



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

R14:1975

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

Rationellare ombyggnad

1. Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering

Ingvar Håkman

Byggforskningen

Rationellare ombyggnad

1. Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering.

Ingvar Håkman

Under 60-talet och i början av 70-talet var byggnadsindustrin i första hand sysselsatt med nyproduktion av flerfamiljshus. Nu har den marknaden mättats och man inriktar sig på småhusproduktion och ombyggnad av det äldre fastighetsbeståndet.

Nyproduktionen utvecklades efter hand till mer industrialiserade former genom en högre mekaniseringsgrad, mera förtillverkade komponenter, större objekt och längre serier, mer systematisk produktionsstyrning och uppföljning etc.

Man kan skilja på tre typer av byggnade nämligen

- nyproduktion
- större moderniseringsobjekt (evakuerade)
- reparations- och ombyggnadsobjekt av mindre omfattning och med parallellt pågående brukande för ordinarie ändamål.

De två senare kan inrymmas i begreppet RO (reparation och ombyggnad). Man kunde frestas att ta de för nyproduktionen utvecklade produktionstekniska styr- och uppföljningsmetoderna och direkt applicera dessa på RO-sektorns objekt. Men det finns speciella problem och förutsättningar vid RO som man då måste beakta.

När man nu önskar införa och tillämpa mer systematiskt planering, arbetsberedning, produktionsdatahantering etc så måste man beakta dessa speciella villkor vid RO-objekten och anpassa de för nybyggandet utvecklade produktionstekniska hjälpmedlen därefter. Rapporten syftar till

- att beskriva en modell för redovisning av produktionsdata vid kalkylering av reparations- och ombyggnadsarbeten
- att beskriva en modell för arbetsberedning i samband med kalkylering.

Kalkylsituationen

Förutsättningarna vid kalkylering av reparations- och ombyggnadsarbeten av mindre omfattning skiljer sig i flera avseenden från dem vid kalkylering av nybyggnad eller modernisering av större omfattning.

Yttre villkor och problem påverkar ar-

betsförlopp, tidåtgång och kostnader. Ytterligare en osäkerhetsfaktor är den ordinarie verksamhet som skall kunna pågå parallellt med reparations- och ombyggnadsarbetet och så ostört som möjligt därav.

En annan variant är att man kräver att byggnadsarbetena skall ske på icke ordinarie arbetstid, på helger, semestrar etc och då under tidspress för att vara ur vägen för den ordinarie verksamheten.

Man har också oftast kort tid till egen kompletterande förbesiktning på platsen, till mängd- och kostnadsberäkning samt anbudsgivning.

Vid dessa RO-arbeten av mindre omfattning är det vanligt

- att serierna är korta, att en kalkylpost ofta innehåller en eller ett fåtal enheter
- att man har labila yttre omständigheter t ex osäkerhet beträffande befintliga byggnadsdelars kondition, osäkra ritningar, oberäknat hinder av parallellt pågående ordinarie verksamhet etc
- att man har arbetsledare som är duktiga improvisatörer men är ovana vid moderna produktionsstyrningsmetoder och att en arbetsledare oftast ambulerande driver flera arbetsplatser samtidigt
- att man har "stamgubbar" som är vana att klara sig självständigt och att improvisera när oberäknade hinder uppstår och arbetsledaren inte är på platsen
- att objektets art medför vissa begränsningar när det gäller val av rationell maskininsats, transportutrustning etc. Kalkyleringen måste anpassas till dessa förutsättningar. De produktionsdata som användes kan tillåtas ha större spridning än vid nybyggnadsdata. Arbetsberedning och driftplanering i kalkylstadiet bör inte vara alltför detaljerad utan ge utrymme för betydande flexibilitet inom givna ramar.

Produktionsdata vid kalkylering

Vid bedömning av tidåtgång för en kalkylpost tänker en kalkylator i vissa grundriter och tilläggstider. Detta sätt har systematiserats i forskningsprojek-

Byggforskningen Sammanfattningar

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R14:1975

Nyckelord:

kalkylering, arbetsberedning, ombyggnadsarbete, produktionsdata

Rapport R14:1975 hänför sig till forskningsanslag E 943 från Statens råd för byggnadsforskning till AB Axel Engström. Göteborg.

UDK 69.059.25
69.059.35
657.47
SfB A
ISBN 91-540-2411-0

Sammanfattning av:

Håkman, I. 1975. *Rationellare ombyggnad. 1. Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering.* (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R14:1975, 92 s., ill. 20 kr + moms.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403, 111 84 Stockholm
Telefon 08-24 28 60
Grupp: konstruktion

tet i följande steg.

1. Tidåtgång för "själva jobbet" vilket betingas av hur många enheter det gäller och hur kontinuerligt dessa kan utföras ("serie"). Dessutom påverkar typ av konstruktion och material ("egen konstruktion") samt hur infästning och anpassning kan ske till befintliga anslutande byggnadsdelar ("anslutande konstruktion")
2. Tillskottstid för hinder etc på det arbetsställe eller utrymme där "själva jobbet" bedrivs ("arbetsställets förhållanden"). Det kan gälla skydd av befintliga byggnadsdelar, krav på provisorisk avskärmning för damm, buller etc, hinder av tränga utrymme, hinder av annat arbete i samma utrymme etc.
3. Tillskottstid för transport och hantering från eller till upplagsplats ("transportförhållanden") under mycket skiftande betingelser (ibland är

det möjligt att ta in material i byggnaden med kran eller hiss genom ett fönster, ibland krävs det bärning över gårdar och upp genom smala trappuppgångar) samt tillskottstid för omhantering vid tränga upplagsplatser, hinder av pågående ordinarie verksamhet, tid för att rekvirera material, sätta ut mått etc ("byggsplatsförhållanden")

Rapporten redovisar tester av ett antal vanliga kalkylposter för vilka produktionsdata har byggts upp på detta sätt. Specifika mallar för dessa kalkylposter har sammanställts till en generell mall för svårighetsgradering användbar för alla förekommande kalkylposter. Mallen har sex grupper av svårighetsfaktorer.

1. Serie
2. Egen konstruktion
3. Anslutande konstruktion
4. Arbetsställets förhållanden
5. Transportförhållanden

6. Byggsplatsförhållanden

FIG 1 visar ett produktionsdata. Tidåtgången avser drifttid och uttryckes som ptim/enhet. De sex svårighetsfaktorerna i en given situation ger i kombination en viss summa svårighetsgrad. Det föreligger ett samband mellan svårighetsgrad och ptim/enhet.

Arbetsberedning vid kalkylering

Rapporten redovisar en metod för systematisk arbetsberedning som dokumenteras i samband med kalkylering. Denna arbetsberedning skall sedan fullföljas och detaljeras i de fall anbudet antas. Man arbetar med en "påfyllnadsmetod" från kalkylskedet via skedet före byggstart och under byggdriftskedet.

- En integrerad rutin kan bestå av
1. Val av kalkylposter och mängdberäkning av dessa
 2. Arbetsberedning i kalkylskedet med val av styrande byggmetoder och huvudresurser
 3. Materialspecifikation och kostnadsberäkning
 4. Tidsättning av arbetsinsatsen
 5. Kostnadsberäkning av maskininsats och UE-insats
 6. Total kostnadsberäkning som underlag för anbudsprissättning
 7. Arbetsberedning och planering före byggstart
 8. Upphandling av material och UE
 9. Ackordsupphandling
 10. Arbetsberedning i byggdriftskedet med val av metoder och resurser i detalj, driftplanering, störningsförebyggande åtgärder etc
 11. Uppföljning av arbetsberedning och planering
 12. Uppföljning av beräknade resursinsatser och återrapportering.

Arbetsberedningsinsatsen utföres integrerad med de övriga åtgärder som sker i kalkyl-, byggstart- och byggdriftskedena. I kalkylskedet avser arbetsberedningen huvudbyggmetoder och de mest kostnadsstyrande resursinsatserna. Speciellt intresse ägnas åt transportsystemet, hur man skall få ut rivningsmassor och få in inbyggnadsmaterial. Före byggstart gör man arbetsberedning för övriga huvudresurser som underlag för den budget som bygget skall drivas inom. I byggdriftskedet kompletterar arbetsledaren med en arbetsberedning för själva utförandet. Den omfattar enskilda arbetsmetoder och detaljresurser, förebyggande av störningar, åtgärder för snabb inkörning etc.

Rapporten beskriver i detalj en systematisk arbetsgång för en arbetsberedning i kalkylskedet som är integrerad med kalkyl, planering och drift och som sedan fullföljes i efterföljande skeden i de fall anbudet leder till kontrakt.

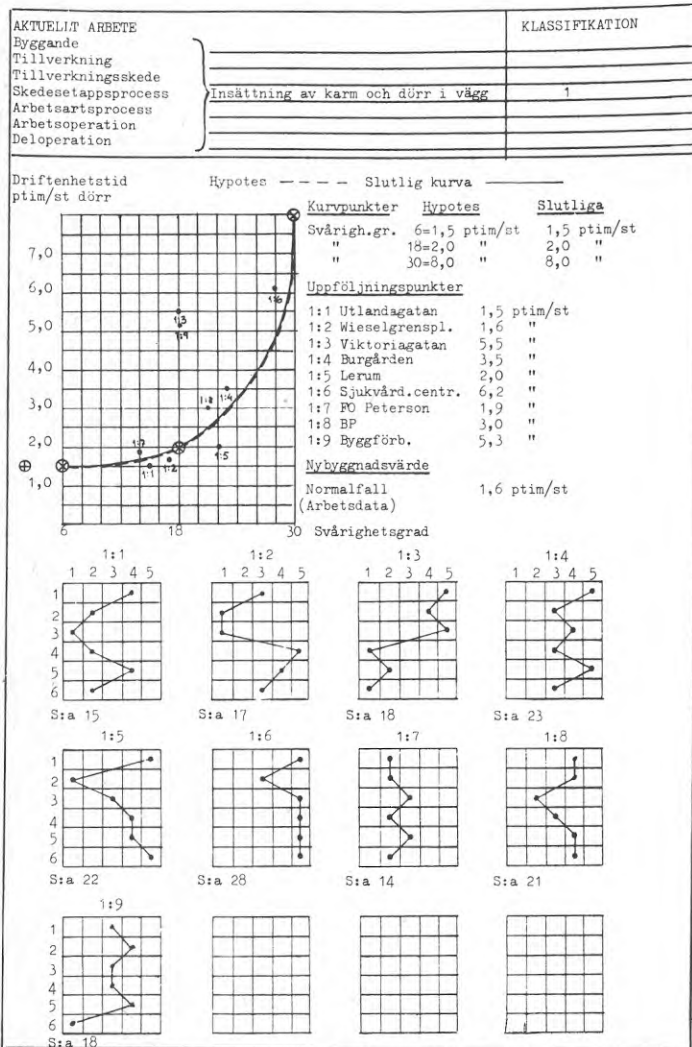


FIG. 1. Produktionsdata "Insättning av karm och dörr i vägg".

More rational alteration work

1. Production data and job planning in conjunction with the preparation of the bill of quantities

Ingvar Håkman

During the sixties and at the beginning of the seventies, the building industry was mainly engaged on the production of new blocks of flats. This market is now saturated, and attention is being focussed on the production of single-family houses and alterations to the older stock of housing.

New production gradually developed into more industrialised forms as a result of a higher degree of mechanisation, components of a greater degree of prefabrication, larger projects and longer production runs, more systematic production control and follow-up, etc.

Three different types of building construction may be distinguished,

- new production
- larger modernisation projects (accompanied by evacuation of the tenants)
- repair and alteration projects of a smaller extent, accompanied by simultaneous use for ordinary purposes.

The last two of these may be designated repair and alteration works. There is a temptation to apply directly, to the projects in the repair and alteration sector, the production engineering control and follow-up methods developed for new production schemes, but the former have their own special problems and conditions which must be taken into consideration.

In wishing to introduce and apply more systematic planning, job planning, production data processing, etc, the special conditions applicable to the repair and alteration projects must be taken into consideration and the production engineering tools developed for new production must be adapted to these.

The object of this report is

- to describe a model for the presentation of production data in drawing up bills of quantities for repair and alteration projects.
- to describe a model for job planning in conjunction with preparation of the bill of quantities.

The bill of quantities

The conditions applicable in preparing the bill of quantities for a repair and alteration job of lesser extent differ in many respects from those which obtain when bills of quantities are drawn up for

new production or modernisation projects of larger scope.

External conditions and problems influence the working process, the time required and the costs.

Another factor of uncertainty is due to the fact that ordinary activity must proceed at the same time as the repair and alteration job, and be disturbed as little as possible by this.

Another variant is that a request is made that building work should be performed out of ordinary hours, at weekends, holidays etc. and at an accelerated pace so as not to disturb ordinary activities.

In most cases, there is also only a short time available in which to carry out inspection on the site, draw up the bill of quantities and the estimate and submit the tender.

In conjunction with these smaller repair and alteration jobs, it is usual

- that the production runs are short and an item in the bill of quantities comprises only one or a few units.
- that external conditions are unstable, e.g. there is uncertainty concerning the condition of existing parts of the building, uncertainty as to the accuracy of drawings, unforeseen hold-ups due to ordinary activities proceeding at the same time, etc.
- that the foremen are good at improvisation but are unfamiliar with modern production control methods, and that one foreman is in most cases in charge of several sites where work is proceeding at the same time.
- that the workmen engaged on these jobs are used to manage on their own and to improvise when there are unforeseen obstacles and the foreman is not on the site.
- that the type of project entails certain limitations with regard to the rational choice of mechanical equipment, transport equipment, etc.

These conditions must be taken into account when the bill of quantities is prepared. The production data employed can be permitted to have a larger scatter than data used in new production. Job planning and operational planning should not be too detailed but must allow considerable flexibility within the specified framework.

Production data used in drawing up the bill of quantities

In estimating the time required for a cer-

National Swedish Building Research Summaries

R14:1975

Key words:

preparation of bill of quantities, job planning, alteration work, production data

Report R14:1975 refers to research grant E 943 from the Swedish Council for Building Research to AB Axel Engström, Göteborg.

UDC 69.059.25
69.059.35
657.47
SfB A
ISBN 91-540-2411-0

Summary of:

Håkman, I, 1975. *Rationellare ombyggnad. 1. Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering.* More rational alteration work. 1. Production data and job planning in conjunction with the preparation of the bill of quantities. (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm. Report R14:1975. 92 p., ill. Kr. 20+moms.

The report is in Swedish with summaries in Swedish and English.

Distribution:

Svensk Byggtjänst,
Box 1403, S-111 84 Stockholm
Sweden

tain item, an estimator works in terms of basic times and time allowances. In this research project, this method has been systematised as follows:

1. The time required for the job itself, which is dependent on the number of units involved and the chances of carrying out work on these continuously (the production run). In addition, the type of construction and material (own construction) and the way in which this can be attached and suited to existing parts of the building (adjacent construction), also exert an influence.
2. Time allowance in respect of obstacles etc at the point or space where the job itself is carried out (work position conditions). This may refer to protection of existing parts of the building, the need for the provision of temporary screens to prevent spread of dust, noise, etc. hold-ups due to lack of space, to work proceeding in the same space, etc.
3. Time allowance in respect of transport and handling from or to the storage space (transport conditions) which takes place under widely varying conditions (it is sometimes possible to get materials into the building through a window by means of

a crane or a hoist, while sometimes it is necessary to carry materials over courtyards and through narrow staircases), and time allowance in respect of double handling at restricted storage sites, hold-ups due to ordinary activities in progress, the time needed to order materials, set out dimensions, etc (site conditions).

The report describes tests carried out on a number of usual items in bills of quantities for which production data had been constructed in this way. Models specific to these items have been compiled into a general model relating to the degree of difficulty, which can be used for all bill of quantity items. This model has six groups of difficulty factors.

1. production run,
2. own construction,
3. adjacent construction,
4. work position conditions,
5. transport conditions,
6. site conditions.

FIG. 1 shows an example of production data. The time required refers to the operational time and is expressed in terms of man hours/unit. When combined, the six difficulty factors relating to a given situation produce an aggregate degree of difficulty. There is a relation-

ship between degree of difficulty and the number of man hours per unit.

Job planning in conjunction with the preparation of the bill of quantities

The report describes a method for systematic job planning which is documented in conjunction with the preparation of the bill of quantities. This job planning is then to be augmented and detailed in the cases when the tender is accepted. The work is based on an "addingon method", ranging over the bill of quantities stage, through the stage prior to start of operations, and on to the building operation stage.

- An integrated routine can consist of
1. Choice of bill items and estimation of the quantities for these
 2. Job planning at the billing stage and choice of control methods and main resources
 3. Materials specification and costing
 4. Estimation of the time required for the various items of work
 5. Costing of mechanical equipment and work done by subcontractors
 6. Estimation of total cost as the basis of tender
 7. Job planning and planning prior to start of work
 8. Ordering of materials and negotiations with subcontractors
 9. Setting of piece rates
 10. Job planning at the building operation stage and choice of methods and resources in detail, operational planning, measures to prevent hold-ups, etc.
 11. Follow-up of job planning and planning
 12. Follow-up of estimated employment of resources and feedback.

Job planning is integrated with other work which is carried out during the billing, building start and building operation stages. At the billing stage, job planning concerns choice of the principal building methods and employment of the resources which exert the greatest control on costs. Particular attention is devoted to the transport system, the way in which demolished materials will be taken out of the building and new material brought inside. Prior to start of building operations, job planning refers to the other major resources as the basis of the budget which is to govern operations. In the actual building stage, the foreman prepares an additional job plan for the actual construction method. This comprises the individual working methods and detailed resources, prevention of disruption, measures taken to speed up running-in, etc.

The report gives a detailed description of a systematic process for job planning at the billing stage which is integrated with estimation, planning and operation and is supplemented in subsequent stages if the tender results in the award of a contract.

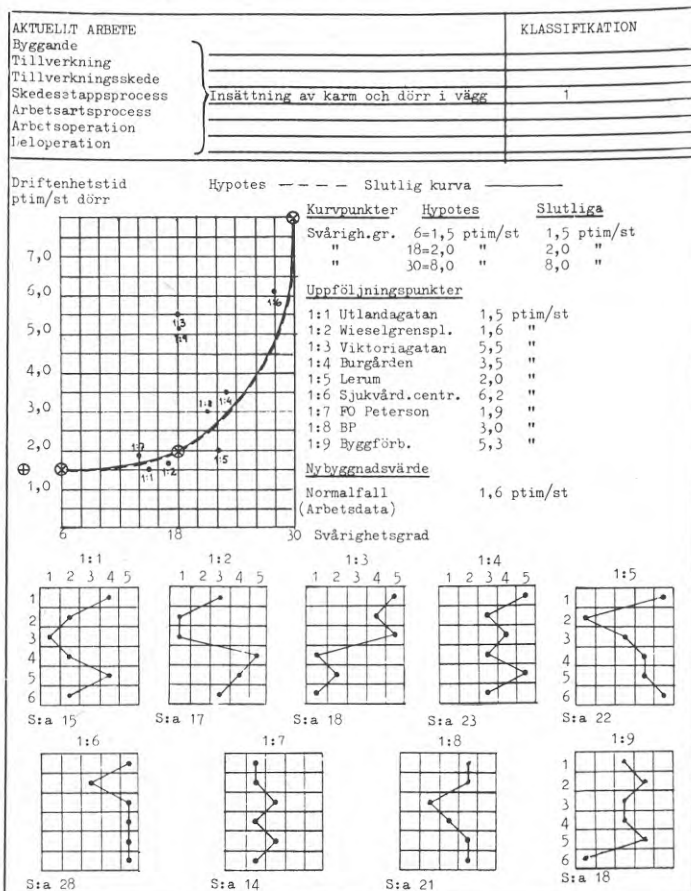


FIG. 1. Production data for "Positioning of frame and door in wall"

Rapport R14:1975

RATIONELLARE OMBYGGNAD

1. Produktionsdata och arbetsberedning
vid kalkylering

Denna rapport avser anslag E 943 från Statens råd för byggnads-
forskning till AB Axel Engström, Göteborg.

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm
ISBN 91-540-2411-0

LiberTryck Stockholm 1975

INNEHÅLL

1	INLEDNING	4
1.1	Annorlunda kalkylförutsättningar	4
1.2	Vår forskningsuppgift	6
1.3	Anslutande utvecklingsarbeten	8
2	KALKYLSITUATIONEN	10
2.1	Yttre villkor och problem	10
2.2	Handlingar, förbesiktning och upphandling	11
2.3	Beredning och planering	12
2.4	Mängd- och kostnadsberäkning	13
2.5	Produktionsdata	15
2.6	Efterföljande användning	16
3	MODELL FÖR PRODUKTIONSDATA VID KALKYLERING	17
3.1	Uppläggnig och genomförande	17
3.2	Svårighetsgradering	21
3.3	Hypotetiska data och test med verkliga data	29
3.4	Exempel på produktionsdata	34
3.5	Datainsamling	42
4	MODELL FÖR ARBETSBEREDNING VID KALKYLERING	51
4.1	Uppläggnig och genomförande	51
4.2	Arbetsberedningsmetodik	55
5	AVSLUTNING	67
	BILAGOR 1 - 4	69

1 INLEDNING

Avsnittet syftar till

- o att beskriva översiktligt speciella villkor och problem vid reparations- och ombyggnadsverksamhet och olikheter jämfört med nybyggnadsverksamhet, sådant som kan kräva en anpassning i kalkylsituationen av de former för produktionsdatahantering och arbetsberedning som nu tillämpas vid nybyggnadsobjekt
- o att avgränsa vår forskningsuppgift och visa på anknytningar och tillämpningar beträffande andra forsknings- och utvecklingsarbeten.

Avsnittet indelas i

- 1.1 Annorlunda kalkylförutsättningar
- 1.2 Vår forskningsuppgift
- 1.3 Anslutande utvecklingsarbeten

1.1 Annorlunda kalkylförutsättningar

Under 60-talet och i början av 70-talet var byggnadsindustrin i första hand sysselsatt med nyproduktion av flerfamiljshus. Nu har den marknaden mättats och man inriktar sig på småhusproduktion och ombyggnad av det äldre fastighetsbeståndet.

Nyproduktionen utvecklades efter hand till mer industrialiserade former genom en högre mekaniseringsgrad, mera förtillverkade komponenter, större objekt och längre serier, mer systematisk produktionsstyrning och uppföljning etc.

FIG 1 visar utvecklingen av systematisk produktionsplanering och arbetsberedning vid nyproduktion under det senaste decenniet. Man började med planering av bygget som helhet i byggstartskedet för att sedan gå två vägar. Dels strävade man efterhand att tidigare lägga planeringsinsatser till kalkylskedet och nu på senare år redan till projekteringskedena. Dels har man efterhand förfinat produktionsstyrningen i byggdriftskedet genom systematisk arbetsberedning och driftplanering.

I kalkylskedet integrerades planering och kalkyl och man övergick alltmer till sk produktionskalkylering baserad på planerade arbetsförlopp och resursinsatser och uppföljda produktionsdata till skillnad från å-kostnadskalkylering med ackordsprislistan som underlag.

Man övergick alltmer till objekts- och produktionsanknutna ackord baserade på det aktuella objektets förutsättningar, den planerade byggmetoden och uppföljda produktionsdata till skillnad från ackordsformer med generella ackordsprislistor som grund.

Man kan skilja på tre typer av byggande nämligen

- o nyproduktion
- o större moderniseringsobjekt (evakuerade)
- o reparation- och ombyggnadsobjekt av mindre omfattning och med parallellt pågående brukande för ordinarie ändamål.

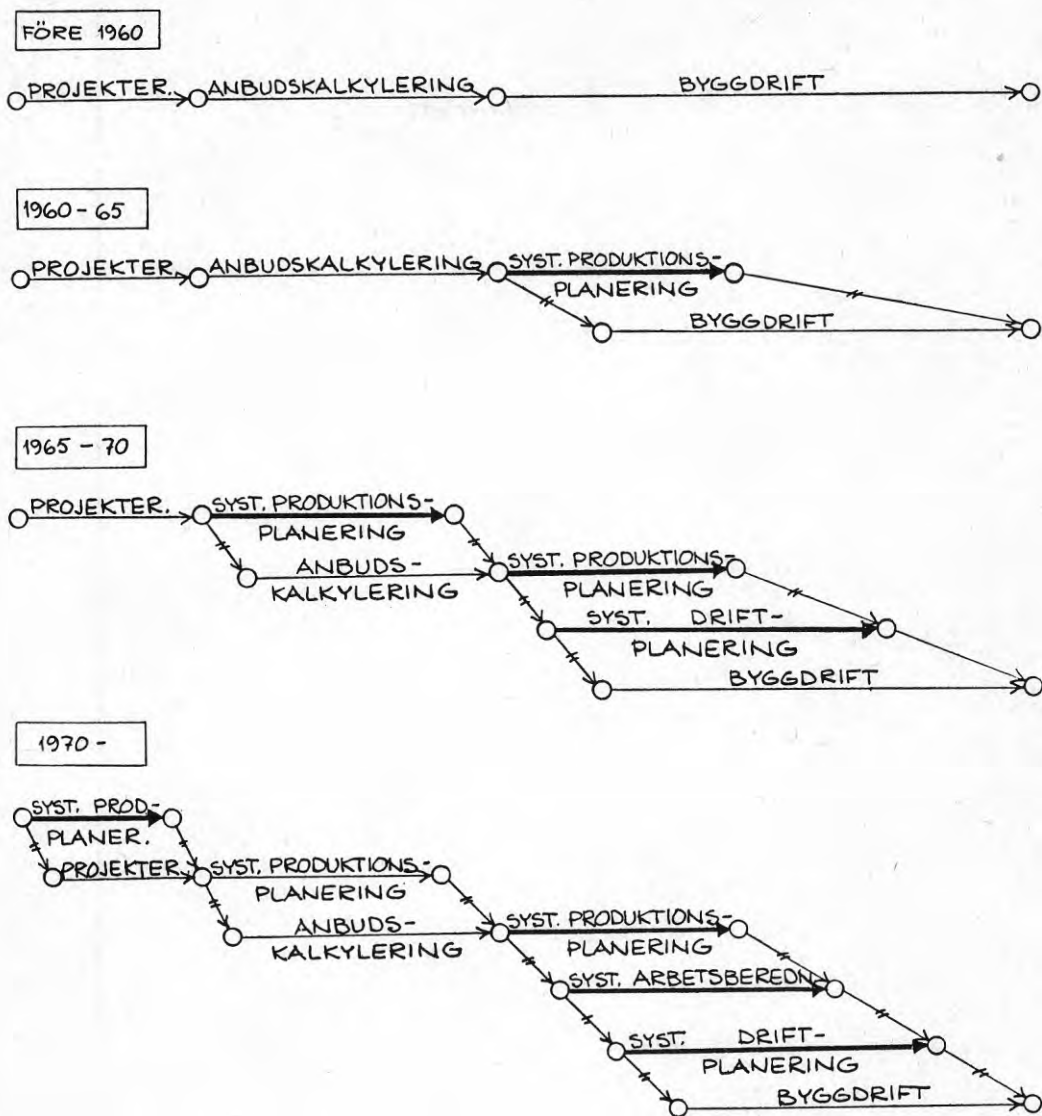


FIG 1 Systematisk planering och arbetsberedning - utvecklingen under bakomvarande decennium (Ur Datagruppens rapport R65:1973)

De två senare kan inrymmas i begreppet RO (reparation och ombyggnad). Man kunde frestas att ta de för nyproduktionen utvecklade produktionstekniska styr- och uppföljningsmetoderna och direkt applicera dessa på RO-sektorns objekt. Men det finns speciella problem och förutsättningar vid RO som man då måste beakta.

