



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



Rapport

R39:1976

Rationellare ombyggnad

2. Materialhantering och årskostnadspåverkan vid ett moderniseringsobjekt

Rune Augustsson

Ingvar Håkman

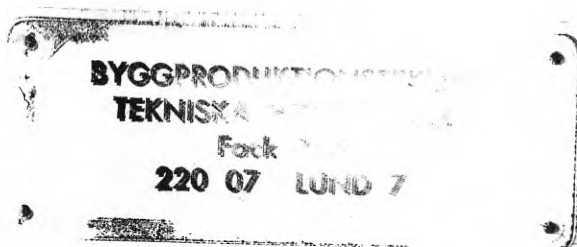
Byggforskningen

RATIONELLARE OMBYGGNAD

2. Materialhantering och årskostnadspåverkan vid ett moderniseringsobjekt

Rune Augustsson
Ingvar Håkman

484



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 720531-7 från Statens råd för byggnadsforskning till FO Peterson & Söner Byggnads AB, Göteborg.

Statens råd för byggnadsforskning
ISBN 91-540-2607-5

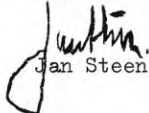
LiberTryck Stockholm 1976

FÖRORD

Den här rapporten ger i siffror, ord och bild full insyn i vårt mer eller mindre goda sätt att genomföra en av våra första bostadsmoderniseringsentreprenader i modern tid. Tyngdpunkten i vår byggnadsverksamhet ligger för i ny- och ombyggnader för näringslivet. Det har således varit av stor vikt för våra egna utvecklingsanalyser att i så hög grad som skett dokumentera genomförandet av detta objekt, men vi tror också att en sådan här redovisning kan komma att initiera många av dem som tar del av den till rationalisering av fastighetsmoderniseringen.

Vi tackar civilingenjör Sixten Peterson, Fastighets AB Göta Lejon och projektledaren K H Thorpö för öppet tillmötesgående i de delar de kunnat hjälpa oss med vår datainsamling för i denna rapport redovisad studie av materialhantering och moderniseringskostnader vid ett moderniseringsobjekt i Annedal, Göteborg. Vi tackar också ingenjör Jan Roos, GAKO, Göteborg, genom vars förmedling vi fått del av ett jämförelseobjekt utfört vid ungefär samma tidpunkt.

Göteborg i februari 1975
F O Peterson & Söner Byggnads AB


Jan Steen

INNEHÅLL

1	INLEDNING.....	5
1.1	RO-sektorn dess storlek och betydelse.....	5
1.2	Modernisering av bostadshus.....	6
1.3	Arbetsmarknads-, och miljö- eller kostnadsfråga?....	9
1.4	Den aktuella forskningsuppgiften.....	9
2	STUDIEOBJEKTET OCH DESS MODERNISERING.....	13
2.1	Objektbeskrivning.....	13
2.1.1	Typ, storlek, belägenhet etc.....	13
2.1.2	Projektering och upphandling.....	13
2.1.3	Entreprenadutförande.....	17
2.2	Moderniseringens omfattning.....	19
2.2.1	Objekt totalt.....	19
3	BYGGPLATSENS ORGANISATION OCH ARBETSMETODER.....	30
3.1	Byggmetod.....	30
3.1.1	Byggplatsorganisation och byggsystem.....	30
3.1.2	Arbetsplatsdisponering och transportutrustning.....	35
3.1.3	Utrivningsmetoder.....	36
3.1.4	Inbyggnadsmetoder.....	39
3.1.5	Metoder vid utvändiga arbeten.....	43
3.2	Transport- och hanteringsmetoder.....	44
3.2.1	40-talsmetoder.....	44
3.2.2	Hanteringsintensiva arbeten.....	47
4	MATERIALHANTERING OCH DISKONTINUITET.....	57
4.1	Totala insatser för byggare och installatörer.....	57
4.1.1	En översiktlig redovisning och jämförelse.....	57
4.1.2	Byggnadstillverkningskostnadens fördelning.....	61
4.2	Byggarens materialhanteringsinsats.....	64
4.2.1	Analys av transport och hanteringsandelar.....	64
4.2.2	Reducerbara materialhanteringsinsatser.....	64
4.3	Diskontinuitet.....	70
4.3.1	Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten.....	70
4.4	Inkörningseffekter.....	79
4.4.1	Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten.....	79
4.4.2	Resultat av uppföljning.....	80
4.5	Byggplatsens materialhantering och diskontinuitet..	86
4.5.1	Beräkningsmetod.....	86
4.5.2	Sammanställning.....	86
5	KOSTNADSTUNGA DELAR I OMBYGGANDET.....	89
5.1	Kostnadsfördelning per resursart.....	89
5.2	Kostnadsfördelning per tillverkningskedje.....	90
5.3	Kostnadsfördelning per boendefunktion.....	94
5.4	Kostnadstunga andelar i byggnadstillverkningen.....	97
6	ÅRSKOSTNADER OCH PÅVERKANMÖJLIGHETER.....	101
6.1	Årskostnader.....	101
6.1.1	Varför årskostnader?.....	101
6.1.2	Årskostnadsbegreppets innehåll.....	102
6.1.3	Årskostnadernas storlek och fördelning.....	104
6.1.4	Studieobjektets årskostnadsfördelning.....	105
6.2	Påverkanmöjligheter.....	105
6.2.1	Generella möjligheter.....	105
6.2.2	Betydelsen av olika låneformer.....	107
6.2.3	Studieobjektets påverkanmöjligheter.....	108
6.2.4	Rationellare projektlösningar.....	110
6.2.5	Rationellare materialhantering och kontinuitet.....	111
7	AVSLUTNING.....	114
	BILAGOR 1 - 4.....	116-144

1. INLEDNING

Avsnittet syftar till

- o att översiktligt beskriva vår uppfattning om betydelsen av och problemen kring den begynnande ökningen av moderniseringsinsatser i landet
- o att redovisa hur vi avgränsat vår forskningsuppgift, dess innehåll och målsättning

Avsnittet indelas i

- 1.1 RO-sektorn, dess storlek och betydelse
- 1.2 Modernisering av bostadshus
- 1.3 Arbetsmarknads-, miljö- eller kostnadsfråga?
- 1.4 Den aktuella forskningsuppgiften

1.1 RO-sektorn, dess storlek och betydelse

RO-sektorn är ett begrepp bland flera i en oklar terminologi inom byggnadsverksamheten. Med RO-sektorn avses reparations- och ombyggnadsverksamheten som del i den totala byggnadsverksamheten. Modernare, men i stort synonyma termer, är underhåll/modernisering (UM).

Såväl ombyggnad som modernisering ryms inom begreppet sanering. Med sanering förstods tidigare enbart riva/bygga nytt, men inom ramen för bostadssanering ryms numera såväl totalsanera = riva/bygga nytt som modernisera = alla slag av standardhöjande åtgärder i befintliga hus, jfr FIG 1.



FIG 1. Olika RO-begrepp

Ombyggnad preciseras i olika sammanhang på olika sätt såsom mindre, större, genomgripande, till lägsta godtagbara standard, för varaktigt behov, av ringa omfattning, till skälig kostnad o s v, men inbegriper alltid standardförbättring i olika avseenden.

Begreppet "underhålla" kan anses inkludera såväl reparation som viss renovering. I sammanhanget kan termen "löpande underhåll" anses inrymma främst reparationsåtgärder, medan "periodiskt underhåll" avser åtgärder av renoveringskaraktär, t ex utbyte av förslitna byggnadsdelar.

RO-sektorn har under lång tid varit ganska styvmoderligt behandlad trots att den är av väsentlig omfattning. Den svarar för 10-30 % av byggnadsverksamhetens olika grenar, mindre på hussidan och mera på anläggningssidan. Den är av större omfattning när det gäller näringslivets byggnader och vissa offentliga byggnader, medan bostadshusen knappast alls har varit föremål för ombyggnad, så när som på nödvändiga reparationer.

Den låga RO-aktiviteten på bostadshussidan får ses med bakgrund av de regleringar och prioriteringar som i olika former gällt byggandet allt sedan hyresregleringen kom till 1942.

Även om spridda röster höjts för ökat intresse för RO-sidan redan under 1950- och 60-talet är det först med 70-talets begynnelse och den måttade bostadsmarknaden som man mera allmänt börjat intressera sig för renoverings- och ombyggnadsproblematiken, med modernisering som alternativ till totalsanering.

Efter decennier av utredningar har under de två år som gått sedan anslag för denna byggforskningsuppgift beviljades, nya lagar, lånekungörelser, ombyggnadsnormer m m skapat helt andra förutsättningar för modernisering av bostadshus än tidigare.

Genom att RO-sektorn prioriteras på bostadssidan har den på kort tid blivit av största intresse och betydelse. Den prognos beträffande bostadsbyggandet som redovisades av Sven Dahlberg på Byggherreföreningens årsmöte 1969, se FIG 2 är plötsligt på väg att besannas.

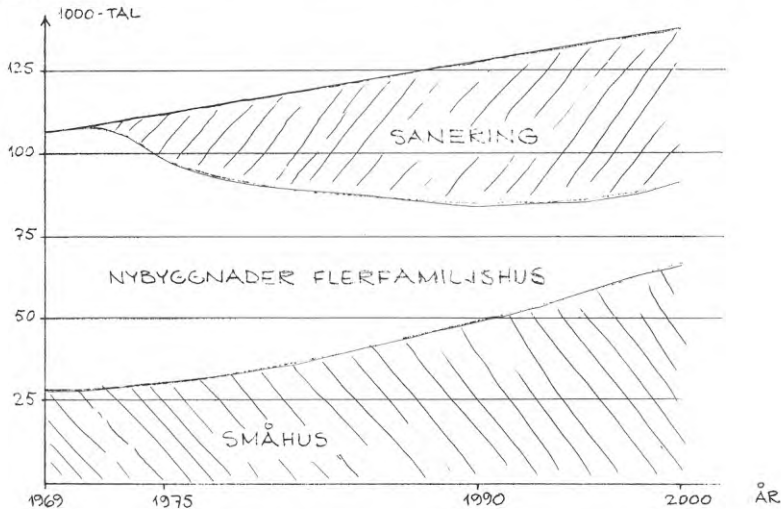


FIG 2 Prognos för bostadsbyggandets utveckling ur Sven Dahlbergs "Byggnadskonsten - förr, nu och i framtiden"

1.2 Modernisering av bostadshus

I samma mån som man tidigare prioriterat bostadsnybyggandet via arbetskraftsregleringar, kreditkvotering, program- och planarbete stödes nu ombyggnad/modernisering av bostadshus på olika sätt.

De lagar som numera reglerar moderniseringsinsatserna är dessutom till karaktären tvingande såväl beträffande moderniseringsgrad som takt i tiden. Krav har ställts att kommunerna i sina bostadsbyggnadsprogram skall särskilt redovisa saneringsprogram, och då avses med sanering ej bara riva/bygga nytt utan alldeles särskilt ombyggnad/modernisering.

Man har i saneringsutredningar kommit fram till att ett bostadsbestånd om ca 700.000 lägenheter behöver moderniseras. Ca hälften av dessa lägenheter ligger i storstädernas flerfamiljshus och man har kalkylerat med att den eftersläpande moderniseringen borde kunna klaras under en 10-årsperiod. Därtill står sedan 40-talshusen i tur och frågan är om vi inte fortsättningsvis får räkna med en funktionell livslängd för bostadslägenheter om högst 30 år. Då är 50- och 60-talens bostadshus med betongstommar moderniseringsaktuella före år 2000. Ur teknisk/ekonomisk synpunkt kanske den bästa lagen idag vore en prioritering av nybyggnader som medger flexibilitet i utnyttjandemöjligheterna.

Man har ganska bestämt fastlåst i lagar och tillämpningsbestämmelser samt genom kommunernas program villkoren för modernisering, vilka byggnader som får/skall moderniseras, i vilken omfattning, till vilket pris, med vilka finansieringsvillkor, till vilken hyra etc. I högsta grad blir variationerna i villkoren avhängiga de olika kommunernas sätt att tillämpa lagar och bestämmelser.

Bedömningen av de troliga moderniseringskostnaderna är tungt vägande i beslutprocessen fram till kommunala saneringsprogram. S-E Bjerking visar i byggforskningsrapport R29:73 vägen till saneringsprogram utifrån fastighetsekonomiska aspekter, se FIG 3. Som framgår av diagrammet förutsattes olika former av kommunala bidrag utöver möjliga hyresintäkter och eventuella statliga subventioner.

Hyresintäkterna är i lag maximerade till bruksvärdesnivå, varmed avses den som allmännyttiga (självkostnads-) bolag måste/får ta ut. Man kan dock ifrågasätta om vi inte med nuvarande politik och aktuellt läge på bostadsmarknaden kan få problem med att ta ut t o m självkostnadshyror vid många moderniseringsobjekt.

Den opinion som verkat för ombyggnad och återanvändning av existerande bebyggelse har säkerligen icke haft klart för sig vilka minimikrav som skulle komma att ställas för att få rimliga finansieringsvillkor och vilka ombyggnadskostnader som därmed följer. Man är därför troligen ej beredd att betala en merkostnad utöver nybyggnadsnivå för de immateriella värden, som moderniseringsobjekt ofta erbjuder ur miljösynpunkt. Snarare räknar man allmänt med att det måste bli billigare att bo i moderniserade lägenheter. Därför måste man få moderniseringsgradens beroende av finansieringsvillkoren ordentligt klarlagd.

Vidare är byggnadsindustrins teknologi anpassad för nyproduktion. Det är viktigt att produktionsapparaten omstruktureras, så att ombyggandet får en rimlig ekonomisk chans. Men detta kommer att ta tid. Rationaliseringen av ombyggandet blir dessutom mera krävande genom att större krav ställs på samråd med och hänsyn till de människor som redan bor i objekten t ex om de skall bo kvar under ombyggnadstiden eller evakueras respektive återvända efter färdigställandet.

SANERINGSPROGRAM
Inventering och bedömning
Fastighetsekonomiska aspekter

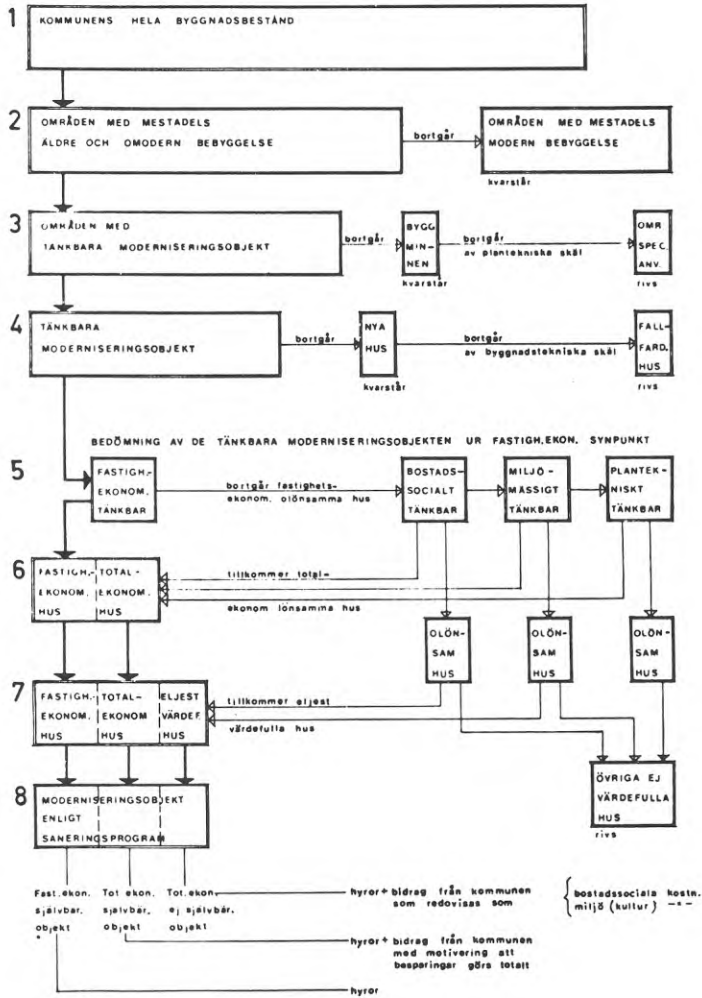


FIG 3 Saneringsprogram, ur BFR-rapport R29:1973

1.3 Arbetsmarknads-, miljö eller kostnadsfråga?

Det är tills vidare ej klart att modernisering ger billigare hyror än nybyggande. Detta beror ej i första hand på att byggnadsindustrins produktionsapparat ej är idealisk för ombyggnadsverksamhet, ej heller att modernisering med nuvarande arbetsmetoder och arbetsorganisation kräver minst dubbelt så stor arbetsinsats som nybyggandet. Snarare är det fråga om standardkrav och finansieringsvillkor. Det är ej heller klart om den ökade hyreskostnaden anses ge utbyte i form av ökad välfärd eller funktionsduglighet ens om miljön värderas högt.

Kostnaderna måste kunna få påverkas genom val mellan prissatta alternativa nyttigheter. Ombyggnandet tål ej alltför stela normer. Ombyggnandet kräver åtgärdsminimering och synnerligen stor hänsyn till befintliga förhållanden. Förmodligen är det lättare att anpassa byggnadsindustrins produktionsapparat till ombyggnandet än att få fram projektörer, som klarar angiven problematik.

Det är således å ena sidan ej självklart om ens troligt att modernisering av omoderna bostäder från tiden 1880-1920 genomsnittligt ger lägre kostnader eller billigare hyror än nybyggande. Det är heller ej troligt att genomsnittskonsumenten är beredd att betala för "bättre" miljö. Däremot är det troligt att även vid åtgärdsminimering arbetsinsatsen blir relativt större än vid nybyggande.

Å andra sidan är det ej fråga om en engångsföreteelse. Vi måste ständigt räkna med nya ombyggnadsbehov. Problemet med produktionsapparatens anpassning är därför en nödvändighet även på länge sikt. Det kraftiga bostadsbyggandet under 1960-talet måste anses vara unikt, i vart fall det ensidiga nybyggandet.

Man får därför akta sig för att överbetona någondera av här berörda aspekter. Det kan ej vara lämpligt att enbart med hänvisning till behovet av stor arbetsinsats föredra ombyggnande före nybyggande. Ej heller kan det hävdas vara det enda rätta ut miljösynpunkt. Snart nog skall även de omdebatterade betongkolosserna moderniseras. Vi får ej heller avstå på höga ombyggnads-kostnader. Tvärtom bör vi med alla medel pressa kostnaderna till acceptabla nivåer. Först är det ej enbart ombyggnadskostnaden utan snarare "hyran" som upplevs vara hög. Först under iakttagande av alla aspekter är det möjligt finna vägar till rationellt ombyggnande. Moderniseringen får ej bli enbart en konjunkturfråga.

1.4 Den aktuella forskningsuppgiften

Som byggare ser vi det i dagens läge som väsentligt att öka våra kunskaper om hur resursinsatserna och kostnaderna för ombyggnandet fördelar sig på olika aktiviteter så att vi efter erforderliga analyser kan ge rätt information härom till övriga agerande i byggprocessen. Det är väsentligt att denna information ger underlag till kostnadsreduceringar.

Det är från studier av nybyggandet väl känt att produktiviteten blir hög om

- o arbetet kan bedrivas kontinuerligt och göras färdigt i ett sammanhang utan omställningar

- o arbetet kan bedrivas störningsfritt
- o arbetet kan bedrivas med minimum av transport- och hanteringsinsatser.

Nyproduktion bedrivs idag ofta som styrd serieproduktion med modern utrustning medan reparations- och ombyggnadsverksamhet oftast bedrivs som improviserad diskontinuerlig byggnadsverksamhet med hantverksmässiga metoder. Det borde vara en strävan att modernisering av bostäder kunde bedrivas mera liknande nyproduktion än vad som oftast sker idag.

En av anledningarna till att så inte sker är att den arbetsledning som placeras på moderniseringsobjekt har sin erfarenhet från traditionell reparations- och ombyggnadsverksamhet och är ovan vid styrd serieproduktion. Resultaten kan då bli att modernisering av bostäder bedrivs med sämre kontinuitet, mera omställningar och improvisationer av arbetsprocesserna, mera störningar och sämre inkörningseffekter än vad som skulle kunna vara fallet.

Vid tiden för vår ansökan om byggforskningsanslag hade Skånska Cementgjuteriet redovisat en rapport avseende programdelen av forskningsuppgiften "Fastighetsmodernisering och utveckling av rationella metoder för moderniseringsprocessen" (BFR anslag E942). I den kommande forskningen hade man för avsikt att lägga tyngdpunkten på produktionstekniska problem i genomförandeskedet och man skulle studera metoder, lagsammansättning, material, maskiner och styr- och uppföljningssystem men även studier av förbesiktningsförfarandet, funktion/kostnadsanalys etc. Man skulle pröva metoder och utrustning från nyproduktion för vissa jobb på byggplatsen t ex håltagning med modern utrustning.

Vi har haft för avsikt att studera byggplatsens materialhantering och diskontinuiteter i arbetsprocesserna på grund av omställningar och störningar, vilket kan komplettera Skånska Cementgjuteriets utredning.

Kostnaderna har vid ombyggnad många gånger blivit så stora, att hyran i den ombyggda moderniserade fastigheten blivit lika hög som vid totalsanering. Detta har t ex ansetts bero på att ombyggnad bedrivits i kortare serier och med traditionella ombyggnadsmetoder, kanske med dålig projektering och planering inte minst av materialflödet in och ut i bygget, dålig kontinuitet i arbetet på byggplatsen etc. En annan anledning kan ha varit att man eftersträvat nybyggnadsstandard på lägenheter och allmänna utrymmen, varvid vissa åtgärder föranlett en oproportionerligt stor andel i årskostnaden.

Sven-Erik Bjerking har i byggforskningsrapport R32:1971 "Ombyggnad. Studier av genomförda moderniseringar", gjort en inventering av 12 ombyggnadsobjekt. Tekniska förändringar i planlösning och standard har redovisats ingående. De ekonomiska beräkningar av kostnadsandelarna i årshyran har redovisats mera översiktligt och är endast i ringa utsträckning baserade på detaljerade efterkalkyleringar.

Vi har för avsikt att redovisa kostnadsandelarna i hyran baserade på uppföljningar av byggnadskostnaderna under pågående arbete. Undersökningarna kan i det avseendet komplettera varandra.

FIG 4 visar hur årskostnaden är uppbyggd av kapitalkostnad och driftkostnad, som i sin tur är uppdelade i undergrupper av kostnadsdrag. Alla dessa kostnadsandelar i årskostnaden kan påverkas med olika åtgärder för att få ner hyran vid ombyggnadsprojekt. Vi har för avsikt att i vår analys inrikta oss speciellt på den del av insatsen på byggsplatsen, som utgöres av "arbetsställe- och byggsplatsjobben". Härmed avses vi lossnings- och lastningsarbeten, transporter in och ut, omställningsarbeten mellan de egentliga jobben beroende på diskontinuerligt bedrivande, specifika störningar vid moderniseringsprocessen, speciella inkörningsförluster etc.

Forskningsuppdragets mål är

- o att redovisa byggandekostnadens fördelning vid objektet Carl Grimbergsgatan samt kostnaderna uttryckta som andelar i årskostnaden
- o att redovisa utförandesätt och omfattning av däri ingående materialhantering och transporter samt merinsatser i form av störningar, inkörningsförluster etc vid detta moderniseringsobjekt jämfört med nybyggande
- o att efter analys av moderniseringsgrad och kostnadsfördelningar peka på oproportionerligt stora och kostnadskrävande insatser speciellt med avseende på materialhantering och diskontinuitet.

Avsikten är att ge underlag för bedömningar av möjliga rationaliseringsinsatser och hur detta påverkar hyran i moderniseringsobjekt.

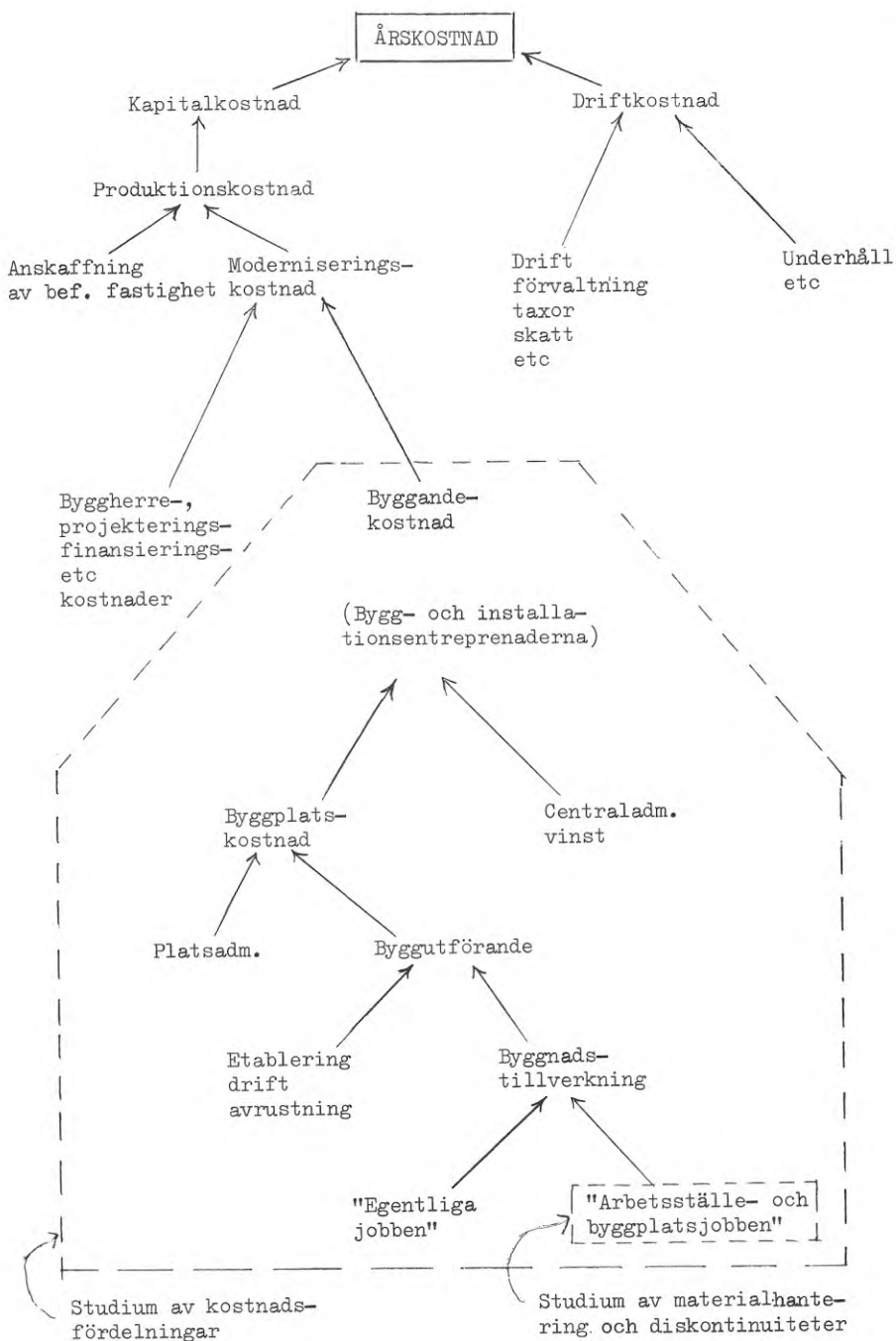


FIG 4 Forskningsuppgiftens avgränsning

2 STUDIEOBJEKTET OCH DESS MODERNISERING

Avsnittet syftar till

- o att beskriva moderniseringsobjektet och dess skick före och efter moderniseringen (moderniseringsgraden) som bakgrund till redovisningarna i efterföljande avsnitt
- o att översiktligt beskriva hur projektet genomfördes i program-, projekterings- och byggandeskedena

Avsnittet indelas i

- 2.1 Objektbeskrivning
 - 2.1.1 Typ, storlek, belägenhet etc
 - 2.1.2 Projektering och upphandling
 - 2.1.3 Entreprenadutförande
- 2.2 Moderniseringens omfattning
 - 2.2.1 Objektet totalt
 - 2.2.2 Inom lägenheterna
 - 2.2.3 Byggnad utom lägenheterna

2.1 Objektbeskrivning

2.1.1 Typ, storlek, belägenhet etc

Moderniseringsobjektet som är beläget i kv. Bananen i Göteborg, se situationsplan FIG 5, omfattar 80 lägenheter, tio 2-våningshus av tegel med källare och vindsvåningar samt uthus.

Byggnaderna uppfördes 1875 - 78 av Robert Dickssons Stiftelse, som hade till uppgift att låta bygga sunda och bra bostäder att upplåtas billigt till arbetare. Objektet representerar den typ av arbetarbostäder, som stiftelsen lät uppföra på olika håll i staden och för vilka stiftelsen erhöll silvermedalj i 1889 års Parisutställning.

Fastighetsaktiebolaget Göta Lejon övertog objektet år 1970. Bolaget konstaterade att byggnaderna med hänsyn till ålder och underhåll var i förvånansvärt god kondition. I juni 1970 beslöts att företa en genomgripande ombyggnad, så att lägenheterna beträffande standard och utrustning blev jämförbara med lägenheter i nybyggnader. Antalet lägenheter ökades något och lägenhetsytan ökades betydligt genom ombyggnaden, främst genom att varje vindsvåning försågs med gavellägenheter.

Sven-Erik Bjerking redovisar i byggforskningsrapport R32:1971 ett antal moderniseringsobjekt, där dock objekt av här aktuell årgång saknas. I vår rapport redovisas därför allmänna data på ett likvärdigt sätt som i R32:1971, se FIG 5 "Situationsplan", FIG 6 "Allmänna data och byggnadsdata" samt FIG 7 "Planlösning etc före och efter modernisering". De båda rapporterna kan på så sätt komplettera varandra.

2.1.2 Projektering och upphandling

Projekteringen utfördes av arkitekt jämte fackspecialister. Ritningarna utgjordes av nödvändiga huvudhandlingar jämte smärre detaljritningar och specifikationer. För upphandlingen komplettera-

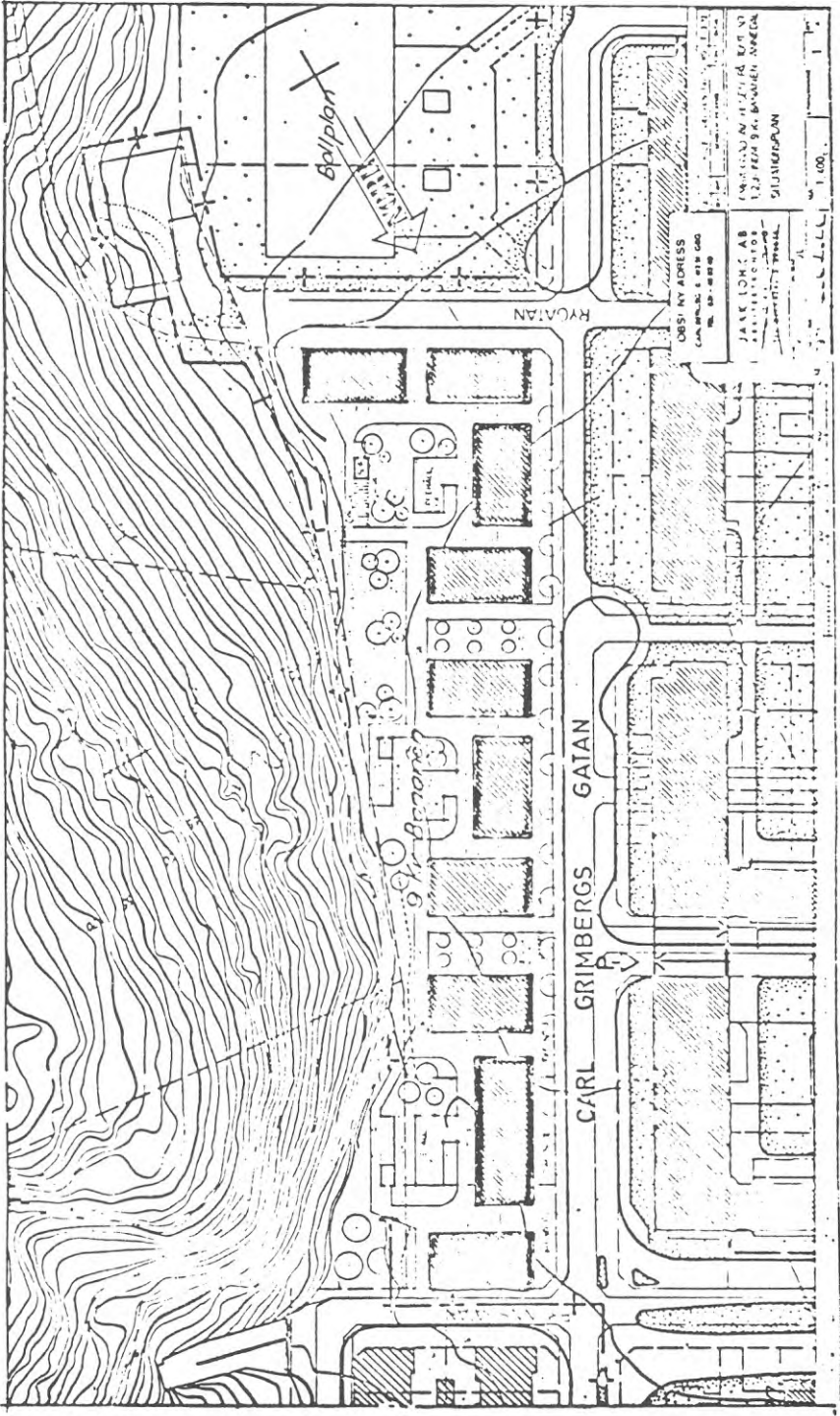


FIG 5 Situationsplan



Moderniseringsobjektet består av tio tvåvåningshus med källare och vind.

Ett angränsande kvarter med samma typ av byggnader är också bevarat. Övriga hus i stadsdelen är "landshövdingehus" av trä. De är när denna rapport publiceras bortrivna i samband med totalsanering av stadsdelen i övrigt.



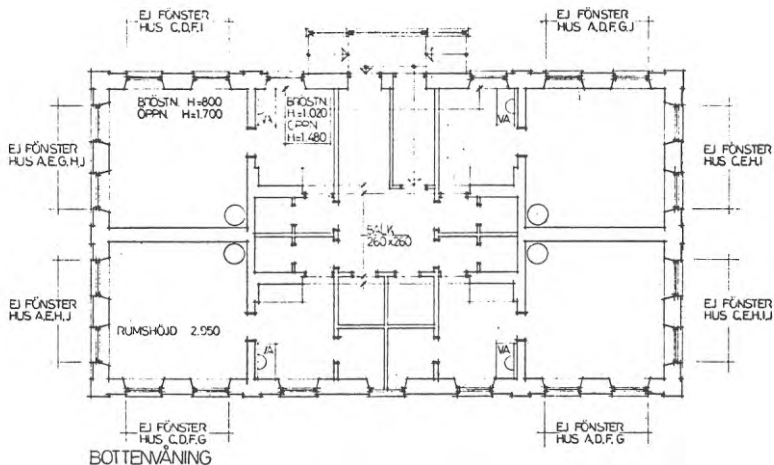
Allmänna data

Byggherre:	Halvkommunalt bolag genom projektledningskonsult
Entreprenörer:	Byggfirma, VVS-firma, elfirma, markplaneringsfirma
Entreprenandform:	Delad entreprenad med byggfirman som huvudentreprenör.
Utredning:	Fast pris baserat på byggherrens mängdförteckning
Projektering:	Egen regi
Genomförande:	Konsulttjänster
Hyresgäster:	Genomgripande ombyggnad
	Evakuering före byggstart, nya hyresgäster

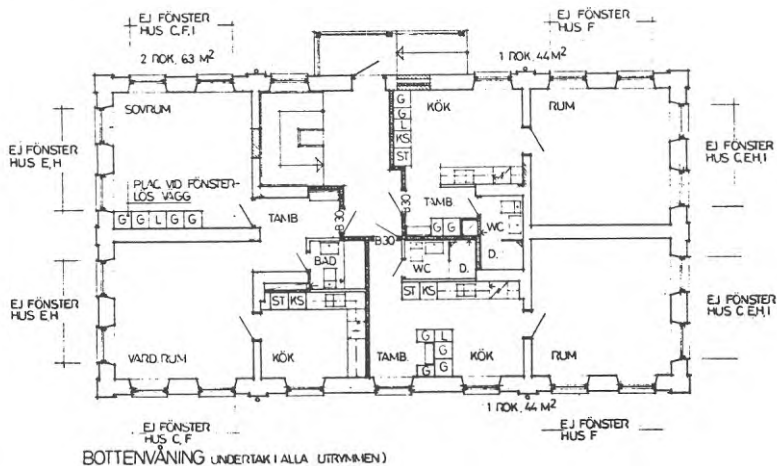
Byggnadsdata

Undergrund:	Lera, nära till berg
Grundläggning:	Rustbädd av trä, natursten och tegel
Stommateriäl:	2-stens tegelytterväggar 1-1 1/2-stens mellanväggar
Ytskikt utvändigt:	Samtliga bjälklag av trä, i källare jordgolv med stensättning
Gårdskaraktär:	Tegelfasader, yttertak tegel
Gårdbeläggning:	Halvöppen, se situationsplan
	Innergården grus, förträdgårdar utmed gator

FIG 6 Allmänna data och byggnadsdata



Planlösning för moderniseringen



Planlösning efter moderniseringen

Detaljer som avlägsnats:

Bygg: Köksinredning med vedspis, kalkelugnar, fönster och dörrar, linoleummattor, diverse väggbeklädnader. Alla källar- och vindsskrubbar

VVS: Avloppsledningar, kallvattenledningar

El: Elledningar och all elektisk apparatur

Detaljer som tillkommit

Bygg: Helt nya köksinredningar, inkl rostfri diskbänk, elspis och kylskåp, garderober, fönster, dörrar, vissa undertak, vissa väggbeklädnader, nya undergolv resp golvbeklägningar, vissa vindsförråd

VVS: Avloppsrör, kall- och varmvattenrör, sanitetsutrustningar i WC, duschar och badrum. Installation av centralvärme och anslutning till fjärrvärme

El: Komplet elinstallation med nya mätare, centralantenn.

