

INSTITUTTET FOR HUSBYGNING

Forelæsningsnotat nr. **11**

JOHS. F. MUNCH-PETERSEN

PRIS OG PRODUKTIVITET

Den polytekniske Lærestalt, Danmarks tekniske Højskole
København, 1971

PRISER OG PRODUKTIVITET I BYGGERIET.

Dette notat omfatter en række talmæssige oplysninger om byggeriet, som har interesse ved en forenklet bedømmelse af byggeriets forhold til samfundet, af byggeriets egne forhold og af mulighederne for at øge og/eller effektivisere byggeriet.

Tallene er stærkt afrundede værdier for året 1971, skønnet ud fra tilgængeligt statistisk materiale, og alle tal har kun til formål at angive en størrelsesorden af de pågældende værdier.

Hvis man ud fra nationaløkonomiske, sociale eller politiske hensyn ønsker at analysere forholdene, er tallene nytteløse, da talværdierne, forudsætningerne og kommentarerne er stærkt forenkede af pædagogiske (demagogiske) hensyn.

Johs. F. Munch-Petersen

BYGGEUDGIFT OG HUSLEJE.Investeringerne i byggesektoren.

Fra statistisk årbog kan hentes en række definitioner og eksakte tal, normalt 2-3 år gamle, der illustrerer byggeriets forhold til samfundsøkonomien.

Ved forenkling og ekstrapolation har jeg for 1971 kunnet opstille:

<u>Bruttonationalindkomsten</u> (d.v.s. kostpris af værdien af produktion minus værdien af forbrugte råstoffer)	ca. 120 mia.kr.
Indirekte afgifter	<u>ca. 15 mia.kr.</u>
<u>Bruttonationalproduktet</u>	ca. 135 mia.kr.
+ import af varer og tjenesteydelser	ca.+ 35 mia.kr.
- eksport af varer og tjenesteydelser	<u>ca.- 35 mia.kr.</u>
<u>Varer og tjenester til rådighed</u>	ca. 135 mia.kr.

der fordeles på:

<u>Konsum:</u>	Privat konsum	75 mia.kr.	
	(heraf biler 5 mia.)		
	Kollektiv konsum	25 mia.kr.	
	(inkl. skoler, hospitaler, militær)		ca. 100 mia.kr.
<u>Bruttoinvestering</u>	Nyanlæg	25 mia.kr.	
	(heraf boliger 5 mia.)		
	Reparation, vedligeholdelse	10 mia.kr.	
	Lagerforøgelse	½ mia.kr.	ca. 35 mia.kr.

Boligbyggeriet omfatter kun 5 mia.kr. ud af 135 mia.kr., men disse 5 mia.kr. har ofte været genstand for debat. Der burde bygges mere (?). Tallet er fristende at reducere, når økonomien skal strammes op, specielt fordi indgreb i en række af de andre tal straks giver øjensynlige smerter, mens en øget/reduceret boligproduktion ikke væsentligt påvirker bolig mangelen på kort sigt.

Imidlertid har vor boligproduktion været jævnt stigende fra 20.000 boliger pr. år lige efter krigen til 50.000 pr. år idag. Indgrebene over for byggeriet har snarere haft karakter af restriktioner og ordninger, der med kort varsel flyttede tyngdepunktet fra en slags boliger til en anden slags (kvalitet, type, areal, udstyr, lånemuligheder, udlejnings-/salgsbetingelser o.s.v., o.s.v.). Dette har gjort det vanskeligt at opbygge industriforetagender inden for byggesektoren. Markedsforholdene har været for variable. Tallet skal også ses i lyset af ønsker om øget sanering, om bedre/større/billigere boliger, samt diskussioner om renteniveauet - og den nødvendige opsparing til indskud i lejlighed eller til udbetaling på eget hus (ejerlejlighed).

Byggeudgiften.

For en $3\frac{1}{2}$ værelses lejlighed i 4-etagers boligbyggeri gælder f.eks.:

	kr./m ² etageareal.
Grundudgift (grundkøbesum + byggemodning)	ca. 250
Håndværkerudgift (leverandører, entreprenører) mindst	ca. 1000
MOMS	ca. 150
Omkostninger (honorar til bl.a. arkitekter og ingeniører, administration o.s.v.)	ca. 350
Ialt byggeudgift netto	ca. 1750 kr./m ² etageareal

Hertil kommer kurstabet ved finansieringen, samt fradrag for moms-refusion.

