

Rapport

46:1970

ARKITEKTUR 1 B

**Rationellare
byggnadsproduktion
3. Systematisk
arbetsberedning för
byggplatsen**

Datagruppen i Göteborg

Byggforskningen

Rationellare byggnadsproduktion

3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen

Datagruppen i Göteborg

Datagruppen i Göteborg har i en tidigare undersökning av störningar vid byggoperationer funnit, att i genomsnitt ca 1/3 av arbetstiden bestod av arbetsplatsens tillskottstid till operationernas metodtid (Byggforskningens rapport 9/69).

Vid tester på kurser med byggarbetsledare har dessa bedömt, att ca 10 procentenheter av redovisade 32 % skulle kunna reduceras med relativt enkla åtgärder, t.ex. med planering, beredning, förebyggande underhåll och arbetsinstruktion. För ett byggnadsföretag med 100 årsarbetare betyder 10 % ca 400 000:- per år i löner som direkt utbetalas för avbrott, väntan, hinder och störningar av olika slag.

Vidare har Personaladministrativa rådet (PA-rådet) undersökt byggarbetsledarens reaktioner vid uppkommande störningar, hur långt i förväg han upptäcker en annalkande störning, hans åtgärder för att ta hand om störningar och förhindra konsekvenser etc.

Byggnadsindustrins Arbetsforskningsstiftelse (BAS) har vid undersökning av inlärningsförlopp funnit, att bättre arbetsförberedelser och arbetsinstruktion ger mindre inlärningsförluster, samt att det efter varje avbrott uppstår ytterligare inlärningsförluster.

I rapport R46:1970 redovisas en metodik för systematisk arbetsberedning för byggplatsen. I FIG. 1 visas i princip vilka åtgärder som ingår i beredningen.

Ytterst syftar beredningen i byggdriftsskedet till att förebygga störningar att förkorta inlärningsförlopp att medverka till "bästa" metod med

låg metodtid att kunna tjäna som underlag för driftplanering, materialavrop, arbetsinstruktion, lönesättning, projektering etc.

Bättre kunskap om störningsförlopp ger även arbetsledaren förutsättningar för systematisk "felsökning" och förmåga att ta hand om sådana reststörningar som trots förberedande åtgärder ändå aldrig helt kan undvikas på en byggplats.

Datagruppens rapport redovisar en metod för sådan systematisk arbetsberedning som byggplatschefer, arbetsledare och beredare måste utföra som en länk mellan dagens byggstartplaner och själva arbetsutförandet. Det är av största värde, att erfarna arbetsledare och lagbasar engageras i beredningsarbetet. Därigenom dokumenteras deras erfarenheter. På så sätt behöver inte varje ny generation lära först av egna misstag.

I denna sammanfattning redovisas en förenklad och översiktlig beredningsmetod, lämplig för de flesta byggplatser i dagens situation. I rapporten beskrivs ingående den systematiska arbetsgången och redovisas ett antal beredningsexempel på varierande detaljeringsnivåer.

Den produktionsplanering som idag normalt föregår en byggstart måste alltid kompletteras mer eller mindre med beslut under byggtiden. Hitills har i allmänhet ett väsentligt utrymme lämnats för alternativa möjligheter att på byggplatsen genomföra planernas intentioner. Det är önskvärt att en större del av beredningsinsatsen skall ha utförts redan i samband med byggstartplaneringen eller ännu hellre ha resulterat i produktionsanpassning genom beredningsinsatser i projekteringen.

Byggforskningen

Sammanfattningar

R46:1970

Rapport R46:1970 avser anslag nr E 418 från Statens råd för byggnadsforskning till Datagruppen i Göteborg. Den utgör tredje delen i serien "Rationellare byggnadsproduktion" och har föregåtts av rapport 8/69 "1. System för produktionsdata" och 9/69 "2. Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband (Störningar vid byggoperationer)".

Datagruppen har nu utarbetat ett system för arbetsberedning som en länk mellan produktionsplanen före byggstart och själva arbetsutförandet. Med detta hjälpmedel skall man bl.a. kunna förebygga och minska de störningar, som uppträder på byggplatsen och som redogjorts för i tidigare rapporter.

Översiktligt visas beredningsgången för hela tillverkningsberedningen, men huvudvikten har lagts på en systematik för beredning i byggdriftsskedet. Denna är uppbyggd av sju steg, som redovisas i detalj vad avser erforderliga åtgärder, hjälpmedel samt resultat av beredningen. Utförandet av lämpliga checklistor, mallar och blanketter visas liksom exempel på ifyllda blanketter för ett tillämpningsprojekt.

UDK 69.001
69.05
65.012.2/.5

Sammanfattning av:

Datagruppen i Göteborg, 1970, Rationellare byggnadsproduktion. 3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R46:1970. 108 s.; ill. 20 kr.

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

Abonnemangsgrupp: (p) produktion.

BEREDNINGSSATSER	BEREDNINGSPRODUKTER	ARBETSFÖRLOPP
RÄTT METOD OCH RÄTT ARBETSFÖRLOPP	Alternativkalkyl, Metodval Strukturplan Resursbalansering	metodbeskrivning
RÄTTA INSATSER TILL ARBETSFÖRLOPET	Materialinsats Inbyggn.- och fästmaterial Fysisk arbetsinsats Arbetare Hjälpmedelsinsats Maskiner och utrustning, drivmedel Yttre villkors påverkan Väder, vind Kopplade arbeten Administrationsinsats Arbetsledning och kontroll	avropsplan, förpackningslista, lastnings- och lossningsplan etc. personurval, arbetsbeskrivning, skyddsanvisning etc. smörj- och sköttelinstruktion, ritning på strövar, bockar, mallar, tolkar, reservdelsförteckning etc. beredning av intäckning o reserv- arbete, anordnade av buffertar etc. utsättningsritning, kontrollplan, ritningsleveransplan etc.

FIG. 1.
Beredningsinsatser och beredningsprodukter.