FIG 7 Planlösning etc före och efter modernisering

des dessa med en beskrivande mängdförteckning, se FIG 8, jämte kortfattade programbeskrivningar. Till anbudsgivning avseende delentreprenaderna Bygg, VVS, El samt markbehandling, inbjöds ett smärre antal företag per fack. För byggnadsentreprenaden skulle byggherrens mängdförteckningar prissättas och summeras av anbudsgivaren som sedan i samband med kontrakteringen fick överta ansvaret för att mängdangivelserna var riktiga. Entreprenaden avsåg således fast pris, endast av byggherren beordrade ändringsarbeten fick regleras. För ev. regleringar gällde då mängdförteckningens å-priser. Kontraktbeloppet skulle dock indexregleras.

2.1.3 Entreprenadutförande

Moderniseringsarbetet genomfördes under år 1972 i två etapper om vardera fem hus. Varje etapp upphandlades för sig. Lägenheterna skulle före byggstart vara evakuerade och skulle efter modernisering hyras ut i fria marknaden.

Arbetet med etapp 1 pågick februari - juli 1972 och etapp 2 juni - december 1972. Markplanering genomfördes november 1972 - januari 1973 jämte viss komplettering under våren 1973.

Endast obetydliga ändringar företogs under entreprenadtiden. Lägenheterna var vid byggstart ej till fullo evakuerade, vilket särskilt för etapp 2 orsakade vissa störningar.

Inflyttning skedde successivt med början juli/augusti 1972 och fullföljdes januari/februari 1973. De sena markplaneringsinsatserna orsakade vissa problem för de redan inflyttade.

För arbetet användes arbetskraft som var van vid ombyggnadsarbeten, i huvudsak medelålders och äldre yrkesarbetare. Byggnadsarbetet bedrevs i gemensamhetslag med premieackordsbetalning på basis av kalkylens och tidplanernas aktiviteter och beräknad tidåtgång.

Arbetsplatsens ledning sköttes av en vid traditionella ombyggnadsarbeten van platschef som biträdades av en arbetsledare. Samråd beträffande arbetsomfattning och genomförande ägde rum mellan arbetschef, platschef, arbetsledare och lagbasar. Kontinuerlig uppföljning av resursinsatsernas omfattning och fördelning på olika kostnadsslag och aktiviteter utfördes från början av arbetsledningen. Fr o m etapp 2 heltidsengagerades för detta ändamål en yngre tekniker. Arbetets genomförande dokumenterades i ett antal foton.

Varje etapp slutbesiktigades för sig, och efterjusteringsarbeten utfördes i omedelbar anslutning härtill. Omlottläggning av etapperna 1 och 2 var i och för sig en riktig tanke med hänsyn till arbetskraftsbalansen. Men hinder av de i tid ej evakuerade hyresgästerna vid start av etapp 2, justerings- och kompletteringsarbetena i anslutning till etapp 1 och därmed arbetenas förläggning även i semester månaden juli, gav etapp 2 en något ojämn start, som bl a innebar utökad arbetsstyrka i augusti - september.

Arbetet bedrevs i stort sett enligt planerna. Viss tidsförskjutning ägde rum, bl a på grund av sen start av målningsarbetena och av att vissa arbeten därmed försköts ca 2 veckor in i semester månaden.

OMBYGGNAD AV 9 KV BANANEN, STADSDELEN ANNEDAL, NUVARANDE TOMTERNA 1, 2, 3/BYGGNADESENTREPRENAD II/

A. PRISÖVERENSKOMMELSE/BESKRIVANDE MÄNGDFÖRTECKNING

Specifikation	Summa	å-pris	Summa
34. Undertak i BV, 1 tr och 2 tr av gipsskivor på stålreglar	895 m2		
35. Insättning och leverans av trapplöp enligt ritning nr 7	10 st		
36. Lägning och justering av väggar före tapetsering inkl rivning av boiserade väggytor samt nedtagning av lösa tapeter			
37. Putsning av invändiga gaveltytor vän 2 tr alt beklädnad med gips	150 m2		
38. 10 mm spånskiva på golv	2.300 m2		
39. Plastlackad, behandlad ekparkett i lamellrutor (avser vardagsrum eller 1 st rum per lägenhet)	915 m2		
40. Plastfiltmatta i kök och hall	530 m2		
41. Linoleummatta i sovrum	215 m2		
42. Helsvetsad PVC-matta i WC, bad och dusch uppvikt 100 mm på vägg	130 m2		

Även om man beaktar att en genomgripande ombyggnad utförts så erhöles en jämfört med nybyggnad relativt hög arbetstidsåtgång per m² ly. Man bör härvid observera de betydande rivnings- och uttransportaktiviteterna samt de omfattande åtgärderna avseende yttertak, nya trapphus samt fönster- och dörrbyten.

Mängdförteckningens kontrakterade mängder innehölls förvånansvärt väl. Oförutsett var dock bl a den stora mängden tillkommande justeringsarbeten till följd av lossrivna putsskikt vid utrivning av dörrkarmar, nedtagning av tapeter samt bilningsarbeten för el-installationer. Vidare erhöles en del överraskningar i samband med ledningsschakter samt grundmursgenombrott. Där räcker den okulära besiktningen ej alltid till för att fastställa de faktiska omständigheterna.

Som allmänt omdöme om entreprenad och utförande uttrycker byggföretaget den åsikten att etapperna 1 och 2 borde upphandlats i en entreprenad, vidare att delad entreprenad med byggentreprenören som huvudentreprenör ställer stora krav på samordning utan att ge motsvarande påverkanmöjligheter.

Generalentreprenadformen är därför att föredraga. Vidare är ett kontraktligt övertagande av byggherrens mängdförteckning på basis av hittillsvarande praxis med enbart okulär besiktning en väl ensidig riskfördelning vid ett entreprenadförhållande med fast pris.

2.2 Moderniseringens omfattning

2.2.1 Objektet totalt

Moderniseringen innefattar en genomgripande ombyggnad. Byggnaderna används uteslutande för bostadsändamål såväl före som efter moderniseringen. Smålägenheterna dominerar helt. Viss förskjutning i lägenhetsfördelningen har dock skett, se tabell.

	Lägenhetsfördelning och ytor								Totalt		
	1 RKV		1 RK		2 RK		3 RK				
	Ant.	Medelyta	Ant.	Medelyta	Ant.	Medelyta	Ant.	Medelyta	Ant.	Medelyta	m ² ly
Före			72	35,6	8	57,0			80	37,7	3016
Efter	20	44,5	40	43,9	20	53,4	2	82,0	82	49,7	4077

Byggnadernas tekniska standard har från begynnelsen varit av sådan klass att de fortfarande efter 100 år i de flesta avseenden är acceptabla. Sålunda har inga speciella åtgärder beträffande värmeisolering, ljudisolering eller brandskydd vidtagits mer än att nya trapphus och inredning av vindsvåningar beaktar brandskyddskraven. Utrustningsstandarden var däremot med dagens krav av lägsta klass, bortsett från att köksavlopp, kallvattenkran och el-installationer förefanns.

Vad beträffar utrymmesstandarden kan det nämnas att vid folkräkning år 1880 konstaterades att byggnadens totala lägenhetsyta var 3.016 m² fördelad på 80 lägenheter som beboddes av 411 personer, således ca 5 personer/lägenhet förfogande över 7,3 m² ly/person. Stiftelsens lägenheter beboddes i genomsnitt av ca 6 personer/lägenhet. De relativt få 2-rumslägenheterna kunde oftast trots

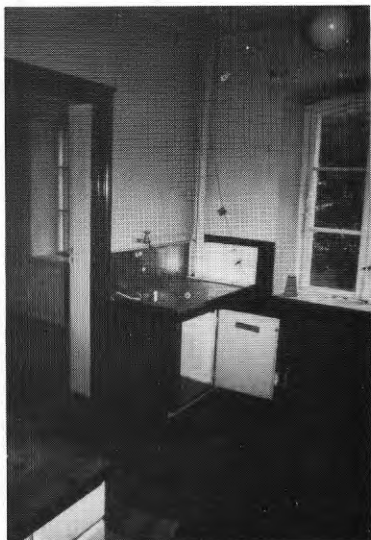
låg hyressättning ej hyras ut till arbetarefamiljer. Efter modernisering bor i objektets 82 lägenheter om totalt 4077 m² ly sammanlagt 142 personer, d v s 1,8 personer/lägenhet, förfogande över 28,7 m² ly/person.

Lägenhetsplanerna har ej tillfullo men i hög utsträckning anpassats till kraven i God Bostad och utvisar väsentliga skillnader före och efter modernisering. Det har skett en genomgripande rivning invändigt för att uppnå en annan lägenhetsfördelning och planlösning. De största ingreppen utgöres av borttagna respektive nya trapphus. Entreprapporna har bytts ut, men tak och stolpverk har bibehållits. Källarvåningarna har till övervägande del utnyttjats enbart för ledningsdragning jämte installationscentraler. Källarfönster har därför satts igen, ventilation har ordnats och dörrar för inspektionsändamål anordnats.

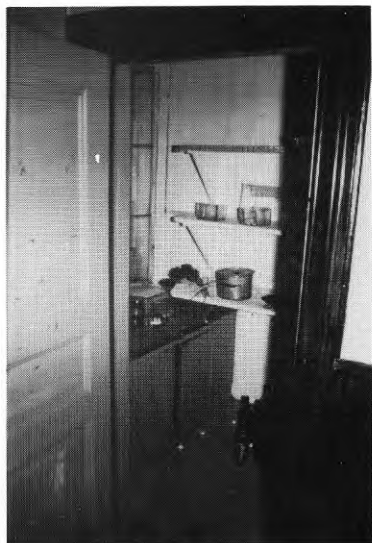
All befintlig inredning och installation är ersatt med ny. Alla invändiga ytskikt är utbytta. Utbyte av alla dörrar, helt ny vindsinredning är andra exempel på genomgripande insatser invändigt.

Exempel på utvändiga insatser är ny yttertakbeklädnad, nya ventilationsskorstenar, nya plåtbeslag på yttertak och fasader samt grundmursgenombrott och anslutning av fjärrvärme. Däremot utfördes ingen grundförstärkning.

De tids- och kostnadsfördelningar som redovisas i avsnitten 4 och 5 skall värderas mot bakgrund av den grad av modernisering som byggnadernas olika delar utsattes för. Här i avsnitt 2 beskriver vi moderniseringsgraden genom att med bilder och kompletterande text ange skick och kondition före och efter moderniseringen. När man studerar de grupperingar av kostnader som redovisas i avsnitt 5 bör man också samtidigt studera beskrivningen av de olika byggnadsdelarnas moderniseringsgrad här i avsnitt 2.



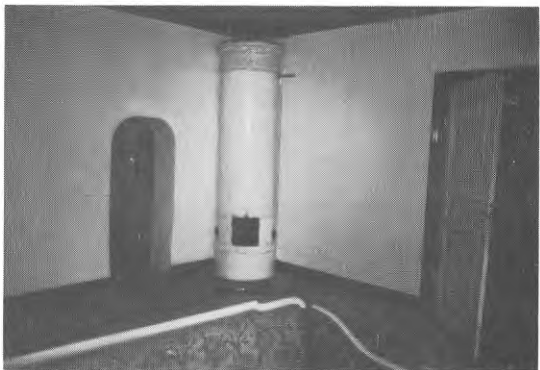
Kök före-
kallvatten, vedspis,
gas, ringa skåpsut-
rymme inom köket,
utanpåliggande led-
ningar, ofta nedsliten
linoleum, (hyresgästens
egen), några skift
kakel



Separat skafferi före-
enkel skåps- och hyll-
inredning, halva an-
talet av lägenheterna
hade ingång från
trapphuset till skaf-
feriet



Kök efter-
komplett nybyggnads-
standard beträffande
skåpsinredning,
4-plattig elspis,
varm- och kallvatten,
stor kyl- och frys,
inbyggda ledningar,
plastfiltmatta, plast-
laminat ovan diskbänk



Vardagsrum före-
brädgolv, (förvånans-
värt ofta av god kva-
litet), höga profi-
lerade golvlister,
tapetserade väggar,
putsade och målade
tak, fyllningsdörrar
av gedigen konstruk-
tion men oftast med
nedslitna trösklar,
fönster med enkel bå-
ge och svängd över-
kant, fönsterbänkar
av målat trä med pro-
filerad framkant, ka-
kelugnar (tyvärr ofta
ej funktionsdugliga)

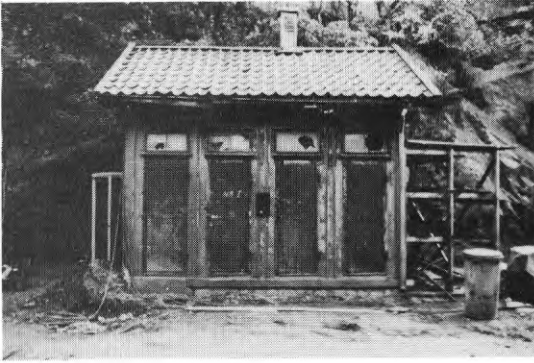


Vardagsrum etc efter-
ekparkett i lamell-
stav, tapeter, måla-
de putsade tak alt.
gipsundertak, fane-
rade släta dörrar,
kopplade fönster (rak
överkant) inbilade
fönsterbänkar av mörk
konststen, central-
värme (fjärrvärme,
tunna panelradiato-
rer, tvårörssystem.)



Hygienutrymme före -

"dass" på gården



Hygienutrymme efter -
Wc, tvättställ och
dusch (i vissa fall
bad), badrumsskåp etc



Tvättstuga före -
vedeldad tvättgryta
och sköljkar av be-
tong, kallvatten i
gemensam tvättstuga
i gårdsbyggnad.

Tvättstuga efter -
utfördes fullt komp-
lett med helautoma-
tisk tvättmaskin,
torktumlare, mangel-
rum i källare hus F



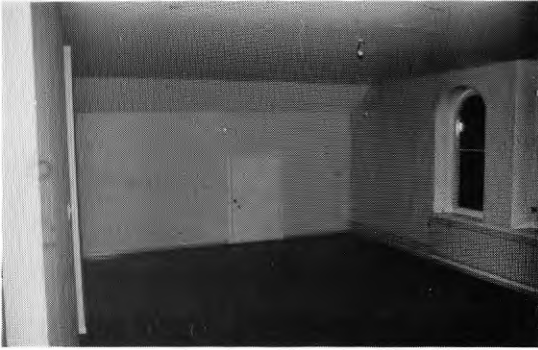
Trapphus före -
rak trätrappa men re-
lativt brant, enkla
handledare av trä,
boaserade/träpanelade
och målade väggar,
målade fyllningsdör-
rar med ventilations-
ruta, linoleum på
trapplaner, oupp-
värt.



Trapphus efter -
PVC-belagda nya,
svängda trätrappor,
profilerat trappräcke
av trä, handledare
av plast, målade väg-
gar, fänerade entre-
dörrar, PVC-matta på
trapplaner, central-
värme.



Vindar före -
 gemensamt utrymme
 (torkvind etc),
 slutna vindsskrubbar.



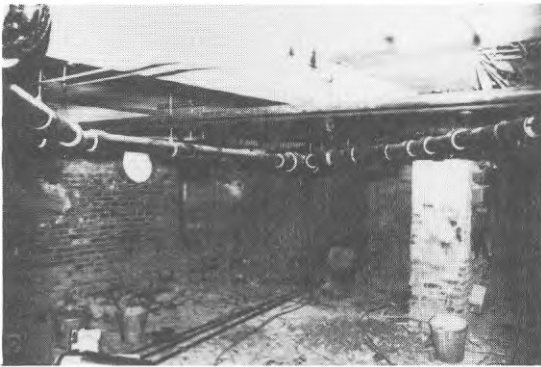
Vindar efter -
 tillkommande bostads-
 lägenheter på gavlar-
 na, vindsskrubbar med
 nätväggar.



Källare före -
kullerstengolv, käll-
larskrubbar (här
bortrivna)

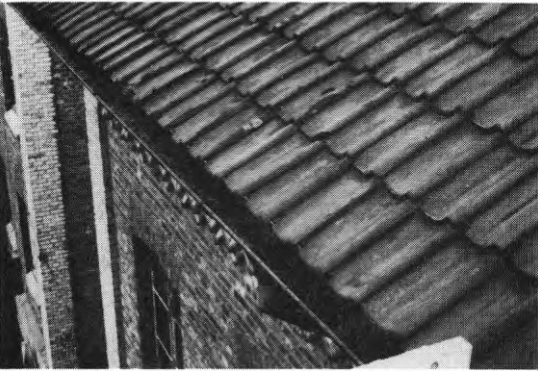


Källare efter -
igenstängt utrymme
endast använt för
ledningsstammar och
centraler.





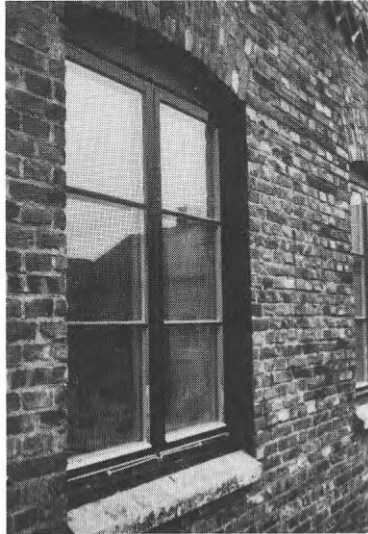
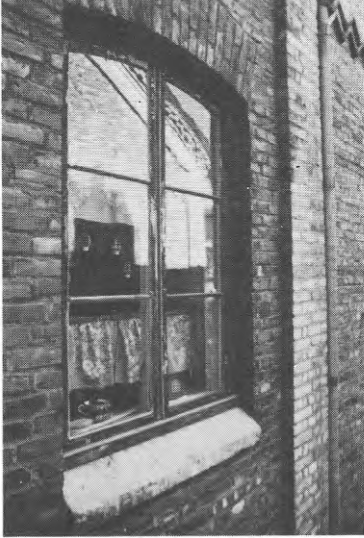
Yttertak före -
spruckna skorstenar,
gammalt delvis trä-
sigt enkupigt takte-
gel, förfallna plåt-
beslag.



Yttertak efter -
ventilationsskorste-
nar av plåt på trä-
stomme, nya plåtbe-
slag, takfönster,
nytt yttertak (olje-
hårdad masonite, läkt
och tvåkupigt takte-
gel).



Fasader före - 28
av tegel med rustika
detaljer i gott skick
men med förslitna
plåtbeslag, enkla
fönsterbågar med flag-
nande färg



Fasader efter-
bibehållna tegeldetal-
jer men nya gavel-
skivor och plåtbeslag,
inbilade ventilations-
galler, fönster med
kopplade bågar

Fasader och utvändiga trappor före-

rostiga plåtbeslag, läckande stuprör, på utsatta ställen söndervittrat fasadtegel, nerslitna kalkstens-trappor, två målade ytterdörrar till bottenvåningen och upp till trappan till övervåningen, delvis rötskadad träöverbyggnad



Fasader och utvändiga trappor efter-

nya plåtbeslag och stuprör, hel fasadyta, putsade igensatta öppningar till källare, igenmurad öppning efter en entredörr. Ny entretrappa av betong, bevarad och upp- rustad träöverbyggnad med plåtbeklätt tak, entredörr av ek.



3 BYGGPLATSENS ORGANISATION OCH ARBETSMETODER

Avsnittet syftar till

- o att översiktligt beskriva byggplatsorganisationen, byggplatsens transportsystem och skedesvisa framdrift
- o att mera i detalj verbalt redovisa vissa intressanta materialflöden och hanteringar som bedömdes vara arbetskrävande och påverkbara som en bakgrund till den kvantitativa redovisningen i avsnitten 4 och 5.

Avsnittet indelas i

- 3.1 Byggmetod
 - 3.1.1 Byggplatsorganisation och byggsystem
 - 3.1.2 Arbetsplatsdisponering och transportutrustning
 - 3.1.3 Utrivningsmetoder
 - 3.1.4 Inbyggnadsmetoder
 - 3.1.5 Metoder vid utvändiga arbeten
- 3.2 Transport- och hanteringsmetoder
 - 3.2.1 40-talsmetoder
 - 3.2.2 Hanteringsintensiva arbeten

3.1 Byggmetod

3.1.1 Byggplatsorganisation och byggsystem

Byggplatsen var organiserad på traditionellt sätt med en arbetschef centralt placerad och en platschef samt 1 - 2 arbetsledare på byggplatsen. En av arbetsledarna skötte också uppföljning av tidåtgång. Tidvis var en särskild uppföljare placerad på byggplatsen.

Produktionsledningen svarade för produktionsplanering och driftplanering. Man hade en översiktlig produktionstidplan (se FIG 9-10) mot vilken man drev arbetet på mera traditionellt sätt. Arbetsplatsdispositionen framgår av FIG 11. Man kan konstatera att det var trångt på gården och att bodar och genomfärtsvägar upptar en stor del av tillgänglig yta. En tidsatt mängdförteckning var underlag för ett objektsackord i form av blandackord, gemensamt för alla byggnadsarbetare.

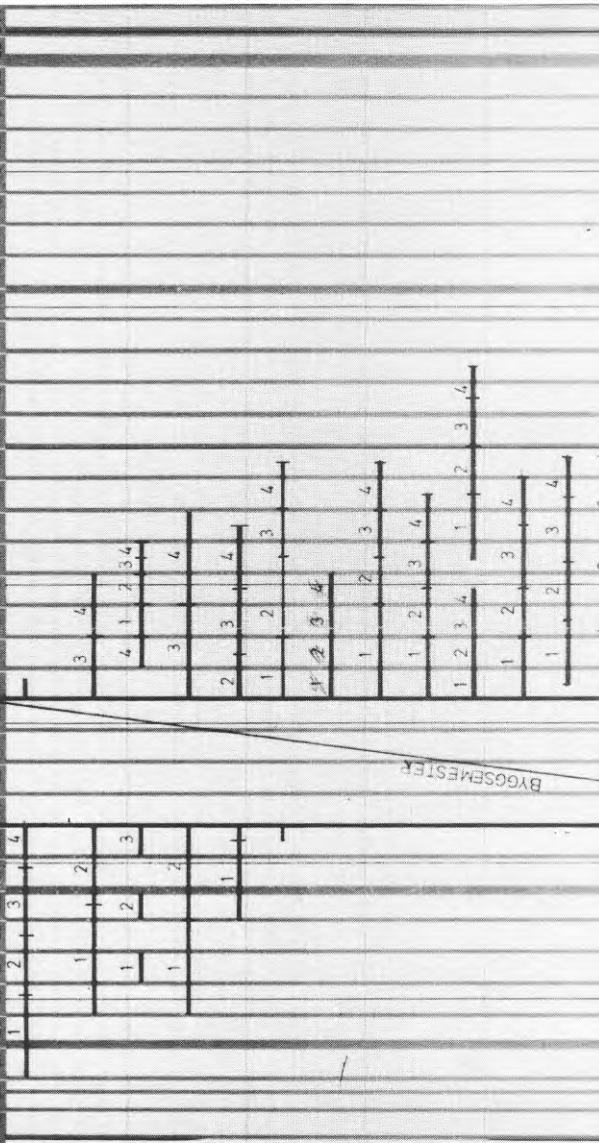
Arbetsstyrkan var som mest ca 35 byggnadsarbetare och ca 20 installatörer, specialunderentreprenörer och målare. Platschefen hade mångårig vana från traditionella reparations- och ombyggnadsarbeten och man valde byggsystem med relativt låg mekaniserings- och prefabriceringsgrad. Personbefordrande planhiss, kompressor och tryckluftsutrustning för bilning samt bruksberedare användes. Vid enstaka utvändiga arbeten användes grävmaskin för schakter och för rivning av gårdsbyggnad samt gaffeltruck för montering av utvändigt prefabricerad yttertrappa av betong.

Uppläggningsen var inte heller utpräglat seriebetonad i början. Visserligen drev man husen i en viss ordningsföljd, men man tillät sig att ställa om arbetsförlopp, variera resursinsatsen, skifta personal och göra andra improvisationer inom tidplanens ram i de fall hinder och yttre påverkan störde seriedriften.

Projektkalender 1972

Månad	Maj			Juni			Juli			Augusti			September			Oktober			November			December																					
	7	14	21	28	4	11	18	25	2	9	16	23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24

Ombyggnad etapp II i Amnedal
 Tidplan
 8/2-72 GW
 F. O., Peterson & Söner Byggnads AB



- Råningsarb. (väggar, golv, skorsten, el, VVS) Stådnng källare, håltagnng
- Lägning väggar (puts)
- Arb. i samband med ny inv. trappa
- Arb. med yttertak (Tegel, plåt, isol. takljus).
- Nya väggar
- Undertak
- Arb. med ledningar "mellan" husen
- Byte fönster inkl. kringarb.
- Arb. i samband med utv. entré
- Arb. med golv, golvbeläggning
- Köksinredning
- Insättning dörrar, luckor (komplett) + inredn. vind.
- Arb. med fasad
- Div. komplettering

BYGGSEMESTER

FIG 10 Tidplan för entreprenadetapp 2

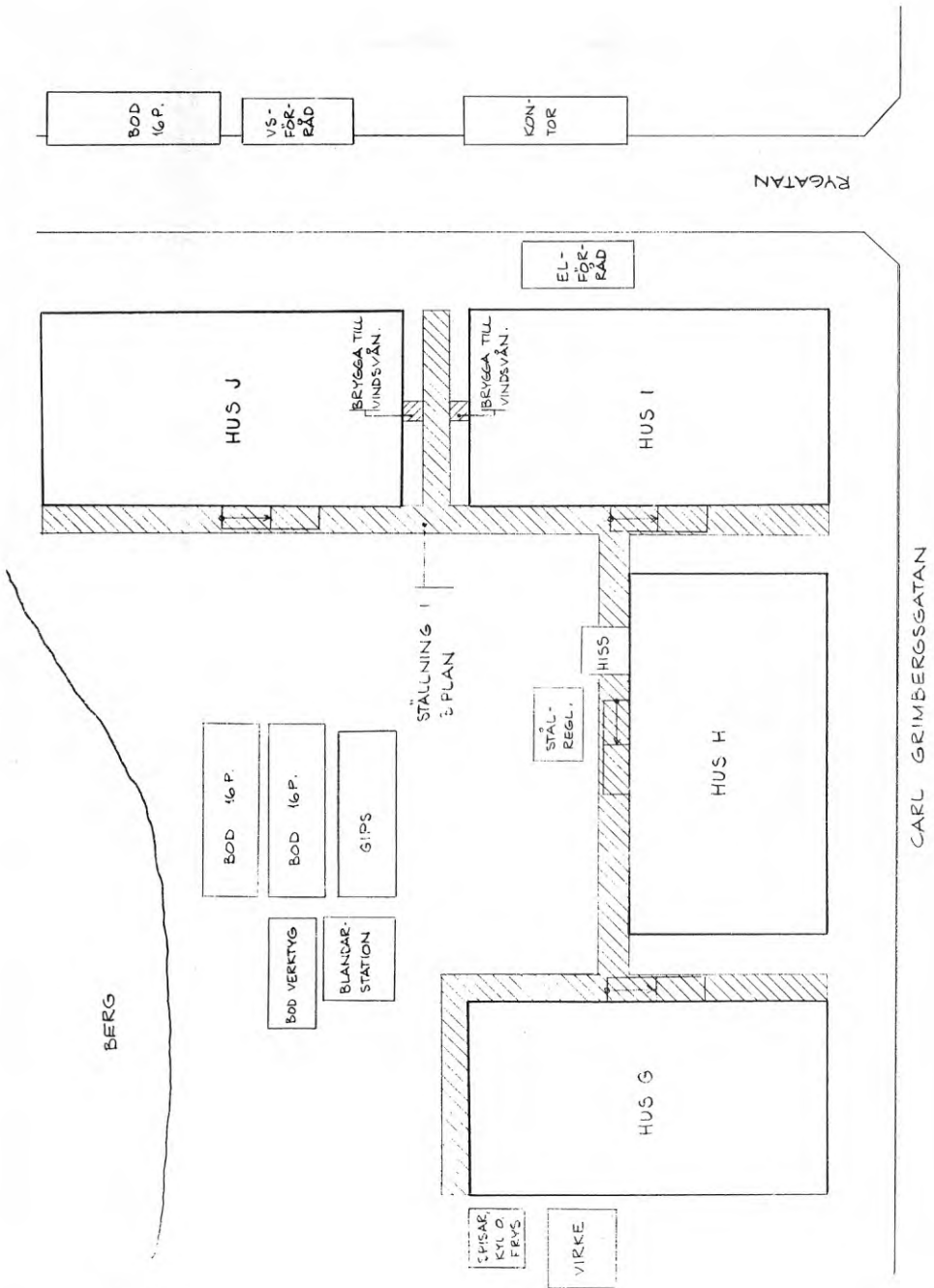


FIG 11 Arbetsplatsdispositionsplan

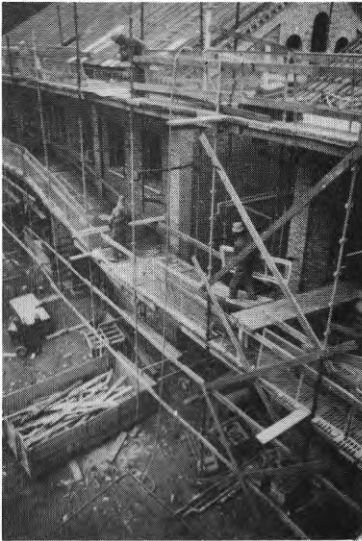
Efterhand som man blev inkörd med byggobjektet blev seriedrivandet mera utpräglat och man utförde t ex all utrivning som ett renodlat skede och tillät inga efterföljande arbeten innan utrivningen var avslutad. Man lät då också samma personal hålla på med samma arbetsoperationer i de olika husen. Det var alltså inte en medveten stark satsning på seriedrift och kontinuitet från början och det beror delvis på att arbetsledningen hade stor vana från traditionella ombyggnadsarbeten med parallellt pågående ordinarie verksamhet t ex banker, affärslokaler, industrier där god improvisation är mycket väsentlig. Däremot hade man inte egen erfarenhet och den rätta förståelsen för inkörningseffekternas betydelse för tidåtgången. Först genom tiduppföljningen upplevde man hur tidåtgången minskade hus för hus. Man kan följa resultatet av dessa effekter i avsnittet 4.4 "Inkörningseffekter".

Ett ombyggnadsobjekt med osäkerhet vad beträffar dolda brister, svårbedömbart omfattning av vissa åtgärder t ex putslagning, varierande mått i olika lägenheter etc är i sig själv en källa till diskontinuitet och störningar. Projekteringsval av ingrepp, typ av material etc kan också bidra till uppkomsten av störningar. Arbetets planering och drift har en väsentlig inverkan när det gäller sådana tidstillskott som beskrivs i avsnitt 4.3 "Diskontinuiteter".

Arbetsplatsdispositionsplanen i FIG. 11 visar transportsystemet. Man hade vissa möjligheter till genomfart för transporter men mestadels var man tvungen att vända på gården. Höjdtransporterna löstes med en personbefordrande planhiss och ställningsbryggor till en grupp av byggnader. Mycket sid- och höjdtransporter skedde medelst kärning, langning, hissning för handkraft och bärning. Bortforsling från bygget av rivningsmassor skedde på lastbilar med lösflak.



Planhiss och ställningsbryggor för 3-4 hus åt gången.



Uttransport av rivningsmassor genom kärning och bärning och lämpning till lösflak på gården.



Materialupplag centralt vid hiss och vid genomfartsväg.

Skede 1 enligt Bjerking avser "Utrivning, håltagning" (jämför kostnadsfördelning i BIL 2). Bildserien visar att man huvudsakligen rev för hand i-
bland med hjälp av tryckluftsmejsl. I de fall maskin kunde komma åt rev
man maskinellt t.ex. yttertrappor och gårdsbyggnad. Håltagning för lednings-
dragningar etc. skedde för hand i stenmaterial och med elhandsåg i trävirke.
I vissa fall rengjordes och återanvändes murtegel vid igensättning av in-
vändiga muröppningar. För lagning av utvändiga tegelfasader revs för hand
partier ur gårdsbyggnad före rivning av denna med maskin.



Handbilning i kombination med tryckluftsmejsling.



Maskinrivning



Manuell bortrivning av gammal yttertaksbeklädnad.

Bilning för hand med tryckluftsmjöl för att komma åt tegel för reparation av fasader.



Manuell utrivning av köksinrede, fönster, mellanväggar, dörrar och karmar, lösa putsytter, boaserade väggytter, fönsterbänkar, kakelugnar, golvläggning etc.



Manuell utrivning av trappor och lösa eller vid trapprivningen lossnande putsytter.



Igenmurning med återanvänt tegel.



Eutslagning vid dörrhål.



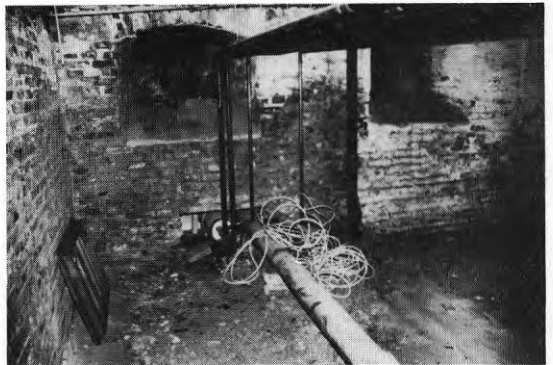
Efterlagning med platsblandat bruk.



Montering förtillverkade trappdelar i putslagat trapphus.

Skedena 2 och 3 avser "Ledningsdragning, efterlagning, återställande av stomme" samt "Inklädnader m.m.". Man platsbyggde ledningsstommar och ventilationskanaler med traditionella material efterhand som utrivnings- och håltagningsarbetena framskred. En hel del håltagning t.ex. i golv utfördes i samband med ledningsdragningen och efter installatörernas anvisning på platsen. Detta innebar ofta att byggnadsarbetaren fick avbryta ett pågående arbete för att göra en håltagning. Sådana omställningar gav dels tidsspill och dels sämre inkörningseffekter när det gäller det avbrutna arbetet.

Putslagning och efterlagning utfördes med "våta" metoder med i huvudsak manuella insatser. Dessa arbeten är mycket transportintensiva. Större delen av insatsen åtgår för att tillreda bruk och att forsla upp detta till efterlagningsstället medelst kärrning och bärning.