Grundudgiften består af grundkøbesum plus byggemodning, gartnerarbejde m.v. og kan f.eks. være opbygget således:

Grundkøbesum 30 kr./m² grund i 1965. Hertil skal bl.a. lægges renter i 5 år, hvorefter de 30 f.eks. er blevet til 50 kr./m². Udgiften kan også indregnes med et større tal, nemlig værdien af grunden i 1970, måske 100 kr./m² grund. Der er normalt stor mangel på egnede byggegrunde som følge af finansielle vanskeligheder hos de myndigheder, der skal udbygge det pågældende område, og grundpriserne stiger ofte kraftigt i udviklingsområder. Hertil skal lægges byggemodningsudgifter til kloak, terrænregulering og meget andet. Udgiften er derfor alt ialt 100-200 kr./m² grund, byggemodnet i 1971.

I ovenstående regnskab er grundudgiften indregnet pr. m² etageareal, og da forholdet mellem etageareal og grundareal, udnyttelsesgraden, måske er 0,4 bliver udgiften på byggeregnskabet 250 kr./m² etageareal, hvis grundudgiften var 100 kr./m² grund.

Håndværkerudgiftens bestanddele omtales nedenfor. Her skal kun gøres opmærksom på nogle væsentlige forhold, når man diskuterer lejlighedens størrelse og areal:

Der er tradition for at benytte udgiften i kr./m² etageareal som målestok. Etagearealet omfatter lejlighedens bruttoareal, inklusive adgangsveje, eksklusive altaner.

Ved prissammenligninger må man derfor tage hensyn til brugsværdien, og især huske det, der ikke fremgår af selv en detaljeret prisoversigt: Altaners pris medregnes f.eks. i udgiften, men deres areal medregnes ikke i etagearealet.

En lejlighed indeholder altid de "dyre" m² i køkken og bad, plus et vist antal billigere m² i værelser og adgangsarealer. Et spildareal sænker m²-prisen. En større stue sænker m²-prisen. Brugsværdier i form af nogle flere m² fås "billigt".

m²-prisen falder, hvis en lejlighed gøres større, mens totaludgiften, og dermed huslejen, kun stiger lidt (i hvert tilfælde ikke proportionalt).

Kr./m² etageareal er kort sagt en ringe værdimålestok, og da især fordi de egentlige brugsværdier, bortset fra teknisk udstyr, slet ikke vurderes.

I de seneste år er man begyndt at lægge vægt på altanen (uderummet), samtidig med, at man søger at øge familieboligens areal. Økonomisk udligner de to ønsker hinanden i m²-prisen, mens begge dele øger huslejen.

Af oversigten nedenfor over håndværkerudgiftens bestanddele fremgår det også, at lejlighedens kvalitetsforbedringer i form af teknisk udstyr (statussymboler?) betyder lidet for prisen. Man kan ikke sænke prisen (huslejen) mærkbart ved at udelade køleskabet. Det ville også være en samfundsmæssigt urimelig disposition, da et boligselskab kan købe det køleskab, der passer til det øvrige køkkenudstyr, til en pris der er ca. 50% af den pris, lejereren skal give for det samme køleskab. Lejeren vælger måske tilmed et skab, der passer dårligt ind i køkkenet. Det er - idag - en næsten given sag, at han køber et køleskab. Vi får også opvaskemaskine i socialt byggeri den dag, flertallet af lejere køber opvaskemaskine alligevel.

Huslejen kan sænkes ved

små lejligheder	- dårligt, og relativt en dyr løsning.
lavere kvalitet	- batter ikke, se ovenfor.
yderligere rationalisering	- se nedenfor.
lavere renteniveau	- for tiden det væsentligste problem.