Nyproduktionen har inga befintliga byggnadsverk att ta hänsyn till vilket både moderniseringsobjekten och de övriga RO-objekten har. Bristande förbesiktningar eller avsaknad av helt tillförlitliga förbesiktningssätt när det gäller befintliga dollda byggnadsdelars skick är en stor osäkerhetsfaktor vid RO. Osäkra relationsritningar vid äldre fastigheter, under årens lopp företagna ändringar, justeringar, isoleringar, installationer etc som inte blivit dokumenterade på ritningar, olika mått i olika lägenheter beroende på anpassning efter murstockar, evakueringskanaler, ledningsstammar etc, olika golvhöjder i angränsande utrymmen, skissartad projektering med anvisningar av karaktären "löses på platsen" osv är stora osäkerhetsfaktorer vid RO-objekt.

Nyproduktionen är inte påverkad av hänsynstagande till parallellt pågående ordinarie verksamhet. Ett evakuerat moderniseringsobjekt kan inte heller bli stört därav. Beroendet av att den ordinarie verksamheten skall kunna pågå någorlunda ostört utgör ett alldeles speciellt villkor som kan föranleda stora och oberoendeliga hinder och omställningar av produktionsförloppet. RO vid affärshus, banker, sjukhus och industrier i full drift är exempel på objekt som måste styras på speciellt sätt.

Personalen - arbetsledare och arbetare - i RO-sektorn är vana och skickliga när det gäller att improvisera fram ett byggnadsobjekt. Speciellt vid de mindre RO-objekten med ambulerande arbetsledning krävs det en speciell typ av byggnadsarbetare som kan arbeta självständigt och själv klara av att planera och även improvisera när så krävs.

Vid de under senare år allt vanligare större moderniseringsobjekten användes personal som antingen kommer från den minskande nyproduktionssidan eller från traditionella reparations- och ombyggnadsarbeten. FIG 2 visar att denna förutsättning kan vara besvärande när man nu söker bedriva moderniseringsobjekten mera likt modern nyproduktion när det gäller arbetsteknik och tekniska hjälpmedel, produktionsstyrning och uppföljning etc. Personal från nyproduktionen har lättare att hävda och införa modern nyproduktionsstyrning etc än personal från den traditionella ROSidan med mångårig erfarenhet av ovan relaterade olikheter jämfört med nyproduktion.

Reparations- och ombyggnadssektorn står nu inför samma utvecklingsperiod som den vid nybyggandet enligt FIG 1. När man då önskar införa och tillämpa mer systematisk planering, arbetsberedning, produktionsdatahantering etc så måste man beakta dessa speciella villkor vid RO-objekten och anpassa de för nybyggandet utvecklade produktionstekniska hjälpmedlen därefter.

1.2 Vår forskningsuppgift

Uppgiften avser "Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering" inom RO-sektorn. Utvecklingsarbetet är en följd av ett

Nyproduktion av bostäder	Modernisering av bostäder (evakuerade)	Reparation och ombyggnad med pågående verksamhet t ex industri, bostäder, affärshus, banker
<p>Arbetsledning som är van vid att arbeta efter planer och utnyttja större maskininsatser men som är ovan vid att tackla speciella ombyggnadsövertäckningar och kanske t o m är negativ till denna sorts arbetsmiljö med damm, hinder etc ("smäckjobb")</p>	<p style="text-align: center;">→ ←</p> <p>Ett av behoven är en vridning från improviserad diskontinuerlig ombyggnadsverksamhet mot arbetsförlopp som mera liknar styrd serieproduktion med modern utrustning</p> <p>Andra behov är bättre förundersökningar av befintlig kondition, mått, bättre preciserade handlingar etc</p>	<p>Arbetsledning som är van vid att improvisera med hänsyn till den pågående verksamheten, överraskningar i befintligt byggnadsverk, bristfälliga ritningar etc, men som är ovan vid styrd serieproduktion</p>

FIG 2 Modernisering med "icke-specialister", ett personalproblem

behov hos AB Axel Engström (AE) att systematisera insatserna med arbetsberedning och val av rätta produktionsdata under anbuds-kalkyleringen. Dessa insatser hade hittills huvudsakligen utförts av en äldre mångårigt erfaren kalkylator utan att han hade preciserat hur han tänkt sig utförandet eller hur han hade kommit fram till "rätt" pris. Nästa kalkylgeneration önskade få till stånd en systematisk återföring av färsk produktionsdata. Man hade insett faran av att företagets kalkylering var så helt beroende av någon enstaka persons erfarenhet. Det var önskvärt med systematiserade data för att flera skulle kunna rycka in i kalkylarbetet. Arbetsledarnas kapacitetsmedvetande skulle också förbättras. Man var även intresserad av en enkel form för dokumenterad arbetsberedning i kalkylskedet. Genom att systematisera och dokumentera arbetsberedning och tidsdata och diskutera utifrån dessa aspekter förväntade man sig att personalen skulle inarbetas i ett nytt sätt att tänka.

AE grundades 1903 och har praktiskt taget alltid i huvudsak ägnat sig åt RO-verksamhet uppblandad med nybyggnadsobjekt normalt inom 30 - 40 %. Just nu ligger tyngdpunkten inom RO-sektorn på mindre arbeten med parallellt pågående ordinarie verksamhet. Årsomsättningen är f n 4 - 5 milj. Arbetena ligger huvudsakligen inom Stor-Göteborg. Företaget sysselsätter cirka 30 - 40 byggnadsarbetare, 3 - 4 arbetsledare och 4 - 5 personer på kontoret. Personalen har sin huvudsakliga erfarenhet från traditionell reparations- och ombyggnadsverksamhet och man har under åren knutit till sig sådan personal som är speciellt lämpad för att klara av och trivas med RO-sektorns speciella förutsättningar. Den planering och arbetsberedning som hittills skett har bestått av översiktliga tidplaner i kombination med dagliga träffar på kontoret.

Med dessa förutsättningar som utgångspunkt gällde det att anpassa de produktionstekniska hjälpmedlen från nyproduktionen och utveckla enkla och lätthanterliga rutiner för AE:s kalkylsituation.

Rapporten syftar till

- o att beskriva en modell för redovisning av produktionsdata vid kalkylering av reparations- och ombyggnadsarbeten
- o att beskriva en modell för arbetsberedning i samband med kalkylering.

Forskningsuppgiften har genomförts i samarbete mellan AB Axel Engström och REPAB, Rolf Eriksson Produktionsplanering AB, Göteborg. Från AE har deltagit Bertil Pettersson och Bo Gullbrandsson och från REPAB Ingvar Håkman och Ralf Wallander.

1.3 Anslutande utvecklingsarbeten

Vi har anslutit till och tillämpat erfarenheter från vissa utvecklingsarbeten i vår uppgift "Produktionsdata och arbetsberedning vid kalkylering" för reparations- och ombyggnadsarbeten.

Datagruppen i Göteborg har utvecklat metoder för produktionsdatahantering och arbetsberedning vid nyproduktion och testat dessa i en krets av nio byggföretag. I en datautbytesgrupp pågår sedan 1962 ett samarbete över företagsgränserna med insam-

ling och utbyte av produktionsdata. Dessa arbeten finns redovisade i Byggeforskningsrapporterna

- o 8/69 "Rationellare byggnadsproduktion 1. System för produktionsdata"
- o R46:1970 "Rationellare byggnadsproduktion 3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen"
- o R65:1973 "Rationellare byggnadsproduktion 5. Minskning av avvikelser i byggdriften"

REPAB har gjort en analys av störningar vid anläggningsarbeten och där också prövat effekten av arbetsberedningsinsatser för att minska störningarna. Man har tillämpat en för anläggningsarbeten lämpad detaljeringsnivå och inriktning beträffande arbetsberedningen. Arbetet redovisas i Byggeforskningsrapport R :1974 "Störningar vid anläggningsarbeten och motåtgärder".

5-företagsgruppen har utvecklat principer för produktionskalkylering vilka redovisas i rapporten "Ett informationssystem för byggprocessen. Några krav och principer. Rapport 2. Produktionskalkyl vid alternativval".

Skånska Cementgjuteriet, Stockholm, bedriver forskning avseende moderniseringsprocessen där man bl a intresserar sig för ändamålsenligare metoder för förbesiktning av befintliga byggnadsverk för att få bättre grepp om deras skick och kondition. Man prövar också nyproduktionens styr- och uppföljningsmetoder vid moderniseringsarbeten. En delrapport "Förbesiktning vid ombyggnad" har publicerats från Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation vid KTH. (Meddelande nr 15).

FO Peterson & Söner, Göteborg har följt upp tidåtgång och analyserat kostnadernas fördelning vid ett moderniseringsobjekt och där speciellt intresserat sig för transport- och hanteringskostnader på byggplatsen. Byggeforskningsrapport väntas inom kort.

Hans Lindahl Byggnads AB, Stockholm har gjort en uppföljning av tidåtgång vid ett moderniseringsobjekt och redovisat produktionsdata i en rapport "Redovisning av genomförd produktionsuppföljning av ett ombyggnadsprojekt".

Sven-Erik Bjerking har gjort inventeringar m m avseende ombyggnad som är publicerade i Byggeforskningsrapporterna R32:1971 "Ombyggnad. Studie av genomförda moderniseringar" samt R29:1972 "Ombyggnad. Fastighetsekonomisk värdering i kommunala saneringsprogram" där man bl a beskriver skedesindelning av moderniseringsarbetena på byggplatsen, data om fastighetsstandard och kondition samt förbesiktningsförfaranden.

Byggeförbundet har publicerat "Arbetsdata", en samling av produktionsdata baserade på egna arbetsstudier av nybyggande och insamlat referensmaterial från byggföretagen. Vi har använt dessa data vid jämförelser mellan ombyggnadsdata och nybyggnadsdata.

KALKYLSITUATIONEN

Avsnittet syftar till

- o att beskriva de villkor och problem som påverkar kalkylering och anbudsgivning vid speciellt reparations- och ombyggnadsarbeten av mindre omfattning och som gör att kalkyleringsmetoden där kan bli annorlunda än den vid nyproduktion eller modernisering av större omfattning
- o att beskriva hittillsvarande kalkylsituation för AE och de hjälpmedel i form av produktionsdata och arbetsberedning som därvid tillämpats
- o att beskriva hur resultatet av kalkyleringen hittills har använts vid byggstart och under byggdrift i de fall anbudet antagits.

Avsnittet indelas i

- 2.1 Yttre villkor och problem
- 2.2 Handlingar, förbesiktning och upphandling
- 2.3 Beredning och planering
- 2.4 Mängd- och kostnadsberäkning
- 2.5 Produktionsdata
- 2.6 Efterföljande användning

2.1 Yttre villkor och problem

Förutsättningarna vid kalkylering av dessa reparations- och ombyggnadsarbeten skiljer sig i flera avseenden från dem vid kalkylering av nybyggnad eller modernisering av större omfattning.

Byggherren är i många fall engångsbyggare och inte byggfackman själv. Han har heller inte anlitat någon byggnadsteknisk konsult utan vänder sig direkt till en reparationsbyggmästare som vid en genomgång av byggnaden får göra sig en uppfattning om befintligt skick och andra förutsättningar. Byggherren har som lekman en uppfattning om vad han vill ha gjort men kan inte uttrycka sina funktionskrav i byggnadstekniska termer. Det kan under byggets gång när byggherren konfronteras med det verkliga utförandet bli diskussioner om vad man egentligen åsyftat före anbudsgivningen och vad som ingår i priset.

I många fall är byggherren och beställaren en myndighet eller kommunal förvaltning som är tvingad att strikt följa gällande upphandlingsförfordningar som kräver ett visst antal anbud och vissa åtagandeformer. Reparations- och ombyggnadsarbeten vid sjukhus, skolor och andra offentliga byggnader är en stor andel av ett RO-företags verksamhet. Kraven på exakta underlag för anbudsgivningen gör att projekteringen i sådana fall kan drivas in absurdum. Målet kan bli att åstadkomma byggnadshandlingar som juridiskt sett är "vattentäta" istället för sådana som är mest ändamålsenliga att bygga efter. Möjligheterna blir då små när det gäller produktionsanpassningar och alternativa val av material och utföranden som skulle kunna förbilliga produkten.

Å andra sidan är förbesiktningar och byggnadshandlingar vid vissa objekt så ofullständiga eller osäkra att kalkylen måste baseras på antaganden som sedan kanske inte stämmer i verkligheten

utan förrycker byggets framdrift och ekonomi. Den först nämnda beställarkategorin av icke byggfackmän lämnar ofta skissartade handlingar att räkna på. Men också byggherrar med byggfackkunskap tvingas ibland av tidsskäl att begära kostnadsförslag på undermåliga handlingar vid en reparation eller ombyggnad.

Ytterligare en osäkerhetsfaktor är den ordinarie verksamhet som skall kunna pågå parallellt med reparations- och ombyggnadsarbetet och så ostört som möjligt därav. Varuhus, banker, industrier etc är en typ av byggnadsobjekt som kräver sådant hänsynstagande och där betyder oftast en störning i den ordinarie verksamheten betydande ekonomiska avbräck för byggherren.

En annan variant är att man kräver att byggnadsarbetena skall ske på icke ordinarie arbetstid, på helger, semestrar etc och då under tidspress för att vara ur vägen för den ordinarie verksamheten. Vid byggnadsarbeten i bostäder som samtidigt brukas måste liknande hänsyn tas när det gäller starttidpunkt på morgoning, varsamhet för nedsmutsning, undvikande av skador på angränsande byggnadsdelar som inte skall åtgärdas, regöring etc.

En annan typ av objekt med speciella förutsättningar är försäkringsskador där byggherren helst skulle önska omedelbar utryckning för att reparera t ex efter vattenskador i lägenheter.

Man har också oftast kort tid till egen kompletterande förbesiktning på platsen, mängd- och kostnadsberäkning samt anbudsgivning. I de fall byggherren sedan beställer arbetet krävs ofta snabb igångsättning.

2.2 Handlingar, förbesiktning och upphandling

Reparation och ombyggnad av byggnader bedrevs tidigare, för 30 - 40 år sedan i stor utsträckning efter en slags "förtroendemodell". Byggherren vände sig till en eller flera byggmästare och bad om offert eller ungefärligt pris. Han fick då offert men också en beskrivning kompletterad med enkla skisser, många gånger t o m utarbetade ritningar. Man kom sedan överens med ett handelslag och ofta på löpande räkning. Det var totalentreprenad enligt den tidens modell.

Efter andra världskriget utvecklades konsultverksamheten på projekterings- och sedemera byggledarsidan. De byggföretag som ägnar sig åt RO-verksamhet har påverkats härav. Anbudsräkning på objekt där man själv inte har kunnat påverka objektet genom egen projektering har fått en mycket stor omfattning. Från att tidigare ha varit en sorts totalentreprenör har dessa speciella RO-byggmästare blivit i bästa fall generalentreprenör. I många fall upphandlas byggmästeriarbetena på delad entreprenad vilket medför samordnings- och gränsdragningsproblem vid utförandet och ingen eller ringa möjlighet att påverka projekteringen.

Ett företag som under många år specialiserat sig på RO-verksamhet har ett stort kunnande om speciella problem och kostnader när det gäller ingrepp i befintliga byggnadsverk. Man har också stor kunskap om alternativa material och konstruktioner som fyller önskvärda funktionskrav till lägsta kostnad i varje unik situation. Även en skicklig nybyggnadsprojektör behöver speciella kunskaper om RO-problem och kostnader för att kunna projektera

sådana objekt med bästa ekonomi.

Konsulternas projekteringsinsats kan ibland omfatta orimligt stor andel av den totala ombyggnadskostnaden. Vid ett aktuellt ombyggnadsobjekt där anbudssumman för generalentreprenaden uppgick till cirka 300.000:- var konsultkostnaden minst 100.000:-. Objektet var en offentlig byggnad där projektören strävade efter att få fram handlingar som underlag för ett anbud där riskerna för extrakostnader i så stor utsträckning som möjligt skulle elimineras. På totalentreprenad kunde objektets totalkostnad utan tvekan reducerats väsentligt. Då hade man endast projekterat för att få fram erforderliga handlingar att bygga efter, handlingar för att i första hand styra entreprenaden och inte som nu entreprenörerna. Förtroendet har på senare år gått ifrån byggarna och över till konsulterna när det gäller projektets totala styrning. Men det är inte ovanligt att byggaren får detta förtroende nästa gång samme byggherre skall ha utfört en reparation eller ombyggnad.

Förbesiktning av befintliga byggnadsdelar är många gånger ofullständig. Man är osäker på om bärande stålkonstruktioner är nerrostade, om träverket är ruttet, om det finns inbyggda ledningar som ej framgår av relationsritningarna, hur mycket puts kommer att falla ner när man börjar riva bort tapeter och fast inrede o s v.

Relationsritningar för gamla fastigheter stämmer ibland dåligt. dels har man inte dokumenterat alla detaljer och mått, dels var det inte så noga att man följde måtten exakt då man på hantverksmässigt sätt tillverkade och byggde allt på platsen. Men avvikelser från relationsritningar kan också bero på att fastigheten byggts om ett flertal gånger under årens lopp utan att relationsritningarna reviderats.

Sådana handlingar och förundersökningar av mycket skiftande kvalitet utgör många gånger det tillhandhållna underlaget för anbuds-kalkylen. Byggföretaget gör sedan en kompletterande syn eller besiktning på platsen för ombyggnaden. När det gäller objekt av viss omfattning går oftast två man igenom objektet utrymme för utrymme. Man knackar litet här och var på väggar och golv för att få begrepp om partier som är "bom". Man sticker med en pennkniv på ställen där man misstänker röta under ytan. Man får en visuell och känslomässig bild av klass och kondition på det befintliga byggnadsverket och diskuterar sig fram till vissa genomsnittstyper. För t ex "Insättning av ny dörr" tänker man sig ett genomsnitt för de förekommande dörrarna oavsett om dessa kan skilja sig något åt beträffande typ och storlek, smygens djup, kompletterande listning, beslagning etc. Vid kalkylen sätter man sedan en genomsnittstid för genomsnittstypen. För mycket avvikande fall sätter man speciella enhetstider.

2.3

Beredning och planering

Tidigare hade AE som redan nämnts en kalkylator med 40 - 50 års erfarenhet av RO-arbeten. Han gjorde de flesta av företagets kalkyler. Arbetsberedningsinsatsen skedde då i denna kalkylators huvud utan annan dokumentation än det slutliga å-priset för kalkylposten ifråga. I vissa fall skrevs detaljkalkylerna ner och förvarades hos kalkylatorn. Man var mycket beroende av denne

säkre prognosmakare men när han skulle pensioneras uppstod problemet hur hans erfarenheter skulle kunna tas tillvara och systematiseras av hans efterföljare som då hade kalkylerat parallellt några år.

Den nuvarande kalkylatorn tillämpade en viss form av dokumenterad arbetsberedning i kalkylskedet genom att på kalkylblanketten göra vissa noteringar hur han tänkt sig att arbetet skulle utföras. Det här redovisade forskningsarbetet "Produktionsdata och arbetsberedning i kalkylskedet" är en systematisering och utveckling av en kalkylators sätt att arbeta med beredning och data vid anbudskalkylering av RO-objekt.

Förutsättningarna för en insats av arbetsberedning och produktionsplanering redan i anbudsskedet är olika vid olika objekttyper. Man bör rätta sin metod för beredning efter förutsättningarna när det gäller inriktning och detaljeringsgrad. Datagruppen i Göteborg anvisar lämplig inriktning och detaljering i BFR-rapport R65:1973. FIG 3 visar denna rekommendation.

Vid dessa RO-arbeten av mindre omfattning är det vanligt

- o att serierna är korta, att en kalkylpost ofta innehåller en eller ett fåtal enheter
- o att man har labila yttre omständigheter t ex osäkerhet beträffande befintliga byggnadsdelars kondition, osäkra ritningar, oberäknat hinder av parallellt pågående ordinarie verksamhet etc
- o att man har arbetsledare som är duktiga improvisatörer men är ovana vid moderna produktionsstyrningsmetoder och att en arbetsledare oftast ambulerande driver flera arbetsplatser samtidigt
- o att man har "stamgubbar" som är vana att klara sig självständigt och att improvisera när oberäknade hinder uppstår och arbetsledaren inte är på platsen
- o att objektets art medför vissa begränsningar när det gäller val av rationell maskininsats, transportutrustning etc.

Dessa förutsättningar i kombination med inverkan i vissa fall från byggherre och entreprenadform samt kort tid för anbudskalkyleringen ställer krav på en berednings- och planeringsmetodik som inte är alltför detaljerad utan ger utrymme för betydande flexibilitet inom givna ramar. Den modell för arbetsberedning i kalkylskedet som beskrivs i avsnitt 4 är av en grövre art. De mest kostnadsstyrande kalkylposterna beredes dock mer detaljerat än de ordinärt kostnadsstyrande. För de minst styrande görs ingen direkt beredningsinsats utan man använder där direkt standardtider vid kalkyleringen.

2.4 Mängd- och kostnadsberäkning

Mängd- och kostnadsberäkningarna utförs ibland av kalkylatorn men oftast har man en särskild mängdberäknare. Det är då lämpligt att hålla sig till en standardmodell vid mängdförteckningen. Man har kommit fram till en sådan modell där man försöker hålla samma indelning och detaljeringsnivå när det gäller kalkylposterna. Det underlättar kostnadsberäkningen om man vet att kalkylposterna har samma innehåll från en kalkyl till en annan. Den efterföljande produktionsplaneringen och byggdriften blir givetvis också

		Jobbets typ och förutsättningar	
		Enstycksarbeten Traditionella metoder Glappjobb Labila yttre omständigheter	Serier Nya metoder, maskiner, material Kritisk linjejobb Stabila yttre omständigheter
Byggets styrningsnivå och folkets vana	Administrativ nivå (planering, beredning etc) av U-modell på bygget totalt Vana arbetsledare Vana arbetare	Grövre detaljeringsgrad Inriktning på rätta insat- ser av material, hjälp- medel, utsättning etc. Checklistor och varningar för störningar	
	Avancerad admini- strativ nivå på bygget totalt Ovana arbetsledare Ovana arbetare		Detaljerad, hårdare styrning av även arbetsförlopp och arbetare

FIG 3 Lämplig inriktning och detaljeringsgrad på arbetsberedning i byggdriftskedet (Ur Datagruppens rapport R65:1973)

underlättad om man har ett enhetligt system.

Man har den regeln att en extraordinär insats t ex en speciell intransport som kräver speciella anordningar sätts upp som en egen kalkylpost. Det är en fördel om de spridningar man arbetar med vid ett produktionsdata för en kalkylpost inte inrymmer sådana extraordinära insatser.

Mängd- och kostnadsberäkningen görs inte så utpräglat aktivitetsorienterad som vid en renodlad produktionskalkyl för nybyggnad. Man kalkylerar mera produktorienterat. En kalkylpost avser "fullt färdigt arbete" enligt kalkylatorns terminologi. Detta innebär allt arbete från materialet i upplag på marken till färdigbyggd kalkylpost respektive från befintlig byggnadsdel till lastat material i containere dyl på marken vid rivningsarbeten. Dessa aktiviteter göres ibland i ett sammanhang men kan i ett annat sammanhang utföras i olika skeden av ombyggnaden. Hos AE har man dock strävat efter att kalkylera alla utrivningsarbeten för sig och därefter alla inbyggnads- och inredningsarbetena för sig.

Man strävar efter att hålla kalkylerna på en generellt lämplig detaljeringsnivå. Men vid vissa typer av objekt och vid speciellt kort anbudstid kan man tvingas att kalkylera på en grövre detaljeringsnivå. Vid moderniseringsobjekt av större omfattning kan man få kalkylera på mera detaljerad nivå.

Det är en stor fördel om man kan hålla en indelning och detaljeringsgrad beträffande kalkylposter som är enhetlig och lämplig för de flesta av företagets kalkyler. Då kan man samla in produktionsdata på ett enhetligt sätt från olika byggen och bygga upp en produktionsdatabank som är relaterad till dessa generellt använda kalkylposter. De färre ytterlighetsfallen får sedan specialkalkyleras från fall till fall.

2.5 Produktionsdata

De data som den tidigare kalkylatorn arbetade med blev icke systematiskt dokumenterade innan han gick i pension och sedermera hastigt avled. Därmed gick en enorm kunskapsmassa förlorad. Den nuvarande kalkylatorn har hittills räknat med vissa erfarenhetsmässiga standardvärden och gjort jämförelser med vissa uppföljda referensobjekt.

Därvid gör kalkylatorn en tidberäkning utifrån vad "själva jobbet" som sådant beräknas kräva med angiven konstruktion och material. Sedan gör han tillägg för intäckning, skydd av befintliga byggnadsdelar och andra hinder på arbetsstället samt tillägg för transporter på byggsplatsen, hinder av pågående verksamhet o s v. I princip värderar han ett antal svårighetsfaktorer, viktar ihop dessa och väljer ett härför motsvarande produktionsdata, allt i ett enda sammanhang i huvudet. Ju fler referensvärden har han tillgång till desto lättare gafflar han in sig mot ett för situationen passande produktionsdata.

Vår redovisning i avsnitt 3 avseende modell för produktionsdata vid kalkylering är en systematisering av kalkylatorns sätt att tänka, värdera svårigheter och som konsekvens därav välja ett visst datavärde.

2.6 Efterföljande användning

Hittills har man inte utfört dokumenterad produktionsplanering före byggstart av det systematiska slag som blivit introducerat och rutiniserat vid nyproduktionen under 60-talet. Man har endast kompletterat kalkylerna med enkla översiktliga tidplaner. Sedan har man bedrivit driftplaneringen i form av dagliga träffar klockan 0930 - 1000 då företagets verkmästare sammanträder med kalkylatorn som också fungerar som inköpare och samordnare av resurser. Inköp sker i stor utsträckning centralt och ofta direkt från kalkylunderlaget. Huvuddelen av arbetsplatserna är av liten omfattning och man har funnit att det fungerar med en sådan kortsiktig arbetsberedning och driftplanering som bedrivs på dessa byggmöten. Då arbetsplatserna är små med en enda eller ett fåtal man blir man ofta tvungen att göra snabba omorganiseringar av personal t ex vid sjukdom, uteblivna under- eller sidoprenörer, bristande framkomlighet p g a pågående ordinarie verksamhet etc.

En annan fördel med dessa regelbundna träffar är att kunder, leverantörer och andra vet att just vid den tidpunkten finns personalen tillgänglig per telefon för besked. Det kan annars vara svårt att nå en ambulerande arbetsledare.

På byggmötena diskuteras dessutom leverantörräkningar och hur dessa skall fördelas. Eventuella frågetecken på kundfakturer diskuteras. Det medför snabb debitering, snabbare likvider och god likviditet. Nya brådskande arbetsuppgifter t ex vattenskador och dylik "brandkårsutryckning" planeras också in på dessa dagliga byggmöten.

Den form av arbetsberedning och driftplanering som hittills har skett på bygget är arbetsledarnas och arbetarnas icke dokumenterade förberedelser och egna minnesnoteringar och i övrigt improvisation.

Denna forskningsrapport avhandlar egentligen endast arbetsberedning i kalkylskedet. Men i avsnitt 4 visar vi också principer för den arbetsberedning som man nu tänker få arbetsledarna att bedriva som en "påfyllnad" till beredningen i kalkylskedet och för återrapporteringen från byggplatserna av slutligt valda metoder och utföranden.

Hittills har man endast gjort sporadiska uppföljningar av tidsdata. Nu har man börjat att mera generellt följa upp och återrapportera tidåtgång och mängder till kontoret där man bearbetar underlaget och sammanställer produktionsdata enligt de principer som redovisas i avsnitt 3.