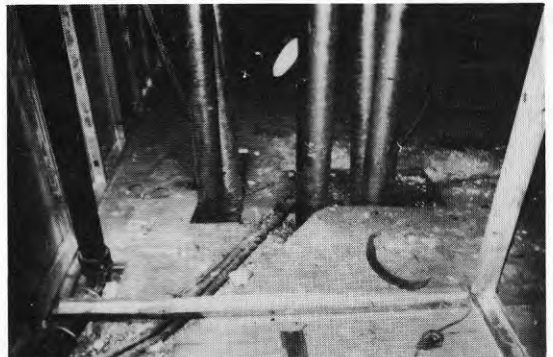


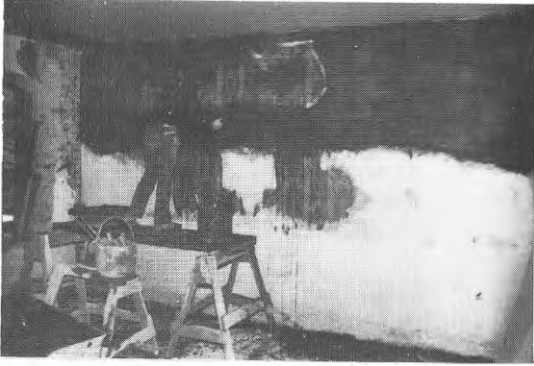
Anslutning till fjärrvärme i källaren.

Platsbyggda vatten-, avlopps- och elstammar av traditionellt material.



Nya ventilationsledningar av modernt material ersätter kanaler i murverk

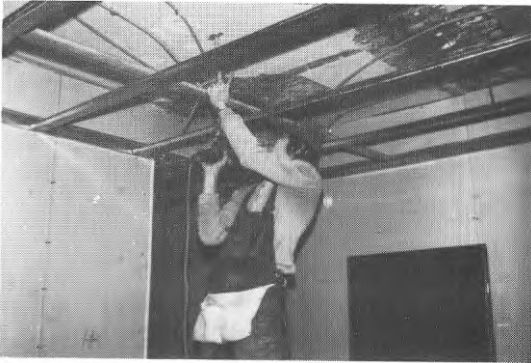




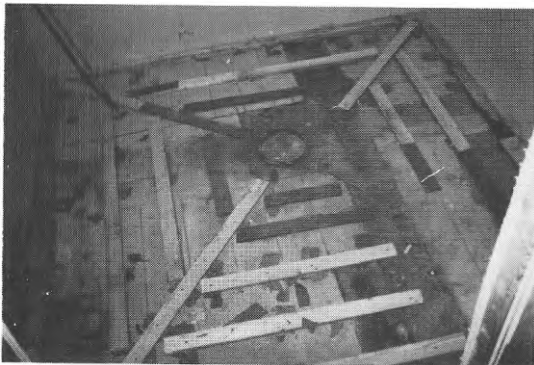
40
Putslagning från enkla flyttbara bockställningar.



Inmurade förtillverkade fönsterbänkar.



Platsbyggda mellanväggar och undertak av gipsskivor på stålregelstomme.



Salning av golv för att få fall i duschrum.

Skedena 4 och 5 avser "Inredning, utrustning" samt "Målning, beslagning, golvläggning". Skåpinredning utfördes som vid nybyggnad med förtillverkade skåpsenheter. Hantering och upptranport av färdiga enheter krävde vid detta moderniseringsobjekt stor manuell insats i form av bäring och hissning av dessa skrymmande föremål. Paketerade skåpsdelar hade varit mer lätthanterliga och mindre utrymmeskrävande men i gengäld fordrat större insats på inbyggnadsstället. 41

Målningsmetoderna var lika de vid nybyggnad. En hel del efterlagningar i för sent skede hindrade målningsarbetet och kunde också vara riskabla för kvaliteten på olika ytskikt. Om inte annat så krävdes skydd och rengöringar i större omfattning. Dessutom drog man in onödig fukt och viss torktid krävdes före slutbehandling.



Garderobsinredning med förtillverkade och färdigmålade enheter.



Sprutspackling



Köksinredning med förtillverkade, och färdigmålade skåpsenheter.



Maskinslipning av gamla trägolv för att få jämnt underlag för ny golvbeläggning.



Parkettläggning med lamellparkett.



Kompletterande spackling och färdigmålning.

Skede 6 avser "Arbeten utanför lägenheterna" och omfattar yttertak, fasader och utvändiga trappor, källare- och vindsutrymmen, gårdsbyggnader, ledningar i mark och trädgårdsarbeten.

Man använde maskiner där så var åtkomligt. En hel del handschakt förekom vid trånga passager och alldeles speciellt i samband med grundmursgenombrott för fjärrvärmeanslutning som var mycket tidskrävande. Installationerna i mark platsbyggdes i stor utsträckning.

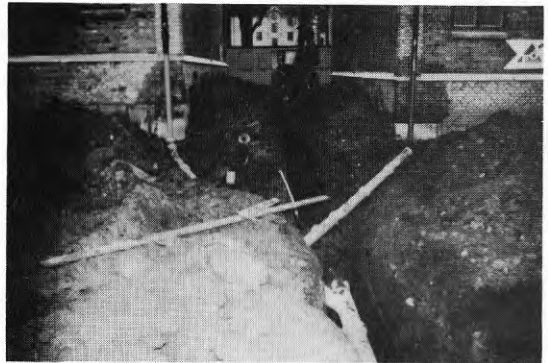
Arbeten med yttertak och fasader utfördes manuellt och med traditionella material. Utbyte på lokala ställen av rötskadad yttertakspanel var ett tidskrävande manuellt arbete.



Manuellt utbyte av rötskadad takpanel.



Gårdsbyggnader revs med grävmaskin.



Ledningar i mark, maskin- och handarbete.



Montering av prefabricerade yttertrappor med gaffeltruck.

3.2 Transport- och hanteringsmetoder

3.2.1 40-talsmetoder

Under 50-talet mekaniserades nybyggandet av hus med hjälp av byggnadskranar och hissar, stålform, valvbord, tryckluftsanläggningar etc. I dag sker inom nybyggandet en ytterst liten del av längd- och höjdtransporterna med handkraft.

Men vid ombyggandet förekommer fortfarande manuella transportmetoder i stor utsträckning. Den befintliga fastigheten möjliggör i vissa fall inte användning av kranar. Man arrangerar i möjligaste mån någon form av hiss och ställningsbryggor. Rivningsmaterial forslas ut och inbyggnadsmaterial in genom kärning, bäring lämpning, langning, störtning, manuell hissning i hinkar etc. Ombyggnadsarbeten av mindre omfattning har av tradition bedrivits tämligen manuellt. Det har inte varit tekniskt möjligt eller inte lönat sig att vidtaga några omfattande mekaniska arrangemang.

Vid dagens moderniseringsobjekt blir omfattningen nu ofta större och möjligheter föreligger att driva bygget mera seriebetonat. Skillnaden i industrialiseringsgrad emellan olika moderniseringsobjekt är stor.

Man bedriver byggena med olika mekaniseringsgrad och med olika produktionsplaneringsnivå och seriegrad. En väsentlig anledning till dessa olikheter är den ansvariga produktionsledningen men också moderniseringsgraden. Ledare med erfarenhet från modernt nybyggande i serie med systematisk produktionsstyrning tar för givet att modernisering skall drivas på samma sätt. Ledare med erfarenhet från traditionell ombyggnad av mindre omfattning är skickliga improvisatörer men har inte erfarit seriedriftens inkörningseffekter och har ibland svårt att inse värdet av styrning och kontinuitet i arbetsförloppet. Av slentrian etablerar och driver man moderniseringsarbetsplatser såsom man haft för vana vid traditionell ombyggnad. I många fall beror det också på att projekteringen inte ligger tillräckligt framme med handlingar och att arbetsledaren kontinuerligt måste trycka på för att erhålla besked.

Bildserie 1 från vårt studieobjekt visar exempel på manuellt intensiva metoder. Bilderna talar för sig själva. Man behöver inte göra så värst djuplodande analyser för att konstatera att här finns möjligheter till transportrationalisering. Lika väsentligt är det att förbättra arbetsmiljön vid moderniseringsobjekt. Det bör vara möjligt att eliminera påfrestande manuella transportinsatser samt även sådana dammiga arbetsförhållanden etc som visas på efterföljande bilder från det studerade moderniseringsobjektet.

Här i avsnitt 3 gör vi i första hand konstaterande kommentarer följda av vissa spontana rationaliseringsfunderingar. I avsnitt 4 fullföljer vi med en analys av påverkbar del när det gäller materialhanteringsinsatsen. I avsnitt 6 utmynnar dessa kommentarer slutligen i ett förslag till rationellare alternativ för byggets transportapparat och hanteringsprocesser.



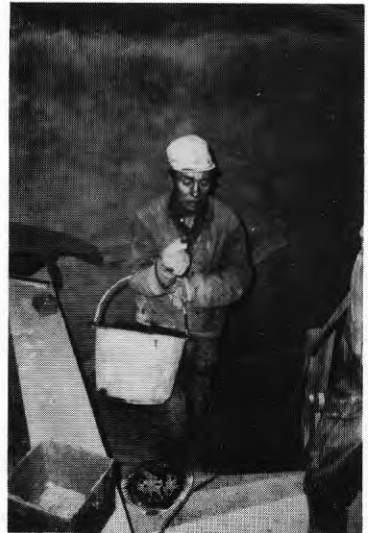
Kärra uppför landgång med 45 stark lutning där "påfösning" erfordras.



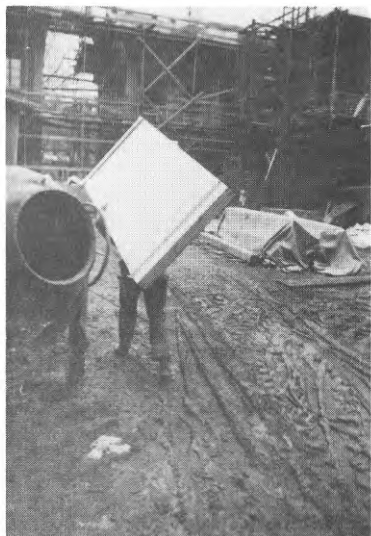
Kärra bruk fram till trappan. Ösa i hink.



Hissa brukshink manuellt.



Bära brukshink i trappa.

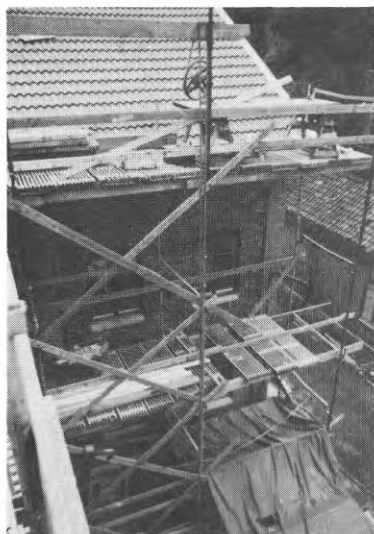


Bära virke.

Bära karm och dörrblad



På en överbliven tung mattrulle nedför trapporna.



Cykelhjulet, ombyggarens höjd-transportör.



Långa vertikalt mellan våningar.

3.2.2 Hanteringsintensiva arbeten

Vi har specialstuderat vissa intressanta hanteringsintensiva materialflöden på byggsplatsen. Syftet har då varit

- o att få ett grepp om storleken av den i arbetet ingående transport- och hanteringsandelen och resursinsatserna härför, främst personinsatserna.
- o att studera transport- och hanteringstekniken för att få impulser till rationaliseringsinsatser i form av förslag till mekaniseringsåtgärder, ändamålsenligare transportapparat på byggsplatsen etc.
- o att också observera materialflödena med avseende på buller, damm, arbetstyngd etc. i avsikt att föreslå arbetarskyddsmässigt och ergonomiskt bättre arbetsmetoder.

Vi valde bl.a. ut följande hanteringsintensiva materialflöden

- o uttransport av rivningsmassor
- o intransport av gipsskivor
- o intransport av skåp
- o upptransport av takpannor
- o framtransport av prefabricerade yttertrappor.

Den del av transportprocessen som ligger utanför byggsplatsen har inte följts upp. Vi har inte heller studerat förflyttningar av materialet (manuell eller maskinell hantering) inom utrivnings- eller inbyggnadsoperationerna på själva arbetsstället.

Den uppföljda transport- och hanteringsprocessen beskrevs i en nätplan med ingående delaktiviteter (se FIG. 12 i samband med bildserie 6) och de karaktäristiska momenten i processen fotograferades. I samband med uppföljningen gjorde uppföljaren notering om resursinsatser och spontana rationaliseringskommentarer. Efter uppföljningen har noteringar och foto studerats och ytterligare noteringar skett beträffande tänkbara rationaliseringar av processen ifråga. I detta avsnitt redovisas i första hand uppföljningen med vissa kommentarer medan kostnader och påverkanmöjligheter diskuteras i avsnitt 4 - 6.

Bildserie 2 visar processen: "Uttransport av riven skorsten". Rivningsmassor störtades ner i eller skyfflades upp i kärra, kördes ur våningsplanet och genom fönsteröppningar etc. i fasad, kördes ut på ställningen och störtades ner i lösflak, uppställda på marken. Ibland användes störttrumma, ibland inte.

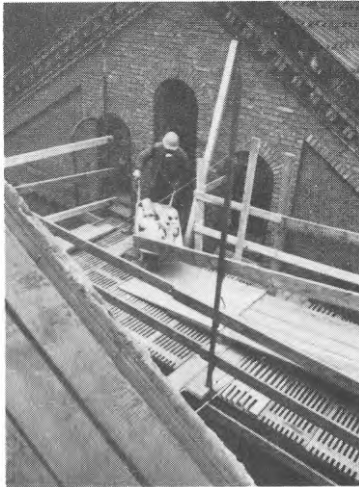
Uttransport av rivningsmassor är ett arbetskrävande, dammigt och smutsigt arbete som i sig själv kunde utföras annorlunda. Dessutom ryker det ner andra intilliggande arbeten som hindras och de kan också påverkas när det gäller kvalitet t.ex. sämre ytfinish beträffande målning, linoleummattor, parkett etc. Det vore önskvärt att man helt undvek eller strävade efter ett minimum av rivningsingrepp. När det sedan gäller att utföra den rivning som inte går att undvika så kunde man på det här objektet tänka sig att rivningsmassorna kärrades invändigt till trapphusen där man via en störttrumma förpassade massorna till intäckta lösflak på markplanet. När det gäller rivningsarbetet skulle detta förfarande kunna eliminera behovet av körbara utvändiga ställningar och också medverka till ett bättre arbetarskydd.



Handbilning och störtning via slas till kärra. Uppskyffling i kärra av material som ramlat utanför.



Kärning på landgångar inomhus.



Ut genom trånga öppningar, uppför landgångar med brant stigning. OBS! Gasmasken för dammet inomhus.

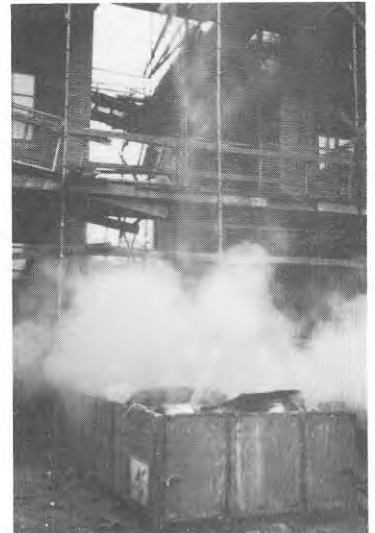


Kärning ut på ställning.



"Se upp där nere" (på ställningar och i markplan)

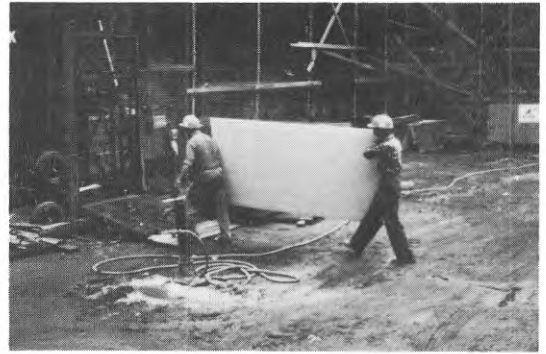
"Ploff" - Lützens dimma över arbetsplatsen.



Hantlangningen skedde medelst kärning på mark, hissning i planhiss, kärning på ställning, kärning genom fönsteröppningar etc. och kärning inne på våningsplanet (ofta genom smala passager, över kablar, bland rivningsmassor etc.). Vid kärning genom fönster etc. in i byggnaden var man ofta tvungen att köra i så branta lutningar att hjälp erfordrades från någon i närheten som släppte sitt eget arbete och tog ett handtag.

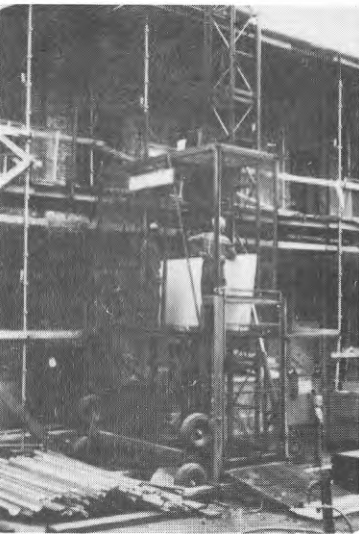
Hantlangningsarbetet var en arbetskrävande insats på bygget. Transportsystemet med planhiss och körbara ställningar var utformat och dimensionerat för dessa hantlangningsprocesser men också för att passa processen "Uttransport rivna murverk, murväggar etc.". Man kan ifrågasätta om inte hantlangningen kunde skett på annat sätt t.ex. med mobilkran som landat material på plattformar och fickor i fönster etc. i våningar och vindsplan. En resursenhet (personal och mobilkran) med uppgift att betjäna alla jobb från markplanet upp till respektive våning skulle ha minskat på de vertikala men även på de horisontella förflyttningarna för hantlangarna. Kommunikationsradio från våningsplanen till markenheten skulle minskat på springet.

Bildserie 3 visar processen: "Intransport av gipsskivor", som omfattade 15 ton/hus och alltså totalt ca 150 ton i de 10 husen. Intransporten skedde medelst bärning till planhiss, upphissning samt utbärning i våningsplanet till inbyggnadsstället. Intransport av gipsskivor var ett av de större materialflödena och borde varit bland de styrande flödena när det gällde val och dimensionering av upptransportanordning. Det använda sättet för intransport kan ifrågasättas. Dels är det slitsamt och dels är det tidskrävande och dyrt. Som alternativ kunde man tänka sig hantering i markplan och upplyftning på ställning med gaffeltruck eller mobilkran. Alternativt hade man via en provisorisk lucka i taket kunnat tagit in gipsen på vinden och via trapphusschakten firat ner materialet med hjälp av lämplig utrustning till varje våningsplan.

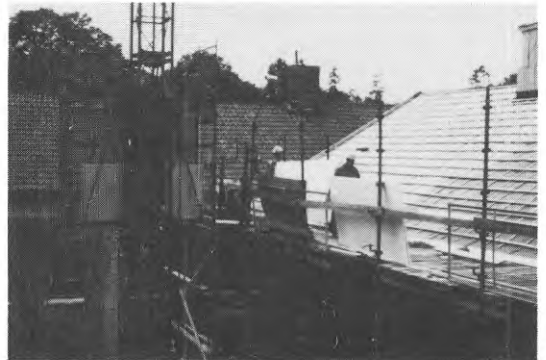


Bärning två och två skivor till hiss.

Hämta gipsskiva i centralt upplag.



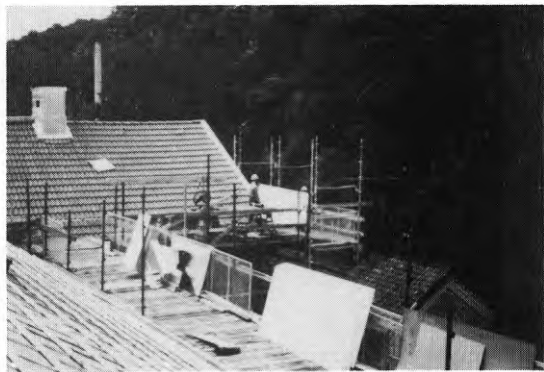
Hissa upp ett antal skivor.



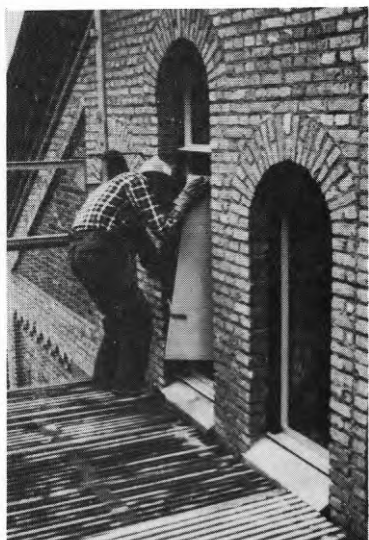
Bära ur två och två skivor till ställning (hissen kan inte bindas för länge).

Bildserie 3: "Intransport av gipsskivor".

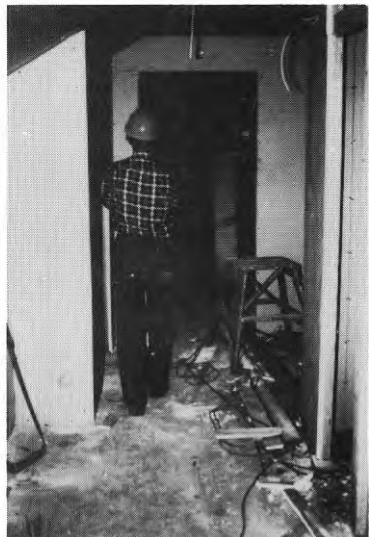
Utbärning två och två skivor utefter ställning fram till ingång i byggnad.



Inbärning genom fönster.

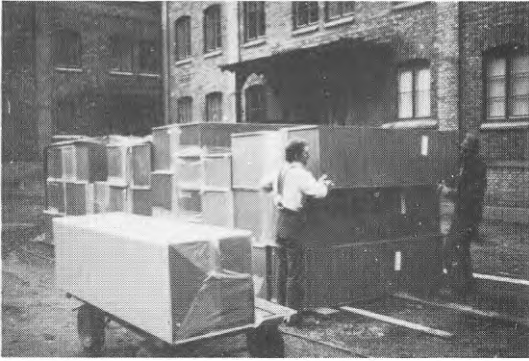


Frambärning till inbyggnadsstället.

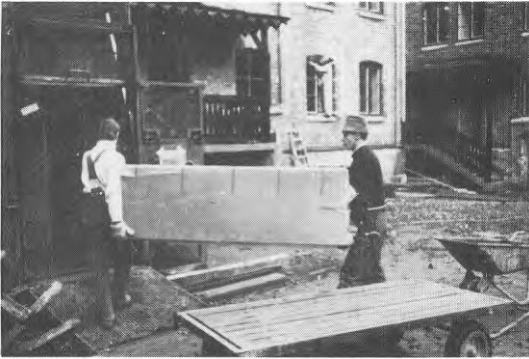


Bildserie 4 visar "Intransport av skåp". Man lyfte från ett centralt upplag ett antal prefabricerade skåp ned på en transportkärra som drogs till hissen. Skåpen bars ett och ett till hissen och efter upphissning ett och ett till respektive inbyggnadsställe. Till första våningsplanet bars skåpen uppför yttertrapporna. Man hade att passera många trånga passager med dessa skrymmande skåp. Om man hade använt prefabricerade paketerade skåpsdelar i stället för färdiga skåp så hade materialhanteringen kunnat ske enklare.

52



Avtäckning upplag, placering på vagnen.
Lasstorlek 3-4 skåp.



Framtransport till hiss och inbärning ett och ett.



Utbärning från hiss via ställning genom byggnad fram till inbyggnadsstället.

Bildserie 4: "Intransport av skåp".

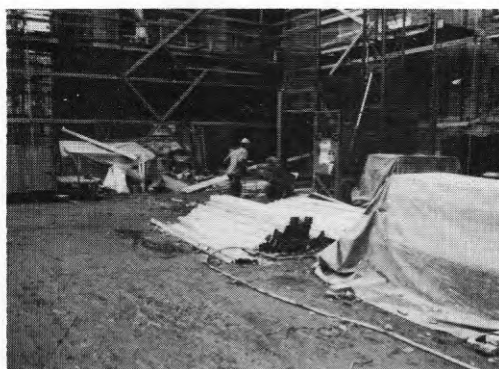
Bildserie 5 och 6 visar processen: "Upptransport takpannor" i två varianter. Dels kärrades takpannorna via hiss och ställning och langades upp på taket, dels uppforslades takpannorna med elevator direkt från lastbil.

Man började med kärretmetoden men fick sedan materialleverantören att tillhandahålla en elevator vilket man känslomässigt ansåg skulle bli en bättre metod. Denna elevatormetod krävde emellertid så mycket folk för pålastning, avlastning och inte minst frånhållning uppe på taket att den blev i högsta grad diskutabel. Det var inte nog med att det krävdes mycket folk. Varje gång det kom ett lass fick dessa samlas ihop och ryckas från andra ordinarie arbetsuppgifter vilket resulterade i omställningstid och inkörningsförluster. En metod med mobilkran med utplacering av tegelpallar direkt på taket hade varit att föredraga.

Vi gjorde som förut nämnts en bred uppföljning av de väsentliga transport- och hanteringsförloppen av vilka vi här har redovisat de som är mest intressanta för analysen i avsnitt 4. Vi gjorde noteringar på en blankett enligt FIG. 12. De spontana kommentarerna på blanketten talar för sig själva.



Pallade takpannor lossas med bilkran.



Kärning till hiss, hissning och utkärning på ställning.



Pallarna delas och lastas på tegelkärra.



Uppbärning för hand på tak.

Bildserie 5: "Upptransport av takpannor - variant 1"

Uppttransport från bil-
flak med elevator. Tre
man plockar på nere på
flak.



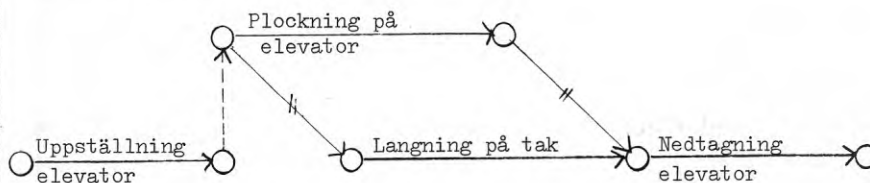
Langarkedja på tak,
sju man.



Utplacerade takpannor



Arbetsförlopp:



Delaktivitet	Kommentarer, värdering	Rekommendation av åtgärder
<ul style="list-style-type: none"> - Uppställning elevator - Plockning på elevator - Langning på tak - Nedtagning elevator 	<p>Leverantör + 2 man.</p> <p>Leverantör höll 2 man, 1 man från FO.</p> <p>7 man från FO</p> <p>Leverantör</p> <p><u>Kommentar:</u> Husets takyta= 280 m² 10,6 st/m²=3000 st takpannor, 2 pannor i stöten, 3 man på bil + 7 man på tak. 1500 x 10 = <u>15 000 langningar!!</u></p> <p>lagtimmar = 5 persontimmar = 50</p>	<p>- Hyr en mobilkran.</p> <p>- Skaffa eller hyr ett transportband, som 2 man betjänar. 1 man plockar på, 1 man tar emot och lägger ut, transportbandet skall vara rörligt i sidled.</p>

FIG 12: Upptransport takpannor

Bildserie 7 visar "Framtransport av prefabricerade yttertrappor". I de fall man⁵⁶ använde förtillverkade enheter som inte kunde hanteras manuellt använde man maskinell utrustning. Vår bedömning är att man hade kunnat använda högre mekaniseringsgrad vid transport och hantering som helhet på byggsplatsen. Det kan alltså ifrågasättas om valet av transportsystem var det mest ändamålsenliga. Man uppgav på byggsplatsen att uttransport av rivningsmassor och intransport av takpannor och putsbruk var de processer som styrde och dimensionerade valet av transportsystem. Även om det vore ett rätt val för dessa processer så var det rent olämpligt och hindrande för vissa andra transport- och hanteringsprocesser. Gipsskivorna kunde t.ex. ha inforslats med gaffeltruck med speciell utrustning via fönsteröppningar. Skrymmande byggvaror som inte kunde tas upp via hiss och ställning t.ex. glasade fönsterpartier, mattullar, våningshöga kökssnickerier etc. fick nu bäras in mellan hindrande ställningsspiror och lotsas upp genom trapphusen på i många fall provisoriska trappor etc.

Etableringen av transportsystem var inte så värst genomtänkt utan snarare en slentrianlösning för traditionellt reparations- och ombyggnadsarbete med alla de improvisationer som där måste förekomma med hänsyn till påverkan från yttre omständigheter. Det fanns säkert transportsystem som var mer lämpade för detta moderniseringsarbete med möjlighet till seriedrift och planmässig styrning. Val av transportsystem skall föregås av en analys av de olika materialflödenas volym och krav på transportapparaten. Vi återkommer i avsnitt 6 med förslag till rationellare alternativ härvidlag. Där visas också en mall för en sådan transportanalys.



Framtransport av trapplöp med gaffeltruck.



Inplacering av trapplöp på plats.

4 MATERIALHANTERING OCH DISKONTINUITET

Avsnittet syftar till

- o att översiktligt redovisa kvantitativa resultat där transport- och hanteringsinsatsen och diskontinuitetseffekter ingår eller påverkar
- o att göra jämförelser med värden från andra ombyggnadsobjekt och från nybyggnadsobjekt
- o att redovisa analyser för att renodla transport- och hanteringsinsatsen samt diskontinuitets- och inkörningseffekter vid det studerade objektet och en bedömning av påverkanmöjlighet i kostnadssänkande syfte.

Avsnittet indelas i

- 4.1 Total insats för byggare och installatörer
 - 4.1.1 En översiktlig redovisning och jämförelse
 - 4.1.2 Byggnadstillverkningskostnadens fördelning
- 4.2 Byggarens materialhanteringsinsats
 - 4.2.1 Analys av transport- och hanteringsandelar
 - 4.2.2 Reducerbara materialhanteringsinsatser
- 4.3 Diskontinuitet
 - 4.3.1 Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten
 - 4.3.2 Resultat av uppföljningen
- 4.4 Inkörningseffekter
 - 4.4.1 Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten
 - 4.4.2 Resultat av uppföljningen
- 4.5 Byggplatsens materialhantering och diskontinuitet
 - 4.5.1 Beräkningsmetod
 - 4.5.2 Sammanställning

4.1 Total insats för byggare och installatörer

4.1.1 En översiktlig redovisning och jämförelse

FIG 13 visar en fördelning av tidåtgång och kostnader per entreprenör- och yrkeskategori inom byggmästeri- och installationsentreprenaderna.

Byggmästeriarbetena och special-UE svarar för ca 73 % när det gäller nedlagda persontimmar och de rena installationerna, målning och trädgårdsarbeten för ca 27 %.

Kostnadsmässigt (summan av material och arbete och inkl plats- och centraladministration och entreprenörarvode = byggandekostnad) svarar byggmästeriarbetena och special-UE för ca 65 % och de rena installationerna, målning och trädgårdsarbeten för ca 35 %.

GAKO i Göteborg har gjort en uppföljning vid modernisering av landshövdingehus. FIG 14 visar de då erhållna värdena. Vid en jämförelse med våra värden måste man dock observera att de båda objekten är tämligen olika.

Entreprenör- och yrkeskategori	Persontid		Byggandekostnad	
	ptim/m ² ly	ingående %	kr/m ² ly	ingående %
Byggmästeri:				
Betong	2,98	19,9	}	}
Mur	1,34	8,9		
Trä	5,29	35,2		
Övr. bygg	0,17	1,1		
Special-UE:			} 578,89	} 65,1
Plåtsl	0,49	3,3		
Matl.	0,49	3,3		
Parkettl.	0,03	0,2		
Trappm.	0,01	0,1		
Slutstäd.	0,09	0,6		
Gräv.	0,10	0,7		
Målning	1,34	8,9	45,13	5,1
Installationer:				
VVS	1,40	9,3	} 144,37	} 16,3
Isoler.	0,02	0,1		
El	1,14	7,6	91,80	10,3
Trädgård	0,12	0,8	28,45	3,2
Byggmästeri	9,78	65,1	} 578,89	} 65,1
Special-UE	1,21	8,2		
Målning	1,34	8,9	45,13	5,1
VVS, Isoler. El	2,56	17,0	236,17	26,6
Trädgård	0,12	0,8	28,45	3,2
SUMMA	15,01	100,0	888,64	100,0

Byggandekostnaden innefattar kostnader för direkt arbete, maskiner och material (tillverkningskostnad), för etablering, drift och avrustning av byggplatsen (tillverkningsanordning) samt för plats- och centraladministration (PA, CA).

FIG 13 Tids- och kostnadsfördelning per entreprenörkategori vid vårt studieobjekt

Arbete	Persontid		Kostnad	
	ptim/m2 bly	%	kr/m2 bly	%
Byggnadsarbeten	10,62	69,5	549	58,6
Mattläggning	0,23	1,5	27	2,9
Plåtslageriarbeten	0,11	0,7	14	1,5
Laminatarbete	0,01	0,1	2	0,2
Ställningsbyggande	0,05	0,3	4	0,4
Mosaikarbeten	0,04	0,3	1	0,1
Drivning	0,02	0,1	1	0,1
Finstädning	0,21	1,4	3	0,3
Måleriarbeten	1,62	10,6	78	8,3
VVS-installation	1,29	8,4	162	17,3
El-installation	1,09	7,1	97	10,3
Byggmästeri	10,62	69,5	549	58,6
Special+UE	0,67	4,4	52	5,5
Målning	1,62	10,6	78	8,3
VVS, El	2,38	15,5	259	27,6
	15,29	100,0	938	100,0

Sammanställningen omfattar inte kostnader för projektering, arbetsledning, markarbeten och byggherrens administration. Lönebi-kostnader och gällande moms ingår (den senare ej för byggnadsarbetarlönerna).

Kostnaderna är därför inte exakt men ändå tillnärmelsevis jämförbara med vårt studieobjekt.

FIG 14

Tids- och kostnadsfördelning per entreprenörkatego-ri vid modernisering av ett landshövdingehus (GAKO AB, Göteborg).

Nedanstående tabell visar väsentliga olikheter

Vårt objekt	GAKO:s objekt
Källare + två våningar i sten + inbyggd vind	Källare + en våning i sten + två våningar i trä
80 lägenheter som gjordes om till 62 nya + 20 nytillkommande i vindsplanet, summa 82 lägenheter och 4077 m ² ly	11 lägenheter + 1 lokal som gjordes om till 7 nya lägenheter, summa 440 m ² ly
Källarna plomberades så när som på en där tvättstuga inrymdes	Källaren moderniserades med ekonomi- och fritidsutrymmen t ex bastu
Alla fönster utbyttes	Inga fönster byttes
Yttertaken renoverades i väsentlig omfattning	Yttertaken renoverades i ringa omfattning
Mindre lagningar i tegelfasad	Målning utvändigt av träfasad
Helt ny centralvärmeanläggning (fjärrvärme)	Gamla radiatorer bibehölls
Schakt för nya ledningar i mark samt gårdsplanering	Inga markarbeten ingår

Man har vid de båda moderniseringsobjekten lagt ned ca 15 persontim/m² ly. Detta är ca 3 gånger så mycket som vid dagens nyproduktion av motsvarande objekttyp. Och då hade man ändå efter utrivningen en befintlig intakt grundläggning och stomme vid dessa moderniseringsobjekt.

Byggmästeriarbetena och special-UE krävde vid båda objekten ca 11 persontim/m² ly. Målning, installationer etc svarar för resterande ca 4 persontim/m² ly. Vid nyproduktion brukar installationerna kräva ca 1 - 2,5 persontim/m² ly och målning ca 0,3 - 0,5 persontim/m² ly. Installationerna vid dessa moderniseringsobjekt ligger vid den övre gränsen av nyproduktionen medan målningen har krävt dubbla insatsen eller mer. Men det är arbetena med byggmästeri och special-UE som har krävt väsentligt större insats än vid likartade nyproducerade objekt.