Renteniveauet er et nationaløkonomisk-politisk problem, og for så vidt uden for dette notats rammer. Når renteniveauet i løbet af få år er vokset fra 6-7% til 10-12%, betyder det, at huslejen er blevet næsten fordoblet for lejligheder til samme pris. Det betyder også, at prisstigninger på grund af stigende prisindex og kvalitet slår særligt igennem - og at rationaliseringsbesparelser forsvinder fra den almindelige danskers synsfelt. Som ingeniør må man se "omvendt" på det, jo højere renteniveau, jo mere batter en rationaliseringsgevinst i huslejerregnskabet.

Udlejning.

Huslejen bliver ca. 12% p.a. af nettoudgiften + varme-, afskrivnings- og vedligeholdelsesudgifter m.v.. For en 3½ værelses lejlighed (100 m²) bliver huslejen da ca. 25.000 kr./år, hvorfra går eventuelle huslejetilskud og rentesikringsordninger, hvortil må lægges eventuelle udgifter til fælles faciliteter samt de tillæg som f.eks. følger af væsentligt større grundudgifter i attraktive områder, af afdragene på særligt ugunstige, kortfristede lån o.s.v.. Tallene inkluderer normale fortjenester.

Ejerlejlighed.

Nettobyggeudgiften er ca. 175.000 kr. for en lejlighed. Salgsprisen er op til det dobbelte, idet differensen dækker især kurstabt ved finansieringen.

Kurstab m.v.

Lånene ydes ofte i obligationer, der har en rente på måske 5-6%. Da Danmarks reelle renteniveau er ca. 12%, er obligationernes pålydende op til det dobbelte af salgsværdien (kursværdien). Forskellen mellem obligationernes pålydende og salgsværdien er kurstabet. Hvad enten en lejlighed sælges eller lejes ud, skal byggeudgiften altså forrentes med 10-12%, og det er for så vidt delvis ligegyldigt om man forrenter x kr. til y% eller 2x kr. til $y/2$ %. Når afdragene skal betales, oftest løbende, er der en forskel, iøvrigt også afhængigt af løbetid og afdragsform.

Der kan også være tale om yderligere lån i form af private pantebreve, med kort løbetid. Til gengæld er alle renteudgifter fradragsberettigede, således at man kan bo nogenlunde lige så billigt i ejerlejlighed som i udlejningsbyggeri - men den kontante udbetaling på en ejerlejlighed er oftest større end indskuddet i en udlejningslejlighed.

Til gengæld kan man, uafhængigt af indtægten, få huslejetilskud i udlejningsbyggeri. Herudover har socialt byggeri en rentesikringsordning der reducerer huslejen.

Prisindex m.v.

Jeg har ikke villet reproducere de traditionelle kurver over pristanal, byggeindex og huslejeniveau, da jeg ikke mener, disse kurver giver oplysninger af værdi uden en meget detaljeret analyse og kommentering.

Pristallet skal korrigeres for skat og ændringer i privatforbrugets sammenhæng o.s.v., o.s.v. førend udviklingen i evnen til at betale husleje kan bedømmes. Det er måske også et spørgsmål om vilje, prestige og propaganda.

Et byggeindex registrerer enten prisudviklingen for en given bolig, uanset at kvalitet, areal og byggemetode ændres med tiden, eller prisudviklingen for den øjeblikkelige gennemsnitsbolig, hvorved udviklingen i kvalitet, areal og byggemetode tilsløres.

Kurver over huslejens niveau - eller % af indtægten - som funktion af tiden siger intet (end ikke selv om renteniveauet inddrages), udover at huslejen stiger og p.t. (permanent ?) er for høj i nye boliger i relation til gamle boliger, og i relation til mere økonomisk lettilgængelige goder.

Personligt mener jeg - uden at kunne bevise det med tørre, uangribelige tal, at der ikke er nogen tvivl om, at håndværkerudgifterne er steget væsentligt langsommere end pristallet som følge af industrialiseringen, men at forholdet tilsløres af stigende kvalitet, areal og teknisk udstyr (samt af renteniveauets betydning for såvel priser som især huslejen).

Endelig siger statistik intet om, hvorvidt besparelserne fra rationaliseringen er brugt fornuftigt til bedre kvaliteter, hvorvidt boligernes kvalitet er tilfredsstillende, hvorvidt andre kvaliteter (for samme eller en højere pris) var at foretrække, eller hvorvidt vore boliger i det hele taget er beboervenlige.