Förenklad systematisk arbetsgång

Steg	Syftar till	Åtgärd	Hjälpmedel
1. Granska förutsättningar. Villkor och problem.	<ul style="list-style-type: none"> — Klargjord målsättning för beredningsinsatsen — Kunskap om förutsättningar för de arbeten, som skall beredas. — Preciserade villkor och problem i samband med dessa. 	Ta fram produktionstidplan. Klargör vad beredningarna skall användas till, vilka arbeten som skall beredas och detaljeringsgrad. Samla in övriga handlingar, granska dessa, rekognosera, komplettera uppgifter, förteckna villkor och problem för varje arbete. Preciser dem som styr. Skissera varje arbetes avgränsning och arbetsprodukt på beredningsblanketten enl. FIG. 2. Kom överens om tid för beredningsträff.	<p>Checklista, handlingar Byggnadshandlingar, normer, anvisningar etc. Produktionsplaner, kalkyler, materialbest. etc.</p> <p>Mall för precisering Aktuellt arbete Förteckning över villkor och problem Precisering av styrande villkor och problem</p> <p>Beredningsblankett Se FIG. 2.</p>
2. Ställ upp alternativa utföranden. Gör beredningsprogram.	<ul style="list-style-type: none"> — Några realistiska alternativ till utförande för varje arbete. — Arbetsfördelning och tidplan för beredningsinsatsen. 	Gå igenom och granska kritiskt villkor och problem per arbete med beredningsgruppen. Spruta idéer om alternativa utföranden och förteckna dessa utan kritik. Grovsortera till sist bort orealistiska alternativ, motivera varför. Gör beredningsprogram.	<p>Checklista för idésprutning Alternativ för — arbetsprodukt — arbetsförlopp (etapper, delarbeten) — insatser (material, arbetare, hjälpmedel, administration)</p> <p>Mall för alternativförteckning Aktuellt arbete Förteckning över alternativ till utförande Grovsortering, motivering</p>
3. Samla in data för beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Datauppgifter tillgängliga för att kunna välja rätt alternativ till utförande. 	Klargör databehovet. Ta fram data, intervju, gör studiebesök, studera pågående arbete.	<p>Checklista, data Kompletterande handlingar, broschyrer, anvisningar, handböcker, tid- och materialåtgång, priser, beredningar</p>
4. Gör beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Val av rätt arbetsmetod och rätt arbetsförlopp. — Val av rätta insatser till arbetsförloppet. — Dokumenterad beredning av aktuella arbeten. 	Värdera alternativen för varje arbete med stöd av kunskap från steg 1—3. Jämför summan av kalkylerbara och icke kalkylerbara konsekvenser för respektive alternativ. Välj alternativ till utförande i samråd. Beskriv arbetets delarbeten (arbetsförloppet) på beredningsblanketten. Bestäm erforderliga resursinsatser till delarbetena. Notera successivt valda resursinsatser. Detaljgranska och precisera insatserna av material, arbetskraft, hjälpmedel, yttre villkor och administration till typ och ev. mängd. Styrande insatser kan preciseras mer detaljerat än icke styrande, antingen direkt på beredningsblanketten eller på speciella insatslistor enl. FIG. 4. Gör en platsdisponering. Tvärgranska och sammanställ på beredningsblankett. Bilägg materialbroschyrer, skisser etc. Samla beredningsgruppen till presentation.	<p>Mall för alternativvärdering Kalkylerbara konsek. = pengar Icke kalkylerbara konsekvenser — direkt material+ arbete — kontinuitet — följdarbeten — vana — fasta kostnader — säkerhet — byggtidens värde — kvalitet</p> <p>Beredningsblankett Se FIG. 2.</p> <p>Insatslistor Typ av insats Beteckning Åtgång Ytterligare precisering</p>
5. Presentera beredningen. Besluta.	<ul style="list-style-type: none"> — En gemensam övertygelse att arbetena skall utföras på ett visst sätt. — Beslut därpå. 	Förbered genom att tänka igenom behovet av information, bestäm sätt för informationen, ordna informationsmaterial. Gå igenom väsentligheter från steg 1—3, presentera det samlade resultatet från steg 4. Diskutera, justera. Driv fram ett beslut.	<p>Mall för presentation Hur, när och av vem skall informeras? Förberedelser, hjälpmedel Presentation, diskussion, beslut</p>
6. Introducera beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Användaren av beredningen fullt införd med denna. — En beredning som användes. 	Informera grundligt, se till att den som gör driftplanering, arbetsinstruktion, materialavrop, lönesättning etc. använder beredningen. Driv på anordning av hjälpmedel, upplagsplatser etc.	
7. Följ upp beredningen.	<ul style="list-style-type: none"> — Kännedom om att beredningen följes. — Möjlighet till justering. — Underlag för erfarenhetsåterföring. 	Medverka vid start av arbetsutförandet. Bevaka att arbetet följer beredningen. Stäm av beredningen med vissa mellanrum. Skriv justeringar direkt på beredningsbladet. Återför erfarenheter.	

Metodik

I tabellen ovan visas en översiktlig, förenklad metod för beredning för byggsplatsens behov. Ritningar, beskrivningar, produktionsplaner och materialbeställningar samt data i form av tidigare utförda beredningar, minneserfarenhet, tid- och kapacitetsdata etc. utgör ramar och underlag för beredningsarbetet.

Man följer en sjustegssystematik där steg 1—3 avser förberedelser för de egentliga beredningsåtgärderna i steg 4. Steg 5—7 avser efterarbeten som erfordras, för att få arbetet att följa beredningen och för att få erfarenheter återförda inför nästa beredning.

Om man önskar en mer detaljerad beredning, utför man denna i flera varv. I första varvet bereder man huvudresurser och styrande faktorer, i efterföljande varv detaljerna. I varje varv följer man den stegvisa arbetsgången.

Beredningsarbetet styrs bättre, om man använder utarbetade blanketter, mallar och checklistor av sådant slag som redovisas i rapporten. För en enklare form av beredning är det dock tillräckligt att i princip följa anvisningarna i tabellen ovan samt dokumentera resultatet på beredningsblanketten, som visas ifylld i FIG. 2.

I dagens situation kommer troligen

de flesta arbetsledare att lägga tyngdpunkten av beredningen på att förbereda resursinsatser och förebygga yttre faktorerers påverkan — att tillhandahålla material, utrustning, utställning, besked etc. i "rätt skick" till arbetsförloppet. Men efterhand kommer troligen allt större beredningsinsats att ägnas även detaljerna i arbetsmetod och arbetsförlopp, jämför FIG. 1.

Arbetsberedning är ett lagarbete. Det är önskvärt att byggsplatschefen själv genomför eller åtminstone hårt styr beredningen med hjälp av övriga arbetsledare, speciella beredare, lagbasar och yrkesspecialister.

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningsskede	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner, kvalitet etc.) ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten)	
Montering föregås av:	Montering utfackningselement Instruktion till betongarbetare Instruktion till träarbetare Iordningställa upplag Kontroll + utsättning Lev. plattor, lister, fästmaterial Montage ställning
I monteringen ingår:	Lossa bil Resurs, kran + 2 betongarb. + chaufför Sortering och transport Resurs, 1 kran + 2 betongarb. Uppsättning Resurs, 2 träarb. Rengöring Resurs, 1 betongarb.
Monteringen efterföljes av:	Riva ställning

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	Kontorsbyggnad
Tillverkningsskede	Utrustning, ytning av yttertak fasader entrées
Skedesetappsprocess	Urustning, ytning av fasader entrées
Arbetsartsprocess	Utvändig fasadbeklädnad
Arbetsoperation	Montering korvrugerade plattplattor
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner, kvalitet etc.) ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten)	

FIG. 2. Ifylld blankett för tillverkningsberedning i byggdriftsskedet.

ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopplade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn, order, kontroll etc.)	
Specifikation	Precisering av typ, dim, kvalitet etc. Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
2) Material: Forboplattna lev. buntade (litteravis) från Forshaga. Plastlister Rostfri brickskriv (S10L = 35 mm) Neoprenbricka Spik	
3) Arbetskraft: 2 betongarbetare och 2 träarbetare.	
4) Hjälpmedel: Kran L 25. Ställning. Lastlåda. Presenning. Träströ (rena). Tynder. Handbormaskin. Vattenpass. Hammare. Fintandad såg. Hovtång. Skarp kniv. Stjärnskruvmejsel. Tumstock. Snörså. Specialborr. Hink. Trassel. Fotogen.	
5) Yttre villkor: Ävröjt för levererande lastbil inom kranens radi. Vindstyrka ej över 10 m/sek. Temperatur ej under +5°C.	
6) Administration: Kontrollerad fasad samt utsatt före montage. Kontinuerligt utförd kontroll av montage (känsliga punkter). Utförd information ang. Forbo-plattan av Fors-hagatekniker.	
Varningar	
Störningar - Dålig metodvariant - Dålig inkörning	Motåtgärd
Plattorna skadas vid transport med kran.	Använd mjuk stropp (lyft på "flaskan") eller lastlåda.
Repor i plattorna.	Använd "rena" strö (rensa från spik, intryckta stenar, betongrester etc.) som underlägg.
Plattorna far iväg med vinden.	Öppnade plattstugar "säkras" med tynder.
Hantlangningen till träarbetaren ej tillfredsställande.	Informera betongarbetare och träarbetare tillsammans, framhåll vikten av riktig frammatning av material.
Träarbetare är ovana - känner ej till materialet - det blir mycket skador i samband med montage.	Kontakta Forshaga för information och instruktion av arbetare på arbetsplatsen.
Plattor spricker efter montage.	Plattor bör ej monteras under +5°C. Vid festsättning av plattorna får skruvarna ej dras för hårt, plattan måste kunna "arbeta".
Bilagor sid.	