MODELL FÖR PRODUKTIONSDATA VID KALKYLERING

Avsnittet syftar till

- o att beskriva en generell modell för uppbyggnad av tidsdata för förekommande kalkylposter vid kalkylering av aktuell typ av reparations- och ombyggnadsarbeten
- o att beskriva en generell modell för systematisering av sådana faktorer som påverkar tidåtgången
- o att beskriva en generell modell för svårighetsgradering av påverkande faktorer
- o att redovisa hypotetiska och verkliga samband mellan svårighetsgrad och tidåtgång
- o att redovisa en rutin för tidsdatainsamling med hjälp av daglig notering av arbetaren

Avsnittet indelas i

- 3.1 Uppläggning och genomförande
 - 3.1.1 Princip för modell
 - 3.1.2 Tester och analys
- 3.2 Svårighetsgradering
 - 3.2.1 Generell graderingsmall
 - 3.2.2 Svårighetsgradering av testobjekt
 - 3.2.3 Problem vid svårighetsgradering
- 3.3 Hypotetiska data och test med verkliga data
 - 3.3.1 Hypotetiska kurvor
 - 3.3.2 Testvärden och kurvpasning
 - 3.3.3 Variation i data
- 3.4 Exempel på produktionsdata
 - 3.4.1 Exempel på data
 - 3.4.2 Specifika graderingsmallar
- 3.5 Datainsamling
 - 3.5.1 Principer för en databank
 - 3.5.2 Insamling med arbetstudier
 - 3.5.3 Insamling genom arbetares tidredovisning

3.1 Uppläggning och genomförande

3.1.1 Princip för modell

Nu arbetar man alltså vid kalkyleringen på olika detaljeringsnivåer i olika situationer. När det finns färdiga handlingar och man samtidigt har tillräcklig tid arbetar man med mer detaljerade kalkylposter. I de fall man kräver ett snabbt pris och när handlingarna är mera skissartade arbetar man på en grövre detaljeringsnivå.

Det är önskvärt att i normalfallen hålla en och samma detaljeringsnivå på kalkylposterna i ett företag som önskar rutinisera mängdavgivning och mängdförteckning, resurskalkylering med hjälp av dokumenterade produktionsdata och insamling av dessa data. Ytterlighetsfallen får sedan ställas upp och beräknas efter en i varje enskilt fall bestämd detaljeringsnivå.

Vid nybyggnadskalkylering har man alltmer gått över från materialslagsorienterade kalkylposter till en mera renodlat aktivitetsorienterad uppställning. Denna skedes- och arbetsoperationsorienterade gruppering av kalkylposterna är en förutsättning för budgetering, ackordsättning och avstämning kopplad till tidplaneringen. Man önskar också arbeta med kalkylposter som det finns möjlighet att enkelt avgränsa och följa upp i verkligheten på bygget. Därigenom kommer man i kalkylen att arbeta med samma bitar av tillverkningsprocessen som man har möjlighet att följa upp och återrapportera utan att behöva göra syntetiska omvandlingar.

Vid ombyggnadskalkylering kan det ställa sig svårare att tillämpa en sådan renodlat aktivitetsorienterad kalkylering. Vid t ex byte av dörr kan man en gång ha en enda dörr och göra utrivning av den gamla dörren, montering av ny karm, hängning av nytt dörrblad, kompletterande listning, beslagning och justering i ett sammanhang som en aktivitet. I ett annat fall har man ett flertal dörrar att byta och gör dessa delaktiviteter var för sig eller hopgrupperade till arbetsenheter som följer byggets skedesvisa framdrift. Utrivningen av den gamla dörren tas med i samband med annan rivning i utrivningsskedet, karmmontering och listning utföres i kompletteringsskedet och hängning av nytt dörrblad, beslagning etc utföres först i inredningsskedet.

Vi har i forskningsuppgiften valt en detaljeringsnivå på kalkylposterna som man hos AE ansåg vara lämpligt i normalfallen. Man önskar då ha alla utrivnings- och demonteringsarbeten separerade från kompletterings-, inrednings- och utrustningsarbeten. Man var inte beredd att som standard gå in för den skedesindelning som S-E Bjerking anvisar (i sex etapper) i byggforskningsrapport R32:1971. Inom de valda två skedena förekommer sedan kalkylposter bestående av aktiviteter som inte nödvändigtvis utföres i en följd utan skulle ha ingått i olika skeden om man valt Bjerking's gruppering. BIL 1 visar exempel på kalkylposter som förekommer hos AE.

Bjerking's gruppering är lämpad för modernisering av bostadsfastigheter av en sådan omfattning att viss seriedrift är möjlig. Vår indelning är emellertid mera anpassad till AE:s alla typer av objekt och då inte minst till de mindre reparations- och ombyggnadsobjekten där också hänsyn måste tas till parallellt pågående ordinarie verksamhet (butiker, sjukhus, skolor, enskilda bostadsfastigheter etc) som kan förhindra en skedesvis framdrift. I stället kan man där kräva att det blir fullt färdigt lokal för lokal.

FIG 4 visar hur tidåtgången byggs upp för en normal kalkylpost enligt ovanstående. Vid tidsättningen tänker kalkylatorn i följande banor:

1. Tidåtgång för "själva jobbet" vilket betingas av hur många enheter det gäller och hur kontinuerligt dessa kan utföras ("serie"). Dessutom påverkar typ av konstruktion och material ("egen konstruktion") samt hur infästning och anpassning kan ske till befintliga anslutande byggnadsdelar ("anslutande konstruktion")
2. Tillskottstid för hinder etc på det arbetsställe eller utrymme där "själva jobbet" bedrivs ("arbetsställets förhållanden").

TIDÅTGÅNG FÖR EN KALKYLPÖST

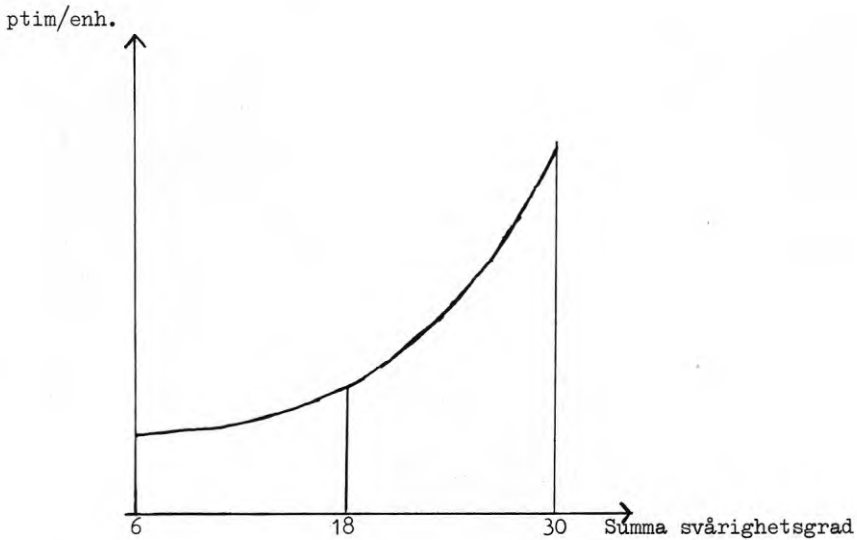
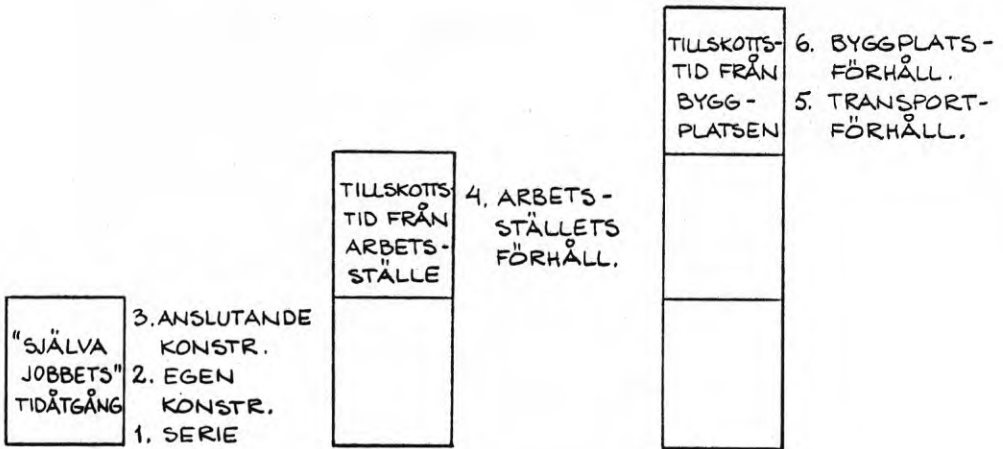


FIG 4 Princip för produktionsdata

Det kan gälla skydd av befintliga byggnadsdelar, krav på provisorisk avskärmning för damm, buller etc, hinder av trånga utrymmen, hinder av annat arbete i samma utrymmen etc.

3. Tillskottstid för transport och hantering från eller till upplagsplats ("transportförhållanden") under mycket skiftande betingelser (ibland är det möjligt att ta in material i byggnaden med kran eller hiss genom ett fönster, ibland krävs det bärning över gårdar och upp genom smala trappuppgångar) samt tillskottstid för omhantering vid trånga upplagsplatser, hinder av pågående ordinarie verksamhet, tid för att rekvirera material, sätta ut mått etc ("byggplatsförhållanden")

Vi har byggt upp våra produktionsdata efter detta sätt att beräkna tidåtgången för en kalkylpost. Tidåtgången är drifttid d v s metodd tid (metodens krav på tidåtgång) plus arbetsplats-tillskottstid (störningstillskott från den aktuella arbetsplatsen och dess faktorer och omständigheter). Tidåtgången uttrycks som persontim/enhet. Termerna ansluter sig till rekommendationerna i Datagruppens rapport 8/69.

Vår hypotes har varit att det finns ett samband mellan svårighetsgraden, betingad av de nämnda svårighetsfaktorerna i en given situation, och den tidåtgång per enhet som man bör kalkulera med.

3.1.2 Tester och analys

Följande kalkylposter valdes för test och analys:

1. Insättning av karm och dörr i vägg
2. Håltagning i vägg för dörr
3. Mellanväggar med gipsbeklädnad
4. Murning mellanväggar med murblock
5. Utrivning inrede
6. Igensättning hål i vägg
7. Platsbyggt undertak

För var och en av dessa har vi upprättat en förteckning över sådana faktorer och omständigheter som kalkylatorn hos AE tog hänsyn till då han tidsatte kalkylposten i fråga. Dessa faktorer och omständigheter grupperades och kvantifierades genom en svårighetsgradering. För varje grad angavs gränsvärden som kalkylatorn erfarenhetsmässigt ansåg vara tillämpliga.

Först valde vi fem grupper av svårighetsfaktorer och tre svårighetsgrader per grupp. Efterhand systematiserade vi upp faktorerna i först sju och sedan åtta grupper samtidigt som vi gick över till fem svårighetsgrader per grupp. Vi hade funnit behov av att efterhand nyansera graderingen. Med åtta svårighetsfaktorer och fem svårighetsgrader kunde graderingen nu varieras från åtta till fyrtio. Senare i utredningen komprimerades faktorerna till sex med bibehållen femgradig skala. Vi anser nu att dessa sex grupper av svårighetsfaktorer är av samma storleksordning och ungefär jämntunga och man kan nu variera mellan sex och trettio svårighetsgrader. Specifika mallar för svårighetsgradering upprättades för var och en av de sju utvalda kalkylposterna.

Efter denna upplisting av faktorer och svårighetsgradering upprättades hypotetiska samband mellan svårighetsgrader och tidåtgång.

gång i persontim/enhet för vardera av de sju för test utvalda kalkylposterna. Det gick så till att kalkylatorn angav den enhetstid som han brukade välja då förhållandena överensstämde med svårighetsgrad 1 genomgående för de sex faktorerna. På samma sätt angavs vald enhetstid för svårighetsgrad 3 och 5 genomgående. Med dessa tre värden uppritades kurvor enligt principen i FIG 4.

Därefter testades dessa hypotetiska samband. Från pågående arbetsplatser och från sådana som sedermera igångsattes utvaldes ett antal testarbeten. Dessa svårighetsgraderades och persontid-åtgången följdes upp på byggplatserna och infördes i diagrammet.

Till en början gjorde arbetsledaren uppföljningen. Sedan utvecklades en modell där arbetarna själva rapporterade nedlagd tid. Dessutom gjorde en av utredarna vissa mer detaljerade arbetsstudier. Han bevakade också kontinuerligt att de olika uppföljningarna korresponderade och att de utfördes med acceptabel noggrannhet.

Vid onormal avvikelser mellan kalkylerad tidåtgång (enligt punkt på kurvan) och den verkligt erhållna gjorde vi analyser för att utröna om vi förbisett någon påverkande faktor, satt gränsvärdena fel vid svårighetsgradering, felbedömt läget av den hypotetiska kurvan etc.

Efter justeringar och kurvpassningar kom vi fram till en generell mall för svårighetsgradering vilken kan användas som ett hjälpmedel vid olika kalkylposter.

3.2 Svårighetsgradering

3.2.1 Generell graderingsmall

Vi fann att de för var och en av kalkylposterna upprättade specifika graderingsmallarna med angivna gränsvärden kunde vara förrådiska. Om en person som graderade efter mallarna följde gränsvärdena slaviskt och inte hade förmåga att sammanvikta påverkan av olika faktorer (som ibland tog ut varann, ibland sammanlagrades) så kunde orimliga värden erhållas. Om man däremot hade erfarenhet av ombyggnadsförhållanden och känsla för hur vissa faktorer under vissa omständigheter kunde slå igenom och också tillät sig att göra mindre viktningar och modifieringar av gränsvärden etc så kunde flera bedömare komma till i stort sett samma graderingar.

Vi gick därför ifrån dessa specifika kvantifierade mallar och utarbetade en generell mall som är tillämplig för olika kalkylposter och där gränserna inte angivits exakt. FIG 5 visar denna generella graderingsmall. Den innehåller sex faktorgrupper enligt principerna i avsnitt 3.1.1

1. Serie
2. Egen konstruktion
3. Anslutande konstruktion
4. Arbetsställets förhållanden
5. Transportförhållanden
6. Byggplatsförhållanden

Då vi märkte faran att de kvantifierade specifika mallarna kunde

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	<p>Stor serieeffekt, kontinuitet</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Många enheter ○ Kontinuerligt arbete ○ Stegindelning är möjlig ○ Specialisering är möjlig ○ Välvägd lagsammansättning är möjlig 				<p>Ingen serieeffekt, diskontinuitet</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ En enda enhet ○ Mycket från och till ○ Måste göras från början till slut ○ Man måste kunna göra allt ○ Risk för ojämn sysselsättning
2 Egen konstruktion	<p>Lättarbetad egen konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lättarbetad material ○ Lätthanterade dimensioner, format och tyngder ○ Få delkomponenter ○ Enkel inbördes ihopfästning av delkomponenter ○ Rena raka ytor hos egen konstruktion ○ "Rätt"prefab.grad ○ Låga kvalitetskrav ○ Arbetsbesparande verktyg och hjälpmedel kan användas 				<p>Svårarbetad egen konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Svårarbetad material, ädelmaterial ○ Svårhanterade dimensioner, format och tyngder ○ Många delkomponenter ○ Arbetskrävande inbördes ihopfästning ○ Förskjutningar i höjd- och sidled, mönster etc ○ "Fel"prefab.grad ○ Höga kvalitetskrav ○ Inga eller endast arbetskrävande hjälpmedel kan användas
3 Anslutande konstruktion	<p>Lättarbetad anslutande konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Rena raka ytor hos anslutande konstruktion ○ Ringa passning mot anslutande konstruktion ○ Lättbearbetad material ○ Lätt att fästa i ○ Bra kondition, självbärande ○ Ingen befintlig installation som hindrar ○ Enkel komplettering med standardmaterial ○ Arbetsbesparande verktyg och hjälpmedel kan användas 				<p>Svårarbetad anslutande konstruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Försänkningar, snygar, nischer etc måste utföras ○ Omfattande passning ○ Svårbearbetad material ○ Borrning, pluggning etc erfordras ○ Ruttet, murket, rostigt, avväxl. eller uppstötn. erfordras ○ Mycket hinder av befintliga installationsdelar ○ Återställning till ursprungligt skick med viss materialstruktur, format, profilering etc ○ Inga eller endast arbetskrävande hjälpmedel kan användas

FIG 5 Generell graderingsmall

<p>4</p> <p>Arbetsställets-förhållanden</p>	<p>Ringa hinder ←</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Lättåtkomligt arbetsutrymme (höjd, sida, cellindelning, rumsform, ytstorlek, fluktlängd etc) ○ Opåverkat av andra byggnadsarbeten eller installationer på arbetsstället ○ Inget skydd för buller och damm erfordras ○ Befintlig installation är hel-frånkopplad ○ Normala belysningsförhållanden 		<p>Mkt hindrande förhållanden →</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Svåråtkomligt arbetsutrymme ○ Hårt kopplat och hindrat av andra pågående arbeten, hinder av mellanlagrat material, rivningsmassor, emballage, etc ○ Stora krav på skydd för buller och damm ○ Hinder av befintlig installation i full drift ○ Försvårat p g a felaktig belysning, omfattande anordning av arbetsbelysning etc
<p>5</p> <p>Transportförhållanden</p>	<p>Ringa transportarbete ←</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Leverantör lossar själv ○ Leverantör placerar i upplag ○ Inget krav på skyddstäckning av upplag ○ Ingen omplockning i upplag ○ Kort transportavstånd ○ En transportriktning ○ Stora fria utrymmen ○ Arbetsbesparande hjälpmedel t ex kran, hiss (hög mekaniseringsgrad) 		<p>Omfattande transportarbete →</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Eget folk handlossar ○ Eget folk bär till upplag ○ Stora krav på skyddstäckning av upplag ○ Mkt omplockning i upplag ○ Långt transportavstånd ○ Många transportriktningar i höjd- och sidled ○ Smala branta trappor ○ Inga arbetsbesparande hjälpmedel (låg mekaniseringsgrad)
<p>6</p> <p>Byggplatsförhållanden</p>	<p>Ringa hinder ←</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ingen pågående ordinarie verksamhet, objektet är evakuerat ○ Inga hänsyn till andra entreprenörer etc på byggplatsen ○ Bra tillgång till gemensamma - utrymmen - vägar - hjälpmedel ○ Inget hinder av väderlek ○ Inget hinder av leverantörer ○ Inget hinder av beställare o projektörer ○ Ingen negativ påverkan av byggtiden ○ Inget krav på bevakning ○ Kontinuerlig arbetsledning 		<p>Mkt hindrande förhållanden →</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Stor hänsyn till parallellt pågående ordinarie verksamhet ○ Stor hänsyn till annan bygg- och installationsverksamhet ○ Begränsad tillgång till eller hinder av gemensamma - utrymmen - vägar - hjälpmedel ○ Stort hinder av väderlek ○ Stort hinder av leverantörer ○ Hinder av beställaraktiviteter ○ Negativ påverkan p g a kort färdigställningstid ○ Stora krav på bevakning ○ Arbetaren får själv skaffa material och utrustning, sätta mått, ringa kontoret etc

FIG 5 Generell graderingsmall (fortsättning)

hanteras något stelbent så föredrag vi att i den generella mallen direkt ange de variabler som vi ansåg samspela inom faktorgruppen. Användaren får sedan känslomässigt själv vikta ihop dessa variabler och finna en gemensam svårighetsgrad för gruppen totalt. Detta förutsätter dock en god insikt i ombyggnadens problem.

Man bör observera att extrema ytterligheter i något avseende resulterar i en egen kalkylpost. Om t ex transportinsatsen blir osedvanligt stor p g a långa avstånd, speciella arrangemang för att överhuvudtaget få in materialet i byggnaden etc så räknas denna extraordinära transport som en egen kalkylpost för sig. Svårighetsgrad 5 motsvarar alltså en "normal" ytterlighet.

Vi anser att en kalkylator under upplärning kan ha stor hjälp av att använda den generella mallen och av att lära sig tänka i dessa banor och beakta de angivna faktorerna. På samma sätt kan arbetsledare som tillfälligt rycker in och hjälper till att kalkylera ha nytta av den generella mallen. För en erfaren kalkylator kan mallen utgöra en checklista som kan vara nyttig att då och då friska upp minnet med.

FIG 6 visar en mera komprimerad generell graderingsmall.

3.2.2 Svårighetsgradering av testobjekt

FIG 7 visar ett av testobjekten som är kalkylposten "Insättning av karm och dörr i vägg". Med hjälp av den generella mallen har kalkylatorn angivit de enhetstider han brukar räkna med då svårighetsgraden är genomgående 1, 3 respektive 5. Summa svårighetsgrad för sex faktorgrupper blir då 6, 18 respektive 30. De angivna driftenhetstiderna var 1,5 ptim/st, 2,0 ptim/st respektive 8,0 ptim/st. Genom dessa tre punkter har dragits en hypotetisk kurva. På figuren redovisas profiler för svårighetsgraderingen av testarbetena. Dessa "svårighetsprofiler" uppvisar om hur summa svårighetsgrad räknats fram. Man har adderat svårighetsgraden för vardera av de sex faktorgrupperna. Summa svårighetsgrad varierar här vid nio tester mellan 14 och 28.

Vi har generaliserat och antagit att en viss summa svårighetsgrad skall resultera i en viss bestämd driftenhetstid oavsett olika svårighetsprofil. I själva verket är det troligt att varje unik svårighetsprofil motsvaras av ett visst datavärde. En viss kombination av faktorer med viss svårighetsgrad kan resultera i en samverkan och förstärkning i endera positiv eller negativ riktning. Samtidigt kan en motverkan ske mellan andra faktorer i viss kombination. De sex faktorgrupperna skulle också kunna vara olika tunga inbördes även om vi sökt konstruera dem jämntunga.

Vi har försökt spåra anledningar till avvikelser mellan verkliga värden och den hypotetiska kurvan genom att studera profilernas utseende vid avvikande testpunkter. Men profilernas antal är alltför få för att någon tendens skall kunna utläsas.

Svårighetsprofilerna är intressanta även ur en annan aspekt. Man kan direkt i kurvan avläsa vad det skulle betyda i lägre driftenhetstid om man minskade svårighetsgraden för en eller flera faktorgrupper. Detta kan ge impulser och motiv till sådan ar-

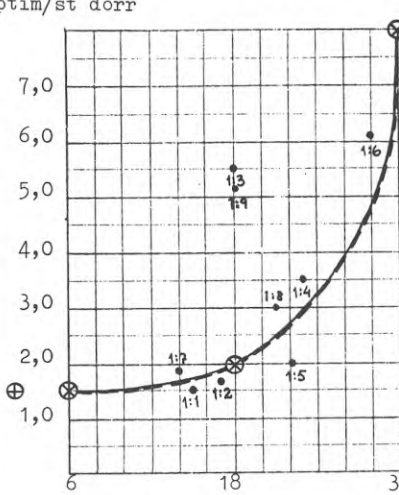
Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	Serielängd, kontinuitet i serien, specialiseringsmöjlighet				
2 Egen konstruktion	Materialslag, dimension, antal delkomponenter, infördes ihopfästning och förankring, ädelgrad, prefab.grad, kvalitetskrav på färdig konstruktion, mekaniseringsinsats vid egen konstruktion (maskiner, verktyg, utrustning, ställningar)				
3 Anslutande konstruktion	Passning mot befintlig konstruktion, huggning, grad av befintlig installation, försänkning förorsakad av passning, infästningsmöjlighet, förankring i anslutande konstruktion, mekaniseringsinsats vid anslutande konstruktion				
4 Arbetsställets förhållanden	Åtkomlighet i höjd och sida, cellindelning, rumsformens påverkan, fluktlängder, ytstorlek, skydd, intäckning, hinder av pågående installation, hinder av befintlig installation i drift, påverkan av annan kalkylpost (arbetare, hjälpmedel, materialupplag, skräp)				
5 Transportförhållanden	Transportlängd, antal transportriktningar, frankomlighet, omplockning i upplag, krav på täckning, mekaniseringsinsats vid transport och hantering på byggplatsen				
6 Byggplatsförhållanden	Byggplatsen påverkan, hinder av ordinarie pågående verksamhet, kort färdigställningstid, hinder av gemensamma anordningar på byggplatsen, hinder av beställare, leverantörer, väderlek etc, krav på bevakning, deltagande i arbetsledande uppgifter				

FIG 6 Generell graderingsmall

AKTUELLT ARBETE	} Insättning av karm och dörr i vägg	KLASSIFIKATION
Byggande		
Tillverkning		
Tillverkningskede		
Skedesetappsprocess		1
Arbetsartsprocess		
Arbetsoperation		
Deloperation		

Driftenhetstid
ptim/st dörr

Hypotes - - - - Slutlig kurva - - - -



Kurvpunkter	Hypotes	Slutliga
Svårigh.gr. 6=	1,5 ptim/st	1,5 ptim/st
" 18=	2,0 "	2,0 "
" 30=	8,0 "	8,0 "

Uppföljningspunkter

1:1 Utlandagatan	1,5 ptim/st
1:2 Wieselgrenspl.	1,6 "
1:3 Viktoriagatan	5,5 "
1:4 Burgården	3,5 "
1:5 Lerum	2,0 "
1:6 Sjukvård.cent.	6,2 "
1:7 FO Peterson	1,9 "
1:8 BP	3,0 "
1:9 Byggförb.	5,3 "

Nybyggnadsvärde

Normalfall (Arbetsdata) 1,6 ptim/st

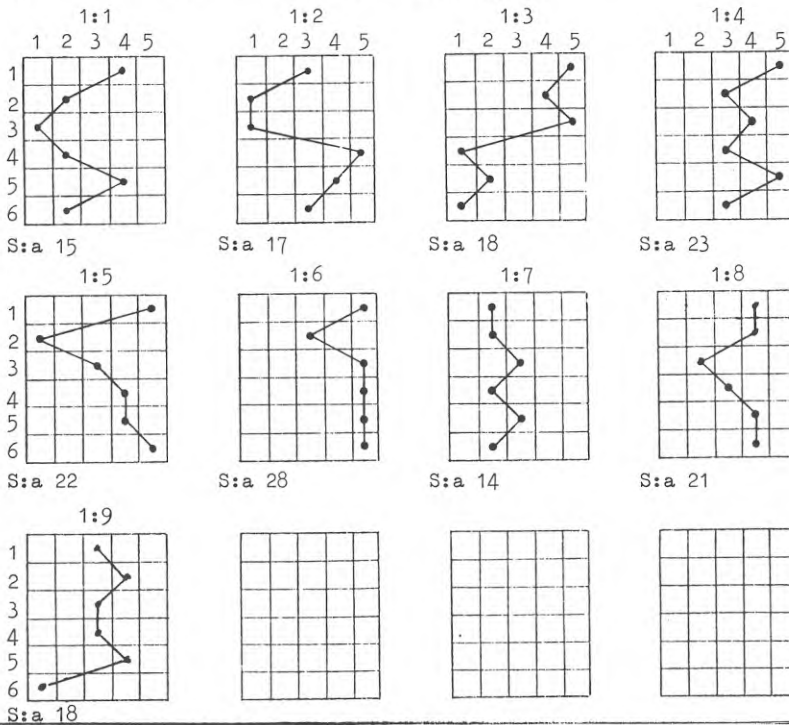


FIG 7 Produktionsdata "Insättning av karm och dörr i vägg"

betsberedning i kalkylskedet som vi beskriver i ansnitt 4.