Statistikken viser kun, at vi bygger mere, dyrere og med højere produktivitet, og at alle slags prisindex vokser.

TIDSPLAN.

En normal 3½ værelses lejlighed omfatter

Nettoareal ca.	100 m ² (inkl. trappe)
Altanareal	10-20 m ²

Er der tale om et montagebyggeri indgår der f.eks.

Dækelementer	10-20 stk.
Vægelementer	5-15 stk.
Ventilation og affaldsskakte	2- 4 stk.
Lette vægge	10-30 stk.
Facader, tunge/lette	4-5/5-12 stk.

En kran skal da udføre 50-80 løft pr. lejlighed, idet lette vægge, radiatorer m.v. pakkes i "bundter", inklusive ophejsning af mørtel m.v..

En kran udfører ca. 100 løft pr. dag, og afhængigt af elementstørrelse, elementantal o.s.v. monteres der da. 2-4 lejligheder pr. dag med 1 å 2 kraner.

Tidsplanen for et montagebyggeri bliver da omtrentligt:

- ca. 5 måneder til grundudgravning og kælderstøbning
- + ca. 1 arbejdsdag pr. 2-4 lejligheder til betonmontage
- + 3-4 måneder til færdiggørelsen.

Den første lejlighed er således klar til indflytning efter ca. 9 måneder, hvis der bygges i 4 etagers blokke å 48 lejligheder med 2 kraner (4 lejligheder pr. dag). Herefter bliver der fire lejligheder færdige pr. dag.

For små bebyggelser kan man ikke påregne nogen væsentlig byggetidsreduktion selv ved anvendelsen af avancerede byggemetoder. Tidsbesparelsen bliver først øjensynlig ved større, sammenhængende bebyggelser.

Mandtimebesparelsen er derimod reel uanset bebyggelsens størrelse, omend den naturligvis er størst ved større bebyggelser.

Ethvert byggeri har en "indkøringstid", d.v.s. en periode hvori den for den pågældende bebyggelse specielle arbejdsgang indøves. Set fra et rent produktivitetshensyn er det derfor bedst med "gentagelsesbyggeri", hvor den samme bloktype - eller i det mindste det samme "system" - anvendes, helst inden for samme byggeplads, men i hvert fald på en række tidsplanmæssigt nøje koordinerede byggepladser.

Ud over de sædvanlige vinterforanstaltninger kræver montagebyggeriet (se skemaet næste side), at huset lukkes hurtigt (opvarmning, fugeudstøbning), og at tidsplanen rummer plads for foranstaltninger til imødegåelse af generne i særligt strenge vintre. Til gengæld kan et montagebyggeri da forløbe med samme tempo sommer og vinter og give konstant beskæftigelse.

TIDSSKEMA I PRINCIP FOR EN 48-LEJLIGHEDERS BLOK.

Veje, kloakker, kældre færdiggøres i forvejen med rigelig sikkerhedsmargin over for uforudsete vanskeligheder, f.eks. en streng vinter. Ca. 5 måneders arbejdstid, derefter følger:

1. - 11. dag	Montage af dæk og vægge
2. - 12. dag	Montage af facader.
3. - 13. dag	Fugeudstøbning.
4. - 16. dag	Lette vægge (gasbeton).
7. - 19. dag	Centralvarme, rør, radiatorer.
10. - 22. dag	KV og VV-rør, elektricitet.
12. - 19. dag	Tag.
20. - 32. dag	Finisharbejde på vægge og dæk.
24. - 36. dag	Loftsmaling (eventuelt vægge).
28. - 40. dag	Gulvstrøer.
32. - 44. dag	Bøgegulve.
36. - 48. dag	Døre, indfatninger, fodpaneler.
40. - 52. dag	Køkken- og garderoobelementer.
44. - 56. dag	Tapet (vinyl i bad).
50. - 70. dag	Forskellige færdiggørelsesarbejder og finish etc. i bl.a. bad, reparationer, rengøring.
71. dag	Indflytning.

Den næste blok følger samme princip, 13 dage senere.

Forudsætninger.

Skemaet forudsætter det ideelle tilfælde med en række ens blokke med ens lejligheder.

(4 etager, 6 trapper pr. blok, 48 lejligheder á ca. 86 m² brutto).