Resultat

I FIG. 2, övre delen, visas två alternativa framtid av beredningsblankett. I det vänstra exemplet har man i blankethuvudet betecknat det aktuella arbetet med aktivitetens beteckning enligt produktions-tidplanen. I det högra alternativet har aktivitetsnivån preciserats enligt reglerna i Byggeforskningens rapport 8/69 "System för produktionsdata". Därigenom underlättas arkivering på rätt detaljeringsnivå i beredningsbanken. Till vänster är det aktuella arbetsförloppet och angränsande arbeten beskrivna i klartext, till höger i nätplan. Figurens nedre del visar blankettens baksida, lika i båda alternativen.

På blankettens framsida preciseras det aktuella arbetet med sina delarbeten och här till kopplade arbeten samt arbetsprodukten. Delarbetena kan om så erfordras beskrivas ytterligare på baksidan. I annat fall disponeras denna helt till dels checklistor för resursinsatser och yttre villkor och dels speciella varningar för ej önskade händelser respektive beprövade motåtgärder härför.

Som bilagor användes materialtillverkarens broschyrer och instruktioner, egna ritningar avseende speciella tolkar och mallar, lyft- och fixerdon, fästmateriallåda, lastnings- och lossningsplan, utsättningsritning, checklista för kontrollpunkter etc. Foton och detaljerade sprängskisser användes.

Användning och utveckling

I god tid före start av det beredda arbetet går arbetsledaren igenom noteringarna i beredningen och gör erforderliga kompletteringar beträffande bl.a.

- avrop av material
- information till aktuella arbetare
- anordnande av hjälpmedel
- avröjning för lossning av material
- förberedelser för utsättning
- förebyggande av störningar.

Före igångsättning kontrolleras levererat material och anordnade hjälpmedel, samt om föregående arbeten

resulterat i rätt mått och kvalitet. Arbetare instrueras med hjälp av beredningen.

Det verkliga arbetsförloppet följes upp, och eventuellt justeras beredningen. Fungerande beredningar återföres till beredningsbanken som underlag för typ- och standardberedningar.

Det är angeläget att få igång en mer eller mindre avancerad beredning som en länk mellan produktionstidplan före byggstart och arbetsutförande. Från denna beredning är följande utvecklingsformer tänkbara:

- beredningsarbetet startar redan före produktionstidplan, helst redan i projekteringen
- beredningen integreras hårdare med angränsande funktioner, t.ex. projektering, produktionsplanering, resursanskaffning och lönesättning, och utgör också ett kvantifierat underlag för dessa
- beredningen inriktas även på detaljerad analys och uppbyggnad av själva arbetsförloppet.

Det är önskvärt att beredningen kommer in i tidigare skeden av byggprocessen. Systematisk beredning som sker i samband med produktionsplanering före byggstart har betydligt större ramar att arbeta inom. I detta läge är visserligen byggprojektet relativt väl preciserat, men byggnadsutförandet är opreciserat. Om systematisk beredning av byggnadsutförandet sätts in redan i projekteringskedet, då inte heller konstruktion och material är preciserade, erhålls större effekt och bättre möjligheter till påverkan av den slutliga byggkostnaden. Se FIG. 3.

Det är också önskvärt att den systematiska arbetsberedningen integreras med och styr upp efterföljande rutiner. Redan nu förekommer objektsackord, som är baserade på tidsatta beredningar. En materialanskaffning kopplad till mängdkvantifierade beredningar är också en naturlig utveckling. I FIG. 4 visas en kvantifierad materialinsatslista. Den har fyllts på successivt under beredningsarbetet och utnyttjas sedan för materialanskaffning.

Balanseringen av delarbeten och resurser inom arbetsförloppet baseras idag i första hand på erfarenhetsmässig bedömning. Efterhand som beredningen även inriktas på arbetsförloppets detaljer behöver bedömningarna kompletteras med arbetsstuedata.

Rapporten utgör underlag för Data-gruppens fortsatta forskning avseende test av metoden och utveckling av den till att omfatta arbetsberedning även i tidigare skeden av byggprocessen samt utveckling av en metod för en mer detaljerad beredning av själva arbetsförloppen.

Nya perspektiv öppnar sig inför 70-talet, där hänsyn till psykisk belastning, människovärde och arbetstillfredsställelse alltmer skjuts fram i debatten mot den fortsatta jakten efter högre produktivitet. Det gäller att utveckla beredningsmetoden så att samtliga dessa målsättningar kan uppnås.

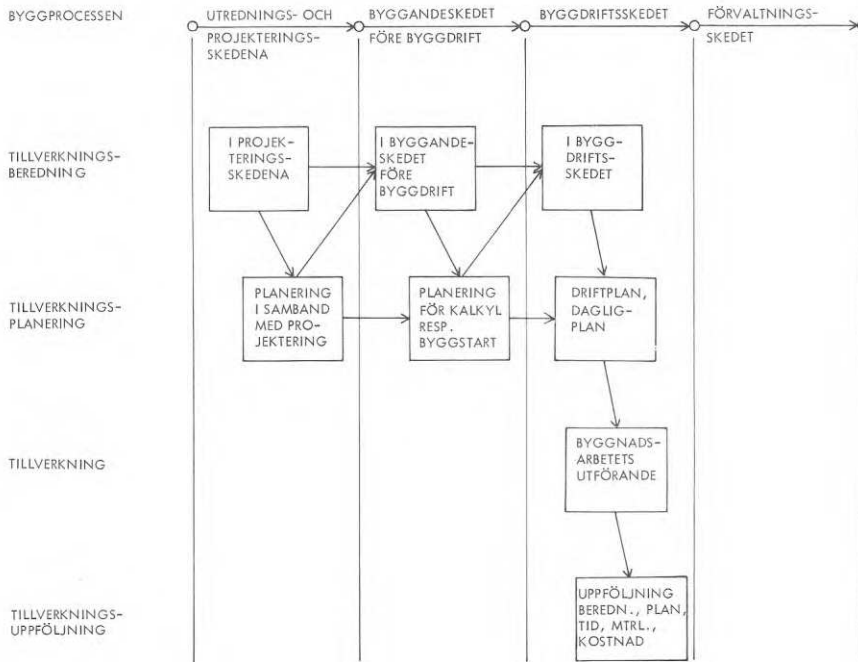


FIG. 3. Planering och beredning i varv.

Typ av insats: Inbyggnads- och Fästmaterial						
Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering			Bil.
			Materialinsats:.....	Arbetskraftsinsats:.....	Hjälpmedelsinsats:.....	
			Yttre villkor:.....			
			Administrationsinsats:.....			
Plastplatta	Forbo Trapets	59 st	Färg nr 15, littera A1	längd 105 cm		
"	"	71 "	" " A2	" " 142 "		
"	"	30 "	" " A3	" " 147 "		
"	"	102 "	" " A4	" " 175 "		
"	"	19 "	" " A5	" " 197 "		
"	"	15 "	Färg nr 92, littera B1	" " 95 "		
"	"	30 "	" " B2	" " 142 "		
"	"	10 "	" " B3	" " 147 "		
"	"	30 "	" " B4	" " 175 "		
"	"	22 "	" " B5	" " 206 "		
"	"	7 "	" " B6	" " 280 "		
Plastlister	Forbo	80 "		" " 130 "		
Brickskruv	Rostfri	6000 "				
Brickor	Neopren	6000 "	Gråa			
Spik	2" tråd, galv.	2000 "				

FIG. 4. Exempel på ifylld materialinsatslista.