De båda objekten uppvisar en likartad bild även när det gäller den totala kostnaden. Byggmästeri och special-UE har kostat ca 580 - 600 kr/m² ly eller ca 65 % av byggandekostnaden. Installationerna har varierat mellan ca 240 - 260 kr/m² ly eller ca 27 % av byggandekostnaden. Målningen har för GAKO:s del blivit något dyrare, ca 80 kr/m² ly (ca 8 %) mot våra ca 45 kr/m² ly (ca 5 %). Dels är detta ett resultat av ett för lågt anbud, dels av att vår modernisering var så omfattande att målningen i stor utsträckning avsåg nya ytor. I GAKO:s fall ingick också utvändigt målning av träfasader.

Det är i och för sig förvånande att objekten uppvisar så likartade insatser av tid och kostnader trots de påtalade olikheterna dem emellan. Men ramen för en moderniseringsinsats är ju den

årshyra som fastighetsägaren tillåts att ta ut och som marknaden är villig att betala för en moderniserad lägenhet med viss belägenhet. Årskostnadskalkylen fungerar då som en ram för kostnaderna och vad man totalt kan företa sig av moderniseringsinsatser.

Den totala arbetsinsatsen för kollektivanställd personal när det gäller byggmästeriarbetena är 9,78 ptim/m² ly. Om man utgår från en våningshöjd på 3,00 m så motsvarar detta ca 3,3 ptim/m³ bv. Vid nyproduktion av flerfamiljshus med modern produktionsteknik är man idag nere i 1,0 - 1,5 ptim/m³ bv. Vid hög prefabriceringsgrad och stor grad av specialunderentreprenörer kommer man i vissa fall under 1,0 ptim/m³ bv. Moderniseringen av båda dessa objekt har alltså varit påtagligt arbetskrävande när det gäller byggmästeriarbetena.

4.1.2 Byggnadstillverkningskostnadens fördelning

FIG 15 visar den totala byggandekostnadens fördelning. Där är byggandekostnaden enligt FIG 14 fördelad på direkt byggnadsarbete med byggnadsdelar (byggnadstillverkning), på etablering, drift och avrustning av temporära anordningar (tillverkningsanordning) samt på platsadministration och centraladministration (PA, CA). Vi vill här endast konstatera att byggnadstillverkningen har krävt 14,18 ptim/m² ly respektive 763,88 kr/m² ly av värdena för det totala byggandet som är 15,01 ptim/m² ly respektive 888,64 kr/m² ly.

I byggnadstillverkningen inryms bearbetning, montering, demontering etc men också tidåtgång och kostnader för materialhanteringsinsatser liksom för inkörningsförluster och för störningsförluster i form av tidsspill etc. Dessa materialhanteringsinsatser och diskontinuitetseffekter har vi i vårt byggforskningsprojekt inriktat oss på att analysera. Den manuella materialhanteringsinsatsen är väsentligt större vid ombyggnad än vid nybyggnad. Detta är en väsentligt bidragande orsak till den jämfört med vid nybyggande höga persontidinsatsen som redovisas i FIG 15. I avsnitt 4.2 redovisas värden där materialhanteringsinsatsen har renodlats från övriga insatser.

Störningar och omställningar är också av större omfattning än vid nybyggandet och bidrar även till de höga totalvärdena. I avsnitt 4.3 gör vi en analys av effekten av sådana diskontinuiteter.

Inkörningsförlusterna är också större i vårt objekt än vid nybyggande av likvärdiga flerfamiljshus. Mindre rationell transport och hantering liksom diskontinuiteter ökar i sin tur inkörningsförlusterna. I avsnitt 4.4 redovisar vi en analys av inkörningseffekterna.

Avsnitt 4.5 utgör en sammanställning av den materialhanteringsinsats och de diskontinuitets- och inkörningsförluster som vi sammanfattar i benämningen "arbetsställe- och byggplatsjobb" enligt vår avgränsning av forskningsuppgiften i avsnitt 1.4.

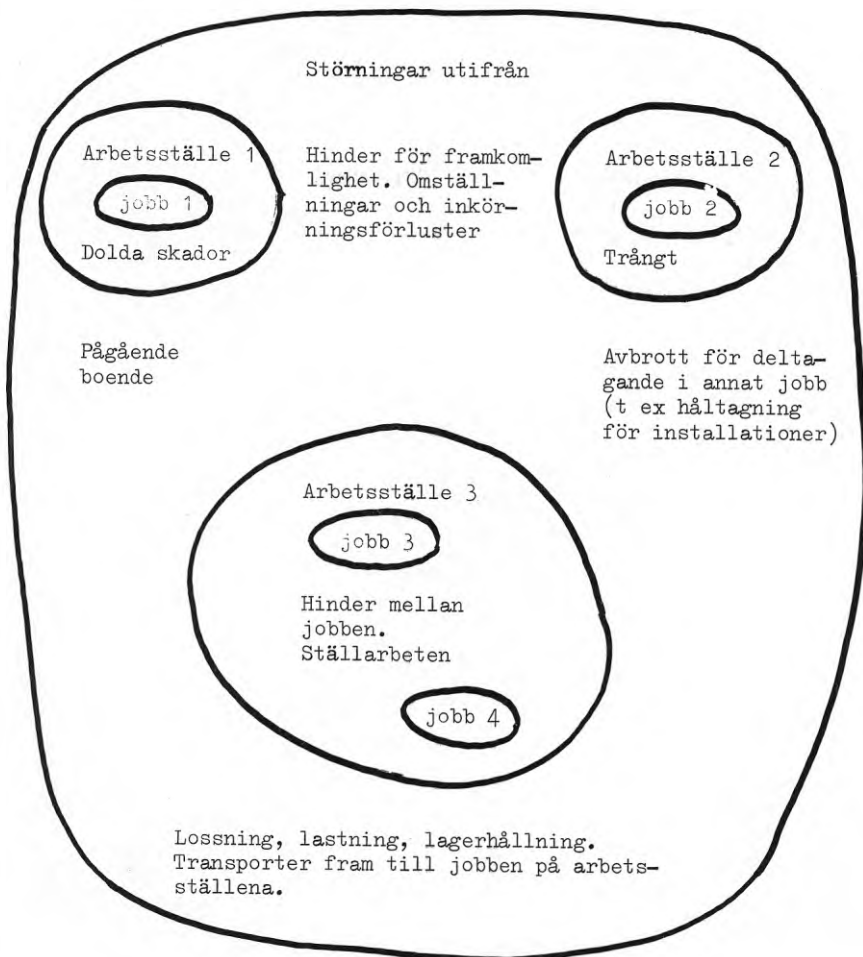
FIG 16 visar hur ett jobb i moderniseringsprocessen erhåller resurstillskott från

- o jobbet självt
- o omgivande arbetsställe
- o omgivande byggplats

	Byggnads- tillverkning		Tillverknings- anordning (etab- ler, drift, av- rustning)		PA, CA		Byggande ⁶²	
	ptim/ m2 ly	kr/ m2 ly	ptim/ m2 ly	kr/ m2 ly	ptim/ m2 ly	kr/ m2 ly	ptim/ m2 ly	kr/ m2 ly
<u>Byggmäst.+ special UE</u>								
Byggmäst.-arbetare	9,23	228,05	0,55	13,57			9,78	241,62
Special UE-arbet.	1,17	30,42	0,04	1,04			1,21	31,46
Material, övrigt		230,89		13,72		61,20		305,81
Summa	10,40	489,36	0,59	28,33	-	61,20	10,99	578,89
<u>Målning</u>								
Arbetare	1,32	33,00	0,02	0,50			1,34	33,50
Material, övrigt		10,03		0,60		1,00		11,63
Summa	1,32	43,03	0,02	1,10	-	1,00	1,34	45,13
<u>VVS + isolering</u>								
Arbetare	1,28	35,84	0,14	3,92			1,42	39,76
Material, övrigt		91,05		2,08		11,48		104,61
Summa	1,28	126,89	0,14	6,00	-	11,48	1,42	144,37
<u>El</u>								
Arbetare	1,08	28,08	0,06	1,56			1,14	29,64
Material, övrigt		52,20		1,24		8,72		62,16
Summa	1,08	80,28	0,06	2,80	-	8,72	1,14	91,80
<u>Mark</u>								
Arbetare	0,10	2,40	0,02	0,48			0,12	2,88
Material, övrigt		21,92		0,42		3,23		25,57
Summa	0,10	24,32	0,02	0,90	-	3,23	0,12	28,45
<u>Totalt</u>								
Arbetare	14,18	357,79	0,83	21,07			15,01	378,86
Material, övrigt		406,09		18,06		85,63		509,78
Summa	14,18	763,88	0,83	39,13	-	85,63	15,01	888,64
% av byggande- ptim/m2 ly	94,5	-	5,5	-	-	-	100,0	
% av byggande- kostn kr/m2 ly	-	86,0	-	4,4	-	9,6	-	100,0

FIG 15

Totala byggandekostnadens fördelning per entreprenörkategori



Man kan betrakta insatserna för ett jobb på en byggsplats som

- o den egenliga insatsen för den önskade byggnadsdelen
- o tillkommande insatser förknippade med arbetsstället där byggnadsdelen åstadkommes
- o tillkommande insatser förknippade med hela byggsplatsen, dess upplags- och transportförhållanden, dess organisation och ledning, störningar utifrån etc

FIG 16 Resurstillskott till ett jobb

Vi har inte studerat "jobbet självt", dess metod och rationalitet utan inriktat oss på vad som händer fram till jobbet i fråga (respektive bort från jobben vid rivning) i form av materialtransport och hantering. Vi har också inriktat oss på vad som händer mellan jobben, speciella störningar, i form av omställningar, diskontinuitet och inkörningsförluster.

4.2 Byggarens materialhanteringsinsats

4.2.1 Analys av transport- och hanteringsandelar

FIG 17 visar en skala där vi angivit transport- och hanteringsandelar för några typiska moderniseringsarbeten. Vi valde ut arbeten som vi erfarenhetsmässigt bedömde ha olika grad av transport- och hanteringsinsats. Med hjälp av Svenska Byggnadsindustiförbundets "Metod- och Datablad" och "Arbetsdata" byggde vi syntetiskt upp driftenhetstider för dessa utvalda arbeten. Vi utgick då ifrån de förhållanden som gällde på vårt studerade byggobjekt när det gällde transportavstånd, transportsätt, arbetsmetod och mekaniseringsgrad på inbyggnadsstället etc. Andelen transport i driftenhetstiderna framgår av analyserna i BIL 1. Dessa värden är markerade på skalan i FIG 17. Skalan har sedan fungerat som likare vid våra efterföljande analyser.

Vi har också använt driftenhetstider från Datagruppens databanker och från Armerad Betongs Byggforskningsrapport "Transporter vid småhusbyggande" som referensmaterial vid analys av transport- och hanteringsandelarna. På byggplatsen har vi studerat vissa intressanta materialflöden vilka redovisats i avsnitt 3.2.2 "Hanteringsintensiva arbeten". De då noterade resursinsatserna har också använts vid efterföljande analyser av materialhanteringsinsatser.

I avsnitt 5.2 och i BIL 2 redovisas tidåtgången fördelad per tillverkningskedje och aktivitet. Vissa delar härav har också dokumenterats i form av operationsdatablad. FIG 18 visar två exempel. OD1 betyder "Operationsdata med en parameter" nämligen den kapacitetsstyrande mängdenheten. Detta formulär användes i den nämnda datautbytesgruppen. Uppföljningen avser dels rena transportarbeten t ex intransport av kyl/frys och spis men också kompletta arbeten där transportandelar ingår t ex inmurning av fönsterbänkar. Vi kan konstatera att transportinsatsen utgör en stor del i arbetsförloppet. Vi kan också se att det förekommer kompletterande insatser t ex i form av bilningar och putskompletteringar som bidrar till högre driftenhetstider än vid nybyggnad.

4.2.2 Reducerbara materialhanteringsinsatser

FIG 19 visar en bedömning av påverkbara delar av byggentreprenörens persontidinsats. De angivna transportandelarna är bedömda med ledning av likaren i FIG 17. Den transport- och hanteringstid som ingår i byggmästeriinsatsen motsvarar ca 10700 persontimmar, vilket motsvarar 2,61 ptim/m² ly eller 64,47 kr/m² ly eller 262.000 kr totalt för byggobjektet ifråga.

Vi har gjort en bedömning att ca 5000 persontimmar eller 1,24 ptim/m² ly är reducerbara härav. Detta motsvarar ca 124.000 kr för hela byggobjektet eller 30,46 kr/m² ly. Med samma relations-

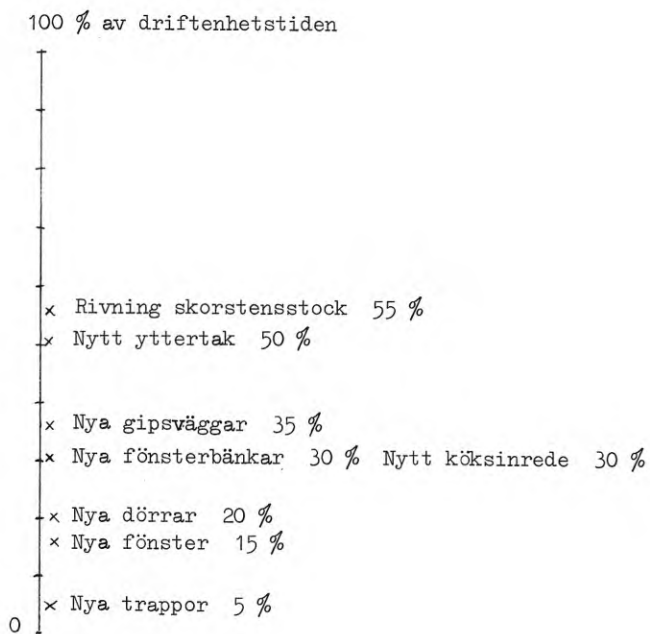


FIG 17 Ungefärlig andel transport och hantering vid olika ombyggnadsarbeten

OPERATIONSDATA OD 1					Datum	Sign.	Företag		Löpnr		
					GVS		FO				
Operat	Material	H	B	D	Vikt	Person-		Obrutna enheter		Insamlings-	
Kyl - fryns och spis	Kyl+frys Spis	1,9 0,85	0,6 0,6	0,6 0,6	94kg 63 "	antal	kat.	Antal	Medel- storlek	me- tod	år/mån.
Operation (OL)	Maskiner/utrustning				2		G	16	2 st	2	7211-12
Intransport	2 hjuls vagn										
Produktbeskrivning	Operasjonsmetod										
Ombyggnad 10 st bostadshus lgh-yta 4122 m ² BE	Koppl. före OL										
Byggnadsdel	DOF										
(73) kök	DOL										
Operatets konstr./dim.	DOO										
1 kyl-frys + 1 spis per lgh	DOA										
Operationsort/län	Övrig beskrivning										
Göteborg /0	Transportsträcka med vagn: ~75 m										
	" uppbärning: ~10 m										
Prod.typ	Kvantitet	Driftenhetstid		persontim. =		maskintim. =		Klassificering	Företagsintern reg.		
Omb fler- famhus	132 + $\frac{32}{st}$ + 0	0,77		0,5	1,0	1,5	2,0	(7) Xz 9.1			

OPERATIONSDATA OD 1					Datum	Sign.	Företag		Löpnr	
					GVS		FO			
Operat	Material	Person-		Obrutna enheter		Insamlings-				
Fönsterbänkar	Fönsterbänkar av eternit	antal	kat.	Antal	Medel- storlek	me- tod	år/mån.			
Operation (OL)	Maskiner/utrustning				2		hus		28 st	
Inmurning	150 lit btg-blandare ficka, hiss				2		M		2	
Produktbeskrivning	Operasjonsmetod									
Ombyggnad 10 st bostadshus lgh-yta 4122 m ² BE	Koppl. före OL									
Byggnadsdel	DOF									
(31) Ytterväggskompl.	DOL									
Operatets konstr./dim.	DOO									
längd 1,2 m tjocklek 20 mm bredd 0,25 m	DOA									
Operationsort/län	Övrig beskrivning									
Göteborg /0	Ca 2 dm ³ tegel fick bortbilas för att fönsterbänkan skulle få plats.									
Prod.typ	Kvantitet	Driftenhetstid		persontim. =		maskintim. =		Klassificering	Företagsintern reg.	
Omb fler- famhus	240 + $\frac{56}{st}$ + 0	1,30		0,2	0,4	0,6	0,8	Xz 9.13		

FIG 18 Uppföljningsvärden dokumenterade på operationsdatablad OD1

Transport- och hanterings-intensiva poster inom byggmästeriarbetena	ptim/m ² ly	% av ptim/m ² ly	pkr/m ² ly	Transport/hantering					Bedömd reducerbar del				
				Andel ca %	ptim/m ² ly	ptim	pkr/m ² ly	pkr	Andel av ptim ca	ptim	ptim/m ² ly	pkr	pkr/m ² ly
1 Rivn icke bär. vägg	0,44	5	10,87	30	0,13	530	3,21	13.000	2/3	360	0,09	8.000	2,16
2 Rivn skorstenstök	0,20	2	4,94	50	0,10	410	2,47	10.100	1/2	210	0,05	5.200	1,27
3 Avl. bef. väggbeklädn.	0,33	3	8,15	80	0,26	1060	6,42	26.200	1/2	530	0,13	13.100	3,21
4 Nya gipsmellanv.	0,77	8	19,02	30	0,23	940	5,68	23.200	2/3	630	0,15	15.600	3,83
5 Isol. inklädn. yttertak	0,45	5	11,12	30	0,14	570	3,46	14.100	2/3	380	0,09	9.400	2,31
6 Undertak gips	0,33	3	8,15	30	0,09	370	2,22	9.100	1/2	190	0,05	4.700	2,15
7 Nytt köksinrede	0,42	4	10,38	30	0,13	530	3,21	13.100	1/2	270	0,08	6.700	1,64
8 Nytt yttertak	0,57	6	14,08	50	0,29	1180	7,16	29.200	3/4	890	0,22	22.000	5,40
9 Lagn justering väggar	0,34	3	8,40	30	0,10	410	2,47	10.100	1/2	210	0,05	5.200	1,27
10 Städ. för inred. o måln.	0,18	2	4,45	90	0,16	650	3,95	16.100	1/2	330	0,08	8.100	1,99
11 Nya fönsterbänkar	0,36	4	8,89	30	0,11	450	2,72	11.100	1/2	230	0,06	5.600	1,38
12 Listn dörrar, fönster, skåp m m	0,26	3	6,42	25	0,07	290	1,73	7.100	1/3	100	0,02	2.500	0,61
13 Badrumsskåp, kapphyllor, div beslag	0,29	3	7,16	25	0,07	290	1,73	7.100	1/3	100	0,02	2.500	0,61
Den mest transport-intensiva hälften av byggmästeriinsatsen	4,94	51	122,03	38	1,88	7680	46,43	189.500	0,6	4430	1,09	109.400	26,83
Den andra mindre transportintensiva hälften	4,84	49	119,59	15	0,73	2980	18,04	73.500	0,2	600	0,15	14.800	3,63
	9,78	100	241,62	27	2,61	10660	64,47	262.000	0,5	5030	1,24	124.000	30,46

FIG 19

Påverkbar del av byggnadsentreprenörens personinsats för materialhantering

tal mellan produktionskostnad och årskostnad som vi redovisar i avsnitt 6 så motsvarar detta 1,91 kr/m² ly i årskostnad. För en medellägenhet på 50 m² i vårt uppföljda fastighetsobjekt betyder dessa reducerbara transport- och hanteringsinsatser en kostnad av 100 kr/år.

Dessa reducerbara insatser avser enbart byggmästeriarbetena vilka svarar för 9,78 ptim/m² ly (se även FIG 15). Om man generaliserar transportinsatsen att också gälla övriga arbeten så erhålles

$\frac{15,01 - 9,78}{9,78} \times 2,61 = 1,38$ ptim/m² ly som materialhanteringsinsats vid övriga arbeten. Detta motsvarar totalt 5600 ptim. De reducerbara 5000 ptim utgör ca 50 % av 10700 ptim. Om man bedömer reducerbarheten för övriga entreprenörers arbeten försiktigtvis till ca 1/3 så erhålles 33 % x 5600 ptim = 1900 ptim eller 48.000 kr eller 11,77 kr/m² ly vilket motsvarar en årskostnad på 0,74 kr/m² ly. Tillsammans med 1,91 kr/m² ly vid byggmästeriinsatsen betyder detta ca 130 kr/år för en medellägenhet.

Vi återkommer i avsnitt 6 till en sammanfattande kommentar angående olika sätt att totalt påverka kostnadstunga poster. Men vi vill ändå här förklara bakgrunden till vår bedömning av reducerbarheten (enligt FIG 19). Den är när det gäller

o Arbete 1

Annan rivningsmetod. Man borde skära loss i lämmar (större rivningsenheter) i stället för att riva loss skikt för skikt. Nu bär och kärrar man i småkärror. I stället skulle man bära och hiva och slippa samla upp och städa. Det blir även mindre damm. Mer koncentrerad volym att köra bort, man betalar för m³. Kedjesåg rekommenderas.

o Arbete 2

Val av mer avancerade metoder, kraftigare kranar. Arrangera för enhetslyft Då behövs ingen ställning. Redan vid relativt måttliga förändringar av arbetsmetoden kan hälften påverkas. Mindre lastlåda hissas genom hål upptaget i taket. Rivning direkt i låda. Planera med en låda eller flak vid varje gavel, lämna plats vid ställning. Störta rätt ner via fönster vid gaveln. Nu använde man få uppställningsplatser och alltför få flak. Därmed blev det lång kärning.

o Arbete 3

Genom att iaktta ökad försiktighet vid rivning. Lossande puts vid vårdslös lossning av dörrkarmar. Iaktta största försiktighet så man inte river mer än nödvändigt. Även lämpligare metoder t ex knacka loss försiktigt runt karm i stället för att flänga loss karm. Bekläda med gips i stället för att riva bort.

o Arbete 4

Enkel smal trehjuls skivtransportör. Lossa direkt på arbetsbord i rätt höjd för snickare. Gaffeltruck som lastar in genom fönster. In genom hål i taket med kran till vind. Hål i tak ovan trapphus. Genomgående transport med kran eller lift.

o Arbete 5

Direkttransport till vinden. Största delen av materialet (virke, mineralull och gips) togs nu upp via bärning och hiss. Viss del (mineralull) bars upp genom trappuppgång. I stället direkttransport genom gavelfönster med kran eller lift. Jmfr också kommentarer till arbete 4.

o Arbete 6

Undertak kunde elimineras helt i andra etappen. Samma kommentarer som vid arbete 4.

o Arbete 7

Kan reduceras till smärre paket. För hög prefabriceringsgrad. Nu otympligt material att ta in i en hiss. I stället in genom hål i tak med öppet trapphusschakt. Trapporna skulle monterats in senare. Intagsbryggor i trapphus alternativt köksfönster. Fönsterna skulle ändå bytas. Lift. Opraktiskt med stora lass, hela långtradare, stora upplag på gården. Hellre mindre lass.

o Arbete 8

Redan beslutet att lägga nytt tak kräver omfattande arbetsinsatser. Väsentligt att välja rätt mellan alternativa lösningar. Yttertaget tar en väsentlig andel av tillverkningskostnaden (31:- av 763:-). Rivning skorsten är ett väsentligt ingrepp, stora hål att komplettera. Upptransport av taktegel kan ske på betydligt rationellare sätt. Var det nödvändigt med såväl gammal panel (lagad på dåliga ställen) som oljehärdad masonite? Dessutom arbete med läkt och taktegel. Med falsat betongtaktegel kunde konstruktionen gjorts enklare. Hissstransport av skivor etc är sämre än t ex med kran och lätt hiss.

o Arbete 9

Jämför kommentarer vid arbete 3

o Arbete 10

Om man istället för att riva så omfattande och i så små delar hade undvikit rivning alternativt hade skurit ner i större delar, så hade en stor del kunnat elimineras.

o Arbete 11

Redan valet av teknisk lösning med inbilade fönsterbänkar är dyrt. Man kunde tänka sig att bibehålla de gamla alternativt att låta bli att bila in de nya. Nu vald metod ger större bilningsarbete samt extra lossad puts på väggen runt omkring. I stället skulle man strävat efter lösningar som inte kräver bilning. I och med att man hade valt att byta fönster med karm och inte bara att halvsula karmen, så var man tvungen att ta även den befintliga träfönsterbänken. Det blir ännu värre när man dessutom väljer att bila in den nya bänken.

o Arbete 12

Det vore en besparing om man lät bli att byta lister i nuvarande omfattning. Därmed följer också mindre efterlagning. I förväg utportionerade och lägenhetsvis buntade listpaket i stället för att man springer runt med dem överallt.

o Arbete 13

Portionsförpackade satser per lägenhet. Nu hade man lager hos arbetsledaren, man sprang ut och in och kompletterade efter hand då något fattades.

I avsnitt 4.5 sammanfattar vi transportinsatserna, diskontinuitets- och inkörningsförluster till det som vi betecknar "materialhantering och diskontinuiteter".

4.3 Diskontinuitet

4.3.1 Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten

Produktbestämningen sker genom val av material och konstruktion under projekteringen och då bestäms också moderniseringsgraden. Moderniseringsinsatsen som erfordras för att förädla den befintliga fastigheten och dess delar från skicket före modernisering och fram till det valda skicket kan ske med olika av bygg- och i installationsentreprenörerna valda byggmetoder. Olika moderniseringsgrad och olika byggmetoder föranleder olika materialhangeringsinsatser och ger upphov till olika grad av diskontinuitet.

Det är svårt att avgöra om en oproportionerligt insatskrävande materialhantering är att hänföra till produktbestämningen som sådan eller till den valda byggmetoden. Det är också svårt att skilja på om störningar, diskontinuitet och sämre inkörningseffekter är att hänföra till produktbestämning eller till vald byggmetod. En viss planlösning kan t ex resultera i besvärligare transportförutsättningar, sämre framkomlighet etc. En viss vald transportmetod kan föranleda mer insatskrävande transport och hantering, mera störningar etc. Efterföljande analys av diskontinuitet syftar till att belysa sådana för årskostnaden kostnadstunga och påverkbara insatser oavsett om de är en följd av produktbestämningen eller av vald byggmetod.

Kontinuitetsproblemen är olika de vid nyproduktion. De varierar också från ett ombyggnadsobjekt till ett annat. Olika förhållanden beträffande utrymme för etablering av bodar, materialupplag, transportvägar etc liksom olika möjligheter för in- och uttransport av material påverkar kontinuiteten. Osäkerhet vid bedömning av dolda byggnadsdelar föranleder ofta oberäknade insatser som förrycker framkomlighet och arbetsrytm och resulterar i olika grad av kontinuitet. Måtten är sällan lika från en lägenhet till en annan och detta föranleder olika grad av passning och komplettering i olika utrymmen vilket förrycker kontinuiteten och påverkar inkörningseffekten.

Vid ombyggnadsarbeten finns det flera orsaker till att kontinuiteten i arbetsförloppet bryts än vid nybyggnadsarbeten. Överraskningar är vanliga när man river i den befintliga byggnaden. Dolt virke som är angripet av röta, rostangripna dolda stålkon-

struktioner, höjder mellan angränsande rum som inte överensstämmer, oväntade dolda ledningsdragningar, puts som lossnar vid montering av inredningsdetaljer etc ger anledningar till avbrott i arbetsförloppet och till omställningar.

Samspelet mellan installationer och byggnadsarbeten är vid moderniseringsarbeten svårare att styra än vid nybyggnad. Det är vanligt att byggnadsarbetarna får bryta sina arbeten för att göra håltagningar, bilningar etc för att installatörerna skall komma fram.

I vissa fall avbryts kontinuiteten i arbetsförloppet av hinder från kvarboende hyresgäster. Det är inte nog med att man inte får med sig arbetsmomenten i rätt ordning. Man tvingas också att hålla trappuppgångar framkomliga, att ha vissa vatten-, avlopps- och elstammar i funktion o s v.

Diskontinuitet uppstår också i större utsträckning vid ombyggnadsarbeten på grund av att planering och styrning inte är så utvecklad här som vid nyproduktion av bostäder.

Störningsförlopp av olika slag resulterar i avbrott och förluster i form av tidsspill, materialspill, försämrad kvalitet, otrivsel, stress etc.

Vi har följt upp kontinuiteten i samband med tiduppföljningen på byggplatsen. FIG 20 visar ett formulär för tiduppföljning. Grupperingen av tidinsatserna följer den uppdelning som visas i FIG 16 nämligen

- o själva jobbet
- o arbetsstället
- o byggplatsen

Varje halvtimme markerades med nummer enligt kodförteckning för uppföljningsposter. Om man har arbetat med själva jobbet noteras kodnumret där. Om man utfört mottagning eller förflyttning av material till det aktuella jobbet noteras kodnumret under "byggplatsen". Om man utfört ställarbeten etc för det aktuella jobbet noteras kodnumret under "arbetsstället". På så sätt kunde man följa om en arbetare under dagen haft möjlighet att bedriva ett jobb kontinuerligt eller måst växla mellan olika jobb d v s graden av kontinuitet.

Vi har också beräknat störningsandelen genom en syntetisk beräkning enligt det sätt som beskrivs i Datagruppens byggforskningsrapport 9/1969 och som tillämpas vid upprättandet av operationsdatablad inom gruppen för datautbyte mellan byggföretag.

FIG 21 visar exempel på OD2 vilket betyder "Operationsdata med två styrande parametrar". Datavärdena är här också relaterade till utförda kvantiteter och inkörningsförloppet redovisas. På denna typ av datablad gör man också en syntetisk störningsberäkning. Arbetsplatskoefficienten har beräknats med hjälp av ett nomogram i byggforskningsrapport 9/1969.

Vi kan här konstatera

- o att väsentliga transportandelar ingår i datavärdena

BYGGPLATS Annedal 72

ARBETARE R.-G. Karlsson DATUM 15/5

ARBETE	TID I HALVTIMMAR				INGÅENDE VÄNTAN HINDER, STÖRNING
<u>BYGGPLATSEN</u>					
- TRANSPORT TILL ARB.STÄLLE					
- TRANSPORT FRÅN ARB.STÄLLE					
- MOTTAGNING MATERIAL	22	29			
- SAMORDNING, ANSKAFFNING					
-					
<u>ARBETSSTÄLLET</u>					
- STÄLLARBETE FÖRE		29		23	
- STÄLLARBETE MELLAN					
- STÄLLARBETE EFTER				22	
- SKYDD, INTÄCKNING					
-					
<u>SJÄLVA JOBBET</u>					
22 Gipsmellanverk.	22	22	22	22	
18 Hålljärnar: V5		18			
23 Gipsmutterfäst				23	
29 Ställning murare		29	29		Rivn. murar 0,5 tim

FIG. 20 "Formulär för tiduppföljning"

OPERATIONSDATA OD 2			Datum	Sign.	Företag	Löpnr																																												
Operat			Person-		Obrutna enheter																																													
Innertak			antal	kat.	Antal	Medelstorlek																																												
Material			Insamlings-		år/mån.																																													
1,2x2,5 m gipsskiva			2-4		T	hus																																												
0,9x4,0 m isolering			10		220	3																																												
Operation (OL)			metod		72 01-10																																													
Maskiner/utrustning			Skrividragare																																															
Montering																																																		
Produktbeskrivning			Operationsmetod																																															
Ombyggnad 10 st bostadshus			Ingående del-operationer																																															
lgh-yta 4122 m ² BE																																																		
Byggnadsdel			Kopplade aktiviteter																																															
(45) innertaksbeklädnad			Göteborg /0																																															
Operatets konstr./dim.			Arbetsplatskoefficient																																															
13 mm tjock gipsskiva			Enl. nomogram																																															
100 mm tjock isolering			Ev. Uppmätt																																															
Operationsort/län			Inkörningsförlopp 85 %																																															
Göteborg /0																																																		
Arbetsplatskoefficient			<table border="1"> <tr> <td>Enl. nomogram</td> <td>klass 3</td> <td>Ev. Uppmätt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operationstyp</td> <td>klass 4</td> <td>AF</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Produktionsledning</td> <td>klass 3</td> <td>TF</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Arbetare</td> <td>klass 3</td> <td>Apikoeff.</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Övriga apl-faktorer</td> <td>klass 3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ger apl-AF</td> <td>28 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gångavstånd</td> <td>2 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Antal kaffepauser</td> <td>- %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Disciplin</td> <td>11 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ger apl-Tf</td> <td>13 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arbetsplatskoeff.</td> <td>41 %</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Enl. nomogram	klass 3	Ev. Uppmätt		Operationstyp	klass 4	AF	%	Produktionsledning	klass 3	TF	%	Arbetare	klass 3	Apikoeff.	%	Övriga apl-faktorer	klass 3			Ger apl-AF	28 %			Gångavstånd	2 %			Antal kaffepauser	- %			Disciplin	11 %			Ger apl-Tf	13 %			Arbetsplatskoeff.	41 %		
Enl. nomogram	klass 3	Ev. Uppmätt																																																
Operationstyp	klass 4	AF	%																																															
Produktionsledning	klass 3	TF	%																																															
Arbetare	klass 3	Apikoeff.	%																																															
Övriga apl-faktorer	klass 3																																																	
Ger apl-AF	28 %																																																	
Gångavstånd	2 %																																																	
Antal kaffepauser	- %																																																	
Disciplin	11 %																																																	
Ger apl-Tf	13 %																																																	
Arbetsplatskoeff.	41 %																																																	
Prod.typ			Kvantitet		Drifitetid																																													
Omb			persontim. =		maskintim. =																																													
fler-			0 + 2205 + 0		0,2 0,4 0,6 0,8																																													
famhus			m ²		Klassificering																																													
			0,86		R h 2.1																																													
Operat			Person-		Obrutna enheter																																													
Fönster			antal	kat.	Antal	Medelstorlek																																												
Material			Insamlings-		år/mån.																																													
Färdigmålade och glasade fönster			2		T	hus																																												
Operation (OL)			10		36	3																																												
Maskiner/utrustning			Gerdesåg																																															
Montering																																																		
Produktbeskrivning			Operationsmetod																																															
Ombyggnad 10 st bostadshus			Ingående del-operationer																																															
lgh-yta 4122 m ² BE																																																		
Byggnadsdel			Kopplade aktiviteter																																															
(31) ytterväggskompl.			Göteborg /0																																															
Operatets konstr./dim.			Arbetsplatskoefficient																																															
Kärnyttermätt 1,2x1,6 m			Enl. nomogram																																															
Karmisol 100 mm, koppl. bågar			Ev. Uppmätt																																															
Operationsort/län			Inkörningsförlopp 88 %																																															
Göteborg /0																																																		
Arbetsplatskoefficient			<table border="1"> <tr> <td>Enl. nomogram</td> <td>klass 2</td> <td>Ev. Uppmätt</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Operationstyp</td> <td>klass 4</td> <td>AF</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Produktionsledning</td> <td>klass 2</td> <td>TF</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Arbetare</td> <td>klass 4</td> <td>Apikoeff.</td> <td>%</td> </tr> <tr> <td>Övriga apl-faktorer</td> <td>klass 4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ger apl-AF</td> <td>18 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gångavstånd</td> <td>2 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Antal kaffepauser</td> <td>- %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Disciplin</td> <td>11 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ger apl-Tf</td> <td>13 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Arbetsplatskoeff.</td> <td>31 %</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Enl. nomogram	klass 2	Ev. Uppmätt		Operationstyp	klass 4	AF	%	Produktionsledning	klass 2	TF	%	Arbetare	klass 4	Apikoeff.	%	Övriga apl-faktorer	klass 4			Ger apl-AF	18 %			Gångavstånd	2 %			Antal kaffepauser	- %			Disciplin	11 %			Ger apl-Tf	13 %			Arbetsplatskoeff.	31 %		
Enl. nomogram	klass 2	Ev. Uppmätt																																																
Operationstyp	klass 4	AF	%																																															
Produktionsledning	klass 2	TF	%																																															
Arbetare	klass 4	Apikoeff.	%																																															
Övriga apl-faktorer	klass 4																																																	
Ger apl-AF	18 %																																																	
Gångavstånd	2 %																																																	
Antal kaffepauser	- %																																																	
Disciplin	11 %																																																	
Ger apl-Tf	13 %																																																	
Arbetsplatskoeff.	31 %																																																	
Prod.typ			Kvantitet		Drifitetid																																													
Omb			persontim. =		maskintim. =																																													
fler-			0 + 356 + 0		0,5 1,0 1,5 2,0																																													
famhus			st		Klassificering																																													
			2,15		(31) Xz 9.1																																													

FIG 21 Uppföljningsvärden dokumenterade på operationsdatablad OD2

- o att diskontinuiteter och störningar ger betydande arbetsplats-tillskottstider till metoddiderna
- o att inkörningstalen är låga och därmed också inkörningsförlus-terna höga, delvis beroende på diskontinuiteten som förorsakar punktvis tillkommande inkörningsförluster lagrade ovanpå det "ordinarie" inkörningsförloppet.