Hvis blokkenes længde og/eller lejlighedernes størrelse varierer, må finishen begynde senere, således at montagetidsplanen og finishplanen ikke skærer ind i hinanden på en efterfølgende blok. I praksis bliver ovenstående 70 arbejdsdage derfor ofte til 4 måneder.

Råhuset monteres "vandret", etage efter etage. Finish og færdiggørelsesarbejder følger trappeopgangene, idet hver operation flytter fra en gruppe af 8 lejligheder til den næste.

De tre første arbejder tager hver 12 dage pr. blok plus 1 dag for kranflytning til næste blok. Gennemsnittet er altså 13 dage pr. blok pr. arbejdsoperation for råhusarbejder, såvel som for de følgende fag.

Alle sjak er kontinuert beskæftigede (undtagen ved tagdækningen, som er en diskontinuert proces, udført af et særligt tømrersjak).

De tre første arbejdsoperationer følger tæt efter hinanden, kun 1 dag forskudt, for at få råhuset lukket hurtigt. Om vinteren skal der eventuelt tilføjes en dag mere før fugeudstøbningen (dæk- og vægelementerne opvarmes med transportabelt grej).

De følgende arbejdsoperationer, indtil taget, er 3 dage forskudt indbyrdes, således at hvert sjak så nogenlunde har en fuld etage til rådighed.

Fra finishoperationerne og videre frem har hvert sjak de 8 lejligheder i en trappeopgang for sig selv. Sjakkene er 4 dage forskudt, således at de enkelte sjakmedlemmer får mere plads, og således at der er den fornødne tid til at flytte materialer og værktøj fra een opgang til den næste (8 lejligheder svarer til ca. 2 dages reel arbejdstid pr. trappeopgang).

Finish begynder, når taget er færdigt, og når centralvarmen fungerer (i visse tilfælde er begge dele ikke klar samme dag, som forudsat ovenfor). Hvis traditionelle arbejder af begrænset omfang skal indpasses (f.eks. terrazzo i indgangspartiet, fliser i badeværelset), må der lægges nogle dage til ovenstående program, idet de efterfølgende fag må udsættes lidt.

Det skal iøvrigt tilføjes, at bloklængden er kritisk om vinteren: På et givet sted vil der f.eks. være vægmontage og dækmontage 1. dag, facademontage 2. dag, midtertilidig opvarmning 3. dag, fugeudstøbning 4. dag, d.v.s. at man tidligst 5. dag kan montere den næste etage. Blokken skal da være 16 lejligheder lang, hvis der monteres 4 lejligheder pr. dag (2 kraner), d.v.s. 8 opgange eller ca. 120 m. Dette opnås sjældent i praksis, og man må da arbejde på flere blokke ad gangen, hvilket sinker og fordyrer arbejdet i forhold til det teoretiske (men oftest uopnåelige) minimum.

PRODUKTIVITET.Mandtimer pr. lejlighed på byggepladsen for 1970 - montagebyggeri.

Råhus, montage, fuger	ca. 120
VVS, ventilation	ca. 25
El	ca. 35
Snedker, maler, rengøring	ca. 135
<hr/>	
Total over kælder (ofte anvendt internationalt)	ca. 315 xx)
<hr/>	
Kælder, fundering (højt/lavt byggeri)	40-70
<hr/>	
Total	ca. 370

xx) Internationalt anvendt (især i Østlandene), er også mandtimer over kælder pr. m³, her 1,1.

Udviklingens tendens er

- 1) reduktion af byggepladstimerne (øget produktivitet) (fra 1400 til 370 timer pr. lejlighed, se næste side)
- 2) reduktion af anvendelsen af faglært arbejdskraft, som var en "flaskehals" for forøgelsen af det årlige byggeri fra 20.000 til 50.000 lejligheder (fra 1000 til 180 faglærte timer, se næste side).
- 3) en omlægning fra rent byggepladshåndværk til fabriksfremstilling af præfabrikerede bygningsdele, der monteres på byggepladsen, se nedenstående tabel.