More rational building production

3. Systematic job preparation for the site

The Data Group in Gothenburg

In an earlier investigation of interruptions in building operations, the Gothenburg Data Group found that on an average about 1/3 of working time consists of the site time allowance of the method time applicable to the operations (Report No 9/69 of the National Swedish Institute for Building Research).

In tests during courses for site agents these were of the opinion that about 10 % of the 32 % referred to above could be eliminated by relatively simple measures such as planning, job preparation, preventive maintenance and working instructions. For a building contractor with 100 full-time workers, this 10 % represents the annual sum of about Sw.Kr. 400,000 in wages paid directly for interruptions, waiting, obstructions and disturbances of various kinds.

The Swedish Council for Personnel Administration also investigated the reactions of site agents in the event of disturbances, how long in advance they discover an impending disturbance, the steps they take to deal with the disturbance and to prevent consequences, etc.

In the course of studying the training process, the Swedish Building Industry Work Research Foundation found that better job preparation and working instructions result in a reduction in training losses and that further training losses arise after every interruption.

Report R46:1970 describes a method for systematic job preparation for the site. FIG. 1 shows in principle the activities included in job preparation.

The ultimate aim of job preparation at the construction stage is to prevent interruptions to shorten training time to contribute to creation of "best" method with low method time to serve as a basis for operational plan-

ning, material deliveries, working instructions, fixing of wages, designing etc.

Better knowledge of the interruptions will also give the site agent and the foremen an opportunity for systematic trouble shooting and enable them to deal with those interruptions which, despite preventive measures, can never be completely avoided on a building site.

The report produced by the Data Group describes a method for the type of systematic job preparation, which site agents, foremen and job planners must undertake as a link between the production plans before start of the building and the actual working process. It is essential that experienced site agents, foremen and gangers take part in the preparation procedure, since in this way their experience will be put on record and in consequence each new generation will not have to learn by its own mistakes.

This summary describes a simple outline job preparation method which is suitable for most building sites in present-day conditions. The report describes in detail the systematic procedure and also a number of job preparation examples at varying detailed levels.

Production planning which today normally precedes start on a building site must always be supplemented, to a lesser or greater extent, by decisions during construction. Up to now, substantial room has been left in most cases for alternatives in carrying out the intentions of the plans on the site. Preferably, a major part of the job preparation process should already have been carried out in conjunction with production planning before start on the building site, or if possible even earlier, with the result that production methods have been modified through job preparation measures at the design stage.

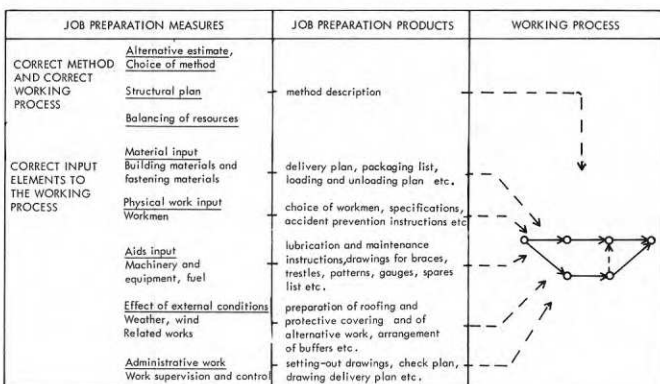


FIG. 1. Job preparation measures and job preparation products.

National Swedish Building Research Summaries

R46:1970

Report No R46:1970 relates to Grant No E 418 from the Swedish Building Research Council to the Data Group in Gothenburg. It is the third part in the series "More rational building production" and has been preceded by Report No 8/69 "1. A system for producing production data" and No 9/69 "2. Site coefficients, causative factors and relationships (Interruptions in building operations)".

The Data Group has now developed a job preparation system as a link between the production plan and the actual construction work. This should help to prevent or at least mitigate the interruptions which occur on building sites and which were described in earlier reports.

The job preparations procedure is shown in outline for the whole production preparation process, but the main emphasis has been laid on a job preparation system at the construction stage. This consists of seven steps which are described in detail as regards the necessary measures, aids and the results of the job preparation. The design of suitable check lists, patterns and forms are shown, as well as examples of completed forms for an actual project.

UDC 69.001
69.05
65.012.2/.5

Summary of:

Datagruppen i Göteborg, 1970, Rationellare byggnadsproduktion. 3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen /More rational building production. 3. Systematic job preparation for the site (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R46:1970. 108 p., ill. 20 Sw. kr.

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

Simplified systematic working procedure

Stage	Aims	Measure	Aids
1. Scrutinize information. Define conditions and problems	<ul style="list-style-type: none"> — Clear objectives for job preparation. — Knowledge of the circumstances relating to the work for which the job preparation is to be done. — Definition of conditions and problems in connection with these. 	Examine the production time schedule. Make clear what job preparation is to be used for, what jobs are to have job preparation and at what level of detail. Collect other documents and scrutinize these, investigate, augment the information, list conditions and problems for each job. Define the ones which are critical. Outline demarcation and product of every job on job preparation form as per FIG. 2. Agree date for job preparation meeting.	<p>Check list for documents Building documents, standards, instructions etc. Production plans, estimates, material orders etc.</p> <p>Pattern for definitions Work in question List of conditions and problems Definition of critical conditions and problems</p> <p>Job preparation form See FIG. 2</p>
2. Put forward alternative constructional methods. Prepare job preparation programme	<ul style="list-style-type: none"> — Some realistic alternatives for the execution of each job. — Division of work and time schedule for job preparation work. 	Examine and scrutinize critically the conditions and problems of each job together with the job preparation group. Try hatching new ideas for alternative methods of construction and list these without criticism. Finally, discard unrealistic suggestions and specify reason. Prepare job preparation programme.	<p>Check list for hatching ideas Alternatives for — working processes (stages, component parts) — inputs (materials, workmen, resources, administration)</p> <p>Pattern for list of alternatives Work in question List of alternative constructions Preliminary selection, reasons for rejection</p>
3. Collect data for the job preparation	<ul style="list-style-type: none"> — Make available data in order to be able to choose correct alternative for construction. 	Specify what information is required. Collect data, conduct interviews, make study trips, study work in progress.	<p>Check list for data Supplementary documents, brochures, instructions, manuals, time taken and materials used, prices, job preparations</p>
4. Do the job preparation	<ul style="list-style-type: none"> — Choice of correct working method and working process. — Choice of correct input elements for the working process. — Documented job preparation for the work in question. 	Evaluate alternatives for each job with the aid of knowledge gained from stages 1—3. Compare the sum of the costable and noncostable consequences of each alternative. Select a construction alternative by consultation. Describe the component parts of the work (working process) on the job preparation form. Determine the necessary resource inputs for the components. Make gradual notes of resource inputs chosen. Scrutinize in detail and define, as to type and quantity, inputs, of materials, labour, aids, external conditions and administration. Critical inputs can be defined in more detail than non-critical ones, either directly on the job preparation form or on special input element lists according to FIG. 4. Prepare a site plan. Scrutinize again and summarise on job preparation form, attach materials brochures, sketches etc. Convene the job preparation group for presentation of job preparation.	<p>Pattern for evaluation of alternatives Costable consequences = money — direct materials+labour — subsequent work — fixed costs — value of construction period</p> <p>Non-costable consequences — continuity — experience of the work — safety — quality</p> <p>Job preparation form See FIG. 2</p> <p>Input element lists Type of input Designation Consumption Further definition</p>
5. Present job preparation. Decide	<ul style="list-style-type: none"> — Conviction shared by all that the work is to be carried out in a certain way. — Decision to this effect. 	Prepare by thinking out the need for information, decide on the way information is to be presented, arrange information material. Go through essential points from stages 1—3, present collected results from stage 4. Discuss, adjust. Make sure to get a decision.	<p>Pattern for presentation How, when and by whom is the information to be presented? Preparations, aids Presentation, discussion, decisions</p>
6. Introduce job preparation	<ul style="list-style-type: none"> — The user of job preparation to be fully conversant with this. — A job preparation will be used. 	Provide thorough information, make sure that those engaged on working instructions, material delivery plans, wages determination etc. make use of job preparation. Chase up provision of aids, storage sites etc.	
7. Follow up job preparation	<ul style="list-style-type: none"> — Knowledge that job preparation is being compiled with. — Possibility of adjustments. — Basis for experience feedback. 	Take part at start of working process. Ensure that work conforms to job preparation. Check job preparation at regular intervals. Write adjustments directly on the job preparation sheet. Feedback.	