FIG 8 visar en graderingsmall som är specifik för kalkylposten "Insättning av karm och dörr i vägg". Den är en av de specifika mallar som utgör underlag för den generella mallen enligt FIG 5. Vi vill understryka att den inte är slutgiltig vad beträffar klassgränser och inte heller gör anspråk på att vara helt komplett beträffande alla tänkbara påverkande faktorer. Vi nämnde i föregående avsnitt att dessa specifika mallar med angivna klassgränser kunde vara förrädiska om de hanterades stelbent och att vi därför gick över till den generella graderingsmallen. Men vi vill ändå visa vad som i princip inryms bakom den generella mallen när det gäller kalkylposten "Insättning av karm och dörr i vägg". Specifika mallar för de övriga sex valda kalkylposterna finns i BIL 3.

3.2.3 Problem vid svårighetsgradering

Vi har redan berört problemet att skilda personer kan komma till olika svårighetsgrader. Det kan bero på olika orsaker t ex

- o att man tolkar innebörden i mallens ledord på olika sätt. Det är ett språkligt problem att finna just sådana uttryckssätt att de flesta tolkar innebörden så som vi har avsett. Om mallen skall vara överskådlig och hanterbar finns det ringa plats för förtydligande kommentarer och exemplifieringar som komplement till ledorden
- o att man inte har klart för sig alla problem vid reparations- och ombyggnadsarbeten utan graderar endast de välbekanta aspekterna men omedvetet bortser från sådana som man inte har någon erfarenhet av
- o att man inte har satt sig in i alla kända förutsättningar från handlingar, rekognosering på platsen etc och dessutom är olika medveten om dolda fel och brister i befintligt byggnadsverk och av dessa anledningar utgår från olika förutsättningar
- o att man har olika erfarenhet och idéer beträffande skilda metoder att lösa olika svårigheter och därför värderar svårigheten hos en viss faktor på olika sätt. För den som inte känner till de mest effektiva arbetsmetoderna för att klara av svårigheterna framstår dessa som värre än för den erfarne.

Vi har också redan berört problem beträffande grupperingen av svårighetsfaktorer och gradskalorna i mallen. Man kan erhålla olika svårighetsgradering beroende på t ex

- o att de sex faktorgrupperna inte är jämntunga. Vi anser att faktorgruppernas tyngd är av samma storleksordning men vi är samtidigt medvetna om att en faktorgrupp under vissa betingelser kan slå ut hårdare än under andra betingelser
- o att faktorgrupper i vissa lägen kan samverka med varandra medan de i andra lägen motverkar varandra.

Det är naturligtvis ett mycket komplext samspel av faktorer som resulterar i en viss driftenhetstid. Men vi anser ändå att denna svårighetsgradering är användbar och i alla fall bättre än den svårighetsbedömning man hittills har gjort osystematiskt och "på känn". Det finns nu bättre förutsättningar att flera bedömare skall komma till ungefär samma resultat.

Aktivitet: Insättning karm och dörr i vägg (innerdörr)

Ingående delaktiviteter: 1)Mottagn. material 2)Intransport 3)Verktyg + ev ställning fram 4)Flytta ev bråte 5)Ev kompl.i golv 6)Mont. karm 7)Ev kolvning 8)Listning + smyggar 9)Hängning dörr 10)Beslagning dörr 11)Verktyg + ev ställning bort

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	> 10 st, i en följd		2-10st,mindre avbrott		1 st,mycket från och till
2 Egen konstruktion	Obehandlad karm,dörrblad och foder "Raka" foder DB 70 cm Handverktyg,borrmaskin elsåg		Ytbehandlad karm,dörrblad och foder Gerade foder DB 90 cm		Ytbehandlad karm och foder,polerat dörrblad Gerade foder DB 110 cm Handverktyg
3 Anslutande konstruktion	Trä Ingen huggning Spikning karm Karmtjocklek=vägg-tjocklek Handverktyg,borrmaskin elsåg		Lättbetong - tegel, Ingen huggning Spikning karm Enkel smyglist		Betong-natursten Huggning Borning,pluggning Omfattande smygpanel, Foder skall ansluta mot bef.spec.profiler Återställning till ursprungligt skick Handverktyg
4 Arbetsställets förhållanden	Lättåtkomligt utrymme Inget skydd Opåverkad av annan kalkylpost Bef.installationer bortkopplade,ej återanvändas Ingen tillfäll. belysn.		Normalt skydd Viss påverkan från annan kalkylpost Bef.installationer bortkopplade,skall återanvändas Viss tillf.belysn.		Svåråtkomligt utrymme Mkt skydd och krav på buller- o dammfrihet Mkt påverkan från annan kalkylpost Bef.installationer i drift Mkt tillf.belysn.
5 Transportförhållanden	< 25 m Ej skyddstäckt mtrl Varje mtrl fritt åtkomligt Stora fria utrymnen En transportriktning Maskin med förare		25-50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal(2-3 riktn.) Maskin som sköts av laget		> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockning i upplag Smala branta trappor Många transportriktn Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegränsad färdigställandetid Inget hinder av väderlek,levérantörer,bestäl Ingen bevakning Kontinuerlig arbetsledning		Kontor,skolor,butiker i drift Normal färdigställandetid		Sjukhus,industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mkt bevakning behövs Arbetare får även agera arbetsledare

FIG.8 Graderingsmall för "Insättning av karm och dörr i vägg"

3.3 Hypotetiska data och test med verkliga data

3.3.1 Hypotetiska kurvor

FIG 7 visar den hypotetiska kurvan inlagd efter tre punkter för svårighetsgraderna 6, 18 respektive 30. Man kan diskutera vilken form kurvan borde ha. Kurvan som baseras på kalkylatorns bedömningar har en flackare form i början och en allt kraftigare stigring mot slutet. Detta gäller genomgående för de sju testade kalkylposterna.

Efter den slutliga kurvpassningen har kurvorna för de testade kalkylposterna följande värden vid svårighetsgrad 6, 18 respektive 30.

1.	1,5	2,0	8,0	ptim/enhet	(= 1:1,3:5,3)
2.	3,0	7,0	36,0	"	(= 1:2,3:12,0)
3.	0,7	1,3	7,0	"	(= 1:1,8:10,0)
4.	0,8	1,5	6,0	"	(= 1:1,9:7,5)
5.	0,3	0,9	5,0	"	(= 1:3,0:16,7)
6.	3,0	7,0	24,0	"	(= 1:2,3:8,0)
7.	0,5	1,4	6,0	"	(= 1:2,8:12,0)
Genomsnitt					1:2,2:10,2

Om det vore direkt proportionalitet mellan svårighetsgrad och driftenhetstid så borde kurvan rent teoretiskt vara en rät linje där värdet för grad 5 vore fem gånger värdet för grad 1 se FIG 9. Dessutom kunde det vara teoretiskt rimligt med en successiv additionseffekt när de sex faktorgrupperna var och en får en allt högre svårighetsgrad. Om man utgår från genomsnittet för svårighetsgrad 5 ovan så bör denna additionseffekt vid svårighetsgrad 5 vara cirka 100 %. Additionseffekten kunde antas överlagras progressivt så som figuren visar. Det kunde vara rimligt att enhetstiden accelererar allt eftersom de sex svårighetsfaktorerna samtidigt får en allt högre svårighetsgrad. Relationerna mellan värdena vid svårighetsgrad 6, 18 respektive 30 skulle då bli cirka 1:4:10.

Ytterlighetsvärdena för fem av de sju testade kalkylposterna ansluter inom cirka $\pm 20\%$ till genomsnittet. I ett fall är ytterlighetsvärdet väsentligt lägre och i ett fall väsentligt högre. Mellanvärdena är dock genomgående lägre än enligt det teoretiska resonemanget ovan. Mellanvärdet understiger eller tangerar i alla sju fallen t o m den räta linjen (är $< 3,0$). Med ett större antal testade kalkylposter hade man troligen kunnat urskilja ett färre antal kurvor som var och en kunde vara representativ för ett antal närbesläktade kalkylposter. Med våra fåtal kurvor får vi fullfölja spekulationerna kring kurvans form med hjälp av en genomsnittskurva för de sju fallen vilken har proportionerna 1:2,2:10,2. Kurvan ligger alltså till en början t o m lägre än den räta linjen. Detta kunde tyda på att de sex faktorgrupperna i början samverkar och försvagar varandra. I slutet av kurvan samverkar och förstärker de däremot varandra. Kurvan kan antas vara en hyperbel.

Man kan rent praktiskt göra ett försök att förklara varför kurvan i början inte når upp till räta linjen men i slutet stegras snabbt. Igångsättningsmotståndet ger en viss summa som ändras endast i ringa grad vid måttlig ökning av svårighetsgraden. När

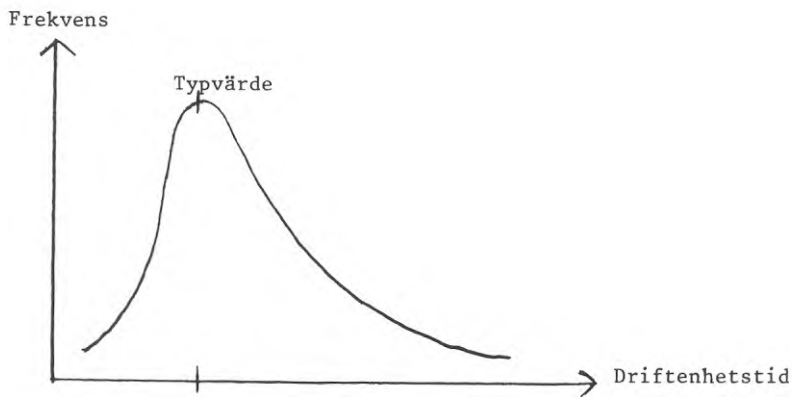
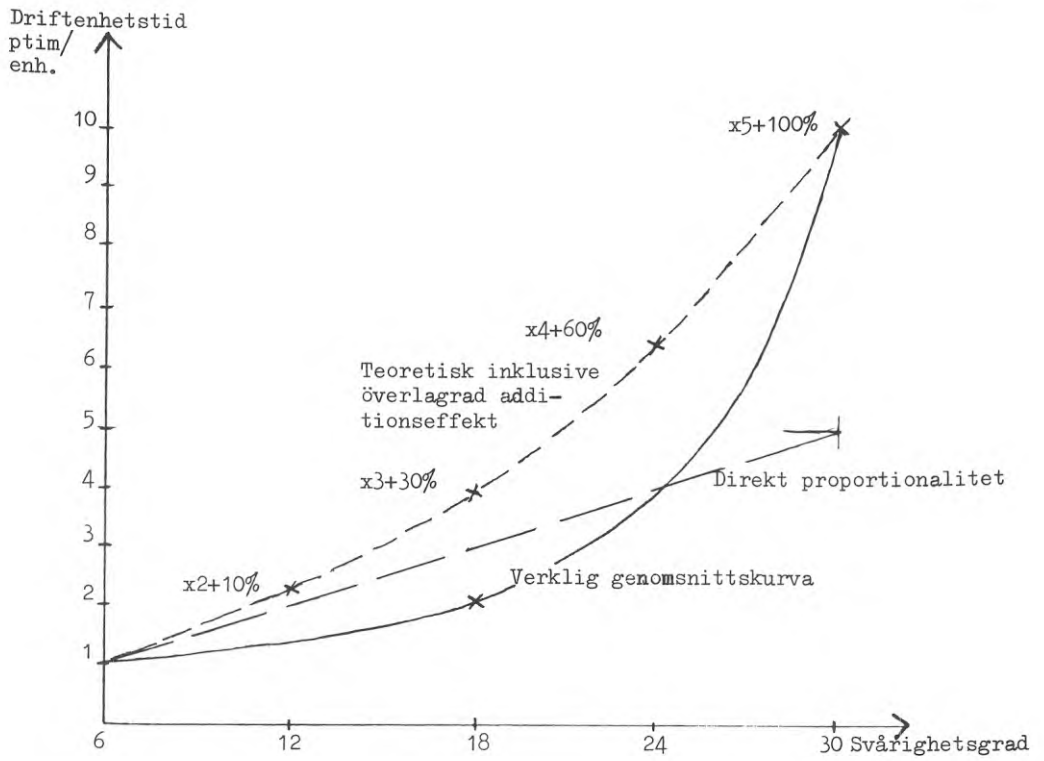


FIG 9 Hypotetiska kurvor

sedan ett antal mindre svårigheter uppträder samtidigt så lyckas man på arbetsstället parera dessa genom mindre metodförändringar, omställningar och kapacitetsökningar. Effekterna av var och en av svårigheterna adderas alltså inte till varandra till en början. Man kan klara en viss mängd svårigheter intill en viss gräns utan att driftenhetstiden stiger i direkt proportion härtill. Men i ett visst läge "kör man fast". Det finns ingen flexibilitet kvar så att man kan parera tillkommande delaktiviteter för att utföra kalkylposten, en man klarar inte av arbetet rent arbetstekniskt utan behöver hjälp av ytterligare någon man som sedan inte kan utnyttjas till fullo o s v. I det läget stiger kurvan snabbare.

Rent praktiskt arbetar man också i typvärden och olika spridningar nedåt och uppåt vid val av datavärde. Från ett visst riktvärde ("normallet") bedömes variationen med hänsyn till anorlunda svårighetsgrad än vid normalfallet (grad 3 vid de 6 faktorerna). Fördelningskurvan för en driftenhetstid är nu inte normalfördelad utan positivt sned. Man kan inte rent praktiskt underskrida ett visst minimivärde medan enhetstiden vid ogynnsammaste förhållanden i princip kan bli hur hög som helst. Det mest frekventa värdet ligger närmre minimi- än maximivärdet.

Vid summa svårighetsgrad sex är alla sju faktorgrupperna gynnsammast möjliga. Man borde där finna datavärden som närmast motsvarar nybyggnadsdata.

3.3.2 Testvärden och kurvpassning

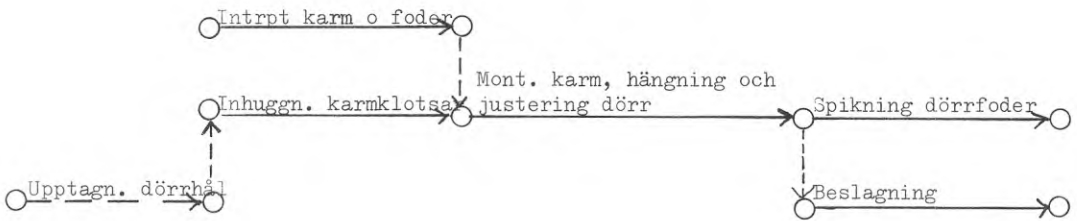
De hypotetiska kurvorna är testade med uppföljda värden från i huvudsak AE vars kalkylator ju också hade angivit värdena för de hypotetiska kurvorna. Men vissa kurvor är också testade med värden från Hans Lindahl Byggnads AB och från FO Peterson & Söner Byggnads AB. Byggförbundet har publicerat handboken "Arbetsdata" som innehåller produktionsdata från nyproduktionen. Man har nu för avsikt att ta fram en motsvarande handbok för ombyggnadsarbeten och har därvid tagit del av innehållet av vår här redovisade rapport. Byggförbundet har också testat våra kurvor med egna uppföljda värden. FIG 7 och 11 - 16 visar de olika testpunkternas lägen i förhållande till de hypotetiska kurvorna.

Vid urvalet av testpunkter försökte vi att finna både normalfall och ytterlighetsfall åt båda hållen när det gäller svårighetsgrad. Vi strävade efter åtminstone fem testpunkter per var och en av de sju hypoteskurvorna. I några fall lyckades vi inte fånga upp så många testpunkter som vi skulle önskat. När det gäller normalvärden har vi fått acceptabelt antal. Men svårare ytterlighetsfall fanns inte tillgängliga i tillräcklig omfattning under utredningens gång.

Vi har också gjort en jämförelse med normaldata från motsvarande nyproduktion. FIG 10 visar data för kalkylposten "Insättning av karm och dörr i vägg". Värdet är baserat på Byggförbundets publikationer "Arbetsdata" och "Metod och Datablad". Detta värde är markerat på motsvarande ombyggnadsdatablad på FIG 7 och 11 - 16. Den hypotetiska kurvans nedre punkt motsvarar ungefär nybyggnadsvärdet i de sju kurvorna.

FIG 7 visar nio testvärden inprickade. Ett av dessa (1:3) är

Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkingar
Intransport karm	st	1	0,12	0,12	Transportsträckor ej angivna
Intransport foder	m	10	0,01	0,10	
Mont. karm, hängning och justering dörr	st	1	0,55	0,55	
Uppsättning dörrfoder	m	10	0,06	0,60	
Beslagning	st	1	0,20	0,20	
Summa	st dörr	1	1,57	1,57	

Driftenhetstiderna är hämtade ut Byggförbundets Metod och Datablad och Arbetsdata.

FIG 10 Nybyggnadsdata för kalkylposten "Insättning av karm och dörr i vägg"

mycket osäkert eftersom det är hämtat från en uppföljning som gjordes innan denna forskningsuppgift påbörjades. Arbetsinnehållet är sannolikt större jämfört med övriga testvärden med likvärdigt arbetsinnehåll. Ett annat värde (1:9) avviker också markant. Detta har erhållits per telefon och mottagaren har inte själv sett förhållanden på platsen. Graderingen har därför blivit närmast medelvärden för de flesta faktorerna.

Testpunkterna är inte tillräckligt många för att verifiera hypotesen till fullo, men vi anser att överensstämmelsen är tillräckligt acceptabel för praktiskt bruk. Vi har inte haft anledning att justera den ursprungliga hypotetiska kurvan vid denna kalkylpost. I avsnitt 3.4 redovisar vi databladet för de övriga sex kalkylposterna. Där har vi i vissa fall gjort anpassningar av den ursprungliga kurvan till de uppföljda testpunkterna.

Med ett större antal testvärden kunde man också pröva om faktorgrupperna inbördes har olika vikt i olika svårighetskombinationer. Vi har dock inte haft sådana ambitioner eller möjligheter inom ramen för vårt forskningsprojekt.

3.3.3 Variation i data

Data för en kalkylpost vid olika svårighetsgrad varierar som genomsnitt ungefär 1:10 vid våra sju exempel. Det kan diskuteras om en kalkylpost skall få vara av den omfattningen att datavärdet kan ha en sådan stor variation. Ett alternativ vore att spjälka kalkylposterna i mindre poster för att få mindre variation.

Vi har diskuterat om det vore lämpligt att dela upp kalkylposterna i två delar, en inbyggnadsdel (resp. demonterings- eller rivningsdel) samt en materialhanterings- och transportdel. Data för hanterings- och transportdelen varierar betydligt på olika in- och uttransportförhållanden, upplagringsmöjligheter i markplan etc. Data för inbyggnadsdelen varierar oftast mindre än hanterings- och transportdelen. Men vi har ändå funnit det praktiskt lämpligt att i AE:s kalkylsituation betrakta kalkylposten som helhet ("fullt färdigt arbete").

Vid nybyggnadsarbeten har man kalkylposterna spjälkade i större utsträckning efter aktiviteter i olika skeden, ibland ända ner till enskilda arbetsoperationer. Där är serierna större och man kalkylerar numera strikt aktivitetsorienterat. Vid reparations- och ombyggnadsarbeten är det inte ovanligt med fästtyckshantering och det är då inte rimligt att i kalkylen spjälka mera i detalj. Man kan tillåta större osäkerhet och spridning i data om varje kalkylpost innehåller ett fåtal enheter. Med så många kalkylposter som normalt förekommer vid ett reparations- eller ombyggnadsarbete, tar sådana fel i varje kalkylpost ofta ut varandra. Kalkylens slutsumma hamnar då oftast inom rimliga felmarginaler bara man inte är systematiskt positiv eller negativ i sina val av data. Om man däremot skall använda kalkylens delposter som budget att arbeta emot så kommer man att få avvikelser när det gäller delarna även om det stämmer i totalen i slutet.

De redovisade datakurvorna gäller för AE:s typ av objekt, genomsnittlig rationalitet på byggmetoder, planerings- och arbetsledningsnivå, arbetarprestation etc. Man bör modifiera datavär-

dena i de fall man redan i kalkylsituationen kan avgöra speciella omständigheter som kommer att påverka t ex arbetskraftens kvalitet, kondition på utrustning, arbetsledarens förmåga, graden av störning etc.

Reparations- och ombyggnadsobjekt kan bedrivas olika industrialiserat, med olika grad av produktionsstyrning etc. Nybyggnadsarbeten av viss omfattning har idag nått en industrialiserings- och planeringsnivå som är någorlunda likartad oavsett byggföretag. Moderniseringsobjekten är ett slags mellanting mellan nybyggnad och reparations- och ombyggnadsarbeten. Industrialiserings- och planeringsnivån vid moderniseringsarbetena är ännu tämligen olika i olika byggföretag, men man kan se en tendens att allt fler strävar efter att bedriva moderniseringsarbeten av viss serielängd med styrning som är likartad den vid nybyggnad.

Vi testade som nämnts kurvorna med värden från andra byggföretags byggobjekt. Kurvorna stämde förvånansvärt väl när det gällde reparations- och ombyggnadsarbeten av likartad karaktär. Däremot låg data från ett moderniseringsobjekt som bedravs med nybyggnadsstyrning mestadels lägre än kurvorna.

Man kan redovisa data som ett band i stället för en linje. Spridningen skulle då täcka in olika planeringsnivåer, grad av störningar beroende på egen arbetsledning, alldeles speciell påverkan av någon faktor t ex arbetarnas kvalitet etc.

Ibland kan någon faktor vara av en extrem svårighetsgrad. En transport, skyddsintäckning etc kan vara så omständlig att man organiserar den på ett speciellt sätt och anger den i kalkylen som en egen kalkylpost. Vi vill därför än en gång påpeka att våra kurvor endast omspannar svårigheter intill den gräns där man i kalkylarbetet finner det motiverat med en egen kalkylpost. Variation i data kan också bero på problem vid svårighetsgraderingen vilket vi påpekat redan i avsnitt 3.2.3.

3.4 Exempel på produktionsdata

3.4.1 Exempel på data

FIG 11 - 16 visar produktionsdata för de övriga sex kalkylposterna som vi studerade. De byggplatser som bedrevs under fältarbetet gav ett begränsat antal testvärden. Vissa kalkylposter fick färre testpunkter än andra och är därigenom osäkrare. Men vi har ändå tagit med alla sex produktionsdatabladen för att kunna göra sådana kommentarer om avvikelser som kan vara till nytta för den som önskar gå vidare och själv bygga upp liknande data.

BIL 2 redovisar jämförbara datavärden för motsvarande kalkylposter vid nybyggnadsarbeten. Dessa värden finns inlagda till vänster om respektive diagram i FIG 11 - 16.

Diagrammet i FIG 11 innehåller ett testvärde (2:2) som ligger betydligt lägre än kurvan. Den man som utförde håltagningen var en av företagets bästa "trotjänare" och han gjorde vid uppföljningen sitt yttersta att pressa tidåtgången till ett minimum. Håltagningen gäller kloasongvägg. Ett rimligt värde borde ligga på 3 - 4 ptim/st dörr vid normal prestation.

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Byggande	
Tillverkning	
Tillverkningsked	
Skedesetappsprocess	Hältagning i vägg för dörr
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

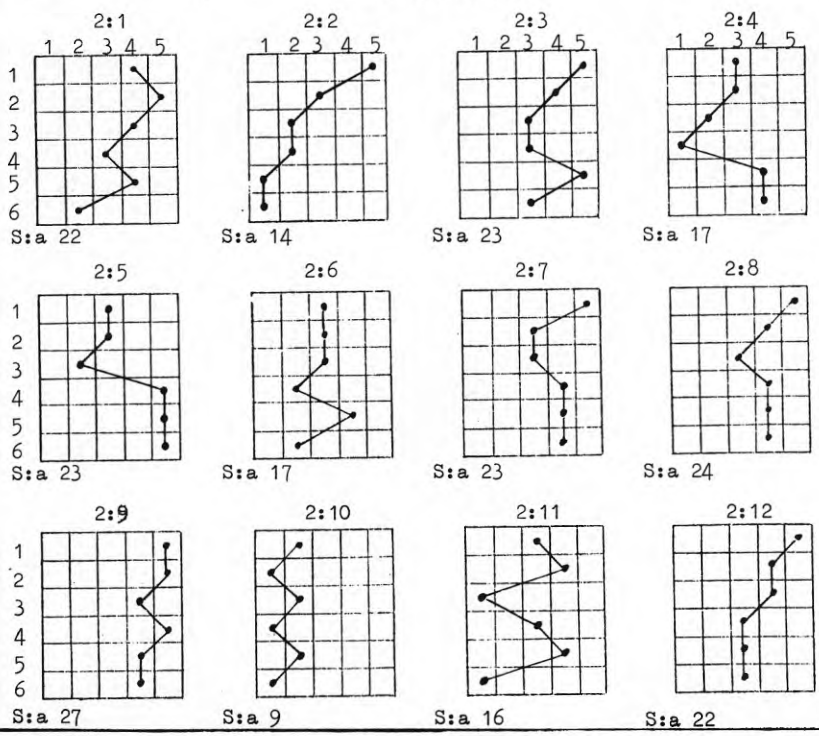
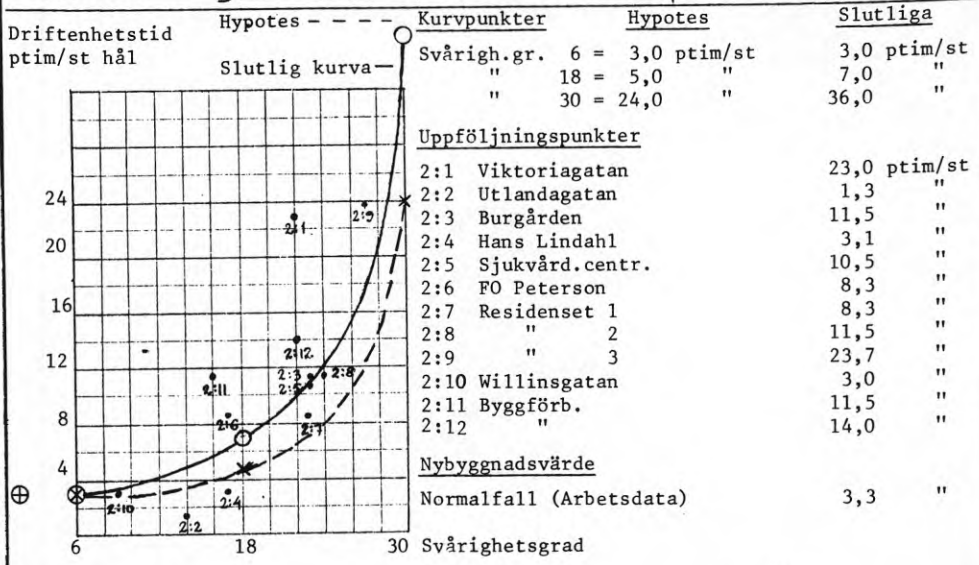


FIG 11 Produktionsdata "Hältagning i vägg för dörr"

AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION	
Byggande	}		
Tillverkning			
Tillverkningskedje			
Skedesetappsprocess		Mellanväggar med gipsbeklädnad	3
Arbetsartsprocess			
Arbetsoperation			
Deloperation			

