfabrik som arbetade på ett avancerat sätt, men genom en tillfällig, av olika politiska och ekonomiska orsaker betingad produk-

tionsnedsättning, fanns inte längre förutsättningar för att driva denna fabrik. Tillverkningen föll inte på att produktionen var för liten under den tid fabriken arbetade, den föll på att produktionen inte var kontinuerlig.

Det här har man nu uppmärksammat inom bostadsbyggnadssektorn. Den 15 april 1964 fattade Riksdagen ett beslut att biträda statsutskottets utlåtande på vissa motioner i bostadsfrågan, som avsåg att gynna en rationalisering och övergång till prefabricering. Statsutskottets utlåtande rekommenderade bl. a. att man skulle kanalisera maskinlänefondens finansieringsmöjligheter till fasta elementfabriker. Det viktigaste i statsutskottets förslag var dock, att man propagerade för en interkommunal samverkan för uppläggning av större och framför allt långsiktigare bostadsprogram och bostadsbeställningar. Det är alltså själva upphandlingen, det reella uttrycket för en långsiktig produktion, som är det viktigaste: att skapa tillräckligt stora byggherrar, som kan garantera den produktionen.

Men hur går det då på de andra sektorerna? Där är det oerhört mycket svårare. Jag nämnde skolsektorn och dess 4.000 ungefär likadana klassrum. Byggherrarna till de 4.000 klassrummen är 300 olika kommuner, kommuner som kanske bara en gång vart tionde år bygger en skola. Nästa år har vi också 300 byggherrar, men bara delvis desamma som i år. Här finns ingen bakgrund för rationalisering. Var och en projekterar för sig själv. Var och en upphandlar för sig själv. Var och en är sin egen byggherre. Var och en tar sin egen entreprenör. Här finns inga möjligheter att tillgodogöra sig den omfattning och den kontinuitet, som skolbyggandet har. Man vet ju precis hur mycket skolan måste byggas ut för att klara grundskolans, yrkesskolans, fackskolans, gymnasier och universitetens behov.

Det intressanta i det engelska initiativet är ju inte bara de tekniska finesserna i projekteringen eller den tekniska styrkan i tillverkningen av elementen, utan det är, att man har skapat dessa stora och långsiktiga byggherreenheter, som redan County Councils utgör. Dessutom har man insett, att här finns möjligheter att förena mer än grundskolbyggandet och gått ut till andra byggande organ och därigenom skapat bredd och kontinuitet.

### Statens byggande

Inom skolbyggandet finns givetvis mycket att göra. Men man förstår, att den sektorn är svår. Kommunala samarbetsproblem är alltid bekymmersamma: finansiellt, ekonomiskt, politiskt och psykologiskt. Men tittar man på statens byggande, som jag till sist skall återvända till, så bör ju inte sådana svårigheter föreligga; varken tekniska, ekono-

miska eller psykologiska. Men trots det har staten icke utnyttjat sin situation att verkligen vara en stor byggherre. Den har ett byggnadsprogram, som säkerligen är tillräckligt stort för att initiera ett sådant arbete. Den har en kontinuitet i sitt byggande, som är en väsentlig förutsättning. Den har en specialisering i sitt byggande som gör, att det den bygger i stort sett är samma sak, år från år.

Staten borde ju bättre än någon annan för tillfället ha möjligheter att just ställa sitt långsiktiga och garanterade produktionsprogram som bakgrund till initiativ av det slag som man har tagit i England och som man nu är inne på att göra i Danmark. Men vad gör staten? Det som f. n. diskuteras är att göra precis tvärtom, att i totalentreprenadens form släppa ifrån sig hela initiativet vad beträffar projektering, kontroll av tillverkningen och kontroll av priserna. Man hoppas att man med detta system alltid skall få den billigaste och bästa produkten, utan att på minsta sätt ha givit de tekniska eller administrativa förutsättningarna för att utnyttja att det egentligen är fråga om ett upprepat byggande av nästan identiskt lika byggnader, eller lokaler i byggnader, under en

lång tid. Man litar enbart på priskonkurrensen, som vi vet har ganska små marginaler, och man tar inte hänsyn till de reala möjligheter till kostnads-sänkning som finns i en annan strukturering av projektering, upphandling, tillverknings- och priskontroll.