The method

The table above shows a simplified outline method for job preparation adapted to site requirements. The basis of the job preparation process are drawings, specifications, production plans and orders for materials, as well as data in the shape of job prepared earlier, stored experience, time and capacity data etc.

The procedure is carried out in 7 steps, steps 1—3 being preparations for the actual job preparation measures in step 4. Steps 5—7 are follow-up measures which are required in order to ensure that the work complies with the job

plan and that there is a feedback of experience gained prior to the next job preparation.

If a more detailed job preparation is required this is produced in several stages. The principal resources and critical factors are job prepared in the first stage and the details in the subsequent ones. The step-by-step procedure is followed in each stage.

It will be easier to exercise control over the job preparation if forms, patterns and check lists of the kind described in the report are used. For a simplified form of job preparation it is however sufficient to follow in prin-

ciple the instructions in the table above and to list the results on the job preparation form shown completed in FIG. 2.

At present, it is probable that most site agents and foremen will place the main emphasis in job on preparation of resources and prevention of influence by external factors; i.e. on making available materials, equipment, setting-out, instructions etc. in the correct way for the work. It is, however, likely that the details of working methods and working processes will gradually also receive greater attention as far as job preparation measures are concerned (see FIG. 1).

WORK IN QUESTION		CLASSIFICATION
Production	.....	.....
Production Stage	.....	.....
Partial Process	.....	.....
Working Process	Assembly of corrugated plastic panels	.....
Working Operation	.....	.....
Partial Operation	.....	.....
WORKING PRODUCT (Sketches, dimensions, quality etc) DEMARCATION OF WORK, WORKING PROCESS (Conditions at start and finish, partial work components)		
Assembly is preceded by:	Assembly of infill panels Instructions to labourers Instructions to carpenters Making ready of support Checking and setting-out Delivery of panels, strips, fastenings Erection of scaffolding	
Assembly includes:	Unloading of lorry Resources: crane + 2 labourers, driver Sorting and transport Resources: crane + 2 labourers Erection Resources: 2 carpenters Cleaning-up Resources: 1 labourer	
Assembly is followed by:	Dismantling of scaffolding	

WORK IN QUESTION		CLASSIFICATION
Production	Office building	.....
Production Stage	Fittings, finishing of roof, facades, entrances	.....
Partial Process	Fittings, finishing of facades and entrances	.....
Working Process	External cladding	.....
Working Operation	.....	.....
Partial Operation	.....	.....
WORKING PRODUCT (Sketches, dimensions, quality etc) DEMARCATION OF WORK, WORKING PROCESS (Conditions at start and finish, partial work components)		

FIG. 2. Completed form for production job preparation at the construction stage.

WORKING METHOD, RESOURCE INPUTS, CONDITIONS	
1) Work components 2) Materials 3) Labour 4) Aids 5) External conditions (related work, weather etc) 6) Administration (preparation, planning, delivery plans, setting-out, ordering, checks etc)	
Specification	Definition of type, dimension, quality etc. Warnings. Tips. References to appendices
2) Material:	Forbo panels delivered in bundles (by codes) from Forshaga.
	Plastic strips Stainless washer screws (S10L = 35 mm) Neoprene washers Nails
3) Labour:	2 labourers and 2 carpenters.
4) Aids:	Crane L 25. Scaffolding. Loading box. Tarpaulin. Wood straw (clean). Weights. Hand drill. Spirit level. Hammer. Fine saw. Nail puller. Sharp knife. Phillips screwdriver. Measure. String line. Special drill. Bucket. Rags. Paraffin.
5) External conditions:	Clearing for delivery lorry within crane arm radius. Wind velocity not to exceed 10 m/s. Temperature not to be below + 5°C.
6) Administration:	Facade checked and set out prior to assembly. Continuous checks on mounting operation (sensitive points). Information on Forbo panels, supplied by Forshaga engineers, handed out.
Warnings	
Interruptions - Bad method - Bad working-up	Countermeasures
Panels damaged during transport by crane.	Use soft sling or loading box.
Scratches on panels.	Use "clean" straw (remove nails, embedded stones, bits of concrete etc.) as the bed.
Panels buffeted by the wind.	Opened panel stacks to be weighted.
Supply of materials to carpenters unsatisfactory.	Talk to labourers and carpenters together, emphasize importance of timely supply of materials.
Carpenters not experienced with the work - do not know the material - too much damage during assembly.	Get in touch with Forshaga for information material and instructions to workmen on the site.
Panels crack after being assembled.	Panels should not be assembled at temperatures below + 5°C. When fixing panels into position, screws must not be overtightened, the panels must be able to give.
Appendices	

The results

The top part of FIG. 2 shows two alternatives for the first page of a job preparation form. In the left-hand example, the work in question has been denoted at the head of the form, using the designation of the activity according to the production time schedule. In the right-hand alternative, the level of activity has been defined in accordance with the rules in Swedish Building Research Report No 8/69 "A system for producing production data". In this way, filing at the correct detailed level in the job preparation bank is facilitated. On the left the working process and related jobs are described verbally, and on the right in the form of a network plan. The bottom part of the figure shows the reverse side of the form which is the same in both alternatives.

The work in question with its partial operations and related jobs, as well as the final product, are defined on the front of the form. If desired, the partial operations can be described further on the reverse side of the form, otherwise the whole of this page is used for check lists for the resources used and the external conditions, and for special warnings relating to non-desired events and tested countermeasures against these.

The brochures of the materials manufacturers and their instructions, drawings relating to special gauges and patterns, lifting and fixing tools, the fixing materials box, loading and unloading plans, setting-out drawing, the check list for critical points to control etc. are used as appendices. Photographs and detailed instruction drawings are made use of.

Use and development

In good time before start of the work for which the job preparation has been done, the supervisory staff is to check the notes in the job preparation and to make the necessary alterations and additions as regards e.g.

- ordering delivery of materials
 - information to the workmen concerned
 - supplies of aids
 - clearing for unloading of materials
 - preparations for setting-out
 - prevention of interruptions.
- Before work is started, a check is to be made on material delivered and aids supplied and on whether preceding work

has resulted in the correct dimensions and quality. The workmen are to be instructed by means of the job preparation.

The actual working process is to be followed up and the job preparation adjusted if necessary. Job preparation which works properly is to be returned to the job preparation bank in order to form a basis for typical and standard job preparation.

It is important to establish a fairly sophisticated job preparation as a link between the production time schedule and the actual construction work. The following forms of development may be visualised from this job preparation:

- job preparation starts already prior to making the production time schedule, preferably already at the design stage
- the job preparation is integrated more closely with related work, e.g. design, production planning, ordering delivery of resources, wages determination and also constitutes a quantified basis for these related works
- the job preparation is also used to analyse in details and design the actual working operations.