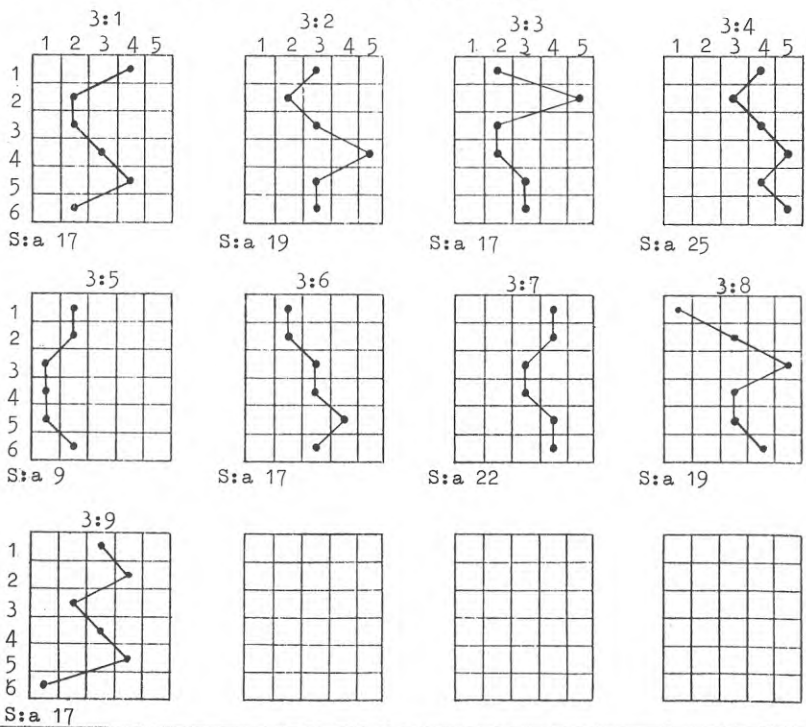
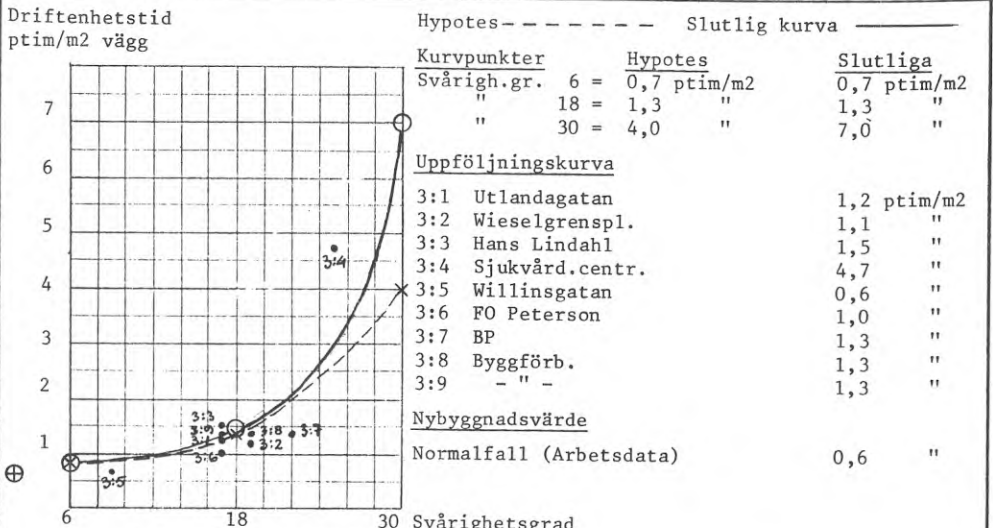


FIG 12 Produktionsdata "Mellanväggar med gipsbeklädnad"

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Byggande	
Tillverkning	
Tillverkningsskede	
Skedesetappsprocess	Murning mellanväggar med murblock
Arbetsartsprocess	4
Arbetsoperation	
Deloperation	

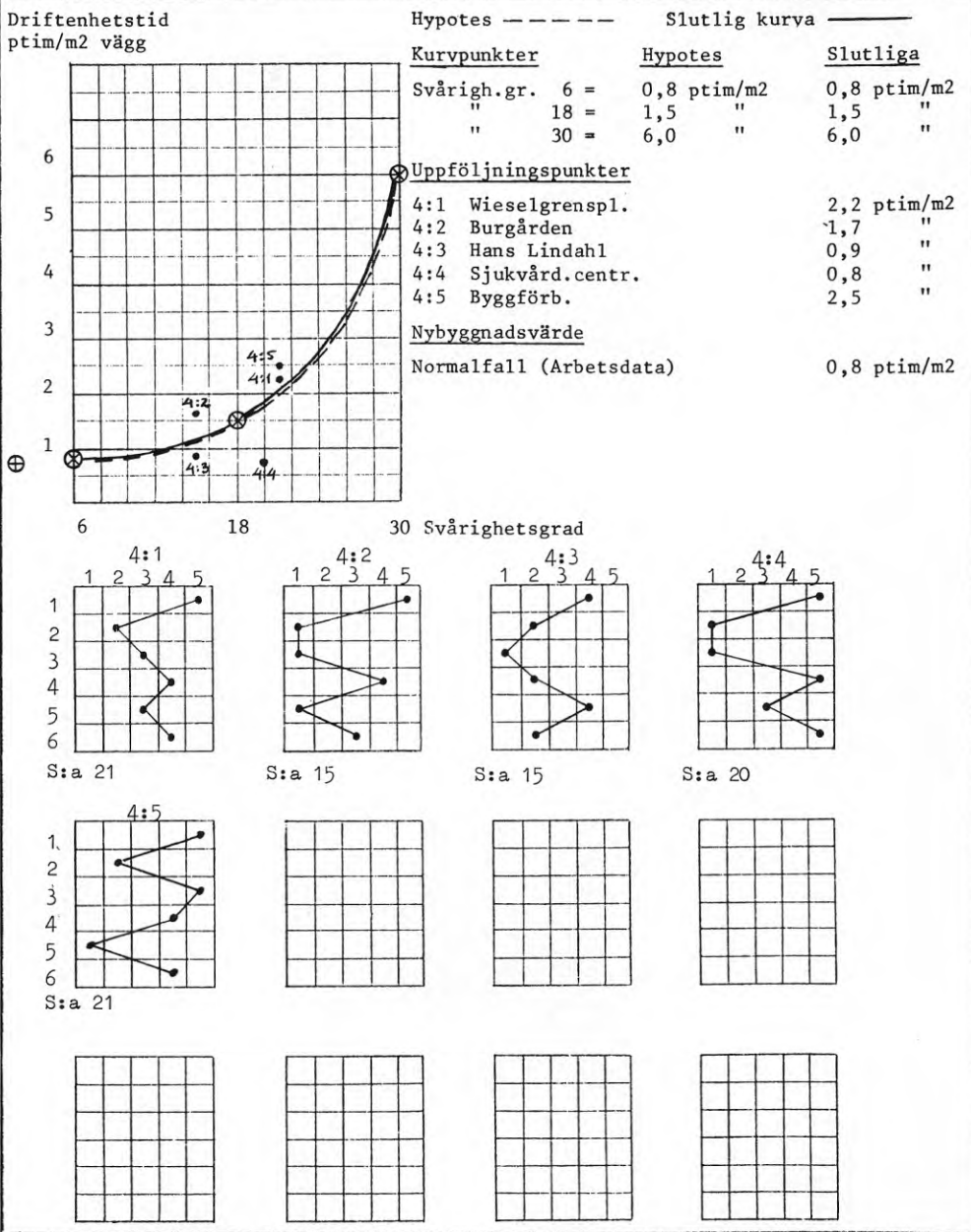
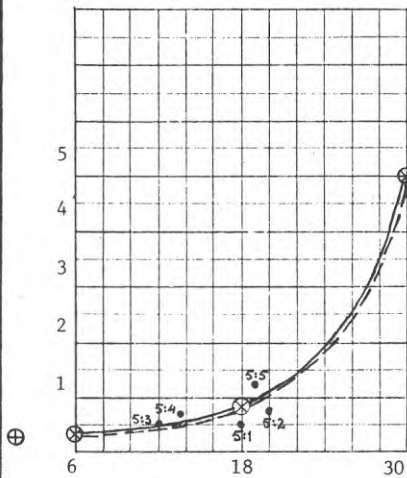


FIG 13 Produktionsdata "Murning mellanväggar med murblock"

AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION	
Byggande	}		
Tillverkning			
Tillverkningsked			
Skedesetappsprocess		Utrivning inrede	5
Arbetsartsprocess			
Arbetsoperation			
Deloperation			

Driftøhetstid
ptim/st enhet

Hypotes - - - - - Slutlig kurva ———



Kurvpunkter	Hypotes	Slutliga
Svårigh.gr. 6	= 0,3 ptim/st	0,3 ptim/st
" 18	= 0,9 "	0,9 "
" 30	= 5,0 "	5,0 "

Uppföljningspunkter		
5:1	Sjukvård.cent.	0,5 ptim/st
5:2	Utlandagatan	0,6 "
5:3	Hans Lindahl	0,5 "
5:4	FO Peterson	0,6 "
5:5	Residenset	1,2 "

Nybyggnadsvärde		
Normalfall(Arbetsdata)		0,3 "

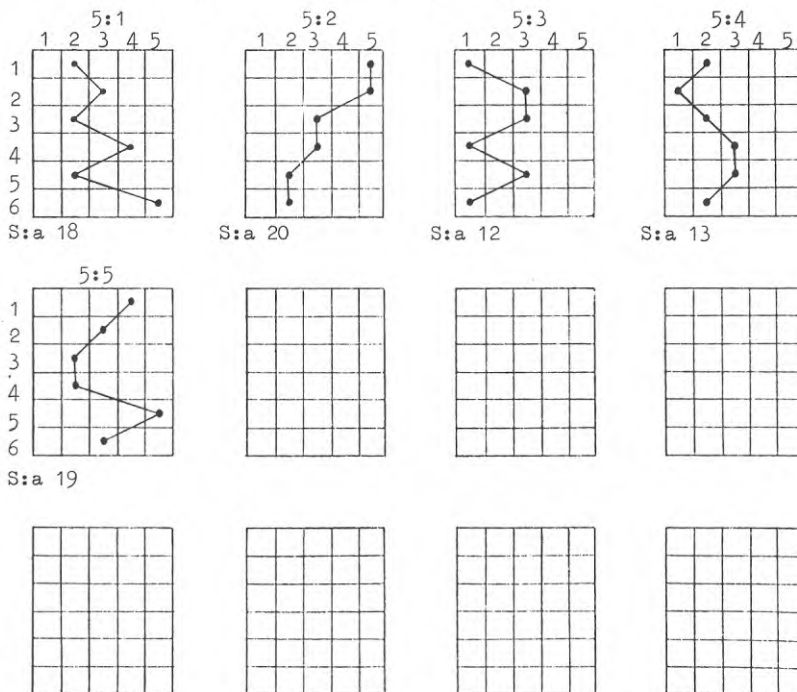


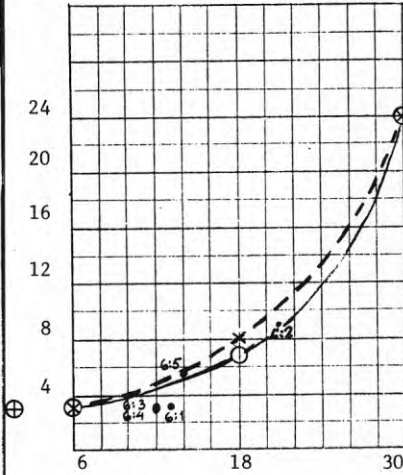
FIG 14 Produktionsdata "Utrivning inrede"

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Byggande	
Tillverkning	
Tillverkningskede	
Skedesetappsprocess	Igensättning hål i vägg
Arbetsartsprocess	6
Arbetsoperation	
Deloperation	

Driftenhetstid
ptim/st dörrhål

Hypotes - - - - -

Slutlig kurva ———



Kurvpunkter	Hypotes	Slutliga
Svårigh.gr. 6 =	3,0 ptim/st	3,0 ptim/st
" 18 =	8,0 "	7,0 "
" 30 =	24,0 "	24,0 "

Uppföljningspunkter

6:1	Sjukvård.cent.	3,0	"
6:2	Burgården	8,5	"
6:3	Utlandagatan	3,0	"
6:4	Residenset 1	3,0	"
6:5	" 2	5,7	"

Nybyggnadsvärde

Normalfall (Arbetsdata)	3,0	"
-------------------------	-----	---

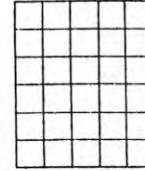
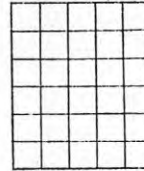
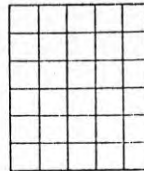
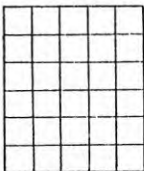
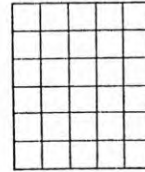
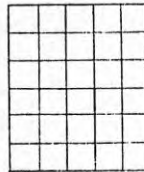
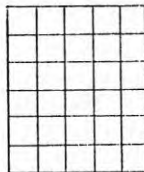
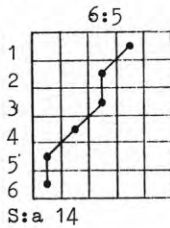
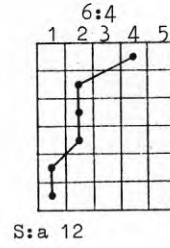
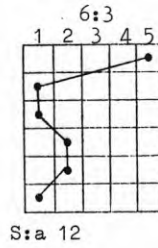
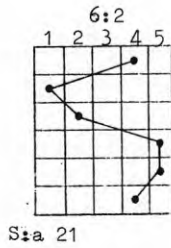
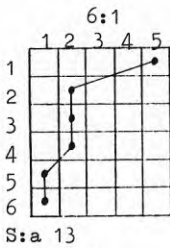


FIG 15 Produktionsdata "Igensättning hål i vägg" (tegelkonst.murat.och putsat)

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Byggande	
Tillverkning	
Tillverkningsskede	
Skedesetappsprocess	Platsbyggt undertak 7
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

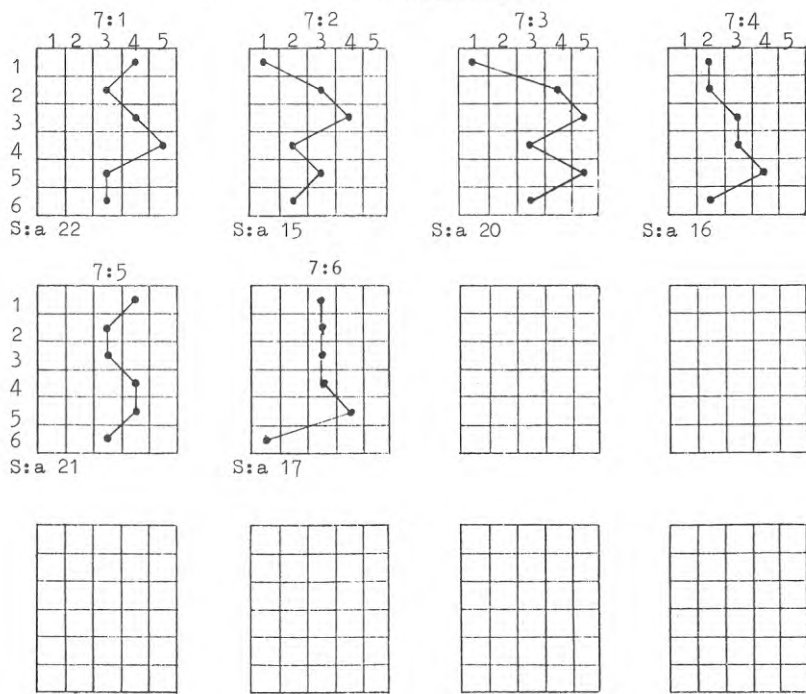
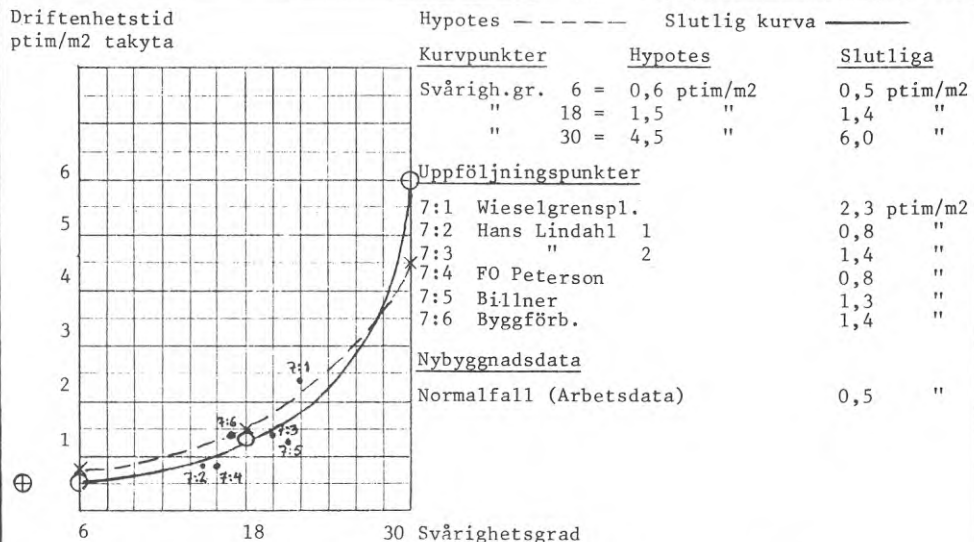


FIG 16 Produktionsdata "Platsbyggt undertak"

Diagrammet innehåller en annan markant avvikande punkt (2:1). Detta värde är hämtat från den nämnda tidigare uppföljningen och kan vara något osäkert av denna anledning. Det är ändå förvånande att värdet är så högt eftersom det var en mycket bra man som gjorde håltagningen. Men hålet är taget i en betongvägg och det ökar svårigheten markant jämfört med vid andra materialslag såsom trä, lättbetong, tegel och kloasong. Man måste antingen anordna tryckluftsutrustning som ger viss tillskottstid eller också tar handbilning oproporcionerligt lång tid jämfört med vid t ex tegelvägg. Värdet 2:1 avser betongvägg. Svårighetsgrad 5 vid faktor 2 slår här inte ut tillräckligt tungt.

Man bör därför särskilja data för håltagning i betongvägg från håltagning i andra materialslag och även med hänsyn till olika väggtycklekar.

Kurvan har anpassats till testvärdena. Mittvärdet är höjt från 5,0 till 7,0 ptim/st och kurvans högra ändpunkt har ändrats från 24,0 till 36,0 ptim/st. Punkten 2:4 hämtad från ett moderniseringsobjekt styrt efter nybyggnadsmodell och bör därför ligga lägre än kurvan.

Diagrammet i FIG 12 visar ett värde (3:4) som avviker markant. Detta värde är extremt påverkat av hänsyn till parallellt pågående ordinarie verksamhet på en sjukvårdscentral med läkarundersökning, hiss tillgänglig endast vid vissa tidpunkter etc. Både faktor 4 och 5 har graderats som femma men hindren har troligen vägt ännu tyngre. Hypoteskurvan var förmodligen också för optimistisk vid svårighetsgrad 30. Kurvan har anpassats mot testvärdet 3:4 och kurvans högra ändpunkt har ändrats från ursprungliga 4,0 till 7,0 ptim/m² vägg. Vi har här fyra testpunkter som har samma svårighetsgrader (3:1, 3:3, 3:6, 3:9) men där summan är resultat av olika kombinationer av de sex faktorernas svårighetsgrad (olika "svårighetsprofiler"). Motsvarande datavärden varierar mellan 1,0 - 1,5 ptim/m². Detta styrker i någon mån antagandet att de sex faktorerna är tämligen jämntunga.

Diagrammet i FIG 13 innehåller ett värde som avviker markant (4:4). Svårigheterna är troligen här överdimensionerade vad beträffar transportförhållanden och byggplatsförhållanden. Man använde i verkligheten befintligt nedrivet material för murningen varvid transportförhållandena rätteligen skulle graderats som etta. Man får alltså vid graderingen beakta om man har behov av transportmedlen och inte endast gradera dessa som sådana.

Man fick ta stor hänsyn till pågående verksamhet på sjukvårdscentralen när det gällde arbeten som var bullrande eller dammade. Vi har här vid murningen graderat faktor 6 med en femma. Men troligen var detta ett arbete där man endast behövde ta ringa hänsyn (rätteligen en etta) då det vare sig bullrade eller dammade. Med en totalgradering 14 i stället för 20 ansluter testvärdet bättre till kurvan. Testvärdena är få speciellt vid högre svårighetsgrad men vi bedömer ändå kurvan som praktiskt användbar.

Diagrammet i FIG 14 innehåller få testvärden i de svårare ytterlighetsfallen. Man kan ha behov av två kurvor beroende på om en eller flera personer behövs. I vissa fall kan det vara föreskrivet att befintliga skåp etc skall tas loss försiktigt och magasineras. Då kan hanteringen kräva mer än en person. Ibland måste installatör närvara vid rivning av köksinrede. Ledningar i

drift behöver proppas etc och i så fall påverkas tidåtgången.

Diagrammet i FIG 15 innehåller också få testvärden vid de svårare fallen. Den ursprungliga kurvans lägsta och mittersta värden är sänkta medan dess högsta värde är höjt.

De ursprungliga hypotetiska kurvorna har i vissa fall justerats dock i ringa grad. Detta innebär att de enhetstider som kalkylatorn tidigare erfarenhetsmässigt använt i stort sett var realistiska. Testvärdena har givit belägg för att så varit fallet vid normalfallen och vid lägre svårighetsgrad. Vid ytterlighetsfall med högre svårighetsgrad är emellertid materialet för litet för att bekräfta kalkylatorns hypoteser.

Vi anser dock att produktionsdata i denna form är användbar vid kalkylering av RO-objekt. Det gäller sedan för det enskilda företaget att samla in ett tillräckligt antal data från egen produktion och att successivt anpassa och förfina kurvor och graderingsmallar.

3.4.2 Specifika graderingsmallar

BIL 3 visar de specifika graderingsmallar som motsvarar de sex produktionsdatabladerna i FIG 11 - 16. Mallarna användes i ett mellanled av utredningen och var sedan underlag för den generella graderingsmall som visas i FIG 5. I dessa mallar är faktorgrupperna 1 - 3 specifika för kalkylposten i fråga medan faktorgrupperna 4 - 6 har hållits tämligen generella oavsett kalkylpost.

Vi har redovisat dessa när det gäller klassgränser etc icke slutgiltiga specifika mallar för att läsaren bättre skall förstå undermeningen i den generella mallen. Man bör upprätta sådana specifika mallar med klart angivna gränser för den egna typen av byggobjekt i de fall man tänker bygga upp en bank av data i företaget efter den modell som vi redovisar i denna rapport.

3.5 Datainsamling

3.5.1 Principer för en databank

Man kan ha olika ambitionsnivåer när det gäller en databank för kalkylering vid reparations- och ombyggnadsarbeten. Det som styr valet av ambitionsnivå är

- o behovet av sådana data som passar i kalkylsituationen
- o möjligheten att samla in data från pågående byggen på ett enkelt sätt
- o eventuell önskan att också integrera kalkylen med arbetsberedning, produktionsplanering, budgetering, resursupphandling och avstämning och de ytterligare krav detta ställer på databanken.

Förutsättningarna vid kalkylering av RO-arbeten är i vissa avseenden olika dem vid kalkylering av nyproduktion, vilket vi berömt i avsnitt 2. Förutsättningarna är i viss mån annorlunda vid moderniseringsarbeten av viss seriekaraktär och där lägenheterna är utrymda och där man kan bedriva arbetet mera efter nybyggnadsmodell än vid traditionella RO-arbeten av medelstor och mindre omfattning och där samtidigt den ordinarie verksamheten skall kunna pågå.

Ett företag som bedriver reparations-, ombyggnads- och moderniseringsarbeten får försöka finna en modell för kalkylering som passar i de flesta kalkylsituationer. Man får bestämma sig för vilka kalkylposter som är lämpliga som standard, så att mängdberäkningen kan uppställas efter en enhetlig modell. Om man spjälkar kalkylen olika från gång till gång uppstår det risker för fel i mängder och enhetstider.

Man kan tänka sig att spjälka kalkylen efter flera aspekter t ex efter

- o byggnadsverk och byggnadsdelar
- o byggsleden och arbetsoperationer
- o sammansatta arbetsarter och enkla arbetsarter

FIG 17 visar i princip hur man kan spjälka ett objekt i kalkylposter på olika detaljeringsnivåer. Man kan kalkylera på olika detaljeringsnivåer alltifrån överslagskalkylering av helheten ner till detaljkalkylering av enskild arbetsoperation. Man kan t ex tänka sig följande alternativ. (Jämför FIG 18)

1. En enda kalkylpost för hela byggnadsverket, inrymmande alla arbetsarter och alla byggsleden
2. Hela byggnadsverket och alla byggsleden men uppspaltat per sammansatta arbetsarterna byggmästeri och vardera av installationsentreprenaderna
3. Byggmästeriarbetena uppdelade på sammansatta byggnadsdelar t ex m2 färdig mellanvägg av putsad lättbetong med kompletta hängda och beslagna dörrar (alltså byggmästeri för sammansatta byggnadsdelar men oavsett byggsleden)
4. Byggmästeriarbetena uppdelade på enkla byggnadsdelar t ex m2 färdig väggyta av putsad lättbetong respektive st dörr bestående av karm, lister, dörrblad och beslag (alltså byggmästeri för enkla byggnadsdelar men oavsett byggsleden)
5. Byggmästeriarbetena uppdelade på enkla byggnadsdelar men också på byggsleden t ex uppsättningen av karmen i samband med murning och putsning i stomkompletteringskedet respektive listning, hängning av dörrblad och beslagning i inredningskedet
6. Byggmästeriarbetena uppdelade på enkla byggnadsdelar och på byggsleden men också på enkla arbetsarter t ex murning och putsning av mellanväggen (mureriarbetet) respektive karmsättningen (träarbetet)
7. Byggmästeriarbetena uppdelade på enkla byggnadsdelar och på byggsleden men också på arbetsoperationer t ex hantlangning till murning, murning, ställningsbyggnad, hantlangning till putsning respektive putsning (alltså enkel byggnadsdel, byggskede och enskild arbetsoperation)
8. Byggmästeriarbetena uppdelade på två byggsleden: utrivning och övrigt (ev. tre skeden om också utvändiga arbeten ingår) alternativt uppdelade på S-E Bjerking's sex byggsleden (etapper) eller en likartad skedesindelning
9. Byggmästeriarbetena uppdelade på byggsleden men också på enkla byggnadsdelar
10. Byggmästeriarbetena uppdelade på byggsleden och på enkla byggnadsdelar men också på arbetsoperationer.

Man kalkylerar ofta efter rumsbeskrivningen vid RO-arbeten. Rumsbeskrivningens beteckningar utgör då ofta en överordnad indelning för exempel 3 - 7 ovan.