4.3.2 Resultat av uppföljningen

Efterföljande bildserie visar några exempel på observerade störningar i form av hindrande rivningsmassor och nedfallande puts, mått som inte stämmer, hinder i sent skede, dolda skador, omflyttning av material vid trång arbetsplats, störningar i samband med temporära ledningar etc.



Hindrande rivningsmassor och nedfallande puts.

Vid detta moderniseringsobjekt skedde en omfattande utrivning av dörrar, kakelugnar, bomma putsytor etc. Utrivningen var i för sig kostsam men dessutom förorsakade rivningsingreppen mycket störande följdverkningar.

Utrymmena belamrades med nedriven bråte som visserligen efterhand kördes ut men också till vissa delar låg hinderande kvar.

Viss utrivning drog med sig nedfallande puts av stor omfattning. Vid utrivning av karmar lossnade stora ytor. Vid utbilning av befintliga fönsterbänkar lossnade stora partier av puts på väggytor och i smyggar.

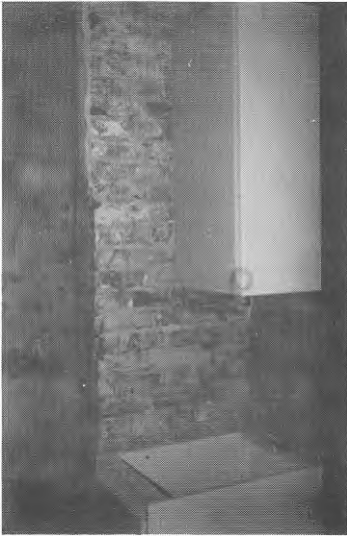
I första utrivningsskedet rev man allt som var angivet på ritningarna och den puts som direkt lossnade eller som otvetydigt var bom då tapeter och ytskikt revs ut.

För att i möjligaste mån begränsa putslagningarnas omfattning överlät man sedan åt murarna att i samband med putslagningen knacka ner ytterligare av det som då bedömdes nödvändigt. Det innebar att rivningsmassor måste hanteras ytterligare en gång vilket orsakade hinder och störningar.

Rötskadat virke, rostiga järnkonstruktioner etc. som upptäcks först vid rivning ger upphov till störningar.



Mått som inte stämmer
En inte ovanlig störning är avvikande mått. Lägenhetsmått är inte lika. Man var heller inte så noga om ritningarna följdes exakt när man en gång platsbyggde alla delar. Bilningar erfordras t ex i samband med skåpsinredningen med hinder och transporter som följd.



Hinder i sent skede
Vissa putsdefekter upptäcktes så sent att putsläggningen skedde alldeles före målarens insatser. Hinder dem emellan, damma i samband med ytbehandling, ytterligare städning och transporter är inte ovanliga företeelser vid ombyggnadsarbeten.

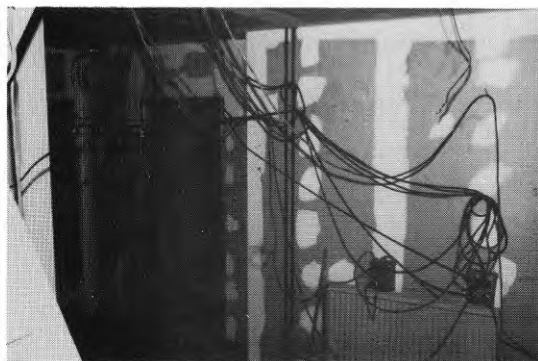
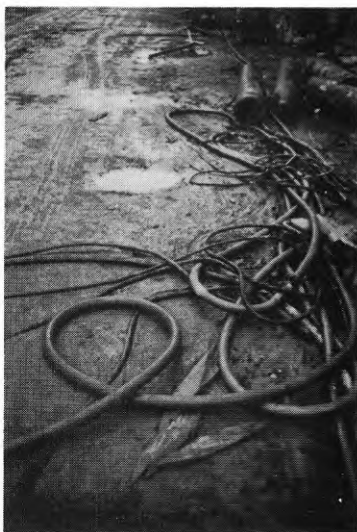




Omflyttning av material vid trång upplagsplats

Sådana omställningsarbeten är vanliga vid ombyggnadsarbeten. Orsaken kan vara att befintliga byggnader begränsar upplagsmöjligheterna men också att dispositionsplaneringen av arbetsplatsen inte varit genomtänkt eller att leveranserna kommit i annan ordning än som planerat.

I det här fallet fick man flytta på fönstren för att komma åt gipsskivorna som upplagrats bakom skåpen.



Temporära ledningar

Med ledningsdragningar ute och inne som på bilderna finns det stora risker för diskontinuitet och störningar.

Vid studieobjektet observerades ytterligare störningssituationer som förekommer vid ombyggnadsarbeten t ex

- o avbrott i något byggnadsarbete för att ta upp hål el dyl för montering av installationer
- o överraskningar vid bortrivning av mattor och inrede t ex röta i undergolv, ojämnheter, sluttande golv o s v som krävde utbyte eller uppsalning, något som var svårbedömt i förväg och vållade diskontinuiteter
- o någon hyresgästs vägran att flytta före kontraktstidens utgång vilket krävde speciella arrangemang för obehindrad passage t ex att ledningsstammarna måste vara intakta samtidigt som utrivning pågick i lägenheter ovan, under och vid sidan.

Redan vid projekteringen kan man förebygga diskontinuitet på bygget t ex genom

- o att söka undvika åtgärder beträffande rivning av murverk, puts, kakelugnar, upptagning av nya dörrhål och igenmurning av gamla etc
- o att söka undvika åtgärder med inhuggning av rör och ledningar
- o att göra noggrannare förbesiktningar av befintliga byggnadsverk och dolda brister
- o att föreskriva beklädnad med gipsskivor av dåliga putspartier i stället för nedrivning i erforderlig omfattning
- o att välja alternativa lösningar som medger snabbt utförande i trappuppgångar och passager
- o att föreskriva inredning med minimum av passning mot befintliga ytor

Vid etablering och drift av byggplats kan man förebygga diskontinuitet på bygget t ex genom

- o att göra en ändamålsenlig disponering av tillgängliga ofta trånga utrymmen med preciserad plats för skilda materialupp- lag, transportvägar, hissar, ställningar, infarter i byggnad etc
- o att göra en produktions- och driftplanering som styr arbetsförloppet så seriemässigt som möjligt och där samspelet mellan byggnadsarbeten och installationer är väl genomtänkt inte minst beträffande håltagningar och efterläggningar
- o att göra systematisk arbetsberedning speciellt av framdrifts- bestämmande arbetsförlopp med analys av tänkbara störningsför- lopp och rekommendation av förebyggande åtgärder.

Vi har gjort en grov bedömning av reducerbarheten när det gäller störningar. I Datagruppens störningsundersökning som presenteras i BFR-rapport 9/69 erhöles som typvärden 17 % tidsfrekvent respektive 15 % arbetsfrekvent arbetsplatstillskottstid. Då studien utfördes hade vi 9 timmar arbetsdag och annan förläggning av ordinarie raster, vilket resulterade i icke avtalsenliga kaffe- pauser som då ingick i den tidsfrekventa tillskottstiden. Studien utfördes vid husbyggnadsarbetsplatser. I REPAB:s färskare störningsundersökning vid anläggningsarbeten som presenteras i BFR-rapport R4: 1975 redovisas som typvärden 5 % tidsfrekvent respektive 16 % arbetsfrekvent arbetsplatstillskottstid.

Om man korrigerar den tidigare studien för nämnda olikheter beträffande arbetstiden och dessutom gör korrigerering för olikheter mellan dessa båda studiers byggnadsobjekt och ombyggnadsobjekt så bedömer vi att typvärdet för en total arbetsplatstillskotts-tid skulle vara ca 25 - 30 %. Med ledning av våra uppföljningar och beräkningar i samband med upprättande av OD2 - datablad bedömer vi genomsnittsvärdet för vårt studerade ombyggnadsobjekt vara ca 30 - 35 %. Om man härtill lägger även andra effekter av diskontinuitet i form av rena omställningsarbeten och sämre metodvarianter kan man räkna med genomsnittliga tidförluster på ca 35 - 40 %.

Vi bedömer att merinsatserna i själva jobbet när det gäller störningar etc är 15 % jämfört med vid nybyggande. Detta innebär 1,29 kr/m² ly (15 % på 8,61 kr/m² ly vilket är summa byggnadstillverkningsinsats minskad med materialhanteringsinsatsen enligt avsnitt 4.2.2 och inkörningsförlusterna enligt avsnitt 4.4.2.) eller ca 5200 ptim för byggmästeri och övriga arbeten. Detta motsvarar ca 133000 kr totalt för byggobjektet eller 32,60 kr/m² ly.

Vi har bedömt att ca hälften härav är reducerbart, vilket i årskostnad betyder 1,03 kr/m² ly eller ca 50 kr/år för en medellägenhet i vårt objekt.

4.4 Inkörningseffekter

4.4.1 Förutsättningar vid ombyggnadsarbeten

Vid serieproduktion på nybyggnadssidan har man till fullo insett betydelsen av de inkörningseffekter som man uppnår då en och samma arbetsoperation återupprepas i en serie. Redan vid projekteringen söker man skapa förutsättningar för att bedriva byggnadsarbetet i serier. Modern utrustning och moderna industrialiserade metoder kräver en produktion som är tillrättalagd för serier. Man strävar också vid produktionsplaneringen att skapa förutsättningar för serieeffekter. Man tar hänsyn till serie- och inkörningseffekter då man kalkylerar, planerar och sätter ackord och beaktar att tidåtgången successivt sjunker enligt vissa lagar för inkörningsförloppen.

Byggnadsindustrins Arbetsforskningsstiftelse (BAS) har i sin rapport nr 16 "Inlärningsförloppet i byggnadsindustrin" redovisat inkörningstal vid olika typer av arbetsoperationer. I Byggeförbundets "Arbetsdata" anges också inkörningstal vid olika nybyggnadsarbeten. Nyproduktionens arbetsoperationer ligger i normalfallen vid ca 90 - 95 %. Enkla, okomplicerade arbeten får höga inkörningstal och därmed små inkörningsförluster. Vid komplicerade arbeten får man längre inkörningsförlopp och lägre inkörningstal och därmed större inkörningsförluster.

Vid traditionella reparations- och ombyggnadsarbeten upplever man inte denna serieeffekt så starkt eftersom arbetena där i allmänhet bedrivs mycket diskontinuerligt. Man driver arbetet genom skicklig improvisation och omdisponeringar då något inträffar. Det ges sällan tillfälle till seriedrift och man befinner sig ständigt i ett icke inkört förlopp.

Produktionsledning med erfarenhet från sådan traditionell reparations- och ombyggnadsverksamhet vilka överflyttas till moderniseringsobjekt med möjlighet till serieuppläggning förstår ofta inte vilka effekter som kan uppnås om man undviker omkast-

ningar och omdisponering av personal. Genom uppföljning av tidåtgång t.ex. hus för hus kan man dock enkelt påvisa betydelsen av att tillvarata inkörningseffekterna och därigenom motivera arbetsledning och arbetare för en striktare seriedrift.

Man erhåller bättre inkörningseffekter om materialhanteringen fram till inbyggnadsstället är välordnad så att arbetsoperationerna kan starta med att allt material är förberett och framme och så att sedan arbetet kan pågå kontinuerligt utan väntan och omställningar.

Uppföljningen har avsett

- o inkörning totalt för tio hus
- o inkörning per byggnadsskede
- o inkörning för några arbeten med stor andel transport- och hantering.

Nio av husen är lika stora (390 m² ly) medan ett är nästan dubbelt så stort (567 m² ly). Driftenhetstiden per hus avser byggmästeriarbeten exkl. special-UE och installationer.

4.4.2 Resultat av uppföljningen.

Tidåtgången per hus var enligt nedanstående tabell (driftenhetstid).

Serien	Lägenhetsyta	Stycktid	Ack.tidsmedelvärde
1:a huset	390 m ² ly	10,90 ptim/m ² ly	10,90 ptim/m ² ly
2:a "	390 "	9,05 "	9,98 "
3:e "	390 "	8,92 "	9,62 "
4:e "	390 "	8,36 "	9,30 "
5:e "	567 "	9,56 "	9,38 "
6:e "	390 "	9,47 "	9,39 "
7:e "	390 "	8,53 "	9,27 "
8:e "	390 "	8,21 "	9,15 "
9:e "	390 "	7,89 "	9,02 "
10:e "	390 "	7,79 "	8,89 "
Hus 1-10	4077 m ² ly		8,89 ptim/m ² ly.

Första huset tog 10,90 ptim/m² ly och det tionde tog 7,79 ptim/m² ly. Man hade en kontinuerligt minskande driftenhetstid vid de fyra första husen i serien. Enhetstiden för det femte huset ökade starkt från 8,36 ptim/m² ly till 9,56 ptim/m² ly. Detta hus drevs under byggsemestern under slutforcering av entreprenad 1 och med delvis nyanvisat folk. Strax före semesteruphållet startade också entreprenad 2 med resterande fem hus. Både sjätte och sjunde husen tog mer tid än det fjärde huset. Först det åttonde huset tog ånyo mindre tid än det fjärde. Därefter fortsatte tidåtgången successivt att minska och det tionde huset tog 7,79 ptim/m² ly.

FIG. 22 visar inkörningsförloppet för objektet totalt. Det ackumulerade tidsmedelvärdet sjönk från 10,90 ptim/m² ly till 8,89 ptim/m² ly. Detta motsvarar en inkörning på ca 94 %. Egentligen är det två inkörningsförlopp, det första från 1:a till 4:e huset på ca 92 % och det andra från 6:e till 10:e huset på ca 95 %. Den markanta "puckeln" beror på att man i stor

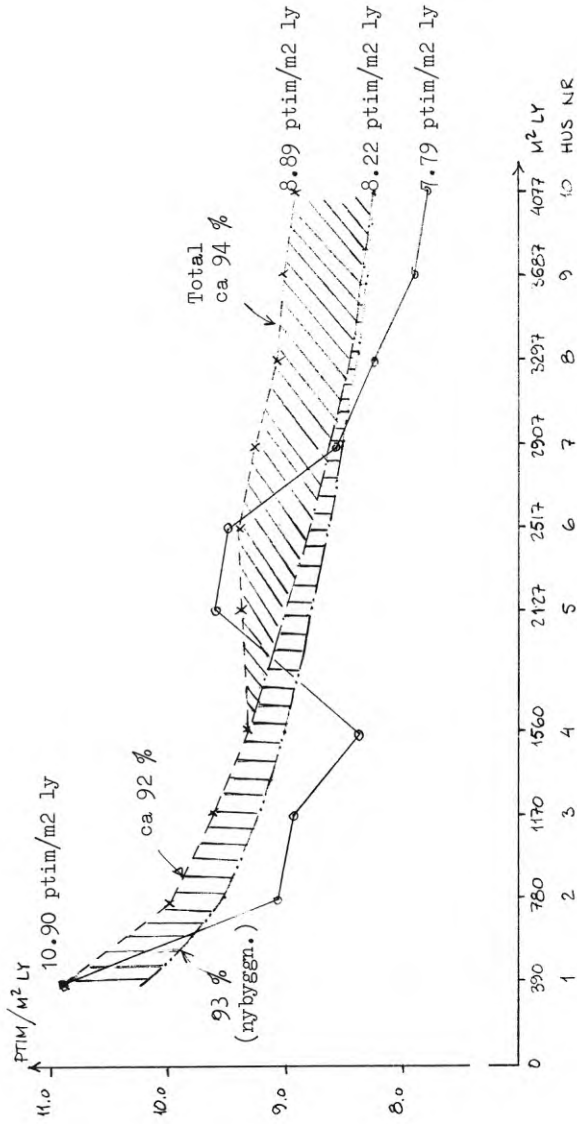


FIG 22 Inkörningsförloppet för objektet totalt

utsträckning fick sätta till nytt folk för att klara den forcering som var nödvändig före och under byggsemestern bl a till följd av en sen evakuering av vissa lägenheter.

Om man hade kunnat fullfölja inkörningsförloppet i början på 92 % så hade detta resulterat i en ackumulerad enhetstid för alla enheterna på 8,22 ptim/m² ly i stället för den nu erhållna 8,89 ptim/m² ly. Detta innebär en mellanskillnad för hela objektet (4077 m² ly) på ca 2.700 ptim eller ca 65.000 kr. Detta gäller endast byggmästeriarbetena. Om man generaliserar siffrorna att också gälla för installationer m m erhålles

$2700 \times \frac{15,01}{9,78} = 4100$ ptim (jfr proportionerna i FIG 13) eller ca 109.000 kronor eller 26,72 kr/m² ly. Ca 80 % härav anser vi vara reducerbart. Detta betyder i årskostnad 1,34 kr/m² ly eller ca 70 kr/år för en medellägenhet i vårt objekt.

När det gäller inkörningen per byggnadsskede så har vi grupperat tidåtgången för byggmästeriarbetena per de sex moderniseringsstapper som Sven-Erik Bjerking anvisar i Byggforskningens rapport R32:1971 "Ombyggnad, studier av genomförda moderniseringar". Resultatet blev för byggmästeriarbetena i samband med skede

1. Utröjning, håltagning	91 %
2. Ledningsdragnig, efterlagning, återställande av stomme	92 %
3. Inklädnader m m	98 %
4. Inredning, utrustning	94 %
5. Målning, beslagning, golvläggning	84 %
6. Arbeten utanför lägenheterna	93 %

Variationen per byggnadsskede är 84 - 98 %. Det som mest liknar nyproduktion av flerfamiljshus är skede 3: "Inklädnader m m" och skede 4: "Inredning, utrustning m m". Dessa har också högsta inkörningstalen och lägsta inkörningsförlusterna. Dessa arbeten utfördes av arbetskraft med vana från arbetsoperationer vid nyproduktion.

De som hade lägsta inkörningstalen och därmed största inkörningsförlusterna var skede 1: "Röjning, håltagning" och byggnadsarbeten i samband med skede 5: "Målning, beslagning, golvläggning m m". Dessa för- och efterskeden inrymmer mera inkörningsförluster än de egenliga inklädnads- och inredningsskedena. Detta tyder på att det finns större rationaliseringspotential i vissa skeden än i andra.

När det gäller inkörningen för vissa arbeten med stor andel transport- och hanteringsinsats så blev resultatet enligt nedanstående tabell (driftenhetstid)

Arbete	Stycktidens variation 1:a - 10:e huset	Ack.tids- medelvärde	Inkörnings- tal %
1. Yttertak	1,08 till 0,58 ptim/m ² ly	0,77 ptim/m ² ly	90
2. Gipsväggar	1,03 " 0,60 "	0,83 "	94
3. Inklädnad			
yttertak	0,80 " 0,27 "	0,46 "	85
4. Undertak gips	0,57 " 0,28 "	0,34 "	85
5. Montering skåp	0,81 " 0,34 "	0,42 "	82
6. Mont. fönster	0,29 " 0,13 "	0,18 "	87

FIG. 23 visar vissa av dessa inkörningsförlopp. Även här kan vi konstatera att det ofta rör sig om två inkörningsförlopp beroende på det förut påtalade förhållandet med arbetskraft vid semestern. I vissa fall t.ex. vid montering av skåp finns däremot ingen "puckel" vid semestertid. Däremot stiger enhetstiderna i slutet av serien vid de sista tre husen i september månad. Förklaringen är att man använde det ursprungliga arbetslaget för hela serien av skåpmontering men att det blev en viss uppbromsningseffekt i slutet. Sådana mindre uppbromsningar kan spåras även vid övriga arbeten och är inte ovanliga i slutet av ett byggnadsobjekt.

På figuren anges också motsvarande inkörningstal för nyproduktion. Dessa siffror är hämtade från Bygghögskolans publikation "Arbetsdata".

FIG. 24 visar ett exempel på underlag för dessa analyser av inkörningsförlopp. Det gäller "Undertak av gips" och i kolumnen "noteringar" har angetts förklaringar till variation av enhetstiderna. I detta exempel var anledningarna arbetarnas vana, tempo, nyrekryterad personal och lärlingar.

Vid dessa byggmästeriarbeten har alltså driftenhetstiden sjunkit till ungefär hälften från första till tionde huset. Inkörningen är inte avslutad ens vid det tionde huset. Man kan konstatera att inkörningseffekten är markant. Det första huset tog ca 4.200 persontimmar (10,90 ptim/m² ly) medan det tionde tog ca 3.000 persontimmar (7,79 ptim/m² ly) alltså ca 1.200 ptim lägre tidåtgång (ca 28 % skillnad).

Det här redovisade objektet bedrevs enligt vår uppfattning inte alls så planmässigt och styrt som man hade haft möjlighet till. Som vi förut antytt så bedrivs många moderniseringsobjekt ännu så länge efter mera improvisatoriska reparations- och ombyggnadsmonster. Vid här redovisat bygge hade man en översiktlig produktionsstidplan och ett objektackord knutet till planerad tidåtgång. Man bedrev entreprenaden i två etapper med fem hus i varje och förhandlade också om ackord i två etapper, där det senare baserades på uppföljning av den första etappen.

Någon systematisk arbetsberedning och driftplanering utfördes inte. Arbetsledningen improviserade i stort sett med den översiktliga tidplanen som riktmärke. Det är vår uppfattning att man med en mer systematisk arbetsberedning och driftplanering hade kunnat minska dessa inkörningsförluster väsentligt.

Resultatet från uppföljningen av arbeten med stor andel transport- och hanteringsinsats visar att dessa arbeten har lika eller lägre inkörningstal än medelvärdet för bygget som helhet (94 %). Det innebär att tidåtgången vid dessa arbeten inrymmer större inkörningsförluster än för bygget som genomsnitt. Driftenhetstiderna för dessa utvalda arbeten har minskat med i stort sett hälften från första till sista huset medan motsvarande minskning för hela byggnadsinsatsen per hus har minskat med ca 28 %. Detta tyder på att det finns stor rationaliseringspotential i dessa transport- och hanteringsintensiva arbeten.

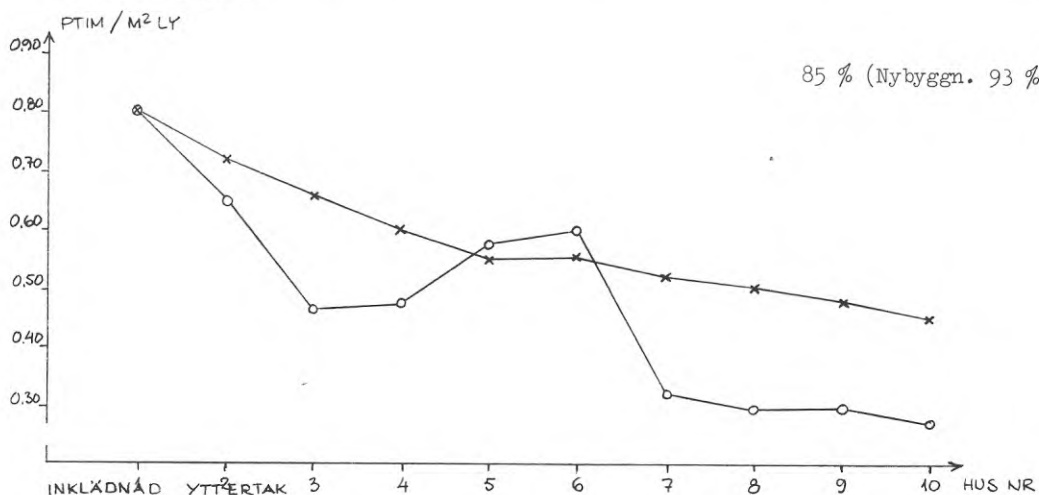
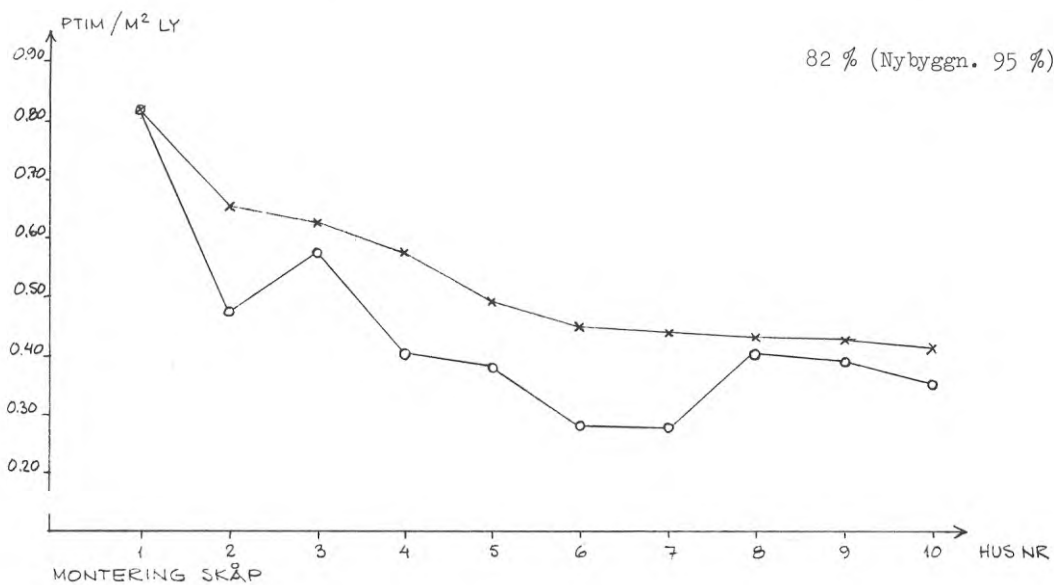
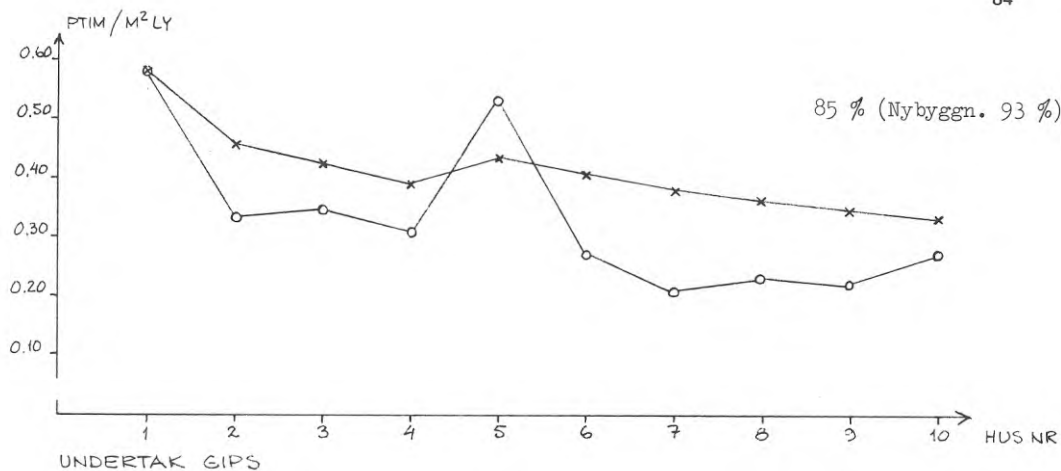


FIG 23 Inkörningsförlopp för vissa hanteringsintensiva arbeten

Sämmanställningsblankett

Byggföretag: .F.O.P						Byggplats: Annedal		Littera:
Aktivitet: Undertak						Datum: 2/2 - 73		
Beteckning Hus nr	Tid i: ptim		Enhet: m ² ly		Drift- enhets- tid	Ack. m.v.	Notering	
	St.tid	ack.tid	antal	ack.ant.				
E	224	224	390	390	0,57	0,57	Vana arbetare vid gips och stålreglar, med dåligt tempo.	
F	132	356	390	780	0,34	0,46	Byte till andra vana arbetare vid gipsmontering, med ett högt tempo.	
D	148	504	390	1170	0,38	0,43		
C	120	624	390	1560	0,31	0,40		
B	296	920	567	2127	0,52	0,43	Arbete pågick under semestern med delvis nytt folk från arbetsförmedlingen.	
A	104	1024	390	2517	0,27	0,41		
G	80	1104	390	2907	0,21	0,38		
H	88	1192	390	3297	0,23	0,36		
J	86	1278	390	3687	0,22	0,35		
I	109	1387	390	4077	0,28	0,34	Två stycken lärlingar varav en van vid gips på stålreglar.	
							Signatur:	

FIG 24 Exempel på underlag för inkörningsanalys.

Vi anser att vårt objekt hade kunnat fullföljas med 92 %-ig inkörning om inte förhållandena vid semestertiden uppstått (FIG 22). I "Arbetsdata" anges 93 % som ett vanligt medelvärde för nyproduktion av hus av alla kategorier. Om vi antar att en nyproduktion av vårt objekt hade följt 93 %-ig inkörning så skulle mellanskillnaden till 92 %-ig inkörning vid vår ombyggnad innebära ca 1.500 ptim när det gäller byggmästeriinsatsen. Om vi generaliserar denna skillnad att även gälla övriga arbeten så erhålles $1.500 \times \frac{15,01}{9,78} = 2.300$ ptim eller ca 58.000 kronor eller 14,23 kr/m² ly. Ca 20 % härav anser vi vara reducerbart vilket i årskostnad innebär 0,18 kr/m² ly eller ca 10 kr/år för en medellägenhet i vårt objekt.

4.5 Byggplatsens materialhantering och diskontinuitet

4.5.1 Beräkningsmetod

Efterföljande sammanställning avser materialhanteringsinsatsen fram till respektive arbetsoperations arbetsställe samt merinsatser när det gäller inkörnings- och störningsförluster, det som vi betecknar "materialhanteringsinsatser och diskontinuitetsförluster" eller "arbetsställe- och byggplatsjobb" som vi också använt som beteckning på forskningsinsatsens huvudinriktning.

I slutet av avsnitten 4.2, 4.3 och 4.4 har vi gjort kalkyler och bedömningar beträffande omfattning och reducerbarhet. Vi har då i första hand behandlat persontidinsatser vid materialhantering och diskontinuitetsförluster. Här i avsnitt 4.5 vidgar vi kalkylerna att också omfatta övriga kostnader för material, maskinsatser etc. Omräkning av produktionskostnad till årskostnad har skett efter samma grunder som vi redovisar i avsnitt 6.

Det förtjänar att understrykas att beräkningarna inte gör anspråk på exakthet. Vi har ju inte gjort direkta tids- och kostnadsuppföljningar av just de redovisade posterna för materialhanteringsinsatsen, inkörningsförlusterna och störningsförlusterna. Vi har ju i stället via omräkningar, jämförande kalkyler och praktiskt förnuftmässiga diskussioner renodlat de här redovisade posterna från anbudskalkylens poster och från den totaluppföljning av persontidinsats som skedde på bygget. Det är vår uppfattning att sammanställningen i FIG 25 är rimlig för vårt studerade moderniseringsobjekt och med de i kalkylerna antagna förutsättningarna.

4.5.2 Sammanställning

FIG 25 visar en summering av materialhanteringsinsatser och diskontinuitetsförluster nämligen

- o materialhanteringsinsatser mellan centralt upplag i markplan och de olika arbetsställena i bygget (inbyggnads- och rivningsställen). Jfr FIG 19 och avsnitt 4.2.2
- o inkörningsförluster vid skarven mellan byggnadsetapp 1 och 2 Jfr FIG 22 och avsnitt 4.2.2
- o inkörningsförluster som merinsats jämfört med om objektet bedrivits som nybyggnad. Jfr FIG 22 och avsnitt 4.2.2
- o störningsförluster, omställningar, sämre metodvarianter etc som merinsats jämfört med om objektet bedrivits som nybyggnad. Jfr avsnitt 4.3.2.

Materialhantering och diskontinuitetsförluster	Resursinsats							Bedömd reducerbar del					
	ptim /m2ly	ptim	pkv	övr kr	total kr	total kr/m2 ly	års-kostn kr/m2 ly	ptim	pkv	övr kr	total kr	total kr/m2 ly	års-kostn kr/m2 ly
Materialhanteringsinsats (centralt upplag - respektive jobbs arb.-ställen)													
byggmäst.	2,61	10700	262	} 10	} 419	102,73	6,45	5000	124	} 5	177	43,41	2,73
övr entr.	1,38	5600	147					1900	48				
Inkörningsförlust vid skarven mellan byggn.-etapp 1 och 2 ("puckeln")													
byggmäst.	0,66	2700	67	} 5	} 109	26,72	1,68	3300	83	} 4	87	21,34	1,34
övr entr.	0,35	1400	37					500	12				
Inkörningsförlust, merinsats än vid nybyggande (92 % - 93 %)													
byggmäst.	0,37	1500	37	} 58	14,23	0,89	500	12	12	2,94	0,18		
övr entr.	0,20	800	21										
Störningsförluster, omställningar, sämre metodvarianter, merinsats än vid nybyggande													
alla entr.	1,29	5200	133	133	32,60	2,05	2600	67	67	16,43	1,03		
Summa materialhantering och diskontinuitet "Själva jobben"	6,86	27900	704	15	719	176,28	11,07	13300	334	9	343	84,12	5,28
S:a byggn. tillv.	14,18	57800	1453	1661	3114	763,88	48,00	Ej av intresse i detta forskningsprojekt					

FIG 25 Materialhantering och diskontinuitetsförluster

Summa byggnadstillverkningsinsats på nedersta raden överensstämmer med summa byggnadstillverkningsinsats i FIG 15. Härutöver kommer insatser för tillverkningsanordning samt plats- och centraladministration vilket allt tillsammans utgör totala insatsen för byggandet (byggmästeri och övriga entreprenader).

Skillnaden i tabellen FIG 25 mellan "summa byggnadstillverkning" och "summa materialhantering och diskontinuitetsförluster" utgör en restpost för "själva jobben" (de direkta insatserna på arbetsställena).

När det gäller arbetsinsatsen så utgör materialhanteringen och diskontinuitetsförlusterna nästan lika mycket som den direkta insatsen på arbetsställena (6,86 ptim/m² ly respektive 7,32 ptim/m² ly).

När det gäller totala resursinsatsen så utgör materialhanteringen och diskontinuitetsförlusterna knappt 1/3 av den direkta insatsen (176,28 kr/m² ly respektive 587,60 kr/m² ly) beroende på att insatsen av material och direkta maskiner till övervägande delen sker i själva jobben. Driftkostnaden för de gemensamma anordningarna (hiss, ställningar, tryckluft etc) ingår här ej i byggnadstillverkningskostnaden utan i kostnaden för tillverkningsanordning. Vi har bedömt att material och direkta maskiner för endast 15.000 kronor berör materialhantering och diskontinuitetsförluster.

Den bedömda reducerbara delen av materialhanteringsinsatsen och diskontinuitetsförlusterna utgör tillsammans 343.000 kronor eller 84,12 kr/m² ly. Detta gör som årskostnad 5,28 kr/m² ly eller 260 kr/år för en medellägenhet om 50 m² i vårt moderniseringsobjekt. I avsnitt 6 fullföljer vi diskussionerna om möjligheter till påverkbarhet när det gäller årskostnaden.

5 KOSTNADSTUNGA DELAR I OMBYGGANDET

Avsnittet syftar till

- o att redovisa tids- och kostnadsfördelningar grupperade på tre olika sätt och så utförda att de kostnadstunga åtgärderna framgår. Fördelningarna avser insatsen under byggandet, d.v.s. de kostnader som byggaren och installatörerna lägger ned (entreprenadsummorna) och som betingas såväl av valda planlösningar och byggnadstekniska lösningar som av produktionstekniska metoder
- o att redovisa en analys av kostnadstunga moderniseringsinsatser vid det studerade objektet vilka slår ut hårt i årskostnaden samt en bedömning av påverkanmöjlighet i kostnadssänkande syfte.

Avsnittet indelas i

- 5.1 Kostnadsfördelning per resursart
- 5.2 Kostnadsfördelning per tillverkningskedje
- 5.3 Kostnadsfördelning per boendefunktion
- 5.4 Kostnadstunga andelar i byggnadstillverkningen.