It is desirable that job preparation should be brought into the building process at an earlier stage. Systematic job preparation which takes place in conjunction with production planning before start on building site has a considerably wider framework in which to work. At this stage, while the building project has been relatively well defined, the details of its construction have not. If systematic job preparation of building construction is begun already at the designing stage when neither the design nor the materials have been decided on, the effect will be greater and there will be a better chance of the final construction cost being affected. See FIG. 3.

It is also desirable that systematic job preparation should be integrated with, and provide the guidance for, subsequent routines. Rates based on timed job preparations already exist. Materials acquisition related to quantified job plans is also a natural development. FIG. 4 shows a quantified materials list which has been gradually added to in the course of job preparation and is then used for the acquisition of materials.

The balancing of partial operations and resources within the working process is at present primarily based on judgment backed up by experience. As the job plan is also gradually focussed on the details of the working process, these decisions need to be supplemented by work study data.

The report serves as a basis for continued research by the Data Group on testing of the method and its development so as to cover job preparation at an even earlier stage of the building process, as well as development of a method for more detailed job preparation of the working process itself.

There are new perspectives opening up on the eve of the 70's, where consideration of mental fatigue, human values and satisfaction with one's work are taking an increasingly prominent part in discussion on the continuing pursuit of higher productivity. The job preparation method must be developed so that all these aims may be attained.

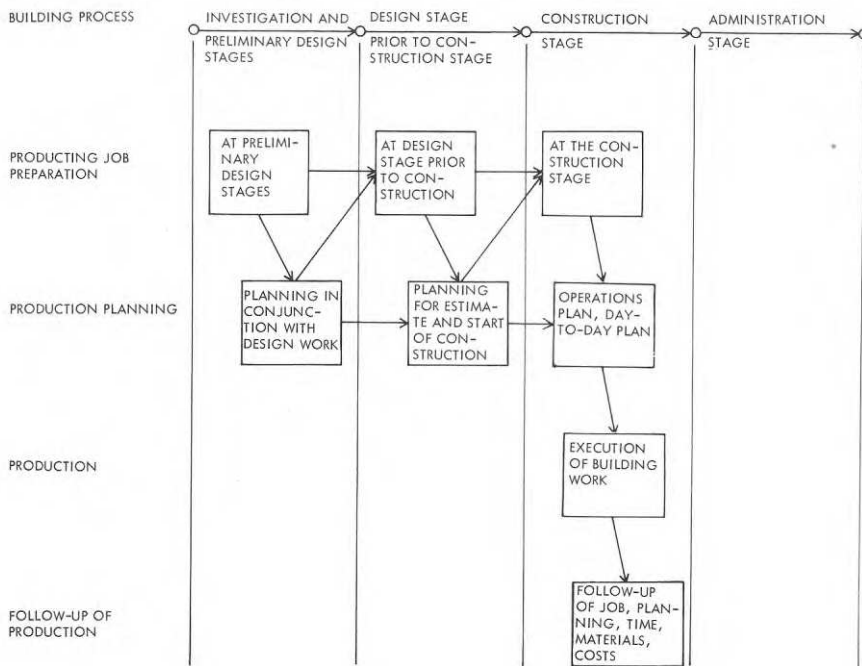


FIG. 3. Planning and preparation in stages.

Type of input: Building and fastening material					
Specification	Type, designation, dimensions, quality, etc.	Consumption	Further definition		Appendix
			Material input:	Labour input:	
Plastic panel	Forbo Trapets	59 No	Colour No 15, Code A1	length 105 cm	
- " -	- " -	71 "	- " - " A2	" 142 "	
- " -	- " -	30 "	- " - " A3	" 147 "	
- " -	- " -	102 "	- " - " A4	" 175 "	
- " -	- " -	19 "	- " - " A5	" 197 "	
- " -	- " -	15 "	Colour No 92, Code B1	" 95 "	
- " -	- " -	30 "	- " - " B2	" 142 "	
- " -	- " -	10 "	- " - " B3	" 147 "	
- " -	- " -	30 "	- " - " B4	" 175 "	
- " -	- " -	22 "	- " - " B5	" 206 "	
- " -	- " -	7 "	- " - " B6	" 280 "	
Plastic strips	Forbo	80 "		" 130 "	
Washer screws	Stainless	6000 "			
Washers	Neoprene	6000 "	Grey		
Nails	2" wire, galvanized	2000 "			

FIG. 4. Example of a completed materials list.

Rapport R46:1970

DATAGRUPPEN I GÖTEBORG

Rationellare byggnadsproduktion

3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen

More rational building production

3. Systematic job preparation for the site

Denna rapport avser anslag nr E 418 från Statens råd för byggnadsforskning till Datagruppen i Göteborg.

Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm

Rotobekman 1970 10 8546 0

INNEHÅLL

1	INLEDNING	5
1.1	<u>Datagruppen i Göteborg</u>	5
1.2	<u>Datagruppens utredningar med byggforskningsanslag</u>	5
1.3	<u>Genomförandet av forskningsuppgiften</u>	6
1.4	<u>Anknytning till tidigare rapporter i serien "Rationellare byggnads- produktion "</u>	9
2	SYSTEMATISK TILLVERKNINGSBEREDNING	13
2.1	<u>Arbetsberedning - förberedelse av arbete</u>	13
2.1.1	<u>Improvisation eller beredning</u>	13
2.1.2	<u>Aktiviteter i byggprocessen</u>	14
2.2	<u>Systematisk tillverkningsberedning</u>	14
2.2.1	<u>Definition och behov av beredning</u>	14
2.2.2	<u>Beredning i varv i olika skeden</u>	17
2.2.3	<u>Beredning med olika detaljeringsnivåer</u>	19
2.2.4	<u>Beredning med varierande inriktning</u>	19
2.3	<u>Specifika beredningar, typ- och standardberedningar</u>	21
2.3.1	<u>Definitioner</u>	21
2.3.2	<u>Upprättande av typ- och standardberedningar</u>	22
2.3.3	<u>Databank</u>	22
2.4	<u>Forskningsuppgiftens avgränsning - tillverkningsberedning i byggdriftsskedet</u>	22
3	METOD FÖR SYSTEMATISK TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSSKEDET	29
3.1	<u>Förutsättningar</u>	29
3.1.1	<u>Preciseringar i tidigare skeden</u>	29
3.1.2	<u>Resurser och hjälpmedel</u>	30
3.2	<u>Systematik</u>	31
3.2.1	<u>Ett hjälpmedel för beredningen</u>	31
3.2.2	<u>Syften med de sju stegen</u>	33
3.2.3	<u>Sjustegssystematiken i detalj</u>	34
3.3	<u>Arbetsgång med hjälp av sjustegssystematik och blanketter - sammanfattning</u>	34
4	EXEMPEL PÅ TILLVERKNINGSBEREDDA AKTIVITETER	44
4.1	<u>Anpassning till olika förutsättningar</u>	44
4.2	<u>Normvariant med fyra detaljeringsnivåer</u>	44
4.3	<u>Exempel på anpassningar</u>	47
5	ERFARENHETER OCH UTVECKLINGSTENDENSER	49
5.1	<u>Erfarenheter från praktisk prövning - villabyggnad i serie</u>	49
5.2	<u>Beredningsutbildning av arbetsledaraspiranter</u>	53
5.3	<u>Utvecklingstendenser</u>	53
5.4	<u>Angränsande forskningsprojekt</u>	54
5.5	<u>Datagruppens fortsatta forskning</u>	55
BILAGOR		
BIL. 1	<u>Sjustegssystematiken i detalj</u>	57
BIL. 2	<u>Checklistor, mallar och blanketter för den systematiska beredningen</u>	72
BIL. 3	<u>Exempel på tillverkningsberedning - normvariant med fyra detaljeringsnivåer</u>	83

1 INLEDNING

1.1 Datagruppen i Göteborg

Det är idag en allmän strävan inom byggbranschen att med olika medel öka produktiviteten och därmed sänka kostnaderna.