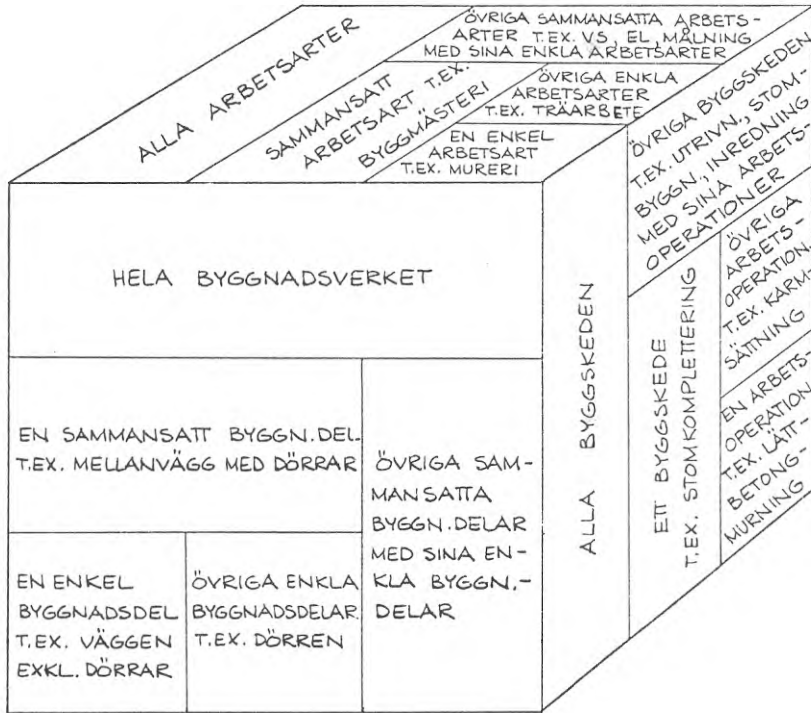
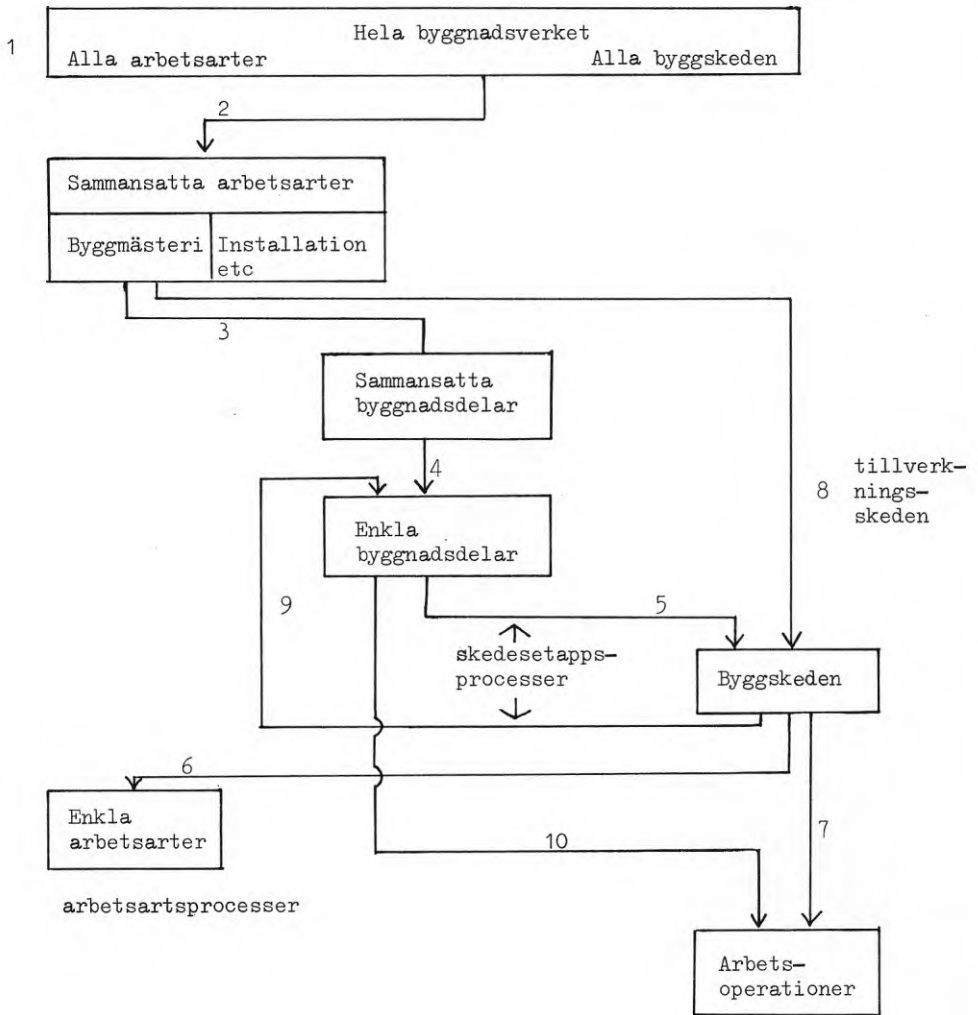


FIG 17 Tankbara kalkylposter vid olika spjälkningar och detaljeringsnivåer



(Aktivitetsbegrepp enligt Datagruppens rapport 8/69).

FIG 18 Exempel på alternativa spjälkningar och detaljeringar

Vid nybyggnadskalkylering har man tidigare ställt upp mängderna efter en mera materialslagsuppdelad modell (SfB-systemet använt i t ex Bygg AMA och byggnadsbeskrivningar). Då bestod kalkylposterna i stort sett av arbetsartsorienterade delar av enkla byggnadsdelar.

När man sedan alltmer övergick till mera renodlad produktionskalkylering så blev kalkylposterna av den arten som anges i exempel 9 - 10 ovan. Kalkylen ställs upp skedesvis i den ordning man bygger och varje skede uppdelas på de delar (skikt) av enkla byggnadsdelar som utföres i respektive skede.

Vid moderniseringsarbeten strävar man efter att även kalkylera skedesvis när arbetets omfattning är sådan att en skedesvis framdrift på bygget är möjlig. Vid mindre reparations- och ombyggnadsarbeten strävar man åtminstone att driva utrivningen som ett skede och övriga arbeten som ett. Men ibland måste man göra hela den enkla byggnadsdelen färdig i ett sammanhang t ex med hänsyn till pågående ordinarie verksamhet. Då kan det vara lämpligt att ha kalkylposten i form av en fullt färdig enkel byggnadsdel (byggmästeri oavsett byggsleden, exempel 4 ovan).

Den andra förutsättningen för en lämplig uppdelning i kalkylposter är möjligheten att enkelt avgränsa och samla in data från bygget. Vid nybyggnadsarbeten strävar man efter att samla in data med hjälp av arbetsledareuppföljning och i vissa speciella fall med hjälp av särskild uppföljare. Vid uppföljning med arbetsledare orkar denne vid sidan av sina ordinarie arbetsledande uppgifter i bästa fall samla in data för enskilda arbetsoperationer. Dessa utgör grundstenarna i ett partitivt system med data på olika grövre detaljeringsnivåer. Vid uppföljning med särskild uppföljare kan man få data på deloperationsnivå.

Vid reparations- och ombyggnadsarbeten bedrivs inte arbetsoperationerna så renodalt och så kontinuerligt eller av sådan tidsmässig varaktighet att det går lätt att följa upp dem. Ofta finns dessutom inte arbetsledaren på byggplatsen kontinuerligt utan han sköter samtidigt flera byggplatser. Man har då att välja på en arbetsledareuppföljning på en grövre nivå eller också en metod där arbetsledaren frågar arbetarna om tidens fördelning i efterhand. Alternativt kan man tänka sig en metod där arbetarna själva under dagens lopp på ett enkelt sätt fördelar sin nedlagda tid på olika poster. Denna sista typ av uppföljning bör då avse insatser som är av minst en halv timmes varaktighet.

Man behöver naturligtvis inte följa upp samma poster som man kalkylerar. Kalkylposterna kan vara mera sammansatta än uppföljningsposterna men inte gärna tvärtom. Om man t ex kalkylerar på enkla byggnadsdelar (byggmästeri oavsett byggsleden) så kan man ha sin databank direkt på denna ambitionsnivå eller också påbjuda en uppföljning av enskilda arbetsoperationer. Kalkylposten kan t ex vara "Insättning av karm och dörr i vägg" (i stället för utrivning gammal dörr och karm) men uppföljningen kan ske på vardera av arbetsoperationerna karmsättning, hängning dörr, listning och beslagning.

Den tredje förutsättningen för val av kalkylposter är eventuella krav på integrering med produktionsplanering, budgetering och möjlighet till avstämning. Om kalkylposterna är uppställda efter

byggskede och delar därav så kan man göra en direkt avstämning mot plan och budget utan att vid varje avstämningstillfälle göra en värdering hur mycket av kalkylposterna som återstår att åtgärda. Om kalkylposterna inte är skedesorienterade så får man spjälka isär dessa när man upprättar budgeten.

AE har valt en generell modell för kalkyleringen där man först delar på byggmästeriet och övriga arbeten såsom installationer, målning etc. Byggmästeriet indelas ofta i tre skeden: utrivningsarbeten, inbyggnadsarbeten och utvändiga arbeten. Varje skede spaltas sedan ner till enkla byggnadsdelar. Ofta utgör rumsförteckningen en överordnad gruppering. Detta motsvarar en förenklad variant av exempel 9 ovan. Uppföljningen sker genom daglig tidsredovisning av arbetarna vid sådana byggobjekt där man är intresserad av att samla in data.

3.5.2 Insamling med arbetsstudier

FIG 19 visar en blankett som vi använde vi ett fåtal mera detaljerade arbetsstudier som komplement till uppföljningarna av arbetsledare och arbetare.

Tidåtgången för den studerade kalkylposten följer den princip för tidåtgångens tillväxt som beskrivs i ansnitt 3.1.1

- o själva jobbets variabler
- o arbetsställets variabler
- o byggplatsens variabler

Om det t ex gäller "Insättning av karm och dörr i vägg" så utgör tiden för det egentliga jobbet en grundtid. Därtill kommer kontinuerliga kompletteringar t ex kilning vid varje karm. Diskontinuerlig komplettering kan t ex vara utsalning av smyg vid någon enstaka dörr. Slutligen tillkommer tidstillskott från förhållande på arbetsstället och på byggplatsen.

Totala tidåtgången är sedan uppdelad i metodtid, arbetsplats-tillskottstid och driftavbrottstid enligt terminologin i Data-gruppens rapport 8/69. Arbetsplatstillskottstiden är uppdelad i arbetsfrekvent del (Af) och tidsfrekvent del (Tf). Ko betyder kopplingstillskottstid, Am arbetsmiljöstillskottstid, Ak arbetskraftstillskottstid, VM väder/mörkertillskottstid, Io iordningställa morgon och kväll, Flo flytta operationsmedel och slutligen Ou betyder outnyttjad arbetstid.

Syftet med denna mera ingående studie var att få indikation på var man borde sätta in en arbetsberedningsinsats för att reducera tidåtgången. Dels kunde för stor tidåtgång bero på störningstider i form av driftavbrottstid och olika slags arbetsplatstillskottstider. Dels kunde det bero på tillskottstider från byggplatsen, arbetsstället etc till grundtiden för det egentliga jobbet.

3.5.3 Insamling genom arbetares tidskrivning

För att få styrning och enhetlighet på arbetarnas tidrapportering användes en blankett enligt FIG 20. Denna ansluter till samma indelning av kalkylposten som ovan. Men där har byggplatsen, arbetsstället och själva jobbet ställts upp i omvänd ordning mot

KALKYLPÖST:.....
 ARBETSSTÄLLE:..... DATUM:..... SIGN:.....

	Arbetets totaltid										Total tid	
	Drifttid									S:a drift- tid		Drift avbr. tid
	Metod tid	Apl - tillskottstid						S:a drift- tid	Drift avbr. tid			
		Af			Tf							
		Ko	Am	Ak	VM	Io	Flo					
JOBSETS VARIABLER												
1. <u>Egentliga jobbet</u>	E											
2. <u>Kompletteringar</u>												
- kontinuerliga	KK											
- diskontinuerliga	KD											
ARBETSSTÄLLETS VARIABLER												
1. <u>Exeptionella hinder</u>	EH											
2. <u>Ställarbeten</u>												
- före	SF											
- mellan	SM											
- efter	SE											
3. <u>Skydd och intäckning</u>	S											
BYGGPLATSENS VARIABLER												
1. <u>Transporter</u>												
- till arbetsstället	TT											
- från arbetsstället	TF											
2. <u>Byggplatsarbeten</u>												
- i upplag, förtillverkn	BF											
- platsadm. utf. av arb.	BP											

FIG 19 Arbetsstudieblankett

BYGGPLATS..... *Turvetus 102*
 ARBETARE..... *R. C. Larsson*..... DATUM. *10.10.72*

ARBETE	TID I HALVTIMMAR						INGÅENDE VÄNTAN HINDER, STÖRNING
<u>BYGGPLATSEN</u>							
- TRANSPORT TILL ARB.STÄLLE							
- TRANSPORT FRÅN ARB.STÄLLE		1					
- MOTTAGNING MATERIAL		44	44				<i>Inkl. förl. mellan</i>
- SAMORDNING, ANSKAFFNING							<i>arb. platserna</i>
<u>ARBETSSTÄLLET</u>							
- STÄLLARBETE FÖRE							
- STÄLLARBETE MELLAN		1					<i>Kompressor</i>
- STÄLLARBETE EFTER							
- SKYDD, INTÄCKNING							
<u>SJÄLVA JOBBET</u>							
<i>1 Biln av rännor</i>	<i>11</i>				<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Just av rännor</i>
<i>3 Int av balkar</i>					<i>33</i>	<i>3333</i>	
<i>4 Fornsättn av</i>							
<i>säggal</i>							

FIG 20 Mall för arbetares tidredovisning

tidigare. Motivet är att de nu kommer i en mera naturlig och kronologisk ordning ur arbetarnas synpunkt. Först transporterar man material till arbetsstället, sedan ordnar man tillrätta på arbetsstället och därefter utför man själva jobbet på arbetsstället. I en kalkylsituation tänker man däremot tvärtom när man beräknar tidåtgången, nämligen åtgång för själva jobbet samt tillskottstid från förhållanden och svårigheter på arbetsstället respektive från byggplatsen i övrigt.

Varje arbetare fyller i en blankett per dag. Den för databanken ansvarige gör en förteckning över de för arbetsplatsen aktuella uppföljningsposterna. Dessa poster användes enhetligt av alla arbetarna. Man markerar per varje halvtimme vad man sysslat med. Markering sker med numret för den uppföljningspost det gäller. På så sätt kan man också följa hur man skiftar mellan olika arbeten på arbetsplatsen. Vid reparations- och ombyggnadsarbeten blir det ofta mycket från och till och det är av intresse att ha grepp om dessa diskontinuiteter.

I det ifyllda exemplet har K E Larsson först bilat i två halvtimmar varefter han forslade bort bilningsmassor under en halvtimme. Sedan flyttade han om kompressor under en halvtimme. Därefter fick han avbryta bilningsarbetet för att ta emot material för post 4 som är formsättning av väggar. Han började sedan lägga in balkar i den uppbilade rännan. Detta arbete avbröt han vid två tillfällen för kompletterande bilning av rännan.

I högra kolumnen kan arbetaren göra noteringar om det som han upplever som hinder och störning, anledning till att ett arbete inte fullföljes i ett sammanhang etc.

I vissa fall kan det vara svårt nog att få tiden rimligt uppdelad på olika uppföljningsposter. Nästa svårighet är att få tiden för varje sådan post uppdelad på "själva jobbet", "arbetsstället" och "byggplatsen". Den som har ansvaret för databanken får i början nog följa upp att tidskrivningsrutinen skötes acceptabelt.

Den ansvarige sammanställer sedan tiderna och utförda mängder, räknar fram driftenhetstider och prickar in värdena på databladets diagram. Han skall då i förväg ha svårighetsgraderat det uppfölja arbetet. Efterhand som uppföljda värden prickas in gör man en successiv anpassning av kurvan i diagrammet.

Om tidskrivningsrutinen för arbetarna utförs riktigt så får man också indikationer till insatser av arbetsberedning etc då man kan konstatera onormal diskontinuitet, mer tidåtgång än kalkylerat etc.

4 MODELL FÖR ARBETSBEREDNING VID KALKYLERING

Avsnittet syftar till

- o att beskriva en modell avseende arbetsgång för en systematisk arbetsberedning som startar redan i kalkylskedet och som detaljeras efterhand före byggstart och under byggdrift (i de fall anbudet antages)
- o att redovisa en tillämpning på arbetsberedning och uppföljning av denna vid ett RO-objekt

Avsnittet indelas i

- 4.1 Uppläggning och genomförande
 - 4.1.1 Princip för modell
 - 4.1.2 Test och analys
- 4.2 Arbetsberedningsmetodik
 - 4.2.1 Arbetsgång
 - 4.2.2 Exempel på hjälpmedel och resultat
 - 4.2.3 Erfarenheter från avstämning på byggplats

4.1 Uppläggning och genomförande

4.1.1 Princip för modell

Syftet var att göra en modell för systematisk arbetsberedning som också dokumenterades i samband med kalkyleringen. Denna arbetsberedning skulle sedan fullföljas och detaljeras i de fall anbudet antogs. Man önskade arbeta med en "påfyllnadsmetod" från kalkylskedet via skedet före byggstart och under byggdriftskedet. Det vore önskvärt med en eller ett fåtal blanketter som kunde fyllas på och följas upp efterhand.

En integrerad rutin kan bestå av

1. Val av kalkylposter och mängdberäkning av dessa
2. Arbetsberedning i kalkylskedet med val av styrande byggmetoder och huvudresurser
3. Materialspecifikation och kostnadsberäkning
4. Tidsättning av arbetsinsatsen
5. Kostnadsberäkning av maskininsats och UE-insats
6. Total kostnadsberäkning som underlag för anbudsprissättning
7. Arbetsberedning och planering före byggstart
8. Upphandling av material och UE
9. Ackordsupphandling
10. Arbetsberedning i byggdriftskedet med val av metoder och resurser i detalj, driftplanering, störningsförebyggande åtgärder etc
11. Uppföljning av arbetsberedning och planering
12. Uppföljning av beräknade resursinsatser och återrapportering

En blankett för påfyllnad efter hand skall ha plats för detaljkomplettering av tidigare val. Man skall också ha möjlighet att stryka över inaktuella val i kalkylskedet och kunna notera de i verkligheten gjorda valen.

FIG 21 visar i princip hur de olika rutinerna är beroende av va-

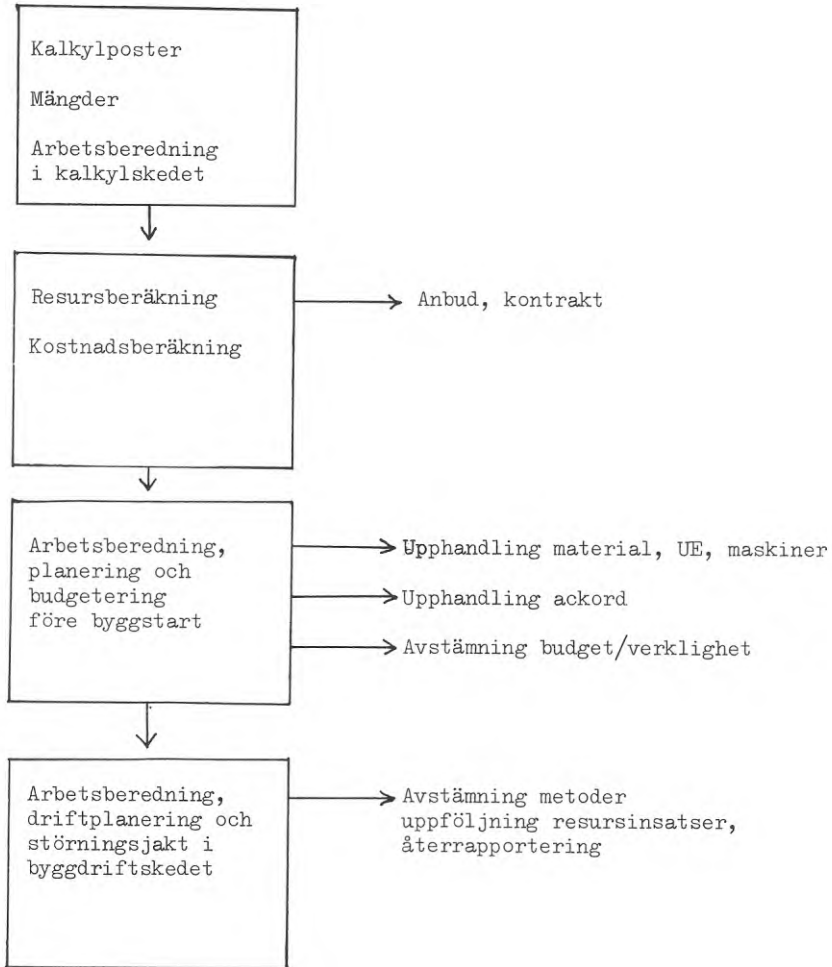


FIG 21 Princip för integrerad rutin

randra. Vid alla dessa rutiner är kalkylposterna, mängderna och arbetsberedningen i kalkylskedet av intresse. Resurs- och kostnadsberäkningen är också intressant vid efterföljande rutiner. Däremot kan det diskuteras om denna del skall utgöra dokumenterat underlag vid upphandlingsrutinerna beträffande material, UE, maskiner och ackord. Det behövs också plats för olika noteringar beträffande var och en av rutinerna.

FIG 22 visar principen för en integrerad blankett rutin. Det vore önskvärt att få plats med alla noteringar på en A4-sida eller åtminstone på ett och samma papper. Alternativen är då att också utnyttja A4:s baksida eller att gå över till A3:s framsida och sedan även dess baksida om så erfordras.

Arbetsberedningsinsatsen utföres integrerad med de övriga åtgärder som sker i kalkyl-, byggstart- och byggdriftskedena. I kalkylskedet avser arbetsberedningen huvudbygghetoder och de mest kostnadsstyrande resursinsatserna. Speciellt intresse ägnas åt transportsystemet, hur man skall få ut rivningsmassor och få in inbyggnadsmaterial. Före byggstart gör man arbetsberedning för övriga huvudresurser som underlag för den budget som bygget skall drivas inom. I byggdriftskedet kompletterar arbetsledaren med en arbetsberedning för själva utförandet. Den omfattar enskilda arbetsmetoder och detaljresurser, förebyggande av störningar, åtgärder för snabb inkörning etc.

Vid dessa beredningsinsatser har man stor nytta av återrapporterade erfarenheter från tidigare byggen. Arbetarnas tidredovisning (enligt FIG 20) ger upplysning om graden av diskontinuitet på arbetsplatsen. Detta kan ge impulser till arbetsberedningsinsatser för att åstadkomma kontinuerligare arbetsförlopp och mindre omställnings- och inkörningsförluster. Vid varje avbrott i ett arbetsförlopp uppstår en extra inkörningsförlust som det gäller att undvika.

Mera detaljerade arbetsstudier enligt den mall som visas i FIG 19 ger även impulser till beredningsinsatser för att påverka insatskrävande delarbeten, störningstillskottstider etc.

På produktionsdatabladen enligt FIG 7 och 11-16 visas "svårighetsprofiler" för de uppföljda testvärdena. Man kan få impulser till var det lönar sig bäst att sätta in beredningsinsatsen genom att studera dessa profiler och motsvarande datavärden, den generella graderingsmallen enligt FIG 5, och den specifika graderingsmallarna enligt FIG 8 och BIL 3. Det går att värdera vad en minskning i svårighetsgrad hos någon eller några faktorgrupper skulle betyda i lägre datavärde. Man kan t ex i diagrammet avläsa vad det skulle betyda om man bereder metoden för intransport av materialet så att svårighetsgraden för faktor 5 "Transportförhållanden" minskar från t ex 4 till 2.

4.1.2 Test och analys

Vi utnyttjade erfarenheterna av de rutiner för systematisk arbetsberedning, produktionskalkylering, produktionsplanering och budgetering av resursinsatser, driftplanering och systematiskt störningsförebyggande åtgärder som utvecklats och praktiserats under 60-talet på nybyggnadssidan. Vi gjorde anpassningar och förenklingar med hänsyn till de speciella förhållanden som skiljer re-

Kalkylposter, mängder, arbetsberedning i kalkylskedet	Disponibelt för efterföljande rutin alternativt noteringar för anslutande rutiner.
---	--

Dito	Resurs- och kostnadsberäkning	Disponibelt etc enligt ovan
------	-------------------------------	-----------------------------

Dito	Dito	Arbetsberedning, planering och budgetering före byggstart	Disponibelt etc enligt ovan
------	------	---	-----------------------------

Dito	Dito	Dito	Arbetsberedning, driftplanering, störningsjakt i byggdriften
------	------	------	--

Fig 22 Princip för integrerad blankettrutin

parations- och ombyggnadsverksamheten från nyproduktion. Den metodik för arbetsberedning som utvecklades och prövades i kalkylskedet fullföljdes också ut i byggdriften vid en testarbetsplats, där vi gjorde avstämmningar under hela byggtiden.

4.2 Arbetsberedningsmetodik

4.2.1 Arbetsgång

FIG 23 visar en modell för arbetsberedning i kalkylskedet som är integrerad med kalkyl, planering och drift och som fullföljes i efterföljande skeden. Forskningsuppgiften avser arbetsberedning vid kalkylering och därför ligger tyngdpunkten i framställningen i kalkylskedet.

I figurens övre fält visas arbetsgången och åtgärderna har grupperats i

- o kalkylering d v s ritningsinläsning, rekognosering, mängdberäkning, offertinfordran, tid- och kostnadsberäkning samt anbudsprissättning
- o arbetsberedning och produktionsdatahantering
- o resursanskaffning och arbetsutförande

I undre fältet visas de hjälpmedel och dokumenterade produkter som kalkylinsatsen resulterar i. Dessa har grupperats i

- o produktkunskap och produktionskunskap, d v s kännedom om villkor och problem, om data för olika arbetsmetoder och resursinsatser etc
- o arbetsberedningsprodukter, d v s alternativkalkyler, metodbeskrivningar, resursförteckningar, störningsförebyggande åtgärder etc
- o produktionskalkyl, d v s en kostnadsberäkning baserad på valda arbetsberedda metoder och resursinsatser och uppställd i den ordning som bygget är planerat att drivas.

Arbetsgången vid kalkyleringen börjar med utgångspunkt från erhållna byggnadsritningar, beskrivningar och övriga entreprenadhandlingar. I undantagsfall kan en mängdförteckning vara bifogad eller också kan man köpa en sådan från en mängdberäkningsfirma och då oftast uppställd efter Bygg AMA. Mängdförteckningen behöver då sorteras om för att duga som underlag för en produktionskalkyl. I de flesta fall upprättar AE en egen mängdberäkning med en efter normalfallen standardiserad detaljeringsnivå.

Man läser in handlingar och noterar styrande villkor och problem. Det är en fördel med en blankett för villkorsbeskrivning med påtryckta generella checkpunkter för inläsning av handlingar och för rekognosering på platsen. Ofta är det en och samma person som går igenom med beställaren på platsen, läser in handlingar och gör en förteckning över villkor och problem. Han gör ibland också mängdberäkningen. Men denna kan också göras separat av en mängdberäknare som får anvisning om speciell uppställning eller följer företagets standarduppställning. Kalkylposter och mängder noteras på blankett för produktionskalkyl. Mellanrum lämnas för efterföljande arbetsberedningsnoteringar.

Parallellt med att man sätter sig in i byggets förutsättningar

går man ut med offertförfrågan på underentreprenader, större materialleveranser etc direkt baserade på ritningar, beskrivningar och specifikationer.

Efter studium av handlingar och rekognosering på platsen har man fått ett tillräckligt bra grepp om objektet för att kunna göra en första hypotes för produktionssystem och strukturplan. Detta styr i sin tur valet av kalkylposter och anvisningarna för mängd-avtagning och mängdförteckning.

Innan man ställer upp alternativ för transportmetod och utrustning skall man ha gjort en materialanalys och sammandrag av de styrande materialslag som skall hanteras ut eller in i byggnaden. Styrande materialdimensioner, kvantitet, transportfrekvens, förpackning, hanterbarhet, känslighet för skador etc skall beaktas då man ställer upp alternativ till transportsystem. Materialsammandraget upprättas så att det också lämpar sig för offertförfrågan.