Totale antal mandtimer pr. lejlighed, ca.-tal	Fabrik	Byggeplads	Ialt
Traditionelt byggeri 1950	300	1400	1700
Montagebyggeri 1970	450	400	850

- 4) en prisreduktion, der dog i praksis er overlejet af en væsentligt øget teknisk kvalitet og udstyr - og ganske camoufleres af huslejeniveauet, der vokser proportionalt med renteniveauet. Samtidigt er lejlighedsarealet vokset.

Udviklingen i 1950-70 i antallet af mandtimer pr. lejlighed på byggepladsen.

	Faglært	Ufaglært	Ialt
Traditionelt byggeri 1950 (murværk, støbte dæk)	1040	400	1440
Delvist montagebyggeri	600	300	900
Rent montagebyggeri (1965)	250	250	500
Rent montagebyggeri (1970)	180	190	370

inkl. spildtid (gennemsnitstal fra færdige byggerier).

inkl. al byggepladstid.

ekskl. mandtimer for vaskerier, varmecentral, off. kloak og havearbejder, jord og vej.

ekskl. fabriksmandtimer (betonelementer, trapper, lette facader, snedkerelementer, døre, installations-units, ventilation, tag-elementer, elevatorer ialt ca. 450 mandtimer pr. lejlighed).

RELATIV PRIS OG RELATIVT TIDSFORBRUG

Byggeprisens bestanddele i %. Byggepladsens mandtimer i %.

		% priser	% mandtimer
Jord, kloak, kelder		12	18
Dæk, vægge	Elementer 20 Montage 5	25	20
Facader	Elementer 14 Montage 2	16	5
Tag		5	2
Lette vægge	Elementer 1 Montage 1	2	5
Lukket råhus		60%	50%
VVS, ventilation		7	7
El		3	9
Gulve		6	6
Døre, fodpaneler		5	18
Køkkenskabe		5	
Stålbord, køleskab, komfur		5	
Garderobeskabe		3	
Varmecentral, vaskeri		4	-
Maling m.v.		2	10
Færdiggørelse		40%	50%
Ialt		100%	100%
Gennemsnitstal for en 100 m ² lejlighed ca.		1000 kr./m ²	
Byggepladstimer		ca.300-400	

Bemærk at priserne omfatter såvel fabrikker som byggeplads, mens timerne kun omfatter byggepladstimerne. Fabrikstimerne er ca. 450 pr. lejlighed.

Priser og mandtimer er næsten ens for

4-etagers (max. antal etager uden elevator)

8-etagers (max. antal etager uden skærpede brandkrav) og

16 etagers (max. antal etager er 14-20, afhængigt af planløsning, betonkvalitet m.v.)

byggeri, idet elevatorens ekstrapris næsten opvejes af "billigere" tag- og kelderandele i kr./m² etageareal.

Relative priser for betonelementer	Elementer	Montage	Ialt
Dæk	6	2	8
Vægge	6	2	8
Altanelementer	3	1	9
Kanaler	1		
Trapper	2		
Gavle	2		
Ialt	20%	5%	25%

Priser i % af den samlede håndværkerudgift, sammenlign foregående tabel.

Elementer af fabrik

Simple dæk/vægge	40-50 kr./m ²
Komplicerede dæk/vægge	ca.100 kr./m ²
Sandwichfacader	ca.180 kr./m ²
Lette facader	
Gavlelementer	ca.120 kr./m ²

Elementmontage

Dæk, vægge, facader, gavle	ca. 15-20 kr./m ²
----------------------------	------------------------------

Ovenstående tabeller opfordrer til en sammenligning mellem mandtimeforbruget og priserne. Uden en detaljeret analyse er de måske snarere vildledende.

Indledningsvis må forudskikkes den almindelige erfaring fra al produktion, at et givet produkt bliver billigere - og produceres med færre mandtimer pr. enhed - jo flere (ensartede) enheder, der produceres. For almindeligt håndværk er reduktionen måske næppe målelig for serier udover 10-50 stk.. For almindelige betonelementer er der måske ingen fordele ved produktion af mere end 50 ens elementer. For stærkt mekaniseret betonelementproduktion er meget lange serier af "ensartede" elementer (der alle kan passere gennem maskineriet) nødvendige. For egentlige industriprodukter kan man møde optimale seriestørrelser som ingen byggestandardisering kunne fremtrylle i byggesektoren.