En högre produktivitet kan uppnås bl a genom att man industrialiserar byggandet. Därmed ökar också kraven på styrning av resursinsatser och produktionsförlopp. I insikt härom startade Svenska Arbetsgivareföreningens Rationaliseringstekniska institut (SAF-RATI) omkring år 1960 kurser i produktionsplanering för byggnads- och anläggningsindustrin. Dessa kurser omfattar bl a systematik för planering, olika former av modern planeringsteknik, t ex nätverksteknik för arbetsplaner, och olika hjälpmedel i form av blanketter och checklistor för olika avsnitt i planeringen.

Systematisk produktionsplanering är ett effektivt hjälpmedel för produktionsstyrning. För att åstadkomma realistiska planer efter vilka bygget kan drivas krävs dock en omfattande kunskap om produktionens struktur. Dessutom erfordras data i form av uppgifter om kapacitet, tidåtgång och kostnad för skilda delar av produktionen.

En grupp byggrationaliserare i Göteborg diskuterade 1962 vilka möjligheter det fanns till samarbete över företagsgränserna för att därigenom snabbare och billigare få fram acceptabla tids- och kapacitetsdata för i första hand produktionsplanering. Fyra företag enades om ett sådant samarbete. Dessa var AB Skånska Cementgjuteriet i Göteborg, Yngve Kullenberg Byggnads AB, AB Bergendahl & Höckert och F. O. Peterson & Söner Byggnads AB.

Samarbetsgruppen kallas Datagruppen i Göteborg och består av ingenjörerna Hans Häggsjö, Rolf Eriksson, Ingvar Håkman och Rune Augustsson som representanter för vardera av dessa entreprenörföretag. Dessutom medverkar ingenjör Sture Andréasson, Byggförbundet, och ingenjör Ingvar Abrahamson, Sveabund.

Datagruppen bedriver parallellt med ovan nämnda samarbete över företagsgränserna produktionsforskning med anslag från Statens råd för byggnadsforskning.

Utredningsledare för Datagruppens produktionstekniska utvecklingsarbete med byggforskningsanslag är ingenjör Ingvar Håkman.

1.2 Datagruppens utredningar med byggforskningsanslag

Hösten 1964 började Datagruppen med anslag från byggforskningsrådet en serie analyser av byggproduktion. Med detta som grund söker man förbättra befintliga och utveckla nya tekniker och hjälpmedel för produktionsplanering och arbetsberedning för att åstadkomma rationellare byggnadsproduktion.

Byggforskningens rapporter 8/69 och 9/69 är de två första publikationerna från Datagruppens utvecklingsarbete. Se FIG. 1.

Rapport 8/69 "Rationellare byggnadsproduktion. 1. System för produktionsdata" redovisar ett system för entydiga avgränsningar och preciseringar av tids- och kapacitetsdata samt rekommendationer för enhetlig tillämpning i byggbranschen - ett sätt att "tala samma språk" vid utbyte av sådana data inom företaget eller över företagsgränserna.

Rapport 9/69 "Rationellare byggnadsproduktion. 2. Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband (Störningar vid byggoperationer)" innehåller en kartläggning av en viss sorts störningstid vid byggoperationer, nämligen arbetsplatsens tillskottstid som adderas till den tillämpade operationsmetodens eget behov av tidåtgång. Hit räknas avbrott, väntan, hinder och störningar, som gör att arbetet inte flyter jämnt. Dessutom redovisas en analys av hur olika påverkande arbetsplatsfaktorer åstadkommer mer eller mindre störningstid.

Analysen är utförd på 25 byggplatser med nybyggnad av hus. Arbetsplatstillskottstiden utgör en komponent i de tids- och kapacitetsdata, som användes vid t ex produktionsplanering. Syftet med undersökningen var att få fram omräkningstal (arbetsplatskoefficienter) för omvandling av data från en arbetsplatssituation till en annan. En fördjupad kunskap om störningar och deras orsaker ger också bättre möjligheter att förebygga sådana och därmed bygga rationellare.

Störningsundersökningen gav impulsen till den utredning, som redovisas i föreliggande rapport. Man kunde konstatera, att frekvensen av störningar i allmänhet var mindre på sådana byggplatser, där platsledningen mer systematiskt utförde rullande driftplanering och förberedelser av de olika byggaktiviteterna. Arbetena kom snabbare igång, man hade ringa inkörningsbesvär och arbetet flöt sedan jämnare utan störande avbrott jämfört med de byggen, där man improviserade och "fixade" strax före och under själva arbetsutförandet.

Behovet bedömdes därför vara stort att finna en för byggplatsen lämplig teknik för systematisk arbetsberedning. En sådan redovisas i denna rapport, "Rationellare byggnadsproduktion. 3. Systematisk arbetsberedning för byggplatsen".

Samtidigt med utvecklingen av modellen för arbetsberedning pågår en analys av olika anledningar till avvikelser från produktionsplanen, ytterligare analyser av olika arbetsprocesser på bygget och av störningar. Dessa analyser skall fullföljas i samband med en fortsatt testning och utbyggnad av modellen för arbetsberedning och kommer efter hand att redovisas i serien "Rationellare byggnadsproduktion".

1.3 Genomförandet av forskningsuppgiften

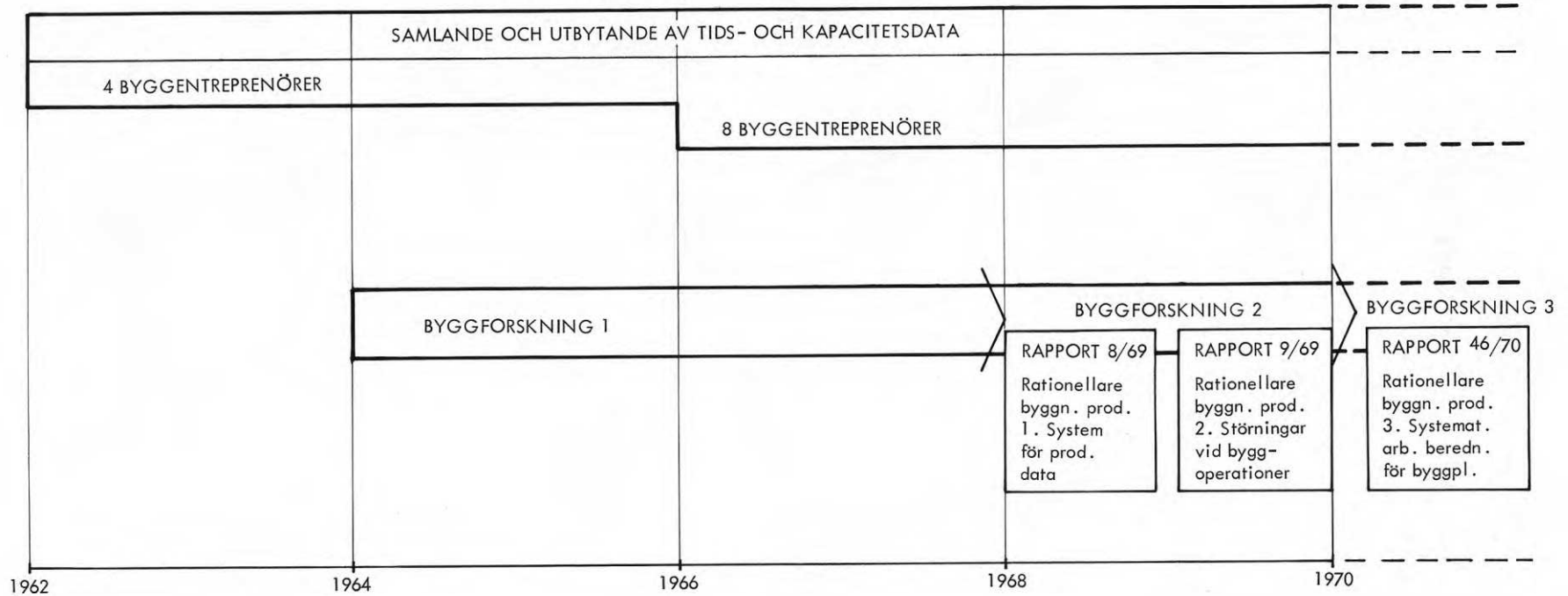
Syftet med forskningsuppgiften är att utveckla och beskriva en metodik för systematisk arbetsberedning för byggplatsens