Därefter vidtar den egentliga arbetsberedningen med alternativuppställning, alternativkalkylering samt metod- och resursval.

Första varvet i beredningsinsatsen under kalkylarbetet ägnas åt de övergripande byggmetoderna, d v s metoder för utrivningsskedet, kompletteringsskedet, inredningsskedet etc. Det är viktigt att ställa upp alternativ och göra systematiska utvärderingar med hjälp av alternativkalkyler baserade på realistiska produktionsdata innan man bestämmer sig för ett visst byggmetodalternativ eller en styrande huvudresurs.

I första varvet ägnas speciellt intresse åt hur transporter och materialhantering skall ske i stort. Val av lyft- och transportutrustning och disposition av arbetsplatsen så att man uppnår minimal transport- och hanteringsinsats påverkar i högsta grad totalkostnaden för ett reparations- och ombyggnadsarbete. Ett mindre väl genomtänkt eller slentrianmässigt valt transportsystem på byggsplatsen medför onödiga kostnader under hela byggtiden.

Alternativen förtecknas på en blankett med påtryckt generell checklista för idésprutning vid alternativuppställning. Tänkbara alternativ noteras varefter en grovsortering sker så att mest tänkbara alternativ återstår. Med hjälp av produktionsdata och en förtryckt mall för alternativkalkylering gör man alternativkalkyler som underlag för val av byggmetoder. Dessa övergripande val och riktlinjer dokumenteras i en byggmetodbeskrivning på ett produktionskalkylblad avseende gemensamma kostnader där man sedermera skall beräkna de gemensamma kostnaderna för bygget som helhet.

När denna övergripande beredning är klar kan man slutligt bestämma vilka kalkylposter som man avser att arbetsbereda mera systematiskt.

Det andra varvet med arbetsberedning i kalkylskedet syftar till att finna de rätta arbetsmetoderna för de mest styrande kalkylposterna. Man ställer upp alternativ till arbetsförlopp och delarbeten, insatser av material, arbetskraft, hjälpmedel och administration samt alternativ till åtgärder för att beakta yttre faktorer och villkor. De valda alternativen tids- och kostnads-

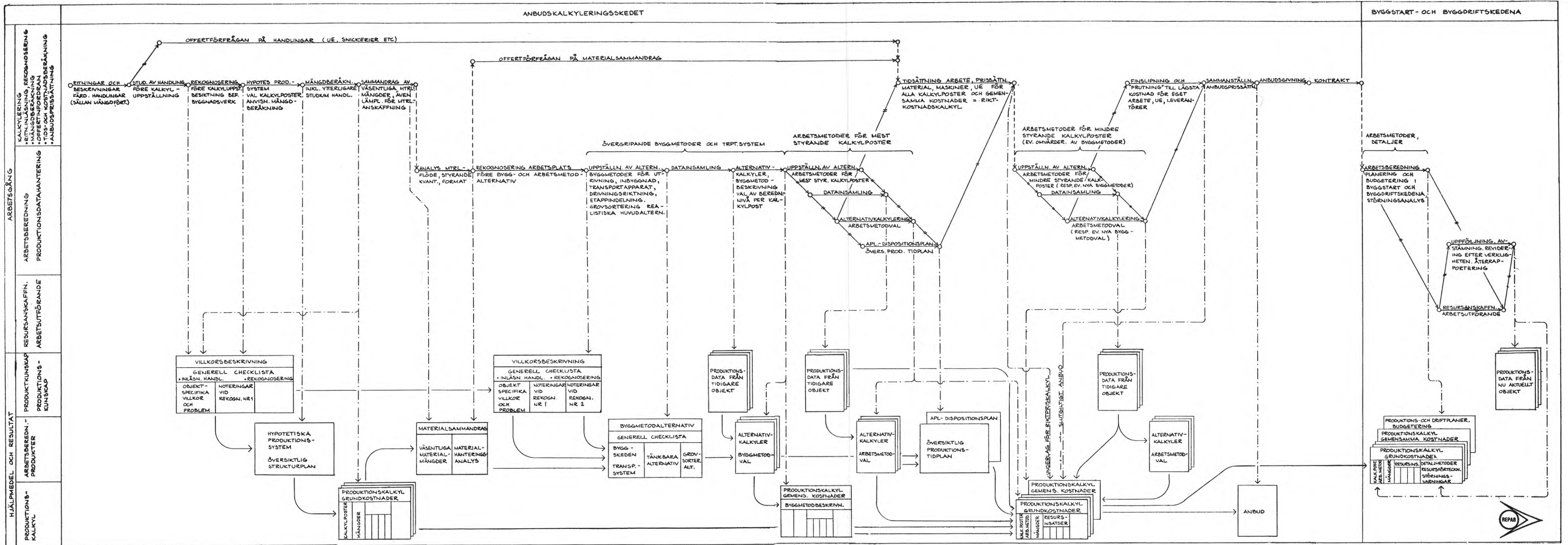


FIG 23 Modell för arbetsberedning i kalkylskedet

beräknas. De övriga kalkylposterna beräknas med hjälp av standardvärden och utan speciellt dokumenterad beredningsinsats. Metod- och resursval, störningsrisker etc dokumenteras efter hand på produktionskalkylblanketten för grundkostnader. De gemensamma anordningarna och andra tillverkningsomkostnader, arbetsledning etc kostnadsberäknas slutligen på produktionskalkylblanketten för gemensamma kostnader. Då måste också en översiktlig produktionsplan föreligga som anger byggtiden samt en arbetsplatsdispositionsplan som anger de gemensamma anordningarna på byggsplatsen.

Kostnadsberäkningen kompletteras med påslag eller täckningsbidrag för centraladministration, risk och vinst. Man kan nu lämna ett riktprikanbud.

Det tredje varvet med arbetsberedning i kalkylskedet syftar till att finslipa kalkylen och nå en ännu rättare kostnadsnivå med mindre spridning. Man arbetsbereder nu även vissa mindre styrande kalkylposter. Alternativt omvärderar man tidigare valda byggmetoder om så erfordras för att finna rättast möjliga kostnadsnivå för slutgiltigt anbud.

I de fall anbudet resulterar i ett kontrakt fullföljes arbetsberedningen i ytterligare varv. Ibland har man alltså redan i kalkylskedet trängt ner mera i detalj med arbetsberedningen. Då erfordras kanske inte någon ytterligare beredningsinsats innan man gör produktionsplanering och budgetering före byggstart. I andra fall gör man även ett beredningsvarv före byggstart som i princip fullföljer kalkylens arbetsberedning. Före upprättandet av budgeten är det motiverat med en arbetsberedning av även de mindre kostnadsstyrande kalkylposterna.

Det sista varvet med arbetsberedning i byggdriftskedet syftar till att välja arbetsmetod och resurser så långt ner i detalj som behövs i det aktuella fallet för att arbetarna därefter skall kunna utföra arbetet på byggsplatsen. Det gäller att förbereda så att alla hjälpmedel finns framme och är funktionsdugliga när ett arbetsförlopp skall starta. Det är viktigt att rimliga förundersökningar är utförda så att man är beredd på vad som kan dyka upp när man börjar att riva i det befintliga byggnadsverket. Mått och utsättningar skall förberedas. Materialet skall komma till arbetsstället i rättakvantiteter, rätta kvaliteter, rätt förpackning, rätt tid etc. Arbetsstället skall vara förberett så att där är åtkomligt, klart för anläggning, obehindrad framkomlighet med avseende på andra yrkeskategorier eller parallellt pågående ordinarie verksamhet i t ex en fabrikslokal, affär, bank, bostad etc. Inte minst arbetsberedning med avseende på dessa yttre faktorer och villkor är viktig vid ett reparations- och ombyggnadsarbete. Att förebygga störningar av alla slag och att påverka inkörningsförloppen är en viktig del i arbetsberedningen i byggdriftskedet. Tillkommande metod- och resursval, störningsvarningar etc dokumenteras efter hand på kalkylblanketten.

Denna produktionskalkyl med efterhand påfyllda beredningsanvisningar användes som produktionsstyrinstrument tillsammans med den produktions- och driftplanering samt budgetering som upprättats integrerad med produktionskalkylen.

Arbetsberedningen följes upp under byggdriften och man gör revideringar och kompletteringar enligt verkliga förhållanden på produktionskalkylblanketten som återsändes till berednings- och databanken för kommande behov vid nästa kalkyl.

4.2.2 Exempel på hjälpmedel och resultat

FIG 24 visar den kalkylblankett som utredningen rekommenderar för AE:s typ av objekt och som nu prövas i kalkylarbetet.

Skillnaden mellan denna och tidigare kalkylmetod hos AE är att

- o arbetsberedningen nu kan dokumenteras i samband med kalkylposterna
- o arbetsberedningen ligger till grund för en beräkning av tidåtgång i stället för beräkning av arbetskostnad
- o tidåtgången (driftenhetstiden) beräknas med hjälp av datavärden, sådana som redovisas i avsnitt 3.4.2.

Rutinen utgör en del av den arbetsgång som beskrives i avsnitt 4.2.1. I detta forskningsarbete har vår målsättning varit att först ta fram en systematisk arbetsgång vid kalkylering där man också kopplar in arbetsberedningsinsatser i olika skeden och dokumenterar dessa på kalkylblanketten. Denna rutin kan sedan om man så önskar integreras med de övriga arbetsuppgifter som anges i avsnitt 4.1.1, t ex materialupphandling, ackordsöverenskommelse etc.

FIG 25 visar en mall för alternativkalkylering där man beaktar såväl ekonomiskt kalkylerbara som andra konsekvenser av olika alternativ.

FIG 26 visar tidplanen för testarbetsplatsen "Länsresidenset". På denna plan har också vissa övergripande villkor och beredningsanvisningar noterats.

BIL 4 är ett utdrag ur en budget för beräknad tidåtgång och ett avsnitt ur den arbetsberedning som utgjorde underlag för tidplan och resursbudgetering. I budgeten är kalkylens tidåtgång uppdelad per utrymme men också per byggskedena "rivning", "lagning" och "komplettering" med sina underordnade delarbeten. Antalet budgeterade timmar avgör sedan hur mycket folk man skall sätta in i olika skeden. Det är lätt att efter hand stämma av budgeten mot verkligt nedlagd tidåtgång och vidta åtgärder om verkligheten avviker från det planerade. Budgeten utgör på så sätt ett styrmedel för byggdriften. Arbetsberedningen avser utbyte av dörrar, vilka som skall flyttas och i så fall varthän, vilka som skall utbytas mot nya etc. Sist i BIL 3 finns nedfotograferade planer med markeringar för de dörrar som berörs av ombyggnaden. Sådana planer med bifogade arbetsberedningsanvisningar upprättades vid vissa styrande arbeten, t ex rivning av mellanväggar och upptagning av hål för dörrar, håltagning för installationer etc. Dessa planer och beredningsanvisningar lämnades också till byggnadsarbetarna som direkt arbetsinstruktion.

Dessutom gjorde man arbetsberedning enligt den "diskussionsmodell" som AE sedan länge tillämpat. Varje dag klockan 0930 samlas firmans arbetsledare på kontoret där man med kalkylator/arbetschef diskuterar närmaste dags dispositioner.

Byggojekt		Mängd	Enh.	UE	Material		Utrustning		Arbete		Datum	Sign.	Sida
					Enh.	Kostnad	Enh.	Kostnad	Enh.	Perstim.			
Arbete/Bearbetade											Arbetsmetod, Resursinsatser, Villkor		
Arbetsmetoder, resurser													

FIG 24 Rekommenderad kalkylblankett

Särskilda kostnader och intäkter som är en konsekvens av respektive alternativ	Alternativ			
1. DIREKTA KOSTNADSKONSEKVENSER				
- material	- inbyggt material + spill			
	- hjälpmaterial + spill + löpande reparation			
- arbete	- löpande arbete			
	- för- o efterarbeten, omställning			
	- följdarbeten (byggnads o install.)			
	- efterjusteringar			
	- störningar			
	- inlärningsstillägg			
	- lönebikostnad (semester, pension, försäkring			
	- ackordmättningsavgift			
- maskiner				
utrustning	- hyror			
verktyg	- reparationer			
- UE, transporter, tjänster				
- platsorganisation	- lön			
	- lönebikostnad			
- övriga kostnader	- speciella bodar och anordningar			
	- lagringskostnader			
	- servicekostnader			
	- kostn. för investering, utveckling			
2. KONSEKVENSER AV OLIKA BYGGTID				
- minskad kostnad för platsorganisation				
- " " - tillverkningsanordning				
- täckningsbidrag från produktionsapparaten på ny byggplats				
- räntevinst tidigare fakturering				
- byggherrens värdering av tidigare ibruktagande				
3. EJ KALKYLERBARA KONSEKVENSER (+OCH-)				
- kontinuerlig sysselsättning				
- ovana vid alt. metod, osäkerhet i data, osäker lev. tid				
- säkerhetsfrågor				
- väderkänslighet, störningskänslighet				
- kvalitet				
- metodens flexibilitet				
- PR och goodwill				
Summa				
Beslut:				

FIG 25 Mall för alternativkalkylering (Ur Datagruppens rapport R46:1970)

Arbetsledaren för "Länsresidenset" befann sig inte på denna arbetsplats hela dagarna utan skötte också ett par mindre ombyggnader parallellt och ambulerade emellan dem. Vid besöket på arbetsplatsen gjorde han "arbetsberedning" genom diskussion i sedvanlig ordning med arbetarna om under hand uppkomna problem och oklarheter, om speciell utrustning eller material som behövde anskaffas etc.

4.2.3 Erfarenheter från avstämning på bygget

FIG 27 visar den ackumulerade persontimkurvan som utgjorde den totala budgeten för arbetsinsatsen. Beräknad total drifttid var 1616 ptim och byggnadsarbetena beräknades färdiga till vecka 27. Genom ändrade direktiv och genom försening av UE försköts även vissa byggnadsarbeten till efter semestern. Den beräknade drifttiden för byggnadsarbeten åtkomliga före semestern var 1453 ptim, vilka också utgjorde underlag för ett objektsackord. Verkligt nedlagd tid för dessa arbeten var 1192 ptim. Avstämningarna under byggets gång visar att den budgeterade tidåtgången kunde innehållas och t o m underskridas. I början överskreds tidsbudgeten genom att vissa arbeten måste tidigareläggas p g a bestäl-larens tillkommande önskan att disponera viss lokal tidigare än beräknat. Efterhand underskreds budgeten och i slutet accentuerades detta ytterligare. Det är annars inte ovanligt att man i slutet av ett RO-arbete "äter upp" tidigare inbesparad tid. Det kan bli lagningar, kompletteringar och städning i många omgångar om man inte får med sig alla detaljer i ett sammanhang. Vår arbetsberedning och resursbudgetering bidrog i stor utsträckning till att det totalt inbesparades cirka 250 ptim.

Man hävdar nu efteråt att det är en stor fördel att arbeta mot en budget för arbetsinsatsen mätt i tidåtgång i stället för som tidigare mätt i pengar (föränderliga med tiden). Man ser nu direkt hur många timmar som skall åtgå för vissa arbeten under en viss period. Därigenom får man impulser till att driva bygget med rätt antal man. Det är annars lätt gjort att man kör med för mycket folk i t ex ett utrivningsskede då man tycker att det finns mycket att gå på. När sedan UE och SE kommer in i bilden kan det bli besvärligt att utnyttja den egna personalen rätt. Med tidsbudgeten och bakomliggande metodval och arbetsberedningar ser arbetsledaren snabbt vilka resursinsatser som krävs och sporrar att hålla sig inom anslagna tidsramar.

Man anser också att det är en stor fördel med en väl genomtänkt drivningsordning, att man har klart för sig etappindelningar, vilka arbeten som är i olika grad styrande etc. På testarbetsplatsen "Residenset" lyckades man hålla en jämn sysselsättning för de olika yrkeskategorierna utan att behöva skicka personal till eller från andra arbetsplatser.

Arbetsberedningsanvisningarna på tidplanen var ett bra "kom ihåg", vad man borde tänka på under byggdriften.

Arbetsberedningen beträffande omfördelning och tillvaratagande av befintliga dörrar utfördes tyvärr i senaste laget. Man hade redan kommit snett från början och arbetsledaren fick mycket besvär att reda ut denna fråga. Han anser att om han hade haft arbetsberedningen något tidigare så hade denna varit ett utmärkt hjälpmedel.

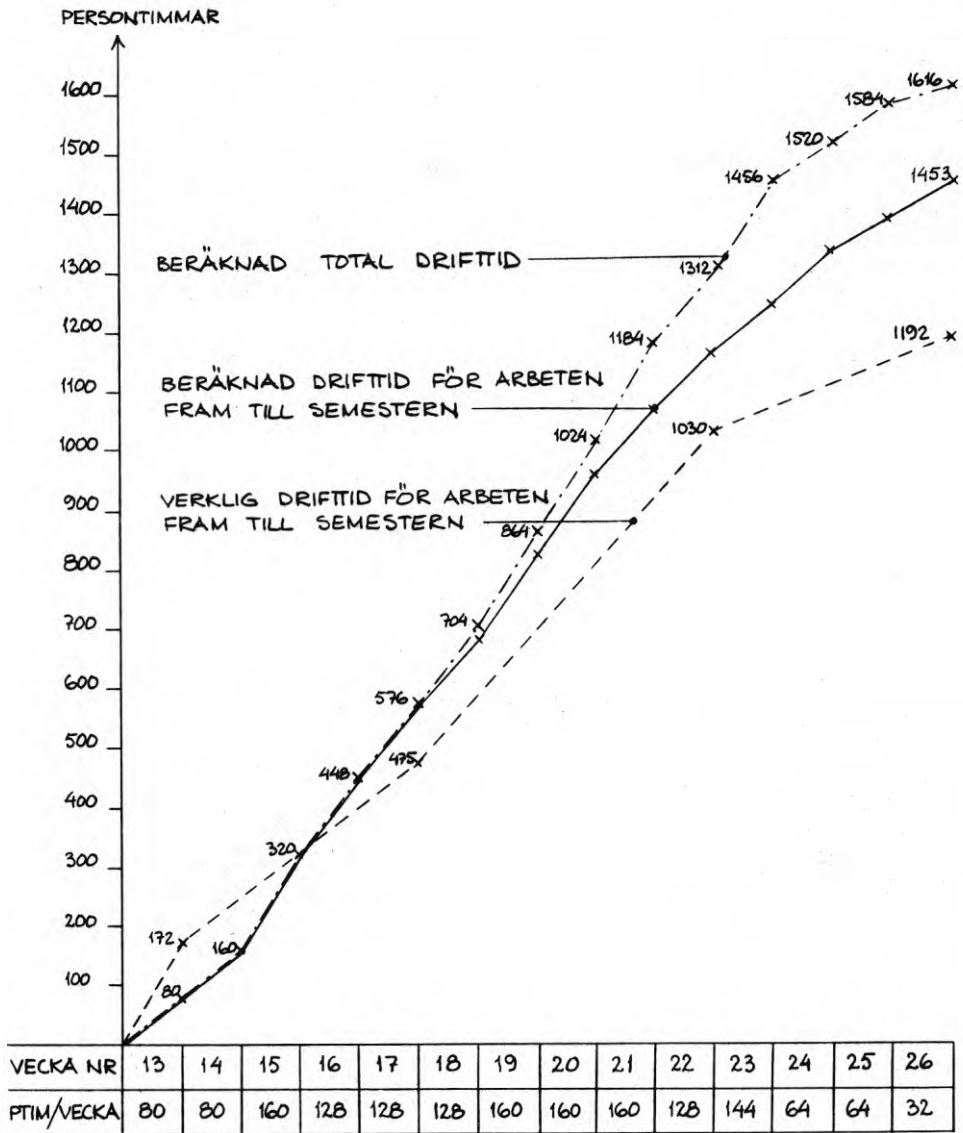


FIG. 27 Ackumulerad persontimkurva

En annan motsvarande arbetsberedning avseende de fönster som skulle justeras och kompletteras kom i tid och fungerade bra. Man hade även här markerat in anvisningarna på nedfotograferade lägenhetsplaner vilka lämnades som arbetsinstruktion direkt till snickarna.

En arbetsberedningsinsats avsåg anvisningar om åtgärder per utrymme. Dessa fanns uppsatta under byggnadstiden i respektive utrymme så att alla på bygget kunde se, inte endast vad som skulle åtgärdas utan också hur det var planerat. Denna enkla beredningsåtgärd var ändamålsenlig speciellt då arbetsledaren inte alltid var närvarande på arbetsplatsen utan också skötte andra arbetsplatser parallellt.

AVSLUTNING

Vi nämnde inledningsvis att AE hade ett behov av att systematisera och dokumentera den beredningsinsats som sker vid anbuds-kalkyleringen och de produktionsdata som därvid användes. Inte minst var man angelägen om att flera personer skulle kunna arbeta på ett enhetligt sätt i detta avseende. Genom att dokumentera i större utsträckning skulle informationsöverföringen också underlättas. En mer systematisk arbetsberedning och rättare data i kalkylskedet borde resultera i bättre arbetsmetoder, lägre kostnader och därmed också en lägre prisnivå och bättre konkurrensförmåga.

Man har under utvecklingsarbetets gång successivt prövat delar av de här redovisade modellerna för produktionsdata och arbetsberedning. Man har funnit att vissa delar varit direkt applicerbara medan man stegvis tänker pröva andra delar. När det gäller den praktiska nyttan av detta utvecklingsarbete har man framfört följande synpunkter.

- o Arbetsledarna har blivit mera kapacitetsmedvetna sedan man övergått till att räkna och ange arbetsinsatsen i tid i stället för i pengar. Man diskuterar nu hur många timmar man har att röra sig med för ett visst arbete. Man strävar efter att finna arbetsmetoder och att förebygga störningar så att den anslagna tiden kan innehållas. Man får alltså en bättre motivation för arbetsberedning och det går lätt att stämma av när man arbetar med anslagna tider för de olika delarna.
- o Genom resursbudgeteringen med anslagen tidåtgång per byggskede får man en styrning av antalet arbetare per skede. Risken för överbemanning i vissa skeden är mindre. Det är annars inte ovanligt att man i början i utrivningsskedet överbemannar då det är åtkomligt på många ställen. Man kan sedan få bekymmer att utnyttja arbetskraften till fullo under andra skeden t.ex. då man är beroende av andra entreprenörer för byggets framdrift. Ett förfinat kalkylsystem ger bättre underlag för bättre styrning.
- o Kalkylatorn har börjat att mer systematiskt uniformera kalkylposter från objekt till objekt och har intensifierat en systematisk datainsamling efter angivna riktlinjer. Han menar att det skulle behövas ett par tre månaders insats att bygga upp ett komplett system med enhetliga kalkylposter, specifika graderingsmallar för dessa och hypotetiska datakurvor. Sedan skulle man under några år systematiskt samla in data från intressanta byggobjekt, testa och justera kurvorna och mallarna och på så sätt bygga upp en databank.
- o Tiduppföljningen med hjälp av arbetarnas tidskrivning fungerar bra med här anvisad blankett.
- o De testade datakurvorna har stämt bra vid normalfallen och vid de lättare ytterlighetsfallen. Vid de svårare ytterlighetsfallen har testvärdena varit för få för att verifiera kurvan. Kurvan har i flera fall justerats där. En kalkylator måste kunna normalfallen bra och ha förmåga att variera värdet i relation till lättare och inte minst till svårare förhållanden. En mindre erfaren kalkylator har god hjälp av datakurvorna och graderingsmallarna när det gäller att pricka rätt datavärde. Det är väsentligt att lära alla

vad som ligger i en normalsituation, vad som ligger uppåt och nedåt och vad som påverkar och hur mycket. Genom att arbeta med mallar och kurvor tränar man sig att tänka i rätta banor.

- o Man har bättre möjlighet att se om beställarens angivna byggtid är realistisk, när man gör arbetsberedning och planering i kalkylskedet och när man kalkylerar och budgeterar i tidåtgång. Man har lätt att jämföra maximalt tänkbar arbetsstyrka med beräknad tidåtgång och sedan bedöma en realistisk byggtid.
- o Informationen mellan olika led underlättas då man gör systematiska beredningsanteckningar som följer med kalkylen till efterföljande rutiner ända ut till de delar som lämnas till arbetarna. Det är viktigt att kalkylatorn noterar det val av metod och resurs som han baserat sin kalkyl på. Är det noterade valet bra, så eliminerar man risken att någon annan annars skulle missa denna information och välja en sämre metod. Är det noterade valet fel så ger det automatiskt anledning till kritik när man fått jobbet och man kan skärpa sig och diskutera fram en bättre lösning. Detta kunde annars ha passerat opåtalat om inte valet varit dokumenterat och först i efterhand hade man konstaterat att kalkylen inte höll.
- o Datamodellen har en vettig detaljeringsgrad för denna typ av byggobjekt.

Detta utvecklingsarbete har haft som mål att skapa modeller för arbetsberedning och produktionsdatahantering i kalkylsituationen vid RO-objekt av den art som AB Axel Engström i huvudsak sysslar med. Vi har inom denna forsknings ramar inte siktat på att nå färdiga lösningar på problemen utan snarare anvisat vägar att ta sig fram för den som tänker införa systematiska rutiner av det här slaget i sitt företag.