Om man skulle försöka dra några slutsatser av detta så skulle det både för statens, för kommunernas och kanske för de stora företagens byggande gå ut på följande:

Utnyttja möjligheterna att genom en samordnad byggherrefunktion planera i rum och tid var produktionen skall läggas, hur stor den skall vara, vad den skall inriktas på. Gör det till en bakgrund för en projektering av både stomme och utrustning, till bakgrund för ett ingripande i tillverkningssektorn för de delar som man kan bygga projekteringen på, och skapa därmed en effektiv möjlighet att hålla en priskontroll på materialsektorn i byggandet. Satsa på denna centrala projekteringsuppgift och ge de centrala förutsättningarna för en projektering med färdiga element. De-centralisera sedan, släpp ifrån er projekteringen av den enskilda byggnaden. Bara man har de väsentliga förutsättningarna klara, kan man uppnå — det

har man visat både i England och Danmark — fullt tillräcklig variation i byggnadsutformningen för att tillgodose varierande program och varierande byggnadsplatsförutsättningar. Man har skaffat sig en inblick i och en kontroll av produktionsledet genom att man behärskar produktionens väsentligaste element. Detaljerna kring detta må vara den enskildes sak att avgöra, antingen den enskilde är en byrå inom byggnadsstyrelsen eller en kommunal skolbyggnadsmyndighet eller ett industriföretag.

Studera ett upphandlingssystem, som ev. till en början skiljer på tillverkning och montering. Se till att upphandlingen av tillverkningen blir långsiktig, så långsiktig att den kan garantera och initiera en fabrikation av byggnadselement. Det behöver inte alls föra med sig att man binder varje enskilt byggnadsobjekt till entreprenörer och utförandeform. Även på det pekar de engelska erfarenheterna.

I ett utvecklingsarbete av detta slag kan jag förmoda att institutet för byggnadsforskning skulle kunna göra betydelsefulla och aktiva insatser och få informationskanaler som inte var bundna helt till papperet. ■

## Särtryck

Utgivare: Statens råd för byggnadsforskning

### 1961:

8. *Löfstedt, Börje*. Vertikal temperaturgradient och väggtemperatur — modellförsök i klimatkammare. Kr. 2:—.
9. *Holm, Lennart*. Ett svenskt institut för byggnadsforskning. 8 s. Kr. 1:—.
11. *Brandt, Ove* och *Bring, Christer*. Stegljudsisolering och beständighet mot intryck hos golvbeläggningar på massivbjälklag av betong. 15 s. Kr. 2:—.
12. *Löfstedt, Börje* och *Ronge, Hans*. Strålningsdrag från en kall fönsteryta. Experimentell undersökning med värmeflödesmätning. 7 s. Kr. 2:—.
13. *Trägårdh, Uno*. Korrosion på varmvattenrör inbäddade i betong. 4 s. Kr. 2:—.

### 1962:

1. *Holm, Lennart*. Konsumtionsanpassade bostäder. 11 s. Kr. 2:—.
2. *Löfstedt, Börje*. Varma rumsklimats inverkan på människans komfort och prestationsförmåga. Kr. 2:—.
4. *Bring, Christer*. Avtorkningsanordningar i entréer. 8 s. Kr. 2:—.
6. *Bildmark, Knut*. Byggnadselementens uppskattade ekonomiska varaktighet och tidsintervaller för underhåll. 67 s. Kr. 7:—.
7. *Saare, Erik* och *Jansson, Ingvar*. Measurement of Thermal Conductivity of Moist Porous Building Materials with Particular Emphasis on the Thermal Conductivity of Cellular Concrete. 17 s. Kr. 3:—.
8. *Jacobsson, Mejse*. Utvecklingsgruppen — ett medel för bättre byggnadsplanering. 7 s. Kr. 2:—.
9. Aktuella värmeisoleringsproblem. Några undersökningar vid Institutionen för byggnadsteknik, KTH. 76 s. Kr. 10:—.
13. *Saretok, Vitold*. Mur- och putsbruk i teori och praktik. 11 s. Kr. 3:—.
14. *Rasmussen, Poul*. Termiskt drag hos oljeeldade villapannor. 12 s. Kr. 3:—.
15. *Bring, Christer*. Värmebehaglighet hos golv. 11 s. Kr. 3:—.