Det er karakteristisk for udviklingen, at man - i alle industrier - har en tilbøjelighed til at analysere behovet for standardisering, typisering m.v. ud fra givne produktionsmetoder. Det har præget mange metoder i byggeriet. Det har også givet Danmark en førerstilling internationalt i udviklingen af byggemetoder, fordi pionerer tidligt har ræsonneret ud fra nye, ukendte produktionsmetoder. I flere tilfælde har troen på nye metoders eksistens - på trods af de etablerede håndværksprofetier - været den eneste drivkraft for udviklingen af disse metoder, assisteret af myndighedernes velvilje, bl.a. udtrykt i "montagekvoten", i standardi-

seringen og modulordningen, og i bygningslovgivningens omlægning fra materialedefinitioner (en facade er en hul teglmur og alt andet må der søges om dispensation for) til produktionskrav (k-værdi for varmeisolering, belastningsforskrifter o.s.v.).

Ovenstående tabel repræsenterer montagebyggeriets stade idag. Hvad kan videre udvikles? Hvor kan udviklingen gå videre i "spring" ved introduktion af nye metoder?

Jord, kloak og kælder repræsenterer tilsyneladende urimeligt høje andele af prisen og mandtimerne - og et urimeligt højt forhold mellem anvendt tid og etableret værdi. Kælderen bruges til daglig kun som fundering til frostfri dybde, som "cykelskur" (der lå bedre i terræn) og som pulterrum (der lå bedre i lejlighederne). Kælderens fortsatte tilstedeværelse i dansk byggeri skyldes hovedsageligt kravet om etablering af sikringsrum, og den høje pris og lave produktivitet skyldes de medfølgende krav om vandtæthed over for grundvand og om på stedet støbte konstruktioner i sikringsrummene. Kravene til vandtæthed og kontinuitet i sikringsrummenes yderflader kan opfyldes af præfabrikerede elementer, men kun med relativt dyre elementer og fuger. Væsentlige besparelser må være mulige?

Dæk- og vægelementerne inklusive trapper, altaner m.v. kan nok rationaliseres yderligere, men man kan næppe umiddelbart vente revolutionerende besparelser her.

Tallene siger også noget om standardisering, valg af byggesystem m.v.

Elementernes prisniveau er et udtryk for moderne produktionsteknik, standardisering (i Standardiseringsrådet og i firmaet) af principper, mål og detaljer.

I nogle firmaer vil f.eks. vægelementernes pris ligge i intervallet 60/80 kr./m² for den almindeligt forekommende blanding af enkle og besværligere vægge. Andre firmaer har måske en adskillelse mellem standardiserede, stærkt rationaliserede elementer og specialelementer, med priser f.eks. på henholdsvis 50 og 100 kr./m².

Det må fastslås, at man, alt andet lige, som ingeniør bør forsøge at få anvendt så mange enkle, standardiserede elementer som muligt. Men det kan også fastslås, at forskellen mellem et stærkt rationaliseret "ingeniørprojekt" og et mere avanceret projekt med gode kvaliteter for beboerne prismæssigt ofte kun giver sig udtryk i vægelementleverancen (og eventuelt dækleverancen). De øvrige elementer er specielle, ikke rationaliserede, individuelle uanset valg af system. Hvad er da denne prisforskel på vægelementleverancen? I "bedste" fald er der tale om 80% standardelementer og 20% specialelementer, i "værste" fald om 40% standard og 60% specialelementer. Hvis disse extremer i den talmæssige fordeling kombineres med 50/100 kr./m² prisniveauet i de mekaniserede fabrikker med supplerende specialelementfabrikation, fås, at vægelementerne koster enten 60 eller 80 kr./m² i gennemsnit, altså en fordyrelse på 33% ud fra det ideelle.

33% af 6% er 2% på totalprisen. Et betragteligt beløb, når man tænker på, hvor mange enkeltposter på 1-2 kr./m² man analyserer og rationaliserer - men et ligegyldigt beløb, hvis forskellen også er udtryk for en væsentlig forskel i brugsværdi. Så må man hellere spare et andet sted.