5.1 Kostnadsfördelning per resursart

I avsnitten 3 och 4 har vi beskrivit och på olika sätt analyserat den manuella materialhanteringsinsatsen och effekter av diskontinuitet. Här i avsnitt 5 vidgar vi oss till att analysera hela byggandekostnaden.

Vi har gjort en detaljerad uppföljning på byggplatsen av byggmästeriarbetena som utfördes av huvudentreprenören. Sidoentreprenadernas kostnader har vi däremot erhållit genom upplysningar från dessa parter. Redovisningen av dessa senare kostnader är därför på en mera övergripande nivå.

Vi har fördelat resursinsatser och kostnader per olika resursarter, per byggsleden och aktiviteter i byggförloppet samt per olika boendefunktioner. Genom att sedan studera dessa grupperingar av insatser och kostnader utifrån olika infallsvinklar har vi sökt att få ett grepp om de poster som slår tungt ut i årskostnaden. Våra kommentarer till redovisningarna utgör underlag för de diskussioner om påverkanmöjlighet beträffande årskostnaden som redovisas i avsnitt 6.

FIG. 26 visar byggandekostnadens fördelning per resursart. Den största andelen utgörs av material och direkta maskiner med tillsammans 46 % av byggandekostnaden. Detta motsvarar ca 406 kr/m² ly eller en årskostnad av 25,50 kr/m² ly. Den manuella arbetsinsatsen utgör 43 % eller ca 379 kr/m² ly och en årskostnad av 23,90 kr/m² ly. Den manuella insatsen är alltså nästan lika stor som materialinsatsen. Vid nybyggande utgör den manuella arbetsinsatsen en väsentligt mindre andel. Inom byggmästeri och special-UE, som här utgör 66 % av totala byggandekostnaden är den manuella arbetsinsatsen (47 %) t.o.m. större än material- och maskininsatsen (40 %). Även om man till mate-

rialkostnaden lägger de gemensamma maskinerna (hiss etc.) vilka ingår som en del av 8 % av kostnaden för byggmästeri och special-UE, så är den manuella arbetsinsatsen minst lika stor som materialinsatsen. Den manuella insatsen inom byggmästeri är och special-UE utgör 32 % av den totala byggandekostnaden och därmed också den största delposten.

Vid nybyggande av motsvarande objekt kan man räkna med en manuell arbetsinsats som är mindre än en tredjedel av byggandekostnaden. Den manuella insatsen vid vårt ombyggnadsobjekt närmar sig hälften av byggandekostnaden. Förklaringen är bl.a. att

- o arbetet med själva byggnadsdelarna till större delen sker mera manuellt
- o transport och hantering av material sker dels mera manuellt och dels utefter längre transportavstånd, i flera brytningar i vertikal och horisontell led, genom trånga passager etc.
- o störningar och omställningar är av större omfattning
- o inkörningseffekterna inte kan utnyttjas i så stor grad som vid nybyggande.

När det gäller målningen så bör det än en gång påpekas att de totala resursinsatserna här är för låga beroende på för lågt anbud. Arbetsinsatsen är den i verkligheten nedlagda och därför realistisk. Resterande utrymme för material etc. inom anbudets ram motsvarar däremot inte en realistisk materialinsats.

Sammanfattningsvis kan man påstå att det finns en stor andel transport- och hanteringsinsatser liksom diskontinuitetsförluster i form av störningstider och inkörningsförluster som är invävda i byggandekostnader. Det går att påverka insatsen för manuellt arbete inte minst när det gäller materialhanteringen och de diskontinuitets- och inkörningsförluster som redovisas i avsnitt 4.

Inom gruppen "Material och direkta maskiner" finns också vissa påverkbara hanteringskostnader t.ex. i form av materialspill. Denna utredning har dock ej sökt kvantifiera mängderna härav. Vi har inte heller särstuderat sådana kostbara materialinsatser som är en följd av sämre val i projekteringen.

Inom gruppen "Platsadministration och gemensamma maskiner, bo- dar etc." finns vissa påverkbara hanteringskostnader t.ex. i form av etablering, hyra och avveckling av hiss etc. I avsnitt 6 redovisar vi ett rationellare alternativ beträffande arbetsplatsdisponering och transportapparat.

5.2 Kostnadsfördelning per tillverkningskedje

Tider och kostnader är redovisade per m² ly. BIL. 2 innehåller en detaljerad skedesvis uppdelning. Där redovisas även kvantiteten per uppföljningspost och man kan räkna fram driftenhetstider och kostnader för dessa posters måtenheter genom en omräkning via den totala lägenhetsytan 4077 m² ly. I BIL. 2 finns redovisad en omfördelning av ingående special-UE. Vi har ur UE-insatsen renodlat de där ingående arbetsinsatserna för att er- hålla en total arbetsinsats för byggmästeri, special-UE och installationer.

Resursart	Byggmästeri + special-UE		Målning		VVS + Isolering		El		Mark		Total bygg- andekostnad		Års- kostnad Kr/m ² ly
	Kr/ m ² ly	% av bygg- mäste- ri + spec-UE	Kr/ m ² ly	% av Måln. total bygg- ande- kostn.	Kr/ m ² ly	% av VVS + Isol. total bygg- ande- kostn.	Kr/ m ² ly	% av El total bygg- ande- kostn.	Kr/ m ² ly	% av Mark total bygg- ande- kostn.	Kr/ m ² ly	% av total bygg- ande- kostn.	
CA	27,96	5	0,49	1	5,40	4	4,42	5	1,47	5	39,74	4	2,50
PA-gemen- samma maski- ner, bodar etc	46,79	8	1,23	3	8,07	6	5,65	6	2,21	8	63,95	7	4,10
Arbete (lön + bikostn. kollektiv- anställda)	273,42	47	33,35	74	39,70	27	29,45	32	2,94	10	378,86	43	23,90
Material + direkta maskiner	230,72	40	10,06	22	91,20	63	52,28	57	21,83	77	406,09	46	25,50
Byggande- kostnad kr/m ² ly	578,89	100%	45,13	100%	144,37	100%	91,80	100%	28,45	100%	888,64	100%	56,00
Årskost- nad Kr/m ² ly	36,30		3,00		9,10		5,80		1,80		56,00		

FIG 26. Totala byggandekostnadens fördelning per resursart

FIG. 27 visar en tids- och kostnadsfördelning per tillverknings-skede. Den direkta insatsen för tillverkning har grupperats efter de skeden (etapper) som SE Bjerking anvisar i BFR-rapport R32:1971. Det är endast den egentliga tillverkningskostnaden för byggmästeri och övriga entreprenader som redovisas. Övriga insatser d.v.s. etablering, drift och avrustning av temporär utrustning, platsadministration och centraladministration ingår ej (jfr FIG. 15).

Fördelningen per skede ger en uppfattning om hur byggtiden kan påverkas. Mer eller mindre insatser i utrivningsskedet i form av utröjning och håltagning ger t.ex. olika byggtid. Fördelningen per skede ger också en bild av hur åtgärderna fördelar sig inom lägenheterna och utanför. Detta kan ge impulser till att bedriva ombyggnadsarbeten så att huresgästerna åtminstone delvis kan bo kvar inom fastigheten under ombyggnadstiden, något som också påverkar ombyggnadskostnaden.

Skede 1 "Utröjning och håltagning" har krävt 1,60 ptim/m² ly när det gäller insatser för byggmästeri och special-UE. Resterande byggnadsarbeten har krävt 8,80 ptim/m² ly. Man kan konstatera att enbart utrivning etc. av den befintliga byggnaden har krävt cirka hälften av en i dag vanlig total persontidinsats vid nybyggande. Om man jämför endast de nytillkommande insatserna i moderniseringsfastigheten med i dag vanliga nybyggnadsvärden så ser man att moderniseringsbygget har krävt närmare tre gånger så stor insats av persontimmar.

Byggnadsarbetena i skede 1 "Utröjning, håltagning" och skede 2 "Ledningsdragning, efterlagning, återställande av stomme" kräver tillsammans 3,02 ptim/m² ly. De resterande byggnadsarbetena kräver då 7,38 ptim/m² ly och dessa motsvarar närmast de arbeten som återstår när stommen vid ett nybygge är uppe. Vid nybyggen kräver stommen ca 0,70 - 1,40 ptim/m² ly och resterande arbeten ca 1,80 - 3,60 ptim/m² ly. Man kan konstatera att dessa resterande arbeten efter stommen krävde två till fyra gånger så stor persontidinsats vid detta moderniseringsobjekt som vid jämförbara nybyggen.

Alla personinsatser i skede 1 utgör så mycket som 12 % av den totala tillverkningsinsatsen. Det som hyresgästerna upplever som direkt standardhöjande inom lägenheterna - det som man i första hand ställer mot hyreshöjningen - är insatserna i skedena 4 "Inredning, utrustning" och 5 "Målning, beslagning, golvläggning etc." vilka tillsammans krävt endast 28 % av persontidinsatsen. Återstående hela 72 % har alltså lagts ner på "under- och förarbeten" som inte syns så mycket efter och på arbeten med fastigheten som sådan.

Ser man på totala tillverkningskostnaden (arbete, material, dir. maskiner) så svarar skede 1 för 51,61 kr/m² ly eller 7 % av totala tillverkningskostnaden. Detta skede är ju inte materialkrävande varför det kostnadsmässigt upptar en mindre andel än persontidsmässigt. Skede 1 bidrar med 3,25 kr/m² ly till årskostnaden. Det framgår av avsnitt 6 hur årskostnaden är beräknad. Enbart utröjning och håltagning betyder alltså 163 kr/år för en medellägenhet på 50 m² i vårt studerade fastighetsobjekt. Även när det gäller kostnaderna så har i skedena 4 och 5 nedlagts endast 33 % av totala tillverkningsinsatsen vilket motsvarar

Skede 1: Utröjn, håltagning		Tillv.kostn	Årskostn	Procentuell fördeln.	
				ptim	Tillverkn-kostnad
Bygg 1,60	ptim/m2 ly	44:91/m2 ly			
Övr. 0,04	"	6:70			
1,64	"	51:61	3:25/m2 ly	12	7
Skede 2: Ledn.dragn, efterlagn, åtetstättl.stomme					
Bygg 1,42	"	86:86			
Övr. 0,64	"	31:54			
2,06	"	118:40	7:45	15	16
Skede 3: Inklädnader m m					
Bygg 2,67	"	112:91			
Övr. 0,62	"	58:26			
3,29	"	171:17	10:75	23	22
Skede 4: Inredning, utrustning					
Bygg 1,10	"	75:63			
Övr. 0,38	"	62:02			
1,48	"	137:65	8,65	10	18
Skede 5: Måln, beslagn, gölvläggn. etc					
Bygg 1,13	"	57:56			
Övr. 1,49	"	59:06			
2,62	"	116:62	7:30	18	15
Skede 6: Arbeten utanför lägenheterna (yttertak, fasader, utv. trappor, källare och vindskontor, gårdsbyggnader, schakter, grundmursgenombrott etc)					
Bygg 2,48	"	111:49			
Övr. 0,61	"	56:94			
3,09	"	168:43	10:60	22	22
Summa	14,18 ptim/m2 ly	763:88/m2 ly	48:00/m2 ly	100 %	100 %

FIG 27 Byggnadstillverkningskostnadens (exkl. etablering, drift, PA, CA) fördelning per tillverkningskede

15,95 kr/m² ly eller ca 800 kr/år. Hela 67 % har alltså nedlagts på annat än direkt synliga standardhöjande åtgärder inom lägenheterna.

Skede 6 "Arbeten utanför lägenheterna" bidrar med 10,60 kr/m² ly till årskostnaden. Detta betyder 530 kr/år för nämnda lägenhet. Dessa kostnader är en följd av eftersatt underhåll av byggnaden som sådan samt kostnader för upprustning av trappor, vindar och andra allmänna anordningar.

Kostnaderna utöver minimum för direkt standardhöjande åtgärder inom lägenheterna är att hänföra till bl.a.

- o eftersatt underhåll av byggnaden som sådan t.ex. yttertak, fönster, plåtbeslag, etc.
- o projektering med strävan att uppnå nybyggnadsstandard när det gäller lägenheternas planutformning, kök, hygienutrymmen, trappor, skåpsinreden, dörrar etc. vilket har krävt större resursinsatser än om man hade valt rimligare ingrepp
- o produktionsstyrning av traditionell mera improvisatorisk reparations- och ombyggnadsmodell som ger sämre styrning än modern nybyggnadsstyrning
- o mera passning och variation i utförandet av arbetet lägenhet för lägenhet p.g.a. varierande mått, ojämna anläggningsytor, lokala olikheter beträffande dragningar av installationer etc.
- o större manuella transport- och hanteringsinsatser
- o sämre framkomlighet och sämre möjligheter till kontinuitet på arbetsstället
- o sämre inkörningseffekter.

Genomskärande de redovisade värdena ingår materialhanteringsinsatser och diskontinuitetsförluster på vilka denna utredning inriktas speciellt. Analysen i avsnitt 4.5 visar att dessa utgör 176,28 kr/m² ly (årskostnad 11,07 kr/m² ly) av totala byggnadstillverkningskostnaden 763,88 kr/m² ly (årskostnad 48,00 kr/m² ly). Totala årskostnaden utgör 120 kr/m² ly, se FIG. 30 i avsnitt 6.

5.3 Kostnadsfördelning per boendefunktion

FIG. 28 visar de direkta tillverkningskostnaderna för alla entreprenaderna fördelade per boendefunktion. Entreprenaderna är redovisade i två grupper nämligen "Byggmästeri inkl. special-UE" och "Övriga". Kostnaderna är också fördelade per de tillverkningskedan som visas i avsnitt 5.2. BIL. 3 visar en detaljerad kostnadsfördelning per boendefunktion.

Fördelningen per boendeteknisk och byggnadsteknisk funktion kan naturligtvis inte bli exakt eftersom en uppföljd åtgärd i vissa fall har varit hänförlig till flera funktioner. Vi har i sådana fall fördelat insatsen till de som vi ansett närmast tillämpliga funktionerna.

Man kan konstatera att punkterna 13, 14 och 15 vilka avser den för hyresgästen mest påtagbara standardhöjningen inom lägenheterna tillsammans belastar årskostnaden med endast 10,13 kr/m² ly (4,54 + 4,12 + 1,47) av de totala 48,00 kr/m² ly vilket motsvarar endast 21 % av tillverkningskostnadsberoende

Åtgärder	Tillverkningskostnad per skede						Tillverkn.- kostnad s:a kr/m ² ly	Års- kostn. kr/ m ² ly
	1	2	3	4	5	6		
<u>1 Inom lägenheterna</u>								
11 Konditionsförbättr. (planlös/tekn.standard) Bygg	23,22	10,54	69,49				103,55	
Övr.		5,24	3,66	2,00	0,50	0,30	11,40	114,95
12 Konditionsförbättr. (allmän) Bygg	9,42		38,42	30,45	37,06		115,35	
Övr.					36,28		36,28	151,63
13 Hygienfunktioner (inred,utrustn,install) Bygg				2,48	12,20		14,68	
Övr.			13,80	31,00	12,82		57,62	72,30
14 Köksfunktioner (inred,utrustn,install) Bygg	1,76			20,34	3,56		25,66	
Övr.			10,50	23,53	5,96		39,99	65,65
15 Förvaringsfunktion (inred,utrustn,install) Bygg				22,36	1,00		23,96	
Övr.								
							<u>23,36</u>	<u>1,47</u>
							427,89	26,89
<u>2 Byggnad utom lägenheterna</u>								
21 Konditionsförbättr. (planlös/tekn.standard) Bygg	6,71	8,20				25,02	39,93	
Övr.	6,70	26,30	30,30	5,49	3,50	10,43	82,72	122,65
22 Konditionsförbättr. (allmän) Bygg	1,62	37,68			3,74	41,05	84,09	
Övr.						1,15	1,15	85,24
23 Hygienfunktioner (inred,utrustn,install) Bygg						5,30	5,30	
Övr.						5,00	5,00	10,30
24 Förvaringsfunktion (inred,utrustn,install) Bygg						11,20	11,20	
Övr.						2,84	2,84	14,04
25 Kommunikation (inred,utrustn,install) Bygg	2,18	30,44	5,00			19,93	57,55	
Övr.						7,20	7,20	<u>64,75</u>
							296,98	<u>18,65</u>
<u>3 Tomt, anläggning i mark</u>								
31 Konditionsförbättr. (planlös/tekn. standard och allmän) Bygg						8,69	8,69	
Övr.						27,50	27,50	36,19
32 Spec. funktioner (lek, parkering etc) Bygg								
Övr.						2,82	2,82	<u>2,82</u>
								<u>0,18</u>
							39,01	<u>2,46</u>
Summa Byggn + spec. UE	44,91	86,86	112,91	75,63	57,56	111,49	489,36	489,36
Övr.	6,70	31,54	58,26	62,02	59,06	56,94	274,52	274,52
Summa tillverkning (exkl. etablering, drift, PA, CA)	51,61	118,40	171,17	137,65	116,62	168,43	763,88	763,88
								48,00

FIG 28 Byggnadstillverkningskostnadens fördelning per boendefunktion och tillverkningskede.

insatser. Dessa för hyresgästen primära insatser betyder en årskostnad på 515 kr för en medellägenhet på 50 m². Man inser lätt att t.ex. val mellan två alternativa kylskåpstyper inte är det som bestämmer årskostnadsnivån även om varje hundralapp i ökad tillverkningskostnad betyder ca 0,50 kr/månad i hyra per lägenhet.

Punkt 12 avser konditionsförbättringar av ytskikt på golv, väggar och tak, nya dörrar, fönsterbänkar etc. En betydlig del härav är en följd av eftersatt underhåll men den beror också på ambitiösa krav när det gäller ytstandard. Här har direktiven till projektören en stor betydelse. Det är klart att en hyresgäst uppskattar en toppfinish inom lägenheten. Men denna finish kostar 151,63 kr/m² ly, eller 9,54 kr/m² ly som årskostnad, d.v.s. 476 kr/år för medellägenheten, bortsett från eventuella driftmerkostnader. Dessa allmänna konditionsförbättringar kostar således nästan lika mycket som de primära insatserna avseende hygien-, köks- och förvaringsfunktionerna.

Punkt 11 avser konditionsförbättringar inom lägenheterna betingade av krav från normer, lånevillkor etc., d.v.s. krav på planlösning och teknisk standard. Häri ligger också kostnader för att kunna utnyttja tidigare vindsutrymmen till bostadslägenheter. Det ingår också bortrivning av murstockar, kakelugnar etc. för att komma åt erforderlig planeringsbar boendeyta eller för att möjliggöra genomgångar i lägenheten på speciella ställen. Man har valt relativt kostsamma alternativ för att uppnå normernas krav på fördelning av lägenhetsstorlekar inom objektet. Nya mellanväggar är en stor post inom denna typ av konditionsförbättring inom lägenheten. En hyresgäst skulle med fog kunna fråga om det är rimligt att årskostnaderna skall öka med 7,22 kr/m² ly eller 361 kr/år = 30 kr/månad för en planlösning och teknisk standard som är betingad av projektörernas strävan att uppfylla normkrav och för att uppnå nybyggnadsstandard.

Punkterna 13, 14, 15, 12 och 11 avser åtgärderna inom lägenheterna. Tillverkningskostnaden är 427,89 kr/m² ly vilket gör 26,89 kr/m² ly som årskostnad eller 1344 kr/år för medellägenheten. Detta motsvarar endast 56 % av tillverkningsinsatsernas andel av årskostnaden. Arbetena utanför lägenheterna belastar alltså årskostnaden med nästan lika mycket till.

Punkt 23 och 24 avser vissa mera direkta boendefunktioner förlagda utom lägenheterna i form av tvättstuga, källar- och vindsutrymmen etc. Dess kostar tillsammans 1,53 kr/m² ly i årskostnad eller 76 kr/år för medellägenheten.

Punkt 25 avser nya invändiga trappor och vissa följdarbeten härav i form av håltagning, igensättning, putslagning etc. Dessutom ingår upprustning av utvändiga trappor med skärmtak. Dessa kommunikationsfunktioner utanför lägenheten har kostat 4,06 kr/m² ly i årskostnad eller 203 kr/år för medellägenheten. Denna kostnad är således av samma storlek som kostnaden för upprustning av hygienfunktion eller av köksfunktionen (punkt 13 eller 14). Kostnaden för kommunikationer utom lägenheterna är en tung andel i årskostnaden.

I vår analys avser insatserna hittills det direkta boendet. I punkterna 13, 14, 15, 12, 11, 23, 24 och 25 utgör tillverkningskostnaden 516,98 kr/m² ly vilket gör 32,48 kr/m² ly som årskost-

nad eller 1624 kr/år för medellägenheten. Detta motsvarar ändå inte mer än 68 % av tillverkningsinsatsernas andel av årskostnaden. Arbetena med byggnaden som sådan, tomt och anläggningar i mark belastar alltså årskostnaden med resterande 32 % av de 48,00 kr/m² ly.

Punkt 22 avser konditionsförbättring av byggnaden som sådan och omfattar upprustning av yttertak, lagningar av tegelfasad, nya fönster och ytterdörrar etc. En stor del är att hänföra till eftersatt underhåll. Detta belastar årskostnaden med 5,35 kr/m² ly och det betyder 268 kr/år för medellägenheten. Detta är således väsentligt mer än vad upprustningen av köksfunktionen eller av hygienfunktionen kostat men faktiskt mindre än vad som kontinuerligt behöver tas ut för underhåll i driftkostnaden.

Punkt 21 avser konditionsförbättring av byggnaden som sådan betingad av planlösningsskrav och krav på teknisk standard. Hit räknas nya ledningsstammar och centraler för VS och El, nya ventilationstrummor, ventilationsskorstenar, rivningar och håltagningar för dessa installationer m.m. Dessa konditionsförbättringar är betingade av normmässiga krav och kostar så mycket som 7,71 kr/m² ly i årskostnad eller 386 kr/år för medellägenheten. Enbart konditionsförbättringarna av byggnaden som sådan (punkt 21 och 22) belastar alltså årskostnaden med 13,06 kr/m² ly eller 553 kr/år för medellägenheten vilket motsvarar 28 % av tillverkningsinsatsernas andel av årskostnaden (48 kr/m² ly) respektive 11 % av totala årskostnaden (120 kr/m² ly).

Punkt 31 och 32 avser åtgärder i mark och kostar 2,46 kr/m² ly i årskostnad eller 122 kr/år för medellägenheten. Hit räknas ledningar i mark, anslutning till fjärrvärmenät och åtgärder för lek, parkering etc.

Om man grupperar kostnaderna på detta sätt och sedan kritiskt granskar kostnaderna i relation till den nytta som fastighetsägaren och hyresgästen kan tänkas värdera så har man goda förutsättningar att göra en sådan analys av kostnadstunga och påverkbara andelar som vi redovisar i avsnitt 5.4.

5.4

Kostnadstunga andelar i byggnadstillverkningen

Vi rekommenderar att man studerar fotografierna i avsnitt 2.2 avseende moderniseringens omfattning samtidigt som man studerar kostnadsanalysen här i avsnitt 5.4 samt nedanstående kommentarer avseende de elva posterna i FIG. 29.

Här visar vi på sådana åtgärder inom byggnadstillverkningskostnaden som vi anser vara påverkbara. Vi baserar vår bedömning på studier av kalkyler, iakttagelser på byggplatsen och intervjuer med installatörer. Detta har resulterat i våra sammanställningar i avsnitten 5.1 - 5.3 avseende kostnadsfördelningar per resursart, per skede och per boendefunktion. Där har vi också kommenterat kostnadstunga andelar sett ur olika infallsvinklar men på ett mera översiktligt sätt. Här har vi nu brutit ut sådana kostnadstunga poster som vi anser vara de mest intressanta ur påverkansynpunkt.

Kostnadstunga och "umbärliga" delar	Byggnads- tillv. kostnad ca kr/m ² ly	Bedömd andel hänförd till					Bedömd re- ducerbar andel ca kr/m ² ly	Bedömd re- ducerbar årskostnad kr/m ² ly
		LGS bq/by	EU	PL	Std utöver			
					LGS Norm	Övr.		
1 Yttertak	31		27		4		10	0,60
2 Nya trapphus	45	3	3	39			20	1,30
3 Fönster och fönster- bänkar	52	12	20			20	20	1,30
4 Nya yttertrappor	23		23				10	0,60
5 Innerdörrar och trösklar	21			7		14	10	0,60
6 Undertak	14			4		10	10	0,60
7 Bättre planlösning- möjligheter inom lä- genheter	105			85	20		40	2,60
8 Nytt ventilations- system	17	17					10	0,60
9 Golvbeläggningar i lägenheter	43		14		9	20	10	0,60
10 Lagring justering put- sade väggytor inom lä- genheter	26		20	6			10	0,60
11 Förvaringsfunktioner (gard.+ vindskont.)	30				30		10	0,60
Summa	407	32	107	141	36	64	160	10,00
Resten	356,88						36	2,00
Summa byggnastill- verkningskostnad	763,88						196	12,00

FIG 29 Påverkbar del av byggnastillverkningskostnaden

De utvalda posterna utgör tillsammans 407 kr/m² ly d.v.s. 53 % av totala byggnadstillverkningskostnaden 763,88 kr/m² ly. Av 407 kr/m² ly har vi beräknat att 160 kr/m² ly är reducerbara. Av återstående 356,88 kr/m² ly har försiktigtvis bedömts att 36 kr/m² ly är reducerbara. Vi anser att om den mest kostnads- tunga hälften kan reduceras med 160 kr/m² ly d.v.s. med 39 % av 407 kr/m² ly så bör den resterande mindre kostnads tunga hälften kunna reduceras med 10 %. Totalt motsvarar detta en minskning av årskostnaden med 12 kr/m² ly eller 600 kr/år för medel- lägenheten i vårt objekt.

För varje post som vi ansett vara kostnads tung och "umbärlig" har vi gjort en överslagsvis bedömning av hur stor andel som kan hänföras till

- o uppfyllande av kraven från "lägsta godtagbara standard" be- träffande boendeteknisk och byggnadsteknisk standard (LGS bo/by)
- o eftersatt underhåll under fastighetens tidigare år före moderniseringen (EU)
- o uppfyllande av normeras krav på planutformning etc. (PL)
- o föreskriven standard utöver LGS dels betingat av norm- mässiga krav (Norm) och dels av övriga krav och önskemål från byggherre och projektörer (Övr.).

Därefter har vi gjort en bedömning av reducerbarheten. Vi har då i första hand kritiskt granskat de kostnader som betingas av planlösningskrav, standard utöver LGS som betingas av övriga krav samt kostnader som betingas av eftersatt underhåll. Vi har också kritiserat vissa kostnader som betingas av LGS och normkrav utöver LGS och tillåtit oss att ha synpunkter på hur man kunde ha uppfyllt kraven på billigare sätt.

Motiveringen för vår bedömning av reducerbarheten framgår av nedanstående kommentarer. Dessa fragmentariska synpunkter ut- vecklar vi sedan vidare i avsnitt 6 där vi behandlar studie- objektets påverkanmöjlighet och rationellare projektlösningar.

Kommentarer till kostnadsposterna 1 - 11 i FIG. 29.

1. Man kunde valt annat material t.ex. asbestcement, plåt etc. jämte förenklat underlag.
2. Normenligt hade trapporna varit acceptabla efter viss brandisolering samt komplettering av installationer och ytbehandling. Om trapporna hade bibehållits hade man dock fått konsekvenser beträffande planlösning och summa lägen- hetsyta. Ett annat alternativ är utanpåliggande trapphus.
3. Fastigheten var redan försedd med dubbla fönster om än i omodernt utförande och delvis ej öppningsbara. Möjlighet förefanns att bibehålla fönstren med viss reparationsinsats. Befintliga fönsterbänkar av trä ersattes med sådana av stenmaterial i inbilat utförande och med sneda fönstersmy- gar. Träbänkarna borde ha kunnat renoverats i stället.
4. Det är diskutabelt om bibehållande av detta i och för sig vackra skärmtak är värt pengarna. Vid ett alternativ med nytt utanpåliggande trapphus hade den nu nedlagda kostnaden utgjort ett väsentligt bidrag.

5. Dörrarna var gamla och gedigna, trösklarna var dock ner-slitna. Det kan diskuteras hur betydelsefullt det är att ha fullt "moderna" dörrar inomhus.
6. Kostnad för undertak avser endast första byggnadsetappen. Det slopades i den andra. Det finns endast på 40 % av ytan. Det kunde ha räckt med 10 % (i toiletter och hall etc.). Om det i övrigt kunde undvaras i den senare etappen så kan det anses onödigt även i den första etappen. På den yta där det finns kostar undertaket 34 kr/m² ly i tillverknings-kostnad.
7. Det kan vara förståeligt att man vill öka lägenhetsstor-lekarna. Då kostar det en del samtidigt som man får till-baka en del (kök, badrum etc. belastar endast två i stället för tre lägenheter sett som statistisk/m² ly). Å andra si-dan blir det många ingrepp. Det hade gått att göra med enklare ingrepp. Man hade inte behövt riva kakelugnar, skorstenar och vissa väggar. Planlösningarna efter moder-niseringen är acceptabla enligt God Bostad för ombyggnad. Men de är ändå inte sådana att de hade godkänts i nya hus.
8. Man kunde bibehållit och reparerat befintliga skorstens-stockar för ventilationsändamål.
9. Man hade kunnat acceptera mera av lutningar i underlaget. Man hade kunnat acceptera en enklare beläggning än ekpar-kett i vardagsrum.
10. Om man hade låtit bli att riva bort dörrarna så hade en väsentlig del av putslagningen undvikits. Stora ytor av angränsande väggputs lossnade vid karmutrivningen. På sam-ma sätt skedde vid utrivning av fönsterbänkarna. I stället för bortrivning av tapet och lösa putsytor kunde man be-klätt t.ex. gavelytor med gipsskivor.
11. Man hade kunnat reducera garderober och förvaringsutrym-men på vindar till ett minimum t.ex. klädkammare.

ÅRSKOSTNADER OCH PÅVERKANMÖJLIGHETER

Avsnittet syftar till

- o att understryka att byggarens insats i form av byggandekostnader kan omräknas till kapitalkostnader och ses som en del av årskostnaden
- o att ställa byggarens insats uttryckt som del av årskostnaden i relation till helheten
- o att visa att påverkanmöjligheterna är störst i de tidigare skedena
- o att med hänsyn till påverkanmöjligheter kommentera och sammanfatta de i avsnitten 3 - 5 redovisade synpunkterna

Avsnittet indelas i

6.1 Årskostnader

- 6.1.1 Varför årskostnader?
- 6.1.2 Årskostnadsbegreppets innehåll
- 6.1.3 Årskostnadernas relativa storlek och fördelning
- 6.1.4 Studieobjektets årskostnadsfördelning

6.2 Påverkanmöjligheter

- 6.2.1 Generella möjligheter
- 6.2.2 Betydelsen av olika låneformer
- 6.2.3 Studieobjektets påverkanmöjligheter
- 6.2.4 Rationellare projektlösningar
- 6.2.5 Rationellare materialhantering och kontinuitet

6.1 Årskostnader

6.1.1 Varför årskostnader?

I FIG 4 i inledningsavsnittet visar vi avgränsning och inriktning på vårt forskningsprojekt. Vi har i enlighet härmed gjort en detaljerad analys av materialhantering och diskontinuitet i avsnitten 3 - 4. Vi har också i avsnitt 5 analyserat kostnadsfördelningar inom byggandekostnadens ram. Här i avsnitt 6 kommer vi nu att vidga redovisningen inom totala årskostnadens ram, dock på en mera översiktlig nivå.

Byggprocessen är splittrad på många olika beslutsfattarens insatser i olika skeden. Kostnadsjämförelser av olika slag t ex ombyggnad/modernisering jämfört med nybyggande, präglas därför i hög grad av vem som gör dem, och i vad mån man har intresse och förmåga att göra jämförelser av sådan omfattning, att tillräckligt många aspekter beaktas. Jämförelserna präglas också av i vilket skede man gör dessa, och vad slags data som är tillgängliga.

I de flesta fall jämföres byggandekostnaderna för olika alternativ. Men högre eller lägre ombyggandekostnad är för hyresgästen ej den mest väsentliga frågeställningen. Lägsta totala boendekostnad för acceptabel bostad är av större intresse. Vad som skall ingå i en sådan jämförelse kan diskuteras, men hittills har alltid hyrans storlek varit av stor betydelse.

Hyra och årskostnad är ej alltid identiska, men kan anses stå i nära relation till varandra och uttryckes i vart fall i samma

sort, nämligen kronor/m² ly och år. Om byggnadstillverkningskostnader uttryckes som kronor/m² ly blir det lätt att översätta dem till kapitalkostnadsdelar i årskostnaden.

Vi har redan i avsnitten 3 - 5 i olika tabeller siffermässigt redovisat tillverkningskostnader omräknade till årskostnader (kapitalkostnadsdelar). I dessa fall har vi som omräkningsfaktor använt studieobjektets genomsnittsränta, beräknad till 6,27 % enligt följande uppställning över finansiering och kapitalkostnad:

Stadshypotek	22 %	av prod.kostnaden	x 7,82%	= 1,72%
Bostads/paritetslån	63 %	"	x 5,10%	= 3,21%
Insats och toppkapital	15 %	"	x 8,90%	= 1,34%
<u>Summa kapitalkostnad</u>				<u>6,27%</u>

Omräkningsfaktorerna storlek varierar naturligtvis i tiden och med låneformerna men bör från tid till annan kunna generaliseras i takt med de statliga lånevillkorens respektive diskontots förändringar.

Ett av målen för denna forskningsuppgift är att visa studieobjektets årskostnad så fördelad, att sambandet med moderniseringsinsatsens olika delar klart framgår. Detta anser vi skall underlätta förståelsen av kostnadsinformationen och hanteringen av kostnadsproblematiken hos en bredare krets än byggfackmän.

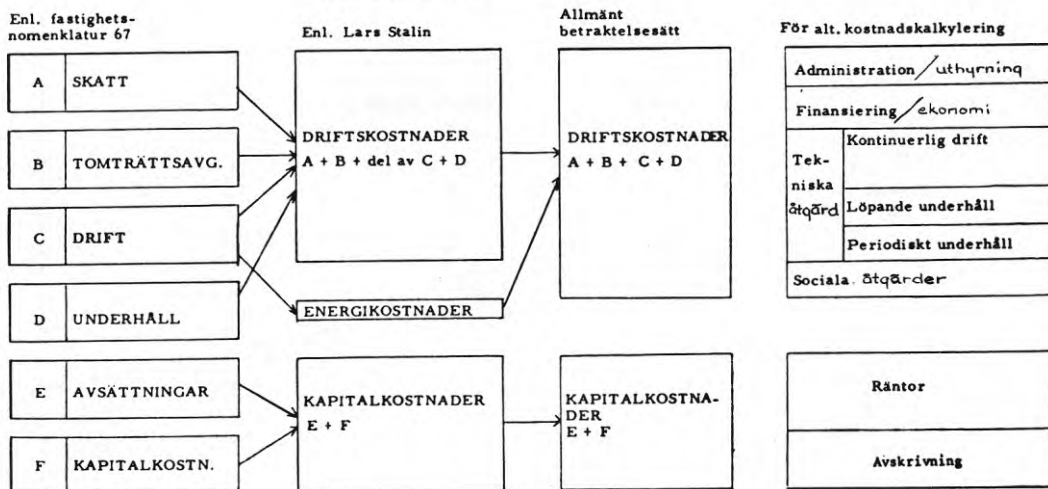
Vi skall här i avsnitt 6.1 i en översiktlig sammanfattning visa och kommentera kostnadsfördelningarna för studieobjektet och i avsnitt 6.2 diskutera påverkanmöjligheter.

En sådan översikt kan tjäna som underlag för grova överslag beträffande storleksordningen av olika effekter av alternativa förslag till moderniseringsgrad, planlösning, tekniskt utförande, utrustningsstandard etc liksom också för bedömning av påverkanmöjligheter vid genomförande av moderniseringsobjekt. Men man måste hela tiden ha klart för sig hur förändringar i yttre förutsättningar påverkar proportionerna inom kostnadsfördelningar. Vi skall därför först belysa vad som innefattas i begreppet årskostnader.