### 1963:

1. *Högberg, Erik*. Vidhäftningsundersökningar. 12 s. Kr. 3:—.
3. *Pusch, Roland*. On the Deformation Processes in Stressed Clay. 8 s. Kr. 3:—.
6. *Fischer, Hans Christian* och *Hellman, Lars*. Påslagningen och stötvågsteorin. 8 s. Kr. 3:—.
9. *Rasmussen, Poul*. Bedömning av oljeeldade pannor. 4 s. Kr. 3:—.
11. *Jacobsson, Mejse*. Dörrtillverkning i långa serier. 8 s. Kr. 3:—.
12. *Ödeen, Kai*. Teoretisk bestämning av temperaturförloppet i några av brand påverkade konstruktioner. 12 s. Kr. 4:—.
14. *Bring, Christer*. Badrumsgolv av vinylplastmattor — en inventering. 4 s. Kr. 3:—.
15. *Kihlman, Tor*. 1. Rumsisolering mot luftljud i bostadshus.  
*Berglund, Per-Henrik* och *Kihlman, Tor*. 2. Aktuella stegljudsisoleringsfrågor. 1963. 19 s. Kr. 6:—.

### 1964:

1. *Hellsten, Göran*. Elementhus. 11 s. Kr. 3:—.
2. *Nylund, Per-Olof*. Fogar i ytterväggar av betong — fogmassor. Fogmassor som tätning i betongfasader. 11 s. Kr. 4:—.
3. *Andersson, Jan*. Genomstansning av Lift Slabs. Dimensionering av Lift Slabs med hänsyn till genomstansning. 52 s. Kr. 9:—.
4. *Brown, Gösta*. Metod för datamaskinberäkning av värme- och ljusstrålning i rum samt av kyl- och värmebehov. 32 s. Kr. 7:—.
5. *Larsson, Olov*. Årsverkningsgraden vid en medelstor oljeeldad värmecentral — direkt och indirekt metod. 12 s. Kr. 3:—.
6. *Hansen, Torben*. Estimating Stress Relaxation from Creep Data. 4 s. Kr. 3:—.
7. *Reiners, William*. Operationsanalys i brittiskt byggande. 8 s. Kr. 3:—.
8. *Nuder, Ants*. Kostnader för vertikalkommunikationerna i bostadshus med 3—16 våningar — några tillämpningsexempel. 16 s. Kr. 7:—.
9. *Strömberg, Arne*. Vittringsskador på byggnadsmaterial. 12 s. Kr. 15:—.
10. *Höglund, Ingemar* och *Hansson, Tore*. Ny metod för differentiering av det praktiska värmeledningstalet för mineralull. 11 s. Kr. 4:—.
11. *Nilsson, Gustav*. Korrosionsförsök med kolstål i några byggnadsmaterial — inverkan av korrosionsinhibitorer. 13 s. Kr. 8:—.
12. *Cassel, Sten*. Installationens mått och byggnadens — en samordningsfråga. 8 s. Kr. 3:—.
13. *Samhällsplaneringsgruppen, Statens institut för byggnadsforskning*. Kommunernas stadsplaneringsarbete ur organisatorisk synvinkel. 23 s. Kr. 3:—.
14. *Bjerking, Sven-Erik*. Vanliga grundplintar eller plintpålar? En teknisk-ekonomisk jämförelse. 12 s. Kr. 4:—.
15. *Nilsson, Stig*. Sopor från bostadsområden. 8 s. Kr. 3:—.
16. *Gårdenäs, Gunnar* och *Wåhlin, Erik*. Färgfilmens egenskaper vid inverkan av fukt. 31 s. Kr. 5:—.
17. Elementbyggnadsteknik. Särtryck ur BYGG. 56 s. Kr. 12:—.
18. *Fog, Hans*. Samhällsplaneringsforskningen inom Statens institut för byggnadsforskning. 11 s. Kr. 3:—.
19. *Jacobsson, Mejse*. Operationsanalys — ett hjälpmedel inom byggnads- och anläggningsverksamhet. 20 s. Kr. 5:—.
20. *Petersons, Nils*. Säkerhetsproblemet ur statistisk synvinkel. 12 s. Kr. 4:—.
21. *Knocke, Jens*. Kriterier på provningsmetoder. 7 s. Kr. 4:—.
22. *Lyng, Odd*. Arbetet inom material- och konstruktionsgruppen vid Statens institut för byggnadsforskning. 11 s. Kr. 5:—.

**Pris kr. 5:—**

Distribueras av AB Svensk Byggtjänst

Kungsgatan 32, Stockholm C

Tfn 08 / 24 28 60 · Pg 540 33