BILAGOR

1. Exempel på kalkylposter hos AB Axel Engström
2. Jämförbara nybyggnadsdata
3. Specifika graderingsmallar
4. Utdrag ur budget och arbetsberedning

EXEMPEL PÅ KALKYLPOSTER HOS AB AXEL ENGSTRÖM

0. RIVNING SAR BETEN OCH DEMONTERINGAR

- Demontering av gardinbeslag fönsterbredd 120 cm
- Utrivning av dörr med karm av trä
- Utrivning av fönster med karm av trä
- Uppbilning av betonggolv inkl. uttransport
- Utrivning av golvbeläggning av klinker
- Utrivning av golvbeläggning, plastmatta, linol, m.m.
- Utrivning av skriv - el. planschtavla
- Utrivning av kakelbeklädnad
- Utrivning av fotlister, foder och andra liknande lister
- Utrivning av plansch - el. skrivtavlor, äldre modell med väggfasta lister i skolor
- Utrivning av skyddsrumskarm inkl. efterlagning
- Utrivning av garderober el. likn. högsåp prefabricerade
- Utrivning av över- och underskåp prefabricerade
- Demontering av undertak av aluminium
- Utrivning av undertak av träreglar och någon typ av fiber- el. gipsplattor
- Rivning av lättväggar, reglar och liknande
- Rivning av lättväggar typ kloasong
- Rivning av vägg av 1/2-stens tegel
- Rivning av vägg av 1-stens tegel
- Rivning av vägg av 1 1/2-stens tegel

1. HÅLTAGNING + SCHAKTER + ÅTERFYLLNING

- Håltagning i 150 mm betong för ny dörr
- Håltagning i lättvägg typ kloasong för ny dörr inkl. kompletteringar
- Håltagning i 200 mm lättbetong för ny dörr
- Håltagning i regelvägg för ny dörr
- Håltagning i 1/2-stens tegelvägg för ny dörr inkl. erf. kompl.
- Håltagning i 1-stens tegelvägg inkl. inläggning av järnbalkar (2 st) 100 x 210 cm och putskompl. för ny dörr
- Håltagning i 1 1/2-stens tegelvägg inkl. inläggning av järnbalkar (2 st) 100 x 210 cm och putskompl. för ny dörr
- Håltagning i 2-stens tegelvägg inkl. inläggning av järnbalkar 100 x 210 cm och putskompl. för ny dörr
- Håltagning i 2 1/2-stens tegelvägg inkl. inläggning av järnbalkar (3 st) 100 x 210 cm och putskompl. för ny dörr
- Håltagning i 3-stens tegelvägg inkl. inläggning av järnbalkar 100 x 210 och putskompl. för ny dörr
- Invändig handschakt inkl. utlastning

Vägg av 1-stens tegel riyes inkl. inläggning av erf. järnbalkar som kringputsas, breddmått > 100 cm

Håltagningar i lättväggar av regler och skivmaterial+kloasongväggar inkl. efterlagningar för ventilationskanaler

Håltagningar i 1-1 1/2-stens tegelvägg för ventilation inkl. efterlagning. Hjälpmedel: kompressor

Håltagning i 1/2-stens tegel för VS inkl. efterlagningar

Håltagning i 1-stens tegel för VS inkl. efterlagningar

Håltagning i 1 1/2 - 2-stens tegel för VS inkl. efterlagningar

Håltagning i betongbjklg för VS inkl. efterlagningar

Håltagning i träbjklag för VS inkl. efterlagning

Invärdig återfyllning med grus el. makadam

2. BELISTNINGAR + BESLAGNINGAR

Uppsättning av dörrstängare

Fastsättning av expanderbult

Uppsättning av foder runt dörrkarm (tiden kan även användas för uppsättning av smyg el. påbyggnad av karm)

Uppsättning av fotlist av furu

Utbyte av låskista där ilusningar i mindre omfattning måste utföras, byte från ett cylinderlås till ett annat el från ett fallås till ett annat

Insättning av ASSA cylinderlås i dörr med vanligt instickslås

Utbyte av låskista där ilusningar måste företagas i såväl karm som dörrblad, byte från cylinderlås till (insticks) fallås

Uppsättning av skugglist av furu

Uppsättning av trycken på dörrblad

Uppsättning av dörrstoppare

Uppsättning av gardinstångsfästen

Insättning av nya cylindrar

3. JUSTERINGAR OCH KOMPLETTERINGAR

Justering av fönster 120 x 210 cm 4-luft

Lagning av golv, väggar och tak efter rivna lättväggar

Montering av undertak av aluminium

4. MURNINGSARBETEN OCH PUTSARBETEN

Dörröppning igenmuras 100 x 210 cm med lättbetong 7-20 cm tjock + 2 sidor puts

Dörröppning igenmuras 100 x 210 cm med 1/2-stens tegel + 2 sidor puts

Dörröppning igenmuras med 2 st 1/2-stens tegelvägg inkl. isolering och puts B x H ≈ 100 x 210 cm

Dörröppning igenmuras 100 x 210 cm med 1-stens tegel + 2 sidor puts

Dörröppning igenmuras 100 x 210cm med 1 1/2-stens tegel +
2 sidor puts

Fönsterbänk av stålgl. betong

Golv stålslip (mindre ytor) för beläggning med matta

Sockel av stålgl. betong utförd som hålkål

Väggar putsas efter demonterade ytskikt och likn.

Putsnings av nya innerväggar av lättbetong, klinker, tegel
el. likn.

Nya väggar putsas mindre sammanhängande ytor

Uppmurning av innerväggar av 70 mm lättbetong till puts

Uppmurning av 1/2-stens tegelvägg för puts

Murning av 1/2-stens tegel (fasad) som utvändigt beklädnad inkl.
fogning och hantlangning

Uppmurning av 1-stens tegelvägg för puts

Uppmurning av 2-stens tegel för puts

5. SNICKERIER: FÖNSTER; DÖRRAR; GLASPARTIER; WC-INREDE; GARDEROBER MM

Ingjutning av branddörr i tegelvägg inkl. erf. form

Inläggning av bänkskivor på underskåp

Insättning av cylinder med tillbehör

Montering av diskbänksbeslag

Insättning av ny dörr med karm inkl. foder och beslag

Insättning av ny dörr med karm exkl. foder och beslag

Igensättning av dörröppning med reglar, minullsisolering och
2 sidor 13 mm gipsskivor

Insättning av nya fönster av furu i gamla öppningar storlek
> 2,0 m²/st

Uppsättning av garderobsskåp

Montering av glaspartier vilka kommer sammansatta från
fabrik > 10 m²

Uppsättning av hatthylla L < 2000

Uppsättning av hyllor ~ 250 x 1000 - 1500

Uppsättning av div. inrede som handduksskåp, papperskorg,
tvålautomat, spegel

Uppsättning av karthissar

Uppsättning av L-järns konsol för bänkskåp enl. skolstyrelsens
standard

Uppsättning av konsoler typ sparring på väggskenor

Montering av skriv- el planschtavlor ~ 4000 x 1200 mm

Skyddning av golv med papp

Uppsättning av underskåp och överskåp

Uppsättning av dörrtrycken

Insättning av ny tröskel av ek i standardutförande inkl.
demonter. av bef. tröskel

Uppsättning av tätningslister i gamla fönster, inkl. utriyning av bef. lister. De nya listerna limmas och spikas dessutom i hörn. Listtyp ylleomspunnen plast.

Uppsättning av innervägg av 2 x 2 lag 13 mm gipsskivor, stålreglar, 30 mm mineralullsisolering

Uppsättning av väggskenor typ Sparring $\underline{A} = L = 1000-2000$ mm, $\underline{B} = L = 1000$ mm

6. ARBETEN MED SKIVOR

Väggar beklädes med gipsskivor på träreglar, panel el spånskiva väggar

Utläggning av 22 mm golvspånskiva 600 x 2400 med spont 4-sidor

Inläggning av golvelement av spånskiva med pålimmad frigolit och avjämning av råbetonggolv med sand och plastfolie

Uppsättning av gipsskivor på träreglar, panel

Uppsättning av malmex 595 x 1250 mm på 1"-läkt inkl. läkt

Uppsättning av 2 x 1 lag 13 mm gipsskivor på stålreglar inkl. reglar

7. ARBETEN MED STÄNGER

Uppreglingar för nya väggar

Bef. väggar av tegel, betong el. liknande uppriktas med läkt c/c 600 mm som skjutes fast för att sedan beklädas med skivmaterial

Uppregling av golv c/c 600 mm för undergolv

Inläggning av råspont på golv

Uppsättning av 3/4"-råspont på vägg

Uppsättning av 1"-råspont på vägg

Uppsättning av 3/4"-råspont i tak

Uppsättning av 1"-råspont i tak

8. ARBETEN MED UNDERENTREPRENÖRER

Intransport av golvmaterial

9. BETONGARBETEN: FORMNING; ARMERING; GJUTNING

Armering inkl. små kvantiteter < 1000 kg inkl. klippning, bockning och inläggning

Armering, kvantiteter > 1000 kg, klippning, bockning och inläggning

Formsättning: väggform

Formsättning: väggform lågform

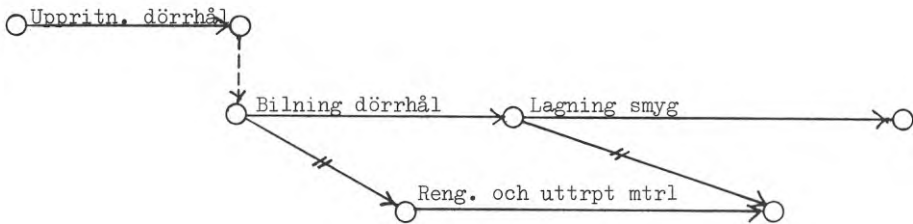
Formsättning: valvform

Utvändig betonggjutning åtkomligt för transport med kärra

Gjutning av valv inomhus åtkomligt för intransport med kärra

JÄMFÖRBARA NYBYGGNADSDATA

Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkingar
Bilning hål	m2	1,5	0,8	1,2	
Rengöring golvytan	m2	15	0,02	0,3	
Uttransport material	m3	0,4	0,8	0,3	
Putskomplettering	m	5	0,3	1,5	
Summa	st hål	1	3,3	3,3	

Driftenhetstiden för bilning av dörrhål är konstruerad med hjälp av Metod och Datablads metodik för slits i lättbetongvägg.

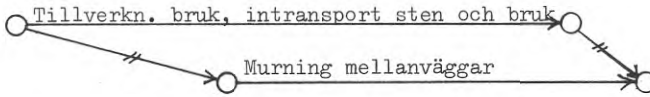
Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkning
Intransport regler	m	3,5	0,002	0,01	
Intransport gipsskivor	m2	2	0,03	0,06	
Intransport isolering	m2	1	0,02	0,02	
Montering regelstom:70	m2	1	0,18	0,18	4 m2 medelyta
Uppsättn. 1:a sida 1 x 2 lag gips	m2	1	0,14	0,14	
Uppsättn. isolering i vägg	m2	1	0,05	0,05	
Uppsättn. 2:a sida 1 x 2 lag gips	m2	1	0,14	0,14	
Summa	m2 vägg	1	0,60	0,60	

Driftenhetstiderna är hämtade ur Byggförbundets Metod och Datablad och Arbetsdata.

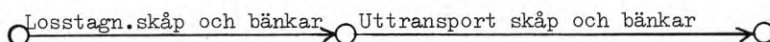
Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkning
Hantlagning	m2	1	0,22	0,22	
Murning	m2	1	0,57	0,57	
Summa	m2 vägg	1	0,79	0,79	

Driftenhetstiderna är hämtade ut Metod och Datablad och avser murning med cementblock.

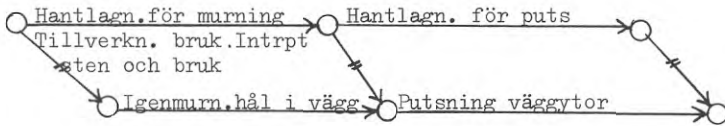
Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkningar
Losstagn skåp och bänkar	st	1	0,15	0,15	
Uttransport skåp och bänkar	st	1	0,15	0,15	
Summa	st enhet	1	0,30	0,30	

Driftenhetstiden för uttransport är Arbetsdatas intranport reducerad med 25 %.

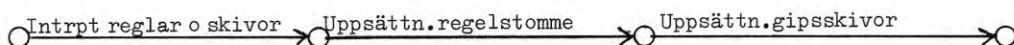
Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifttim.	Anmärkning
Hantlagn. för murning	m2	2	0,18	0,36	
Igenmurn. hål i vägg	m2	2	0,40	0,80	
Hantlagn. för puts	m2	4	0,11	0,44	
Putsning väggytor	m	4	0,33	1,32	
Summa	st dörr- hål	1	2,98	2,98	

Driftenhetstider från Byggförbundets Metod och Datablad och Arbetsdata.
 Arbetet består av igenmurning dörrhål med 10 cm lättbetong samt tjockputs på
 båda sidor.

Arbetsgång:



Aktivitet	Enh.	Mängd	Drift- enhetstid	Summa drifftim.	Anmärkningar
Intransport regler	m	2	0,003	0,01	
Intransport skivor	m2	1	0,05	0,05	
Uppsättn. regelstomme	m	2	0,08	0,16	
Uppsättn. gipsskivor	m2	1	0,22	0,22	Obs! 1 lag gips
Omflyttn. ställning	m2	1	0,03	0,03	
Summa	m2 takyta	1	0,47	0,47	

Driftenhetstider från Byggförbundets Metod och Datablad och Arbetsdata.

SPECIFIKA GRADERINGSMALLAR

(ej slutbearbetat arbetsunderlag för generell graderingsmall enligt avsnitt 3.2)

Ingående delaktiviteter: Skydd inv. av lokaler, rivn. och uttrpt mtral, erf. avvåx-
lingar. påmurn. och inputsn. av balkar, påmurn. och kompl. av smyggar (stomme), kompl.
av golv och väggar i övrigt. infästningsarrangemang

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	> 10 hål, i en följd		2-10 hål, mindre avbrott		1-2 hål, mycket från och till
2 Eg. konstruktion	Lättbtg, plank+masonit el gips, arm.btg Väggtjocklek < 0,10 Ingen installation Hålstorlek småhål Mek.ställn.mtrl(rullställn.) Tryckluft-bilmaskin El-borr alt.såg		1/2-stens tegel alt. regelvägg 0,10 - 0,15 Bef.instal.i vägg ej i drift återanvändas 2,2 x 1,0 Spec.ställn.mtrl (hopmontering)		Hård betong alt. armerad > 0,15 < 30 Bef.installation i vägg i drift 2,2 x > 1,0+ tillf.förstärkning Platsbyggd ställning (lösvirke) Handbilning Handsåg, handborr
3 Anslutande konstr.	Ingen anslutande bärande konstruktion				Bär.konstr.som skall stå kvar i dir.anslutn (försiktighet)Avväxl.
4 Arbetsställets förhållanden	Cell 2,0 x 2,0 Hålplac.i arb.höjd Inget skydd Opåverkad av annan kalkylpost Bef.inst.bortkopplade, ej återanvändas Ingen tillfäll. belysn		2,0 x 2,0 Lägre än 1m ö golv Normalt skydd Viss påverkan från annan kalkylpost Bef.inst.bortkoppl. skall återanvändas Viss tillf.belysn.		1,0 x 1,0 Högre än 2m högtplac. Mkt skydd o krav på buller-odammfrihet Mkt påverkan från annan kalkylpost Bef.installationer i drift Mkt tillf.belysning
5 Transportförhållanden	< 25 m Ej skyddstäckt mtrl Varje mtrl fritt åtk. Stora fria utrymmen En trpriktn Maskin med förare Rätt ut genom fönster el dyl.störta genom bl.hisstrumma dir. till container el. flak		25-50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3 riktn) Maskin som sköts av eget folk.Inom fastighet trpterna mtrl t.ex.i hiss el.bef.annat internt trptsystem i container		> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockn.i upplag Smala branta trappor Många trpriktn. Manuellt+lång horis. trpt(bärn.)Vertikal trpt(bärning)plac.i hög.Kärna ut genom port > 20 m, handlastning hög bil
6 Byggplatsens förhåll.	Lager, bostäder Obegr.färd.ställ. Inget hinder av väderlek, lever.best. Ingen bevakning. Kontinuerl. arb. ledn.		Kont., skol. butiker i drift Norm.färd.ställ.tid		Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omst. Mkt bevakn.behövs. Arbetaren får även agera arb.ledning

Aktivitet; Mellanväggar med gipsbeklädn. (träreglar alt. stålreglar, isol. 1-2 sid. gips)
Ingående delaktiviteter; Intransport mtrl, utsättning väggar, upprepning gips ena sidan, isolering, gips andra sidan, uttransport spill. ev. skyddsanordningar, skydd av golv, paneler etc.

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	> 40 m ² , i en följd		15-40 m ² , mindre avbrott		< 15 m ² , mkt från och till
2 Egen konstrukt.	Träreglar c/c60, enkla stålreglar Enkel gips, 13 mm, format = rumshöjd Isolerad Häftapparat För tapetsering Handverktyg, handcirkelsåg Mekaniskt ställn. mtrl. (rullställning)		Isolering mjuk matta Handspika För målning Spec.ställn.mtrl (hopmontering)		Träreglar c/c < 60 stålreglar dubbla Dubbel, 9mm, format räcker ej till tak Styv platta Skruva Synlig fogindelning Handverktyg Platsbyggd ställning (lösvirke)
3 Anslut. konstr.	Trä, lättbetong Ingen passning mot anslutande vägg		Clåsong Passning		Betong Mkt passning, flera anslutande väggar
4 Arbetsställets förhållanden	Flukter > 3,5 Höjd 1,90 - 2,40 Cell > 5,00 x 3,00 Inget skydd Opåverk. av annan kalkylpost Bef. installationer bortkopplade, ej återanvändas Ingen tillfäll. belysn		1,0 - 3,5 2,40 - 3,00 Normalt skydd Viss påverk. från annan kalkylpost Bef. installationer bortkopplade, skall ej återanvändas Viss tillf. belysn.		< 1,0 > 3,00 eller < 1,90 < 2,00 x 3,00 Mkt skydd o krav på buller- o dammfrihet Mkt påverkan från annan kalkylpost Bef. installationer i drift Mkt tillf. belysning
5 Trpt-förhållanden	< 25 m Ej skyddstäck mtrl Varje mtrl fritt åtkomligt Stora fria utrymmen En trptriktn. Maskin med förare		25 - 50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3) riktn. Maskin som sköts av eget folk		> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockning i upplag Smala branta trappor Många trptriktn. Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegr. färdigställ. tid Inget hinder av väderlek, lev. tör., beställare Ingen bevakning Kontinuerlig arbetsledning		Kontor, skolor, butiker i drift Normal färd, ställ. Mkt bevakning behövs		Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mycket bevakn. behövs Arbetaren får även agera arbetsledare

Aktivitet: Murning mellanväggar med murblock

Ingående delaktiviteter: Hantlangning. ställningar. murning. rengöring, ev. skydd avgrnsade byggnadsdelar etc

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad			
	1	2	3	5
1 Serie	> 250 m ² i en följd		75-250 m ² mindre avbrott	< 75 m ² mycket från och till
2 Egen konstruktion	Lättbetong Färdigbl. bruk i säck +vatten vid arb. st. Vägg tjocklek 0,10 Oarmerad För slätputs Ingen inbyggd installation		Leca, tegel Bindemedel+sand+vatten vid arb. st. 0,15 Armeringsstege+ block för dito För tunnputs Viss installation	Btghålsten, btgsten Kalk, cement, sand+vatten vid arb. ställe < 0,07 > 0,20 Arm. lösjärn i fog större omfattning. Obehandl. synl. fogind. Mkt installerat i samb. med specialblock
3 Anslutande konstr.	Utan förankr., stomanslutn. + elastisk fog Ingen bef. installation (typ lager)		Förankring Viss installation (typ kontor/bostäder)	Renhuggning med förankring Mkt install. (typ el. centr., WC, app. rum)
4 Arbetsställets förhållanden	Flykter > 5,00 Höjd 1,90 - 2,10 Cell > 5,00 x 3,00 Inget skydd "Mjuk koppling", opåverk. av annan kalkylpost Bef. installationer bortkoppl. ej återanv. Ingen tillfäll. belysn.		2,00 - 5,00 2,10 - 3,00 < 3,00 x 3,00 Normalt skydd Viss påverkan från annan kalkylpost Bef. installationer bortk. skall återanv. Viss tillf. belysn.	< 2,00 > 3,00 < 1,90 < 2,00 x 3,00 Mkt skydd o krav på buller- o dammfrihet Mkt påverkan, hård koppling t. an. kal. post Bef. installationer i drift Mkt tillf. belysning
5 Trp-förhållanden	< 25 m Ej skyddstäckt mtrl Varje mtrl fritt åtkomligt Stora fria utrymmen En transportriktn. Maskin med förare		25 - 50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3) riktn. Mask. som sköts av eget folk	> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockning i upplag Smala branta trappor Många transportriktn. Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegr. färd. ställ. tid Inget hinder av väder. levftör., bestäl. Ingen bevakning Kontinuerlig arb. ledn		Kont., skol., butiker i drift Norm. färd. ställ. tid	Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mkt bevakning behövs Arb. får även agera arbetsledare

Ingående delaktiviteter: Losstagning. göres hanterbart för ut- och borttransport, uttransport till container, till hög eller förråd

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	> 20 på många ställen i en följd		1-20 på flera ställen, mindre avbrott		1-10 på få ställen mycket från o till
2 Egen konstruktion	Helt prefab. I flera sektioner Får slås sönder (kasseras) Samtl.enheter i ett sammanhang Små lätta enheter Mekanisk ställning (rullställning) Handverktyg, div. eldrivna handmaskiner		Delvis prefab. I två sektioner, från golv till tak, får slås sönder Ngt tyngre enheter Spec.ställning (monteringsbar)		Platsbyggt I en sektion, från golv till tak Ädelt material, skall tillvaratas för återanvändning Stora o tunga enheter Platsbyggt ställning (lösvirke) Handverktyg
3 Anslutande konstr.	Löst stående, skall utföras nytt ytskikt där enheten stått		Spikat och skruvat Omgivning hanteras försiktigt		Inmurat, ingjutet. Bef. underlag bibehålles. Ädelt mtrl anv. åter
4 Arbetsställets förhållanden	Höjd 1,90 - 2,10 Cell > 5,00 x 3,00 Inget skydd Opåverkad av annan kalkylpost Bef. installationer bortkopplade, ej återanvändas Ingen tillfäll. belysn.		2,10 - 3,00 Normalt skydd Viss påverkan från annan kalkylpost Bef. installationer bortkopplade, skall återanvändas Viss tillf. belysn.		> 3,00 eller < 1,90 < 2,00 x 3,00 Mkt skydd o krav på buller- o dammfrihet Mkt påverkan från annan kalkylpost Bef. installationer i drift Mkt tillf. belysn.
5 Trptförhållanden	< 25 m Ej skyddstäck mtrl Varje mtrl fritt åtk. Stora fria utrymmen En transportriktn. Maskin med förare		25 - 50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3) riktn. Maskin som sköts av eget folk		> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockn. i upplag Smala branta trappor Många trpatriktn. Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegr.färd.ställ.tid Inget hinder av väderlek, leverantörer, beställare Ingen bevakning Kontinuerlig arbetsledning		Kontor, skolor, butiker i drift Norm.färd.ställ.tid		Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mkt bevakning behövs Arbetaren får även agera arbetsledare

Aktivitet: Igensättning hål i vägg

Ingående delaktiviteter: Intransport material, igensättning, ev. skydd etc.

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	> 10 st i en följd		2-5 st		1-2 st, mycket från och till
2 Egen konstr.	Reglar+skivmtrl lätbetong		1/2-stens tegel Cloison		2 stens tegel
3 Anslutande konstruktion	Spikbart Ej ihopfogat synliga skrav Vanliga skivmtrl Inga nya installationer				Putskompl. Stora krav på sammanfogning nytt ~ befint. Ädelträ kompl. Nya installationer
4 Arbetsställets förhållanden	Stora fria ytor Inget krav på skydd Ingen pågående verksamhet Opåverkad annan kalkylpost		Norm, utrym, 4,0x5,0 Normalt skydd Pågående verksamhet som kan störas Viss påverkan annan kalkylpost		Små utrym, 1,0x1,5 Mkt skydd runtomkring Pågående verksamhet som ej får störas Mkt påverkan annan kalkylpost
5 Trp-förhållanden	< 25 m Ej skyddstäckt mtrl Varje mtrl fritt åtkomligt Stora fria utrymmen En transportriktn. Maskin med förare		25 - 50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3) riktn. Maskin som sköts av eget folk		> 50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockning i upplag Smala branta trappor Många transportriktn. Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegr.färdigställandetid Inget hinder av väderlek, leverantörer, beställare Ingen bevakning Kontinuerlig arbetsledning		Kontor, skolor, butiker i drift Normal färdigställandetid		Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mkt bevakning behövs Arbetaren får även agera arbetsledare

Ingående delaktiviteter: Ställning, fästregel mot tak, pendlar, huvudbärare, läkt alternativt glespanel, kortling, armaturer, avvaxling, trummor, skivor eller virke

Påverkande faktorer	Svårighetsgrad				
	1	2	3	4	5
1 Serie	>150 m ² , i en följd, få etapper		12-150 m ² , mindre avbrott. flera etapper		<12 m ² , mkt från och till. flera etapper
2 Egen konstruktion	Reglar dikt bef. tak+gipsskivor Släpp från vägg Inget krav på ytskikt Tak i en nivå Skivor 60x60 enmansstøled, stora format i stora utrymmen Mek.ställn.(rullställn) Spikpistol		Reglar+band (försänk grad 0,3-0,5+reglar samt fiberskivor Passning mot vägg Spikning för målning Tak i två nivåer Stora i normala utrymmen Spec.ställn.mtrl (mont)		Reglar+pendlar av trä (försänk.grad 0,5-1,0)+reglar, isolering och panel Passning mot vägg Dold spikning, stora krav, dekorativt, sortera virke, skarvning Tak i flera nivåer, ramper Skivor 30x30, 40x40 stora i små utrymmen Platsbyggd ställning (lösvirke) Handverktyg
3 Anslutande	Rätvinkligt plant tak Spikbart I konstruktionen "gömd" installation		Rätvinkligt, mindre salning Skjutbart (pistol) I konstruktionen "gömd" install. men ngn ledn. "synlig"		Sneda, svängda, oplana tak Krav på bormning och proppning All installation "synlig"
4 Arbetsställets förhållanden	Cell >5,0 x 3,0 Höjd 1,90 x 2,10 Inget skydd Opåverkad annan kalkylpost Bef. installation bortkopplad, ej återanvänds Ingen tillfäll. belysn.		<3,0 x 3,0 2,10 x 3,0 Normalt skydd Viss påverkan annan kalkylpost Bef. installation bortkopplad, skall återanvändas Viss tillf. belysn.		<2,0 x 3,0 >3,0 eller <1,90 Mkt skydd o krav på buller- o dammfrihet Mkt påverkan annan kalkylpost Bef. installation i drift Mkt tillfäll. belysn
5 Transportförhållanden	<25 m Ej skyddstäckt mtrl Varje mtrl fritt åtkomligt Stora fria utrymmen En transportriktn. Maskin med förare		25 - 50 m Viss täckning Viss omplockning Breda trappor Normal (2-3) riktn. Mask.sökts av eget folk		>50 m Mkt täckning behövs Mkt omplockning i upplag Smala branta trappor Många transportriktn Manuellt
6 Byggplatsens förhållanden	Lager, bostäder Obegräns.färdigställtid Inget hinder av väderl. leverant. beställare Ingen bevakning Kontinuerlig arbetsledn		Kontor, skolor, butiker i drift Normal färdigställtid		Sjukhus, industri i drift Exc. kort tid Hinder av yttre omständigheter Mkt bevakning behövs Arbetaren får även agera arbetsledare

UTDRAG UR BUDGET OCH ARBETSBEREDNING

Göteborg den 28/3 73

RJ

LÄNSRESIDENSET

DÖRRAR VÅNING 1 TRAPPA


 AB AXEL ENGSTRÖM
 TELEFON 031/177610

RUM	ARBETE	TID	NOTERING
			OBS. SAMTLIGA DÖRRAR NYA SOM GAMLA SKALL FÖRSES MED DÖRR- STOPPARE AV GRÅTT GUMMI.
33	1st - NY DÖRR D3a - DÖRRFODER - LÄS ASSA Y0T - TRYCKE ASSA bYD	2.7	
38	1st - BEF. LÄS UTBYTES MOT ASSA Y0A. - TRYCKE UTBYTES TILL ASSA bYD.	2.1	HÄRKT O PÅ RITN. 13:2 DÖRR MELLAN RUM Y1 o Y2, Y0 o 39, 39 o 38, Y2 o 38 GEMENSAM LÄSKOMBINATION RITN. 71:1
32	2st - BEF. DÖRRAR + KARM NYA FODER. - BEF. LÄS UTBYTES MOT ASSA Y0A - TRYCKEN UTBYTES TILL ASSA bYD	12	LITTERA <u>D10 E</u> OCH <u>D10 F</u> TAGES FRÅN RUM 32 RESP. Y0 B (D10 F HÄNGES OM)
39	1st - BEF. LÄS UTBYTES TILL ASSA Y0A	2.0	SE ANM. PÅ RUM 38 BETR. LÄSKOMBINATION. BEF. TRYCKE BEHÅLLES
Y0	1st - BEF. LÄS UTBYTES TILL ASSA Y0A	?	----- " -----
Y1	2st - BEF. LÄS UTBYTES TILL ASSA Y0A - BEF. TRYCKE BYTES TILL ASSA bYD	Y.6	HÄRKA X RITN. 13:2 SE ANMÄRKNING PÅ RUM 38 BETR. LÄSKOMBINATION.

R14: 1975

**Denna rapport avser anslag E 943 från Statens råd för
byggnadsforskning till AB Axel Engström, Göteborg.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: produktion**

Pris: 20 kronor + moms