6.1.2 Årskostnadsbegreppets innehåll

Med årskostnader avser vi periodiserade utgifter för fastigheten, dess skötsel och drift under ett normalår. Årskostnader kan med hänsyn till ingående kostnader av olika slag grupperas på olika sätt för olika ändamål, jämför tabell på nästa sida ur byggforskningsrapport R14:1973, (Datagruppen i Göteborg). Av denna framgår att minimikravet är att kapitalkostnader skiljes från driftkostnader.

Exempel på gruppering av fastighetskostnader

FASTIGHETSKOSTNADER

För alternativberäkningar är det av stort intresse att finna sådana grupperingar, att konsekvenserna av påverkande faktorer lätt kan urskiljas. När det gäller kapitalkostnader är det således av intresse att hålla isär räntekostnader från amorteringar/avskrivningar.

Kostnaderna för de tekniska åtgärderna är av särskilt intresse för moderniseringsobjekt, alldeles speciellt om brukarna med stöd av lagtext medges rätt att vara med i beslutsprocessen. I vart fall om med deltagande i beslutsprocessen följer ökat ansvar för driftresultatet.

De tekniska åtgärderna enligt tabellen ovan omfattar

- o Drift Med drift avses som regel skötselåtgärder av kontinuerlig typ, såsom städning, fastighets-skötsel etc (får ej vara felavhjälpning, utbyte av trasiga delar etc)
- o Löpande underhåll Med löpande underhåll (LU) avses huvudsakligen felavhjälpande insatser vilka ej kan planeras i förväg
- o Periodiskt underhåll Med periodiskt underhåll (PU) avses intervallsbestämda underhållsåtgärder som i förväg har planerats och kostnadsberäknats. Även sådana åtgärder som normalt är PU men som av särskilda skäl utföres emellan de planerade tidpunkterna skall ur redovisningssynpunkt hänföras till PU
- o Standardförbättringar Med standardförbättringar avses åtgärder som syftar att höja ett förvaltningsobjekts funktionella och tekniska standard över den ursprungliga. Detta får ej hänföras till underhåll. Standardförbättringar finansieras genom att brukarna erlägger ett högre pris för den nytthet de brukar (exempelvis får hyran höjas i en lägenhet där en standardförbättring har utförts).

Underhållskostanderna är till stor del arbetslöner (i synnerhet gäller detta LU). Vid en fortsatt kraftig löneutveckling kommer därför kostnaderna att stiga väsentligt. Samtidigt kommer nya krav på högre underhållsstandard sannolikt att ställas.

Mot dessa kostnadshöjande faktorer kan ställas

- o rationaliseringsåtgärder för hela underhållsverksamheten
- o investeringar i mer underhållsfria material och kombinationer
- o utveckling av underhållsvänliga fastigheter d v s fastigheter som är rationella att underhåll.

En seriös avhandling om alternativbedömningar vid moderniseringsobjekt borde ägna särskild hänsyn till val av material och konstruktion med avseende på underhållsåtgärder och livslängdsbedömningar i relation till låneformer och amorteringsvillkor.

6.1.3 Årskostnadernas storlek och fördelning

Kapitalkostnaderna utgör för flerfamiljshus i normalfallet ca 2/3 av årskostnaden. Förutom av produktionskostnadsnivån är kapitalkostnadens storlek bl a beroende av finansieringssätt, låneformer och räntenivån.

Finansieringssätt och låneformer utgjorde före 1973 speciella bekymmer för moderniseringsobjekten. Nu finns fastare former för moderniseringslån kompletterade med statligt stöd. Men olika grad av modernisering påverkar kapitalkostnadsandelen p g a att lånevillkoren kopplats härtill och till objektets varaktighet, som bedömes av kommunen.

Driftkostnaderna utgör i normalfallet ca 1/3 av årskostnaden. Fastighetens driftkostnader fördelar sig som exempel på följande poster, uttryckta som procent av årskostnaden exklusive värme och varmvattenhållning.

Förvaltnings- och administrationskostnader	2,5 %
Hyresförluster	0,5
Skatter	3,5
Försäkringar	1,0
Renhållning och sotning	1,5
Trappstädning	1,0
Vatten och el	4,5
Fastighetsskötsel (löner, förbr.art. m m)	6,5
Löpande och periodiskt underhåll	<u>9,0</u>
Summa	30,0 %

Härtill kommer bränslekostnader av storleksordningen 5-15 kr/m² ly (1973) beroende på hustyp, objektsstorlek, hushållssammansättning, lägenhetsstorlek, uppvärmningssystem m m men främst beroende på oljeprisnivån.

Kostnadernas storlek varierar givetvis från fall till fall av olika anledningar. Mera om årskostnadernas storlek och fördelning vid olika objektstyper m m finns att tillgå i SCB:s statistik.

6.1.4 Studieobjektets årskostnadsfördelning

Vi har som byggare studerat genomförandet av ett moderniseringsobjekt. Bl a önskade vi få svar på hur kostnaderna för olika åtgärder och resursinsatser fördelade sig. Vi önskade också veta hur kostnaderna för dessa olika åtgärder påverkade hyran/årskostnaden d v s i vad mån ett mer eller mindre rationellt genomförande kan slå igenom i hyran. Särskilt har vi intresserat oss för materialhantering och diskontinuitet.

FIG 30 sammanfattar årskostnaden för 1972/1973 i kr/m² ly. Dels framgår årskostnadsandelarna för moderniseringsinsatsen i enlighet med uppföljningar redovisade i tidigare avsnitt och dessutom visas initialkostnader och övriga byggherrekostnader som årskostnadsandelar. I övrigt visas i årskostnaden kalkylerade driftkostnader (exkl. bränslekostnader), som dock verkar vara låga.

Av figuren framgår, att trots denna genomgripande ombyggnad inte mer än knappt halva årskostnaden (46 %) härrör från byggnadskostnaden. Mindre än 10 % härrör från kostnader för "arbetsställe- och byggplatsjobb" (materialhantering och diskontinuitet).

Vi har i avsnitten 3 - 5 ägnat oss åt analyser av dessa 46 % respektive däri ingående knappa 10 %. Det är väsentligt att även studera resterande 54 % av årskostnaden, hur dessa fördelar sig och hur de kan påverkas.

6.2 Påverkanmöjligheter

6.2.1 Generella möjligheter

Det finns alltid möjligheter att påverka kostnaders storlek, såväl årskostkostnader som produktionskostnader. Möjligheterna är av många olika slag. Påverkan kan ske i olika skeden av byggprocessen, av olika intressenter och med varierande effekt.

Produktionskostnader kan påverkas fram till dess byggnadsverket är uppfört men väsentlig påverkan sker i princip enklast i de tidiga skedena. Driftkostnader kan påverkas under byggnadsverkets hela livslängd. Men även driftkostnaderna påverkas i hög grad genom val mellan alternativa lösningar redan under projekteringen.

Den lämpliga och rätta storleken på moderniseringsobjektets ingångsvärde har ofta debatterats. Av FIG 30 framgår att 17 % av årskostnaden kunde hänföras till studieobjektets ingångsvärde. Storleksordningen på detta värde torde vara representativt för objektets beskaffenhet och belägenheten i orten.

Möjligheterna för byggaren att i byggandeskedet påverka kostnaderna ligger som exempel i bättre organisation och planläggning av arbetet samt i val mellan alternativa hjälpmedel och arbetsmetoder. Byggarens möjligheter till kostnadspåverkan är i princip inte lika stora som tidigare beslutsfattares bortsett från att konkurrens i upphandlingsskedet kan ge betydande kostnadspress inte minst om byggaren ges möjligheter till samordning av installations- och byggnadsarbeten i generalentreprenadform. Byggarens erfarenheter kan självfallet också tas tillvara i tidigare skeden genom förändrade upphandlingsformer eller som alternativ i totalentreprenad.

Årskostnad 120:- 100 % (4077 m ² ly = 10 hus)	
Total produktionskostnad 5.990.000 = 1469:21/m ² ly	Kapitalkostnad (vid 5% diskonto) 92:- 77 %
Anskaffning av befintliga fastigheter 1.300.000 318,86/m ² ly 20:- 17 %	Moderniseringskostnad 4.690.000 Byggherrekostnad, projektering moms etc. 1.067.000 261:71/m ² ly 16:- 14 %
Evakueringskostnad 358000 225.000 5:- 4% 3:- 3 %	Avgift till mynd. Kreditivkostnad 295.000 5:- 4 %
Byggherredm. Projekteringskostnad 189.000 3:- 3 %	Centraladm. vinst 162.000 39:74/m ² ly 3:- 2 %
Byggplatsens kostnad 3.461.000 848:90/m ² ly 53:- 44 %	Byggnadsstillverkn. drift 3.114.000 763:88/m ² ly 48:- 40 %
Byggnadskostnad = FO - entreprenad + övriga entreprenader 3.623.000 888:64/m ² ly 56:- 46 %	Byggnadsförändring 3.274.000 803:01/m ² ly 51:- 42 %
Byggnadsförändring 187.000 45:89/m ² ly 2:- 2 %	Etabler. drift 160.000 39:13/m ² ly 3:- 2 %
Drift, förvaltning, skatt etc. 18:- 15%	Underhåll etc. 10:- 8 %
Driftkostnad 28:- 23 % (exkl. bränslekostn.)	Driftkostnad 28:- 23 % (exkl. bränslekostn.)

FIG 30 Årskostnadsandelar kr/m² ly och ingående % år 1972/1973 (exkl. bränslekostnader)

Någon väsentlig reducering av byggherrekostnaden (3 % för administration - projektering) blir det dock ej fråga om, enbart möjligheter till ytterligare kostnadspress på byggandekostnaden.

Men även beslutsfattare i tidiga skeden i byggprocessen är hårt bundna t ex av lagar och regler som gäller beträffande olika låneformer. De väsentliga påverkanmöjligheterna ligger således först och sist i övergripande politiska beslut, lagar och tillämpningsbestämmelser t ex saneringslagar, hyreslagar, kreditprioritering, arbetsmarknadspolitiska åtgärder, statligt och kommunalt bostadsstöd, lånekungörelser samt i lokala kommunalpolitiska tillämpningsbeslut t ex i form av kommunala saneringsprogram (jfr även FIG 3). Politikerns och myndigheters ansvar för kostnadsutvecklingen är således mycket stort.

Evakueringskostnaden för studieobjektet tar 3 % av årskostnaden. Hyresgästernas rätt till återinflyttning, påverkan på moderniseringsgraden, möjligheter till kvarboende etc har ofta diskuterats. Samtidigt ställs krav på förändrade lägenhetsstorlekar, lägenhetsfördelning m m för att minska kategoriboendet. Någonstans skär sig dessa olika krav med risk för ytterligare kostnader. I de flesta fall av genomgripande modernisering bör av många anledningar inte minst på olycksfallsrisker byggnaden vara fri från hyresgäster under ombyggnadstiden. Behov av genomgångslägenheter föreligger därmed.

Om vi bortser från ekonomisk tillgänglighet hade individen tidigare större möjlighet att påverka sin egen boendesituation och husens utformning än i dag, då man hyr ut t ex lägenheter i flerfamiljshus helfärdiga med all inredning och utrustning.

Ibland är t o m heltäckande mattor i kvalitet och färg bestämda enligt byggherrens val, ofta lika för hela objektet. Förbrukaren efter råd och lägenhet och individuell smak skapa sin boendemiljö. Det finns dock idag vissa tendenser, att åt brukaren överlåta att färdigställa sin miljö. Är det möjligt att förvänta att individens chanser att påverka sin brukandemiljö och brukandekostnad kommer att öka under 70-talet och samtidigt påverka och styrning från myndigheter och organisationer blir mindre? I vart fall borde individen få chansen att påverka driftkostnaden.

Man kan lagstifta om brukarens rätt till påverkan men vilka möjligheter har vi rent praktisk att påverka brukaren t ex att mera allmänt spara på vatten, varmvatten, värme, elström, att städa trappor, att plantera och vårda prydnadsbuskar, att reparera enklare skador etc? På detta sätt minskade driftkostnader bör bli av samma storleksordning som en reducering av kapitalkostnaderna med 10 - 15 % eller en sänkning/subventionering av räntan med 1 %.

Att t ex slopa byggmomsen ger "bara" ca hälften av ovannämnda effekt eller ungefär lika mycket som en bortrationalisering av hälften av de "arbetsställe- och byggplatsjobb" som studerats i denna byggforskningsuppgift.

6.2.2 Betydelsen av olika låneformer

Kapitalkostnaderna tar som ovan visats den större delen av årskostnaderna.

Kapitalkostnaderna varierar dock i hög grad med olika låneformer, som i sig innebär bl a olika amorteringstid och olika räntenivåer. En av anledningarna till olika låneformer är varierande varaktighetstid för olika objekt. Varaktigheter (objektets återstående livslängd) fastställes numera av kommunerna i saneringsprogram.

I ett nomogram som erhållits från Fastighets AB Göta Lejon (se FIG 31) ges exempel på olika låneformers årskostnadspåverkan. Nomogrammet upptar första årets kostnader vid de former av statliga lån som fanns tillgängliga 1972/73.

Exemplet torde visa att årskostnadspåverkan av olika låneformer är synnerligen stor. Klart är att moderniseringsgraden i hög grad styrs mot nybyggnadsstandard som ger bättre lånevillkor och risken är stor att onödigt kraftiga ingrepp görs i alltför nedslitna byggnader.

I sammanhanget kan noteras, att det sk initialstödet som av arbetsmarknadspolitiska skäl tillämpades år 1973 sänker kapitalkostnaden med 5 - 10:-/m² ly beroende på låneform.

6.2.3 Studieobjektets påverkanmöjligheter

FIG 30 visar de för vårt studieobjekt aktuella årskostnadsandelarna.

Vi har i avsnitt 6.2.2 endast framfört vissa generella synpunkter på sådana andelar som ligger utanför byggandekostnaden. Vår ambition är heller inte att analysera och kritisera dessa för vårt studieobjekt angivna andelarna utanför byggandekostnaden.

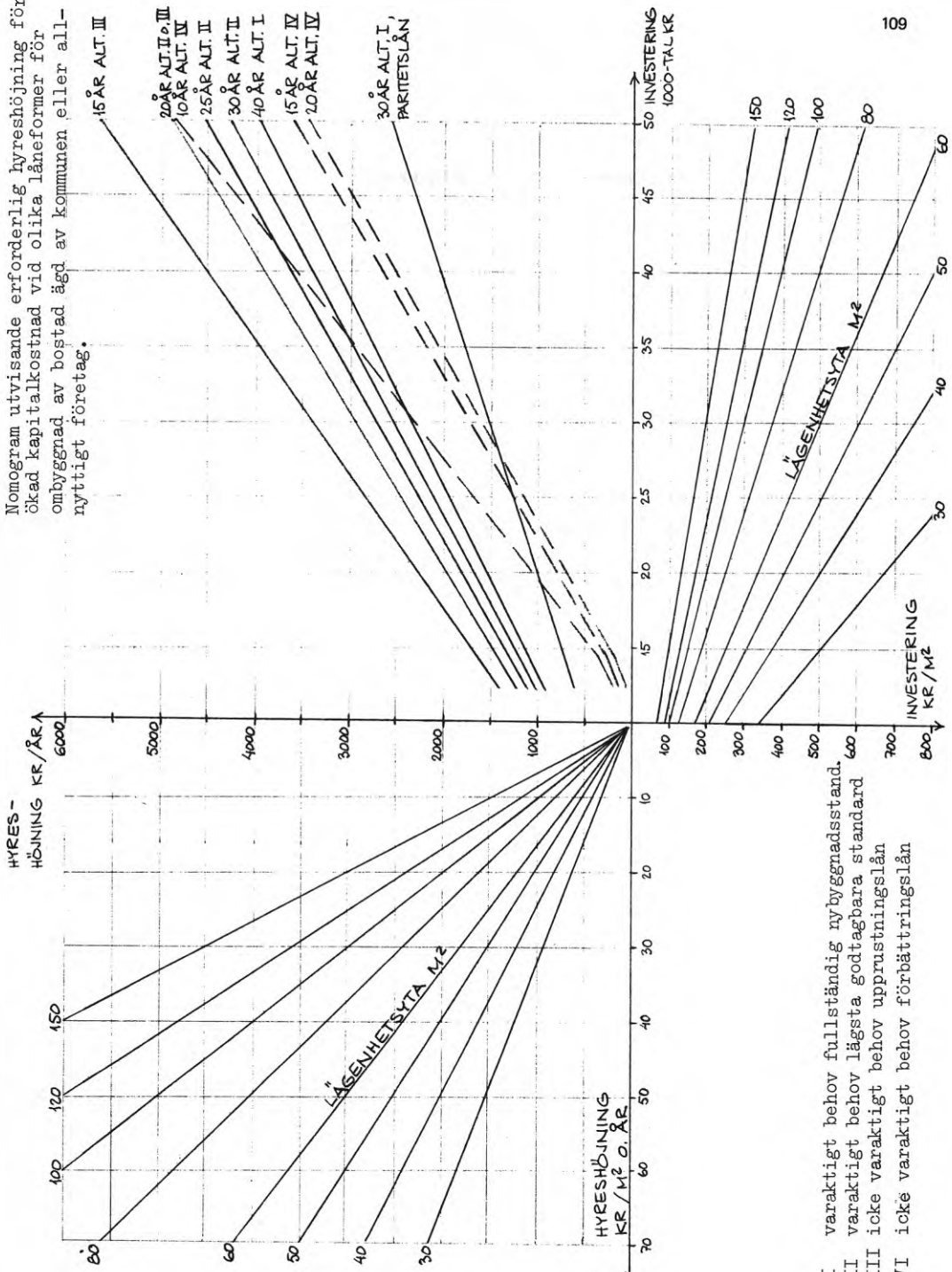
I avsnitt 5.4 och FIG 29 har vi renodlat de mest kostnadstunga och påverkbara åtgärderna. Den reducerbara delen av årskostnaden har vi där beräknat till ca 12 kr/m² ly. Reduceringen är i första hand betingad av förslag som syftar till varsammare ingrepp i befinnliga fastigheter och till mindre ambitiösa planmässiga och tekniska lösningar. Det är kostnader som till större delen kan påverkas under projekteringen. Till viss del beror kostnaderna också på utförandemetoder och rationalitet under byggandet.

I avsnitt 4.5 och FIG 25 har vi renodlat kostnaderna för materialhantering och diskontinuitet. Den reducerbara delen av årskostnaden har vi beräknat till ca 5 kr/m² ly. Detta menar vi kan ske genom åtgärder som i första hand är betingade av rationellare utförandemetoder på bygget och till en mindre del av ofördelaktiga val av konstruktion och material under projekteringen.

Eftersom de båda bedömningarna av reducerbarhet delvis griper in i varandra kommer summan av 12 kr/m² ly och 5 kr/m² ly att bli någonting mellan 12 - 17 kr/m² ly. Vi föreslår 15 kr/m² ly som möjligt reducerbara av tillverkningskostnadens andel 48 kr/m² ly till årskostnaden, jfr FIG 30.

De egentliga jobben inom byggnadstillverkningens ram anser vi endast i ringa mån påverkbara utöver den reducerbarhet som redan inryms i de angivna 12 kr/m² ly. De totalt reducerbara 15 kr/m² ly motsvarar då ca 31 % av 48 kr/m² ly. Övriga delar inom byggandekostnaden nämligen CA, PA, etablering etc anser vi även de vara reducerbara endast i ringa mån. Detta innebär att de reducerbara

Nomogram utvisande erforderlig hyreshöjning för ökad kapitalkostnad vid olika låneformer för ombyggnad av bostad ägd av kommunen eller all-nyttigt företag.



Alt I varaktigt behov fullständig nybyggnadsstandard.
 Alt II varaktigt behov lägsta godtagbara standard
 Alt III icke varaktigt behov upprustningslån
 Alt VI icke varaktigt behov förbättringslån

FIG 31 Nomogram låneformer/kapitalkostnader. Fastighets AB Göta Lejon, Göteborg maj 1973.

15 kr/m² ly utgör ca 27 % av byggandekostnadens andel i årskostnaden. Detta motsvarar ca 750 kr/år för en medellägenhet på 50 m² ly i vårt studerade moderniseringsobjekt.

Härutöver kommer möjlig reducerbarhet inom de resterande 54 % av årskostnadsandelarna som vi alltså inte haft för avsikt att närmare analysera i detta sammanhang.

6.2.4 Rationellare projektlösningar

I avsnitt 5 har vi analyserat hur kostandstunga delar av moderniseringsinsatsen slår ut i årskostnaden. Vidare har påverkanmöjligheter i dessa avseenden bedömts kunna ge en reducering av sammanlagt 12 kr/m² ly och år för vissa redovisade poster.

Vi skall här helt kortfattat exemplifiera påverkanmöjligheten via rationellare projektlösningar av mera övergripande art.

I ett antal skisser har vi provat och kostnadsberäknat alternativa lösningar beträffande kommunikationsfunktionen (trapphus, loftgångar etc), lägenhetsantal och lägenhetsfördelning. Resultatet av våra studier utvisar att objektet i detta avseende ej ger möjlighet till några markant bättre eller billigare alternativ. Objektet är från början enkelt och renodlat. Ett av de enkla och bättre av våra alternativ, där invändig och utvändigt trappa ersatts med ett utvändigt förlagt, prefabricerat trapphus ger en reducering av årskostnaden med ca 5 kr/m² ly. Mestparten härav kommer dock från en ökad lägenhetsyta på ca 5 m² per våningsplan.

Följande kostnadskalkyl visar underlaget för denna bedömning:

Post 25 i FIG 28 avgår	-	kr 64:75/m ² ly
Dock skall rivning utföras	+	2:18 "
Ur BIL 2, skede 1, erhålles för ej utförd dörrhål i bärande väggar	-	2:38 "
Tillkommer för nya prefabricerade trapphus	+	40:00 "

Summa besparing kr 24:95/m² ly

Detta ger för kapitaldelen i årskostnaden		1:57/m ² ly
Härtill kommer intäkter för 2 1/2 % ökad lägenhetsyta		3:00 "

Summa besparing/år 4:57/m² ly

I samband med FIG 28 har vi dessutom redan pekat på ett antal möjligheter till enklare och billigare projektlösningar på mera detaljerad nivå och vad sådana alternativ skulle kunna ge i lägre årskostnad. Vi har här endast vårt studieobjekt att arbeta med. Det finns större möjligheter till alternativa rationellare projektlösningar hos högre hus där hissproblematiken kommer in i bilden, och hos stenhus med äldre, större lägenheter, där totala årshyran tenderar bli för hög, om inte lägenhetsstorlekarna förändras etc.

6.2.5 Rationellare materialhantering och kontinuitet

En av arbetsledarna på det aktuella bygget vilken också deltog i den kontinuerliga uppföljningen har efter byggets färdigställande deltagit i bearbetningen av insamlade data, foto etc. Med färsk erfarenhet av upplevda problem i samband med materialhantering och diskontinuitet har han också kritiskt granskat tillämpade metoder och föreslagit andra lösningar.

Valet av transportapparat föregicks i verkligheten inte av någon systematisk analys av materialflödena in i bygget eller ut därifrån. Man valde transportsystemet mera av slentrian och resultatet blev en vid traditionella ombyggnadsarbeten beprövad lösning som inte var så rationell vid detta moderniseringsobjekt av seriekaraktär.

Den nu i efterhand föreslagna annorlunda lösningen på transportsystem föregicks av en systematisk materialhanteringsanalys som i sammanställning redovisas i BIL 4. De väsentligaste materialflödena analyserades beträffande styrande dimensioner, kvantitet, transportfrekvens, förpackning, hanterbarhet, känslighet för skador etc, vilket måste beaktas då man ställer upp alternativ till transportsystem. Man kan på samma blankett göra en bedömning av tidåtgång och prioritera de materialflöden som bör vara mest styrande vid val av transportsystem.

FIG 32 visar ett förslag till bättre lösning av arbetsplatsdisponering och transportsystem. I stället för en hiss och körbara ställningsbryggor som från denna enda hiss når fyra hus så har man tänkt sig ett system med ställningsplaner för intransport i bottenvåning och vån. 1 trapp. Intransport till våningsplanen sker med gaffeltruck e d. Materialet till vindsvåningen har man tänkt sig ta in genom hål i yttertaket och med hjälp av tillfälligt inhyrd mobilkran. Yttertaksmaterial lyfts upp direkt på plats med mobilkran.

Man har också redovisat en variant där man i vissa lägen då trucken kunde vara olönsam i stället kompletterade med två lätta ställningsbryggor och två mindre hissar.

Det alternativ med utanpåliggande trapphus som redovisas i avsnitt 6.2.4 medger också den fördelen att de utrivna gamla trapphusen kan disponeras av störtrummor för utrivningsmassor från alla våningsplaner. Detta ger också en ur damm- och skyddssynpunkt mer miljövänlig byggplats.

Bodar och kontor har placerats utanför vid gatan. I det verkliga fallet var bodarna placerade inne på gården och tog upp plats som var värdefull för materialupplag och för genomfartstransporter. Det var trångt på gården och en hel del omflyttning av material fick ske för att komma åt annat material. Om man väljer hantering med gaffeltruck och i vissa lägen kompletterar med mobilkran så behövs det också gättre svängrum inne på gården än vad man hade vid utförandet i verkligheten.

När det gäller detaljlösningar hänvisar vi till de redan framförda mera spontana kommentarerna i samband med redovisning av materialhanteringsstudierna i avsnitten 3 och 4.

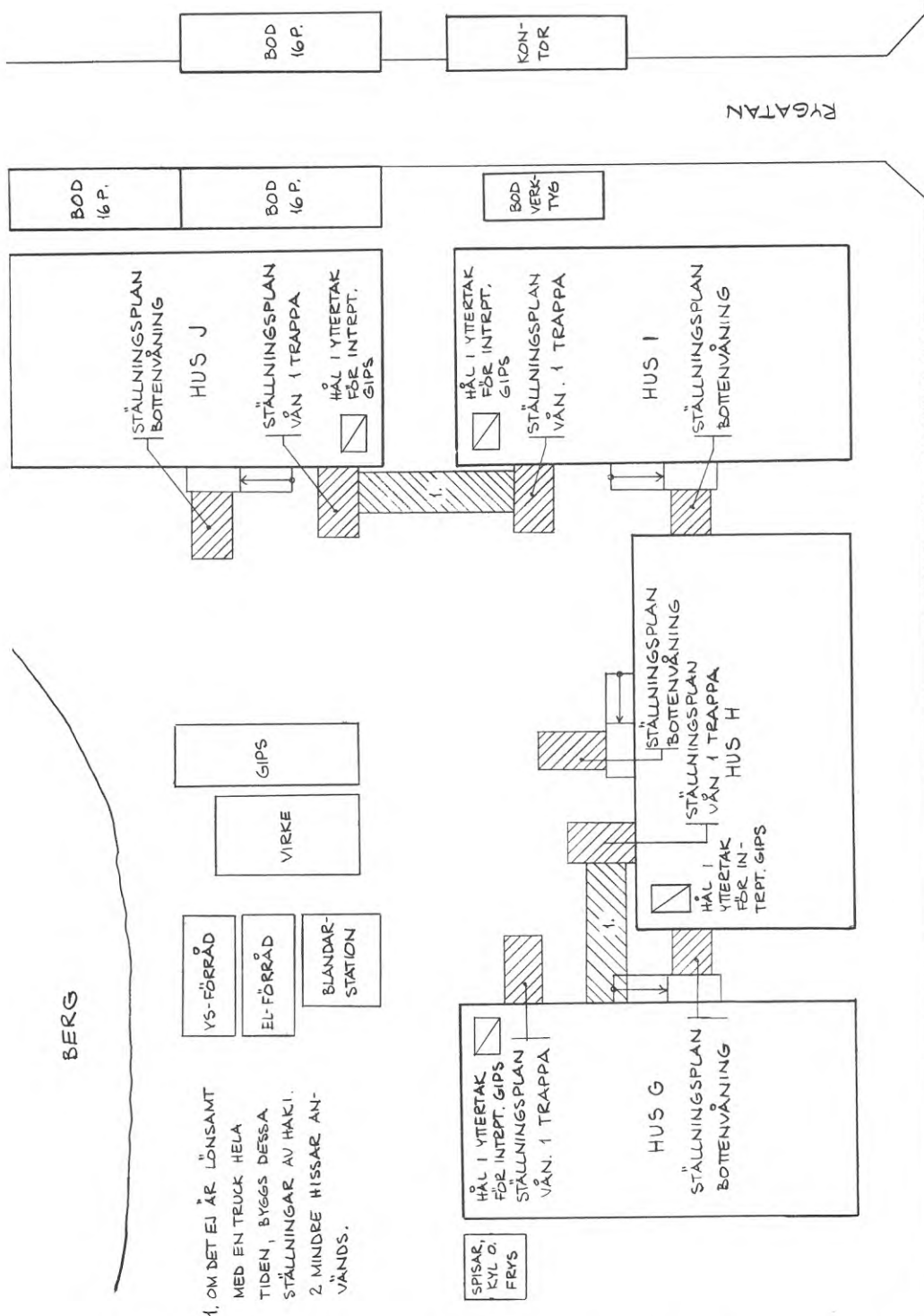


FIG. 32 Förslag till bättre arbetsplatsdisponering och transportsystem

I avsnitt 4 ger vi också spontana anvisningar för att komma tillrätta med diskontinuitetsproblem och störningar. Härutöver vill vi ytterligare understryka vikten av rätt förståelse för hur mycket inkörningseffekter och störningsförluster egentligen betyder och nödvändigheten av planerad och styrd produktion, alldeles speciellt när man har arbetsledning och byggnadsarbetare med enbart vana från traditionell reparations- och ombyggnadsverksamhet där i stället god improvisationsförmåga är en högst värdefull egenskap.

Utbildning och redovisning av verkligt uppföljda värden behövs för att skapa motivation för en mera ostörd seriedrift. Utbildning i produktions- och driftplanering samt arbetsberedning är också nödvändig. I byggforskningsrapport R65:1973 redovisar Datagruppen i Göteborg ett antal checklistor för systematisk störningsjakt för att minska avvikelser i byggdriften. Vid moderniseringsarbeten är systematiska förundersökningar av befintlig byggnad och systematiskt förebyggande av störningar väl motiverade insatser. Skånska Cementgjuteriet har tillsammans med KTH redovisat former för förbesiktning i meddelande nr 15 från Institutionen för Byggnadsekonomi och byggnadsorganisation vid KTH benämnd "Förbesiktning vid ombyggnad".

AVSLUTNING

Vi noterade inledningsvis att vi som byggare i dagens läge ser det som väsentligt att öka våra kunskaper om hur resursinsatser och kostnader vid ombyggandet fördelar sig på olika aktiviteter så att vi efter erforderliga analyser kan ge rätt information härom till övriga agerande i byggprocessen. Det är väsentligt att sådan information sedan ger underlag till kostnadsreduceringar.

Vi har i rapporten redovisat ett antal grupperingar av resursinsatser och kostnader för vårt studerade moderniseringsobjekt och kostnadsläget hänför sig till 1972/1973. Det kan tyckas ointressant att redovisa just kostnadsdata med hänsyn till den snabba inflation som varit rådande sedan fältarbetet utfördes. Det har heller inte varit vår avsikt att redovisa just kostnadsdata utan snarare skilda sätt att gruppera delkostnadsposter och persontidinsatser så att man lätt får ett grepp om kostnadstunga och påverkbara andelar i moderniseringsinsatsen. Det är då inte kostnadsdata som sådana utan relationerna mellan delkostnadsposterna och deras andel i totala årskostnaden som är intressanta att belysa.

Många av dem som sysslar med ombyggnadsverksamhet vet att modernisering av bostäder totalt sett är dyrt, ibland lika dyrt som vid totalsanering och nybyggnad. Men få har klart för sig vilka insatser som är oproportionerligt resurs- och kostnadskrävande i relation till nyttan med insatsen i fråga. Inte ens byggnadsentreprenörer och installatörer i allmänhet kan i siffror dokumentera de kostnadstunga och påverkbara insatserna efter det att moderniseringsobjektet är slutfört. Även om man har gjort en kontinuerlig uppföljning under byggets gång så har man ytterst sällan därefter grupperat och analyserat uppföljda deldata så att kostnadstygnd och påverkanmöjlighet framgår i sådana sorter som fastighetsägare, brukare m.fl. kan greppa. Man kan möjligen tala om vad en byggnadsdel kostat att bygga t.ex. uttryckt som persontimmar eller kronor per m² vägg, lm fotlist, m³ murverk etc. Men det är sällan som man omvandlar dessa insatser till årskostnad per m² ly vilket ju är den sort som ägare och brukare förstår att ställa mot värderad nytta. Om man grupperar och analyserar tid och kostnad på sätt som vi redovisar i denna rapport så får man ett värdefullt underlag för en debatt i kostnadsänkande syfte.

"RO-gruppen" (fyra ombyggnadsentreprenörer, däribland F O Pettersson och Söner, samt REPAB som konsult i byggproduktions-teknik) har beviljats Byggforskningsmedel för en fortsatt studie av kostnadstunga och påverkbara delar vid moderniseringsobjekt. Forskningsprojektet kallas "Bostadsmodernisering till lägre kostnad - några ombyggares rekommendationer".

Målet med den forskningen är att utveckla vissa hjälpmedel för en bostadsmodernisering som ger rimlig hyreshöjning.

Hjälpmedlen kommer att bli

- o en lättförståelig analys av kostnadskrävande moderniseringsinsatser för dem som kan påverka ett val av insatser respektive kan påverka normer, låneregler etc. i kostnads-sänkande syfte
- o en alternativvalsmetod för dem som väljer moderniseringsinsatser i ett tidigt projekteringskedje. Metoden skall vara ett hjälpmedel för att undvika kostnadskrävande åtgärder och för att kunna välja rätt kombination av moderniseringsinsatser.

Detta projekt startar i mars 1975 och beräknas pågå i väl två år.

Det är välbekant att de största möjligheterna till kostnads-påverkan finns i de tidigaste skedena av ombyggnadsprocessen, nämligen under program- och projekteringskedena. När bygg-handlingarna är färdiga har man låst fast val av konstruktion och material och därmed större delen av byggandekostnaden. För den sedan utvalde byggnadsentreprenören återstår endast en mindre del att påverka genom i olika mån rationella byggmetodval och insatser av personal och maskiner. Detta får emellertid inte hindra entreprenören att med alla medel påverka sin bit av årskostnaden.

Vi har i denna rapport visat på att byggandekostnaden (byggnads- och installationsentreprenaderna) bidrar med 46 % av årskostnaden. Härav är alltså större delen fastställd redan "på ritbordet". Inom byggandekostnaden finns det vi benämmt "Arbetsställe- och byggplatsjobb" d.v.s. materialhanteringsinsatser och diskontinuitetsförluster som bidrar med 9 % av årskostnaden. Inom byggandekostnaden finns också etablerings- och driftinsatser för bygget vilka bidrar med 2 % av årskostnaden.

Inom dessa ca 10 % av årskostnaden befinner sig materialhanterings- och transportinsatserna på bygget. Man kan tycka att det inte är mycket att intressera sig för ur kostnadspåverkan-synpunkt. Vi har dock i rapporten visat att dessa kostnader vid vårt studieobjekt är kraftigt påverkbara. Möjligheten att driva modernisering mera likt modern nyproduktion ligger i en rationalisering av transport- och hanteringsinsatserna. Man måste också sträva efter mänskligare arbetsmiljöer och arbetsförhållanden. Sådant manuellt hanterande av material som vi har dokumenterat i denna rapport måste reduceras till ett minimum. Arbetsmiljön på en ombyggnadsarbetsplats måste även granskas ur aspekten damm och buller. Utröjningar och håltagningar borde alltså begränsas till ett minimum. Det är både dyrt och ger dålig arbetsmiljö. Vi anser därför att byggforskningsinsatser är angelägna även inom transport- och hanteringsmetoder vid reparations- och ombyggnadsarbeten.