Facadernes andel domineres af leveranceandelen. Det ville være naivt - og uønsket af æstetiske og miljømæssige årsager - at vente besparelser her ved hjælp af facadestandardisering. Rationalisering af metoderne kan yde noget, men kravene til komfort og kvalitet er voksende. Der er et ønske om at reducere husdybderne for at skabe bedre rum - men det vil øge facadeandelen væsentligt.

Taget og de lette vægge repræsenterer små andele. De lette vægge bliver antageligt dyrere i takt med voksende kvalitetskrav, bl.a. til lydisolering inden for lejligheden og til fleksibilitet (flytbare vægge). Flexibilitetskravet vil iøvrigt også fordyre råhuset (væggene, der f.eks. erstattes af rammer, udfyldt af flytbare, godt lydisolerende vægge, og dækkene, der skal have længere spænd og større stivhed for at bære relativt tunge, flytbare lejligheds-skæl).

Vand, varme, sanitet og ventilation vil givet kunne rationaliseres ved større anvendelse af units, bl.a. præfabrikerede badeværelser, f.eks. opbygget af plasticmaterialer. Det forekommer unaturligt, at man ikke kan opstille en dansk standard for nogle få badeværelsetyper.

Kravene til installationerne vil iøvrigt antageligt vokse, bl.a. vil man vel indføre øget ventilation, bidet, bruse og badekar i badeværelset, vaske- og opvaskemaskiner o.s.v..

El-entreprisen vil vokse. Der vil blive stillet større krav. Indførelsen af "præfabrikerede" el-installationer i form af "klemlieste"systemer er en sandsynlighed, idet installationen herved bliver mere fleksibel - og bliver frigjort fra betonelementerne, der herved billiggøres, også fordi væggenes variantantal som følge af el-installationer reduceres væsentligt. For tiden er disse el-systemer noget dyrere end traditionel el-installation.

Snedkeri-elementerne omfatter tilsyneladende en urimeligt stor andel, ikke af prisen, men af mandtimerne, når man tænker på, at betonoverfladerne er "klar til maling eller tapetsering", og at skabelementerne er fabriksmalede. Der er, desværre, stadig mange småfejl, der skal rettes, og betonelementerne er ikke helt "klar til tapetsering".

Ud fra de idag kendte metoder og materialer er der tilsyneladende ingen helt åbenbare områder, der i særlig grad er bagefter i udviklingen. Måske kan man dog pege på kælderen, badeværelset og malerentreprisen.

Generelt er det på alle felter, yderligere rationalisering bør forsøges, eller nye metoder og materialer bør introduceres.

Væsentlige besparelser kan derimod opnås i omkostningsleddene m.v.. De enkelte byggepladsers arbejdsplaner, tidsplaner og leveranceplaner kan forbedres. Byggerierne kan koordineres. Fabrikernes kapacitet kan udnyttes bedre og jævner. Markedsforholdene (afsætningsforhold, kvalitetskrav, finansiering o.s.v.) kan holdes mere konstante, således at de enkelte industrier kan planlægge på længere sigt. Væsentlige dele af disse forbedringer kan kun opnås ved en konsekvent politisk indgriben. Fra et rent produktivitetssynspunkt kan man iøvrigt påvise fordele og mangler såvel ved en øget liberalisering som ved en øget statsstyring i forhold til de eksisterende betingelser. En langtidsplanlægning med en rimelig garanti for (tiltro til), at de planlagte forudsætninger også opretholdes på længere sigt, vil under alle omstændigheder øge produktiviteten.

Det givne er imidlertid, at vi uanset politiske, sociale, miljømæssige og arkitektoniske argumenter for eller imod byggesektorens industrialisering, er nødt til at industrialisere byggemetoderne yderligere, hvis vi skal gøre os håb om at løse boligproblemet og saneringsbehovet.

Set med europæiske øjne er

vor tekniske standard i lejlighederne høj,

vort boligareal stort,

vort renteniveau meget højt,

vort obligationssystem enestående (og uforståeligt, f.eks. kursfaldet og den deraf følgende kunstigt forøgede gæld),

vor produktivitet meget høj,

vore priser relativt lave,

vort huslejeniveau normalt (!) når bortses fra de egentlige stats-tilskud til byggeriet og/eller huslejen.