ANALYS AV TRANSPORTANDEL VID NÅGRA MODERNISERINGSARBETEN
(urval av arbeten lämpliga som likare)

ANALYS AV ARBETE

Nya trappor

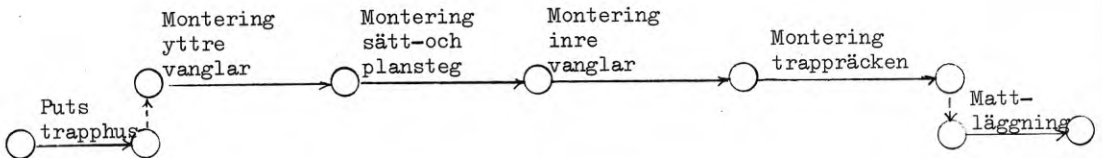
Antal: 20 st

Tidåtgång: 0,20 ptim/m² ly x 4.077 m² ly = 815 ptim

Driftenhetstid: $\frac{815}{20} = 40,7$ ptim/st

Jämförelse nybyggnadsdata (finns ej likvärdiga)

Arbetsgång: Carl Grimbergsgatan

Fördelning tidåtgång

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid montering	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim. totalt
Mont. yttre vanglar	st	60	2,5	150	0,1	6	156
Mont. sätt-o plansteg	st	740	0,4	296	0,02	15	311
Mont. inre vangel	st	60	4,0	240	0,1	6	246
Mont. trapppräcken	st	20	5,0	100	0,2	4	104
				786		31	817

Driftenhetstid montage $\frac{786}{20} = 39,3$ ptim/st = 96 %

Driftenhetstid transport $\frac{31}{20} = 1,5$ ptim/st = 4 %

ANALYS AV ARBETE

Nya fönsterbänkar

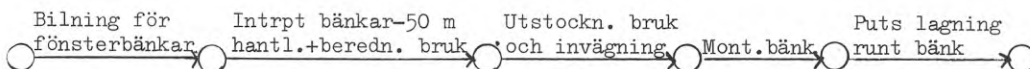
Antal: 306 st

Tidåtgång: $0,36 \text{ ptim/m}^2 \text{ ly} \times 4.077 \text{ m}^2 \text{ ly} = 1.468 \text{ ptim.}$ Driftenhetstid: $\frac{1466}{306} = 4,8 \text{ ptim/st}$ Jämförelse med nybyggnadsdata (arbetsdata)

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid montage	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim. totalt
Beredning bruk	st	306	0,08	27			27
Transport bruk o sten	st	306			0,74	23	23
Montering i bruk + fog	st	306	0,25	80			80
				107		23	130

Driftenhetstid montering $\frac{107}{306} = 0,35 \text{ ptim/st} = 82 \%$ Driftenhetstid transport $\frac{23}{306} = 0,08 \text{ ptim/st} = 18 \%$

Arbetsgång: Carl Grimbergsgatan

Fördelning tidåtgång

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid montage	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim. totalt
Biln. för fönsterbänk	st	306	1,4	428			428
Tillverkn.bruk per bänk	st	306	0,3	92			92
Intrpt sten och bruk	st	306			0,8	245	245
Utstock. bruk o invägn.	st	306	0,2	61			61
Mont bänk	st	306	0,3	92			92
Puts-lagn. 3 ytor + smyg per bänk	st	305	1,2	367	0,6	184	551
				1040		429	1469

Driftenhetstid exkl. transport $\frac{1040}{306} = 3,4 \text{ ptim/st} = 71 \%$ Driftenhetstid transport $\frac{429}{306} = 1,4 \text{ ptim/st} = 29 \%$

ANALYS AV ARBETE

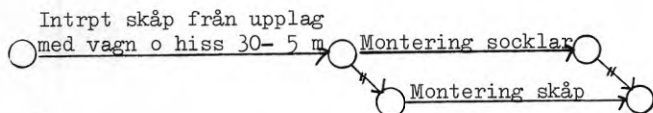
Nytt köksinrede

Antal: 1086 st skåpsenheter

Tidåtgång: 0,43 ptim/m² ly x 4077 m² ly = 1.733 ptim.Driftenhetstid: $\frac{1733}{1086} = 1,60$ ptim/st.Jämförelse med nybyggnadsdata (arbetsdata)

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid montage	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim. totalt
Uttransport skåp	st	1086			0,16	173	173
Montering skåp	st	1086	0,63	684			684

Arbetsförlopp: Carl Grimbergsgatan

Fördelning av tidåtgång

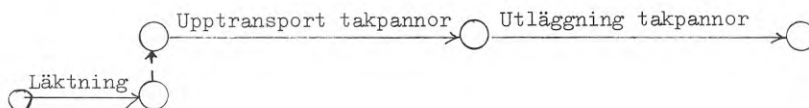
Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid montage	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim. totalt
Trpt till hiss ~75 m	st	1086			0,15	163	163
Upptprt o utlastn.hiss	st	1086			0,06	65	65
Utbärning 30-75 m	st	1086			0,28	304	304
Mont. socklar huggn. ca 2 m	st	795	0,25	199			199
Mont skåp	st	1086	0,93	1009			1009
				1208		532	1740

Driftenhetstid montage $\frac{1208}{1086} = 1,11$ ptim/st = 69 %Driftenhetstid transport $\frac{532}{1086} = 0,49$ ptim/st = 31 %

ANALYS AV ARBETE

Nytt taktegelMängd: 3.152 m²Tidåtgång: 0,25 ptim/m² ly x 4.077 m² ly = 1.019 ptim.Driftenhetstid: $\frac{1019}{3152} = 0,32$ ptim/m²Jämförelse med nybyggnadsdata (arbetsdata)Upptransport takpannor 0,04 ptim/m² (gäller villor)Utläggning takpannor 0,12 ptim/m²

Arbetsgång: Carl Grimbergsgatan

Fördelning av tidåtgång

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid utläggning	Summa ptim	Enhetstid uttransp.	Summa ptim	S:a ptim. totalt
Upptransport	m ²	3152			0,19	599	599
Utläggning	m ²	3152	0,13	410			410
				410			1009

Driftenhetstid utläggning 0,13 ptim/m²Driftenhetstid upptransport 0,19 ptim/m²

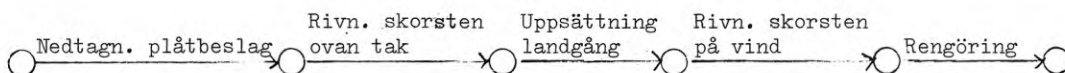
ANALYS AV ARBETE

Rivning skorstensstock

Antal: 22 st

Tidåtgång: 0,26 ptim/m² ly x 4.077 m² ly = 1.060 ptim.Driftenhetstid: $\frac{1060}{22} = 48,2$ ptim/stJämförelse med nybyggnadsdata (finns ej)

Arbetsgång: Carl Grimbergsgatan

Fördelning av tidåtgång

Aktivitet	Enh.	Mgd.	Enhetstid rivning	Summa ptim	Enhetstid transport	Summa ptim	Summa ptim totalt
Nedtagning plåtbeslag	st	22	0,8	18	0,2	4	22
Rivn. skorsten o tak	m ³	44	2,1	92	2,5	110	202
Mont. o demont. räna	st	22			0,9	20	20
Uppsättn. landgång 22 x 14	m	308			0,2	61	61
Rivn. skorsten på vind	m ³	121	2,8	339	3,0	363	702
Rengöring 15 x 3m ² /st	m ²	1000	0,05	50			50
				499		558	1057

Driftenhetstid rivning $\frac{499}{22} = 22,8$ ptim/st = 47 %Driftenhetstid transport $\frac{558}{22} = 25,4$ ptim/st = 53 %

KOSTNADSFÖRDELNING PER SKEDE OCH AKTIVITET

Skede 1: Utröjning, håltagning i bostadsutrymmen, trappor

Arbete	Mängd	ptim/ m2 ly	pkr/ m2 ly	UE + M kr/m2ly	M kr/ m2 ly	S:a kr/ m2 ly
Icke bärande väggar	2500m2	0,44	10,85	2,10		12,95
Befintliga trappor	20st	0,03	0,74	0,13		0,87
Hål bjälklag nya trappor	(180 m2)	0,04	0,98	0,33		1,31
Rivning fönster	300st	0,04	0,98	0,36		1,34
Rivning ytterdörrar	20st	0,01	0,25	0,03		0,28
Rivning köksinrede	82st	0,05	1,23	0,52		1,76
Utrivning golvbeläggning		0,04	0,98	0,20		1,18
Utrivning installerat. VA,el		0,04	0,98	0,20		1,18
Rivning skorstensstock	22st	0,20	4,93	1,20		6,13
Utrivning kakelugnar	88st	0,05	1,23	0,53		1,76
Håltagning för dörrar i bärande väggar	44st	0,09	2,22	0,16		2,38
Håltagning vent.		0,03	0,74	0,05		0,79
Håltagning VS	155st hål	0,19	4,69	0,05		4,74
Avlägsn. bef. väggbeklädnad (tapeter, boasering, puts)	1600m2	0,33	8,14	0,10		8,24
Summa bygg och special-UE		1,58	38,94	5,97		44,91
Omfördelning av ingående special-UE		+0,02	+0,52	-0,52	5,45	
Summa bygg och special-UE		1,60	39,46		5,45	44,91
Målning		-	-		-	-
VVS + isolering		0,02	0,56		4,51	5,07
El		0,02	0,52		1,11	1,63
Mark		-	-		-	-
Summa bygg, måleri och installationer, mark (tillverkning exkl. etabler, drift, PA, CA		1,64	40,54		11,07	51,61

Skede 2: Ledningsdragning, efterlagning, återställande av stomme

Arbete	Mängd	ptim/ m2 ly	pkr/ m2 ly	UE + M kr/m2ly	M kr/ m2 ly	S:a kr/ m2 ly
Igensättning bjälklag	120m2	0,14	3,45	1,17		4,62
Igensättning vägg trapphus	130m2	0,12	2,96	0,30		3,26
Igensättning hål bjälklag		0,30	7,40	0,30		7,70
Efterlagning el		0,16	3,95	0,40		4,35
Efterlagning vattenrör		0,15	3,70	0,15		3,85
Nya trappor	20 st	0,20	4,93	16,50		21,43
Igenmurning ytterdörrhål	10 st	0,03	0,74	0,39		1,13
Igensättning nya y-dörrar	10 st	0,02	0,49	3,80		4,29
Nya fönster	360 st	0,19	4,69	28,70		33,39
Takljuskupoler	41 st	0,04	0,98	1,86		2,84
Summa bygg och special-UE		1,35	33,29	53,57		86,86
Omfördelning av ingående special-UE		+0,07	+1,82	-1,82	51,75	
Summa bygg och special-UE		1,42	35,11		51,75	86,86
Målning		-	-		-	-
VVS + isolering		0,32	8,96		11,34	20,30
El		0,32	8,32		2,92	11,24
Mark		-	-		-	-
Summa bygg, måleri och installationer, mark (tillverkning exkl. etabler, drift, PA, CA		2,06	52,39		66,01	118,40

Skede 3: Inklådnader m m

Arbete	Mängd	ptim/ m2 ly	pkr/ m2 ly	UE + M kr/m2ly	M kr/ m2 ly	S:a kr/ m2 ly
Undergolv	4900m2	0,23	5,67	8,00		13,67
Nya fönsterbänkar	306st	0,36	8,88	4,40		13,28
Kortlingar, radiatorer, tvättställ		0,02	0,49	0,07		0,56
Nya gipsmellanväggar	2653m2	0,77	18,99	17,30		36,29
" " vind	422m2					
Isolering inklädn. ytter- tak för nya lägenheter	2288m2	0,45	11,10	7,80		18,90
Undertak gips	1600m2	0,33	8,14	5,60		13,74
Lagning, justering väggar	1600m2	0,34	8,38	1,50		9,88
Puts gavelytor	400m2	0,04	0,98	0,61		1,59
Puts trapphus		0,13	3,20	1,80		5,00
Summa bygg och special-UE		2,67	65,83	47,08		112,91
Omfördelning av ingående special-UE		-	-	-		-
Summa bygg och special-UE		2,67	65,83		47,08	112,91
Målning		-	-		-	-
VVS + isolering		0,34	9,52		31,08	40,60
El		0,28	7,28		10,38	17,66
Mark		-	-		-	-
Summa bygg, måleri och in- stallationer, mark (till- verkning exkl. etabler, drift, PA, CA)		3,29	82,63		88,54	171,17

Skede 4: Inredning, utrustning

Arbete	Mängd	ptim/ m2 ly	pkr/ m2 ly	UE + M kr/m2ly	M kr/ m2 ly	S:a kr/ m2 ly
Nytt köksinrede garderobs- inrede	821äg	0,42	10,36	28,20		38,56
Hantering spisar, kylskåp		0,03	0,74	0,00		0,74
Plastlaminat	165 m2	0,04	0,98	1,42		2,40
Nya dörrar	290 st	} 0,15	3,70	12,30		16,00
Nya dörrluckor	35 st					
Skärmväggar dusch	56 st	0,02	0,49	1,99		2,48
Städning före inredning, målning	821äg	0,18	4,44	0,00		4,44
Listning dörrar, fönster, skåp, golvlister	821äg	0,26	6,41	4,60		11,01
Summa bygg och special-UE		1,10	27,12	48,51		75,63
Omfördelning av ingående special-UE		-	-	-		-
Summa bygg och special-UE		1,10	27,12		48,51	75,63
Målning		-	-		-	-
VVS + isolering		0,20	5,60		29,93	35,53
El		0,18	4,68		21,81	26,49
Mark		-	-		-	-
Summa bygg, måleri och in- stallationer, mark (till- verkning exkl. etabler, drift, PA, CA)		1,48	37,40		100,25	137,65

Skede 5: Målning, beslagning, golvläggning

Arbete	Mängd	ptim/ m2 ly	pkr/ m2 ly	UE + M kr/m2ly	M kr/ m2 ly	S:a kr/ m2 ly
PVC golv våtutrymmen	269m2	0,01	0,25	2,51		2,76
PVC kommunik.ytor	347m2	0,01	0,25	1,87		2,12
Ekparkett vardagsrum	1871m2	0,01	0,25	17,90		18,15
Linoleum sovrum	487m2	0,01	0,25	1,97		2,22
Plastfiltmatta kök o hall	1126m2	0,02	0,48	4,00		4,48
PVC väggar våtutrymme	1425m2	0,02	0,48	6,46		6,94
Badrumsskåp, div.beslag	82st					
Kapphyllor,div. beslag	82st	0,29	7,15	3,91		11,06
Gardinbeslag	592st					
Städning före och efter målning		0,06	1,48	4,64		6,12
Kompletterande finischar- beten = besiktningsarbeten		0,11	2,71	1,00		3,71
Summa bygg och special-UE		0,54	13,30	44,26		57,56
Omfördelning av ingående special-UE		+0,59	+15,34	-15,34	28,92	
Summa bygg och special-UE		1,13	28,64		28,92	57,56
Målning		1,14	28,50		7,78	36,28
VVS + isolering		0,18	5,04		8,92	13,96
El		0,17	4,42		4,40	8,82
Mark		-	-		-	-
Summa bygg, måleri och in- stallationer, mark (till- verkning exkl. etabler, drift, PA, CA)		2,62	66,60		50,02	116,62

Skede 6: Arbeten utanför lägenheterna

Arbete	Mängd	ptim/ m ² ly	pkr/ m ² ly	UE + M kr/m ² ly	M kr/ m ² ly	S:a kr/ m ² ly
1. Yttertak						
Oljehärdad masonit y-tak inkl. utbyte av skadad pa- nel ca 20 %	3152m ²	0,22	5,43	3,30		8,73
Nytt taktegel	3152m ²	0,25	6,41	8,30		14,71
Tackräcke, sotarlandgång	421m 99m	0,01	0,25	3,99		4,24
Ventilationspunkter		0,07	1,73	7,73		9,46
Ventilationsskorstenar	22st	0,10	2,47	1,70		4,17
Rivning skorstensstock ovan tak	22st	0,06	1,48	0,30		1,78
Borttagning bef. taktegel och läkt	3152m ²	0,10	2,47	0,77		3,24
Summa		0,81	20,24	26,09		46,33
2. Fasader och utv. trappor						
Rivn. utv. plåtgärning, uppsättning av ny		0,07	1,73	5,57		7,30
Ny prefab. trapp utv.	10st	0,06	1,48	9,53		11,01
Skärmtak dito	10st	0,04	0,98	6,69		7,67
Igenmurn. källardörr	12st	0,06	1,48	0,93		2,41
" källarfönster	114st					
Nya inspektionsluckor	2st	0,02	0,49	1,53		2,02
Nya källardörrar. beslag	10st					
Kompl. lagn. tegelfasad		0,19	4,93	2,14		7,07
Fogar kring fönster						
Rivning utv. trappa	10st	0,04	0,98	0,27		1,25
Rivning fönster vind	60st	0,01	0,25	0,05		0,30
Summa		0,49	12,32	26,71		39,03
3. Allmänna utrymmen (käl- lare - vind						
Vindskontor	217m	0,14	3,45	2,93		6,38
Utrivning vindar		0,04	0,98	0,10		1,08
Utrivning källarinrede		0,14	3,45	0,29		3,74
Summa		0,32	7,88	3,32		11,20

Skede 6: Arbeten utanför lägenheterna (fortsättning.)

Arbete	Mängd	ptim/ m ² ly	pkr/ m ² ly	UE + M kr/m ² ly	M kr/ m ² ly	S:a kr/ m ² ly
<u>4. Gårdsbyggnader</u>						
Undercentral	50m ²	0,01	0,25	0,29		0,54
Pumpfundament						
Undertak u-central		0,01	0,25	0,15		0,40
Soprum		0,01	0,25	0,45		0,70
Skyddsplank dito						
Ombyggnad tvättstuga		0,08	1,97	2,63		4,60
Summa		0,11	2,72	3,52		6,24
<u>5. Övrigt (schakter, grundmursgenombrott etc)</u>						
Grundmursgenombrott med efterlagning	17st	0,10	2,47	0,34		2,81
Kulvertschakt	228m	0,12	2,96	0,44		3,40
Schakt Va		0,04	0,98	1,50		2,48
Summa		0,26	6,41	2,28		8,69
=====						
Summa <u>totalt</u> bygg och special-UE		1,99	49,57	61,92		111,49
Omfördelning av ingående special-UE		+0,49	+12,74	-12,74		
Summa bygg och special-UE		2,48	62,31		49,18	111,49
Målning		0,18	4,50		2,25	6,75
VVS + isolering		0,22	6,16		5,27	11,43
E1		0,11	2,86		11,58	14,44
Mark		0,10	2,40		21,92	24,32
Summa bygg, måleri och installationer, mark (tillverkning exkl. etabler, drift, PA, CA)		3,09	78,23		90,20	168,43

KOSTNADSFÖRDELNING PER BOENDEFUNKTION OCH SKEDE

11 Inom lägenheterna - konditionsförbättring (planlösning, teknisk standard)

Arbete	Tillverkningskostnad per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Rivning icke bärande väggar	12,95						12,95	0,81	
Håltagning för dörrar i bärande väggar	2,38						2,38	0,15	
Rivning skorstensstock	6,13						6,13	0,39	
Utrivning kakelugnar	1,76						1,76	0,11	
Igensättning håll bjälklag		7,70					7,70	0,48	
Takljuskupoler		2,84					2,84	0,18	
Isolering inkl. yttertak för nya lägenheter			18,90				18,90	1,19	
Undertak gips			13,74				13,74	0,86	
Nya gipsmellanväggar vind			36,29				36,29	2,27	
Kortling radiator, tvättställe			0,56				0,56	0,04	
Rivning fönster vind						0,30	0,30	0,02	
Summa Byggmästeri + special UE	23,22	10,54	69,49	-	-	0,30	103,55	6,50	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering									
El		5,24	3,66	2,00	0,50		11,40	0,72	
Mark									
Summa övriga	-	5,24	3,66	2,00	0,50	-	11,40	0,72	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	23,22	15,78	73,15	2,00	0,50	0,30	114,95	7,22	

12 Inom lägenheterna - konditionsförbättring (allmän)

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m2ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Avlägsn. bef. väggbeklädnad (tapet, boasering, puts)	8,24						8,24	0,52	
Utrivning golvbeläggning	1,18						1,18	0,07	
Nya fönsterbänkar			13,28				13,28	0,84	
Undergolv			13,67				13,67	0,86	
Lagning, justering väggar			9,88				9,88	0,62	
Putsgavelytor			1,59				1,59	0,10	
Nya dörrar, dörrluckor				16,00			16,00	1,01	
Listning				10,01			10,01	0,63	
Städning före inredning				4,44			4,44	0,28	
Diverse beslag					4,00		4,00	0,25	
Plastfiltmatta kök och hall					4,48		4,48	0,28	
Ekparkett vardagsrum					18,15		18,15	1,15	
Linoleum sovrum					2,22		2,22	0,14	
Kompletterande finisharbeten = besiktning					3,71		3,71	0,23	
Städning före och efter målning					4,50		4,50	0,28	
Summa Byggmästeri + special UE	9,42	-	38,42	30,45	37,06	-	115,35	7,26	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning					36,28		36,28	2,28	
VVS + isolering									
El									
Mark									
Summa övriga	-	-	-	-	36,28	-	36,28	2,28	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	9,42	-	38,42	30,45	73,34	-	151,63	9,54	

13 Inom lägenheterna - hygienfunktioner (inredning, utrustning, installation) 133

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m2ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Skärmväggar dusch				2,24			2,48	0,15	
PVC-golv våtutrymmen					2,76		2,76	0,17	
PVC-väggar våtutrymmen					6,94		6,94	0,44	
Badrumsskåp diverse beslag					2,50		2,50	0,16	
Summa Byggmästeri + special UE	-	-	-	2,48	12,20	-	14,68	0,92	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering			13,30	30,00	12,00		55,30	3,47	
El			0,50	1,00	0,82		2,32	0,15	
Mark									
Summa övriga	-	-	13,80	31,00	12,82	-	57,62	3,62	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	13,80	33,48	25,02	-	72,30	4,54	

14 Inom lägenheterna - köksfunktioner (inredning, utrustning, installation)

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m2ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Rivning köksinrede	1,76						1,76	0,11	
Nytt köksinrede				16,20			16,20	1,02	
Plastlaminat stänkskydd				2,40			2,40	0,15	
Hantering spisar, kylskåp				0,74			0,74	0,05	
Listning				1,00			1,00	0,06	
Diverse beslag					3,56		3,56	0,22	
Summa Byggmästeri + special UE	1,76	-	-	20,34	3,56	-	25,66	1,61	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering			7,00	5,53	1,96		14,49	0,91	
El			3,50	18,00	4,00		25,50	2,51	
Mark									
Summa övriga	-	-	10,50	23,53	5,96	-	39,99	2,51	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	1,76	-	10,50	43,87	9,52	-	65,65	4,12	

15 Inom lägenheterna - förvaringsfunktioner (inredning, utrustning, installation)

Arbete	Tillverkning per skede							Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6	S:a kr	
<u>Byggmästeri + special UE</u>								
Kapphyllor, diverse beslag					1,00		/ 1,00	0,06
Garderober				22,36			22,36	1,41
Summa Byggmästeri + special UE	-	-	-	22,36	1,00	-	23,36	1,47
<u>Övriga entreprenader</u>								
Målning								
VVS + isolering								
El								
Mark								
Summa övriga	-	-	-	-	-	-	-	-
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	-	22,36	1,00	-	23,36	1,47

21 Byggnad utom lägenheterna - konditionsförbättring (planlösning/teknisk standard)

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Utrivning installationer, VA, el	1,18							1,18	0,07
Nya inspektionsluckor, ny källardörrbeslag						2,02		2,02	0,13
Håltagning vent.	0,79							0,79	0,05
Håltagning VS	4,74							4,74	0,30
Efterlagning el		4,35						4,35	0,28
Efterlagning vattenrör		3,85						3,83	0,24
Ventilationspunkter						9,46		9,46	0,59
Ventilationssskorstenar						4,17		4,17	0,26
Undercentral, pumpfundament						0,54		0,54	0,03
Undertak U-central						0,40		0,40	0,03
Rivning skorstensstock ovan vind						1,78		1,78	0,11
Takräcke, sotarlandgång						4,24		4,24	0,27
Igenmurning, källardörr, källarfönster						2,41		2,41	0,15
Summa Byggmästeri + special UE	6,71	8,20	-	-	-	25,02		39,93	2,51
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering	5,07	20,30	20,30			5,43		51,10	3,21
El	1,63	6,00	10,00	5,49	3,50	5,00		31,62	1,99
Mark									
Summa övriga	6,70	26,30	30,30	5,49	3,50	10,43		82,72	5,20
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	13,41	34,50	30,30	5,49	3,50	35,45		122,65	7,71

22 Byggnad utom lägenheterna - konditionsförbättring (allmän)

Arbete	Tillverkningskostnad per skede							Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6	S:a kr	
<u>Byggmästeri + special UE</u>								
Rivning fönster	1,34						1,34	0,08
" ytterdörrar	0,28						0,28	0,02
Insättning ny ytterdörr		4,29					4,29	0,27
Nya fönster		33,39					33,39	2,10
PVC kommunikationsytor					2,12		2,12	0,13
Städning före och efter måln.					1,62		1,62	0,10
Borttagning bef. taktegel och läkt						3,24	3,24	0,20
Oljehärd. masonit yttertak etc.						8,73	8,73	0,55
Nytt taktegel						14,71	14,71	0,93
Rivning utv. plåtgarnar, uppsättning ny						7,30	7,30	0,46
Kompl. lagn. tegelfasad, fogar kring fönster						7,07	7,07	0,44
Summa Byggmästeri + sep- cial	1,62	37,68	-	-	3,74	41,05	84,09	5,28
<u>Övriga entreprenader</u>								
Målning						1,15	1,15	0,07
VVS + isolering								
El								
Mark								
Summa övriga	-	-	-	-	-	1,15	1,15	0,07
S:a bygg, måleri och in- stallationer (tillverk- ning exkl. etablering, drift, PA, CA)	1,62	37,68	-	-	3,74	42,20	85,24	5,35

23 Byggnad utom lägenheterna - hygienfunktioner (inredning, utrustning, installationer)

Arbete	Tillverkningskostnad per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggnästeri + special UE</u>									
Ombyggnad tvättstuga						4,60	4,60	0,29	
Soprum, skyddsplank dito						0,70	0,70	0,04	
Summa Byggnästeri + special UE	-	-	-	-	-	5,30	5,30	0,33	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering									
El						5,00	5,00	0,32	
Mark									
Summa övriga	-	-	-	-	-	5,00	5,00	0,32	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	-	-	-	10,30	10,30	0,65	

24 Byggnad utom lägenheterna - förvaringsfunktioner (inredn., utrustn., installation)

Arbete	Tillverkningskostnad per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggnästeri + special UE</u>									
Utrivning källarinrede						3,74	3,74	0,23	
" vindar						1,08	1,08	0,07	
Nya vindskontor						6,38	6,38	0,40	
Summa Byggnästeri + special UE	-	-	-	-	-	11,20	11,20	0,70	
<u>Övriga Entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering						0,40	0,40	0,03	
El						2,44	2,44	0,15	
Mark									
Summa övriga	-	-	-	-	-	2,84	2,84	0,18	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	-	-	-	14,04	14,04	0,88	

25 Byggnad utom lägenheterna - kommunikationer (inredning, utrustning, installation)

Arbete	Tillverkningskostnad per skede							Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6	S:a kr	
<u>Byggmästeri + special UE</u>								
Rivning bef. trappor	0,87						0,87	0,05
Hål bjälklag, nya trappor	1,31						1,31	0,08
Igensättning bjälklag		4,62					4,62	0,29
" vägg trapphus		3,26					3,26	0,21
Nya trappor		21,43					21,43	1,35
Igenmurning ytterdörrhål		1,13					1,13	0,07
Puts trapphus			5,00				5,00	0,31
Rivning utv. trappa						1,25	1,25	0,08
Ny prefab trappa utv.						11,01	11,01	0,69
Skärmtak dito						7,67	7,67	0,48
Summa Byggmästeri + special UE	2,18	30,44	5,00	-	-	19,93	57,55	3,61
<u>Övriga entreprenader</u>								
Målning						5,20	5,20	0,32
VVS + isolering								
El						2,00	2,00	0,13
Mark								
Summa övriga	-	-	-	-	-	7,20	7,20	0,45
Summa bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	2,18	30,44	5,00	-	-	27,13	64,75	4,06

31 Tomt, anläggning i mark, konditionsförbättring (planlösning/teknisk standard allmän)

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
<u>Byggmästeri + special UE</u>									
Schakt VA						2,48	2,48	0,16	
Kulvertschakt						3,40	3,40	0,21	
Grundmursgenombrott						2,81	2,81	0,18	
Summa Byggmästeri + special UE	-	-	-	-	-	8,69	8,69	0,55	
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering						6,00	6,00	0,38	
El									
Mark						21,50	21,50	1,35	
Summa övriga	-	-	-	-	-	27,50	27,50	1,73	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	-	-	-	36,19	36,19	2,28	

32 Tomt, anläggning i mark- spec.funktioner (för lek, parkering etc)

Arbete	Tillverkning per skede							S:a kr	Års- kostn. kr/m ² ly
	1	2	3	4	5	6			
Summa Byggmästeri + special UE	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Övriga entreprenader</u>									
Målning									
VVS + isolering									
El									
Mark						2,82	2,82	0,18	
Summa övriga	-	-	-	-	-	2,82	2,82	0,18	
S:a bygg, måleri och installationer (tillverkning exkl. etablering, drift, PA, CA)	-	-	-	-	-	2,82	2,82	0,18	

MATERIALHANTERINGSANALYS

MATERIALSLAG	KRAV, EGENSKAPER, SKYDD	STORLEK, VIKT, DIM.	TIDÅTG. ptim	TIDÅTG. kalend.	PRIORI- TERING
<u>Rivningsmaterial:</u> - bräddväggar	tungt, dammigt, svårhanterlig uttransport, el avstängt	2500 m ² 375 m ³ fast. Obs! stor svällning c:a 262 ton totalt 26,2 ton/hus			
- trapplöp	framkomlighet till 2:a och 3:e vån. dammigt	20 st totalt			
- fönster	rätt tid för utrivning, köld- problem, vattenproblem, drag på "gubbarna"	360 st totalt 36 st/hus			
- ytterdörrar	låst hus	20 st totalt 2 st/hus			
- kök (vedspisar, diskbänkar, skåp)	vatten + gas + el avstängt				
- skorstensstock	dammigt, tungt, mycket material	22 st 165 m ³ fast totalt, 15,0 m ³ /hus 7,5 m ³ /skorsten 280,5 ton totalt 28,0 ton /hus 14 ton/skorsten			
- kakelugnar	dammigt	88 st totalt, 8 st/hus, 114,5 m ³ tegel, 10,5 m ³ /hus, 1,3 m ³ /kakelugn 194,5 ton totalt 18,0 ton/hus 2,2 ton/ kakelugn			
- dörröppningar i te- gelvägg	dammigt, tungt, spetmaskin, hörselskydd	44 st totalt, 4 st/hus, 2 st/ vån, 44 m ³ totalt, 4 m ³ /hus, 2 m ³ /vån. 75 ton totalt, 6,2 ton/hus, 3,4 ton/vån.			
- taktegel	stort tak, långt gångavst. med tegllet till antal	3152 m ² totalt, 295 m ² /hus 25000 st totalt, 2500 st/hus			
- utv. trappa	traktorgrävare, lastbilar, prov in- o uttript av material och folk prov uppstämpn av skärmtak	10 st totalt, 1 st/hus			

MATERIALSLAG	KRAV, EGENSKAPER, SKYDD	STORLEK, VIKT, DIM.	TIDÄTG. ptim	TIDÄTG. kalend.	PRIORI- TERING
Tillfört material - masonit yttertak	fuktkänsligt, ömtåligt för slag	3152 m ² , 1040 skivor totalt 1,20 x 2,50 104 skivor/hus, 10,0 m ³ totalt 1,0 m ³ /hus, 10,0 ton totalt, 1,0 ton/hus			
- vindskiva	fuktkänslig, skall under lagringstid ligga på plant underlag	280 lm, 28 lm/hus			
- vatten + tegel + läkt	fuktkänsligt				
- taktegel	ömtåligt för slag o stötar, ej vinnerarbete, skört material, tungt, många till antalet	3152 m ² totalt, 315 m ² /hus 25000 st totalt, 2500 st/hus 126 ton totalt, 12,6 ton/hus			
- skorstensattrapper	tätning mot läckage, vindstabilitet	22 st totalt, 2 st/hus 1,0 x 1,0 met virke 1"x4"			
- fönster	ömtåliga för slag och stötar, fuktkänsliga, svårhanterliga, snyggt monterade	390 st totalt, 39 st/hus			
- gipsmellanväggar	fuktkänsligt för slag o stötar svårhanterlig intransport, tung intransport, tätpassning golv o tak (ljud)	2850 m ² väggyta 4x13 mm gips på stålregel, 1,2x3,0 met, 285 m ² väggyta/hus 11400 m ² gips totalt, 1140 m ² gips/hus 3166 st skivor totalt, 316 skivor/hus 133,4 ton totalt, 13,3 ton/hus			
- dörrar	fuktkänsliga, skall under lagringstiden ligga på plant underlag, slag och stötar, snyggt monterade	290 st totalt, 29 st/hus			
- inklädnad yttertak (papp, 100 min.ull, diffspärrad gips-skiva)	skrymmande många paket, god isolering ömtåligt för vatten (isolering) fuktkänslig, slag och stötar, tung och svårhanterlig intrppt (gips)	2300 m ² totalt, 230 m ² /hus 27,0 ton gips, 2,7 ton/hus 30 m ³ gips totalt, 3 m ³ /hus			

MATERIALSLAG	KRAV, EGENSKAPER, SKYDD	STORLEK, VIKT, DIM.	TIDÅTG. ptim	TIDÅTG. kalend.	PRIORI- TFERING
- takljuskupoler	fuktkänslig, slag och stötar, täthet mellan ram och tak	40 st totalt, 4 st/hus			
- gipsundertak	fuktkänsligt, slag och stötar, svårhanterlig intransport, tung intransport	2075 m ² totalt, 207 m ² /hus 27,0 m ³ totalt, 2,7 m ³ /hus 24,3 ton totalt, 2,4 ton/hus			
- trapplöp	under lagringstiden - skall ligga plant och i rumsvärme, slag o stötar	20 st totalt, 2 st/hus			
- golvspånskiva	fuktkänslig, jämna skarvar, slag och stötar, tung intransport, under lagringstid - ligga på plant underlag	2300 m ² /5 hus, 460 m ² /hus 23 m ³ /5 hus, 4,6 m ³ /hus 13,8 ton/5 hus, 2,75 ton/hus 775 st/hus, 155 st/hus, 1,20 x 2,50 met			
- träfiberskiva på golv	under lagringstiden - skall ligga på plant underlag, fuktkänslig, slag o stötar, jämna skarvar	2588 m ² /5hus, 517 m ² /hus 8,3 m ³ /5hus, 1,7 m ³ /hus 8,3 ton/5hus, 1,7 ton/hus			
- fönsterbänkar eternit	slag och stötar	300 st totalt, 30 st/hus, 15st/vån			
- skåp	fuktkänsliga, slag och stötar, tar stor plats, otympliga, många m ³ att intransportera, stor yta att täcka, stor lagringsyta	underskåp kök 320 st överskåp kök 280 st = 1060 st högskåp 460 st c:a 13 st skåp/lägenhet underskåp 123 m ³ totalt, 1,5 m ³ /lgh överskåp 47 m ³ totalt, 0,6 m ³ /lgh högskåp 331 m ³ totalt, 4 m ³ /lgh underskåp 12,3 m ³ /hus överskåp 4,7 m ³ /hus högskåp 33 m ³ /hus m ³ skåp totalt = 501 m ³ m ³ skåp/hus = 50,1 m ³ m ³ skåp/lgh = 6,1 m ³			
- entretrapp	rätt höjd, rätt sidoläge, ömtålig mot slag och stötar och bruksrester, tung svårmonterad trångt	10 st totalt, 1 st/hus 40 ton totalt, 4,0 ton/hus			

MATERIALSLAG	KRAV, EGENSKAPER, SKYDD	STORLEK, VIKT, DIM.	TIDÅTG. ptim	TIDÅTG. kalend.	PRIORITERING
- igenmurning entre-dörr	gammal fasadsten	10 st totalt, 1 st/hus 20 m2 totalt, 2,0 m2/hus			
- entredörr	massiva tunga dörrar, snygg montering, fukt känsliga, slag och stötar, damm och murbruk	10 st totalt, 1 st/hus			
- emottagning+intrans-port elmaskiner	slag och stötar, fukt känslighet, tung intransport, stöldbegrärligt gods	82 st kyl och frys totalt 82 st spisar totalt			

R39:1976

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 720531-7 från
Statens råd för byggnadsforskning till FO Peterson & Söner
Byggnads AB, Göteborg.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1493, 111 84 Stockholm
Grupp: produktion**

Pris: 37 kr + moms