UTVECKLINGS-
PROGRAM

PRODUKTIONSPLANERING, ARBETSBEREDNING ETC.

SAMARBETE
MELLAN
FÖRETAG

UTREDNINGAR
MED BYGG-
FORSKNINGS-
ANSLAG



TOTAL
MÅLSÄTTNING: HÖGRE PRODUKTIVITET, LÄGRE BYGGKOSTNAD

FIG. 1. Datagruppens samarbete avseende byggnadsproduktionsteknisk utveckling.

The work of the Data Group in connection with building construction development.

behov - att förbereda produktionstidplanens aktiviteter så, att dessa verkligen kan utföras inom angivna kvalitets-, tids- och kostnadsramar.

Forskningsarbetet har bedrivits under medverkan av produktionstekniker och produktionsledare hos sju göteborgs-entreprenörer. Underlag har insamlats från såväl husbyggnads- som anläggningsarbeten.

Efter en inledande fas med precisering av uppgiften jämte uppställning av alternativa lösningar vidtog insamling och granskning av lätt tillgängligt material. En beredare med erfarenhet från träindustri med serieproduktion anställdes som medarbetare. Från andra stationära industrier och från vissa byggföretag insamlades material med anknytning till arbetsberedning. Syftet var att ta vara på bl a den stationära industrins erfarenheter i detta avseende och anpassa dem till byggförhållanden. Därefter uppställdes vissa hypoteser beträffande systematik och hjälpmedel för en arbetsberedningsrutin för byggplatsens behov.

Det efterföljande egentliga fältarbetet bedrevs efter två linjer. Med hjälp av planerare och arbetsledare från de sju entreprenörerna upprättades metodbeskrivningar från fyra byggnadsarbeten per företag. Stor vikt lades vid preciseringar och anvisningar om resursinsatser, vanliga anledningar till störningar och lämpliga förebyggande åtgärder. På så sätt insamlades beskrivningar av 28 arbetsprocesser från hus- och anläggningsverksamhet, baserade på praktisk erfarenhet. Varje process innehöll ett antal arbetsoperationer som analyserades med avseende på resurser, störningsanledningar etc. Det var speciellt önskvärt att få noterat arbetsledningens erfarenheter av vanliga störningsorsaker vid skilda arbeten. Man noterade speciellt vad som är viktigt att tänka igenom och precisera i förväg, för att ett arbete skall komma igång snabbt och kunna bedrivas utan störningar och i övrigt med hög produktivitet.

Parallellt därmed bedrevs den andra linjen av fältarbetet med hjälp av detaljerad analys och beredning av två villabyggnads-serier med träelement. Analyserna bestod av kontinuerliga uppföljningar på platsen, aktivt deltagande i monteringsarbetet för att på ett handgripligt sätt kunna ta del av problemen i arbetet samt detaljdiskussioner med monteringslaget och arbetsledaren. Med erfarenheter från den första byggplatsen och med arbetsstudieunderlag från ett par samtidigt bedrivna likartade byggnadsprojekt gjordes en beredning av träelementmontaget på den andra byggplatsen. Beredningsarbetet utmynnade i en skriftlig arbetsinstruktion.

Byggföretaget byggde i egen regi och tillverkade även elementen på egen fabrik. Hela kedjan från projektering till utförandet på byggplatsen kunde i viss mån påverkas. Då beredningsinsatsen startade, var dock endast vissa smärre produktionsanpassningar av handlingarna möjliga. Speciellt infästnings- och skarvdetaljer kunde ännu påverkas, innan elementfabriken startade tillverkningen. Vissa kompletteringar av elementen kunde med fördel överflyttas till fabriken. Leveransen från fabriken till byggplatsen preciseras i detaljliksom utförandet

på byggplatsen. I avsnitt 4.2 redovisas resultatet av denna beredningsinsats i form av ifyllda beredningsblanketter och bilagor avseende lastnings- och lossningsplan, checklistor etc. Under inkörningstiden för uppförandet av de första husen medverkade arbetsberedaren med kontinuerlig instruktion på arbetsstället samt med uppföljning av hur beredningen efterföljdes och vilken effekt den hade.

Resultatet från fältarbetet bedrivet efter dessa båda linjer granskades och diskuterades med jämna mellanrum i en grupp av kontaktmän från de sju företagen. Dessa kontaktmannasammanträden gav successivt nya impulser till det pågående insamlings- och beredningsarbetet. Det samlade fältarbetsmaterialet granskades och diskuterades på ett tvådagarsseminarium med 30 deltagare, vilka antingen medverkat i fältarbetet eller på annat sätt kunde ha synpunkter på det blivande förslaget till arbetsberedningsmodell. Deltagarna var utvalda så, att de representerade alla de företagsfunktioner som anknyter till beredningsfunktionen, t ex projektörer, kalkylatorer, planerare, inköpare, lönesättare, arbetschefer och arbetsledare. Det var önskvärt att få synpunkter från dessa, inte minst från arbetsledningen som skall medverka till eller helst själv utföra beredningsarbetet och tillämpa beredningen som styrmedel på bygget.

Med stöd av seminariets kritik och idéer utarbetades den modell avseende systematisk arbetsberedning för byggplatsen - tillverkningsberedning i byggdriftsskedet - som redovisas i denna rapport.

1.4 Anknytning till tidigare rapporter i serien "Rationellare byggnadsproduktion"

I rapporten tillämpas den terminologi beträffande aktivitetsnivåer som beskrivs i Byggeforskningens rapport 8/69 "Rationellare byggnadsproduktion 1. System för produktionsdata". Syftet med systematisk tillverkningsberedning i byggdriftsskedet är bl a att förebygga sådana störningar som redovisas i Byggeforskningens rapport 9/69 "Rationellare byggnadsproduktion 2. Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband (störningar vid byggoperationer)".

Dessa båda rapporter ger en fullständig bakgrund till den nu föreliggande och man kan med fördel ta del av dessa först. För den som emellertid direkt önskar ta del av denna rapport lämnas här en mycket kortfattad anknytning till de båda föregående rapporterna.

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet kan starta med aktiviteter på olika detaljeringsnivåer, beroende på hur detaljerad produktionstidplanen före byggstart är utförd. Med dagens planeringsnivå är aktiviteterna normalt en skedesetappsprocess - på grövre eller mer detaljerad nivå. Se FIG. 2.

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet kan allt efter behov och omständigheter detaljeras mer eller mindre. Det är vanligt att beredningen sker ner till arbetsoperationsnivån, i vissa fall ytterligare ner till deloperationsnivån och i speciella fall ända ner till operationsstegsnivån.

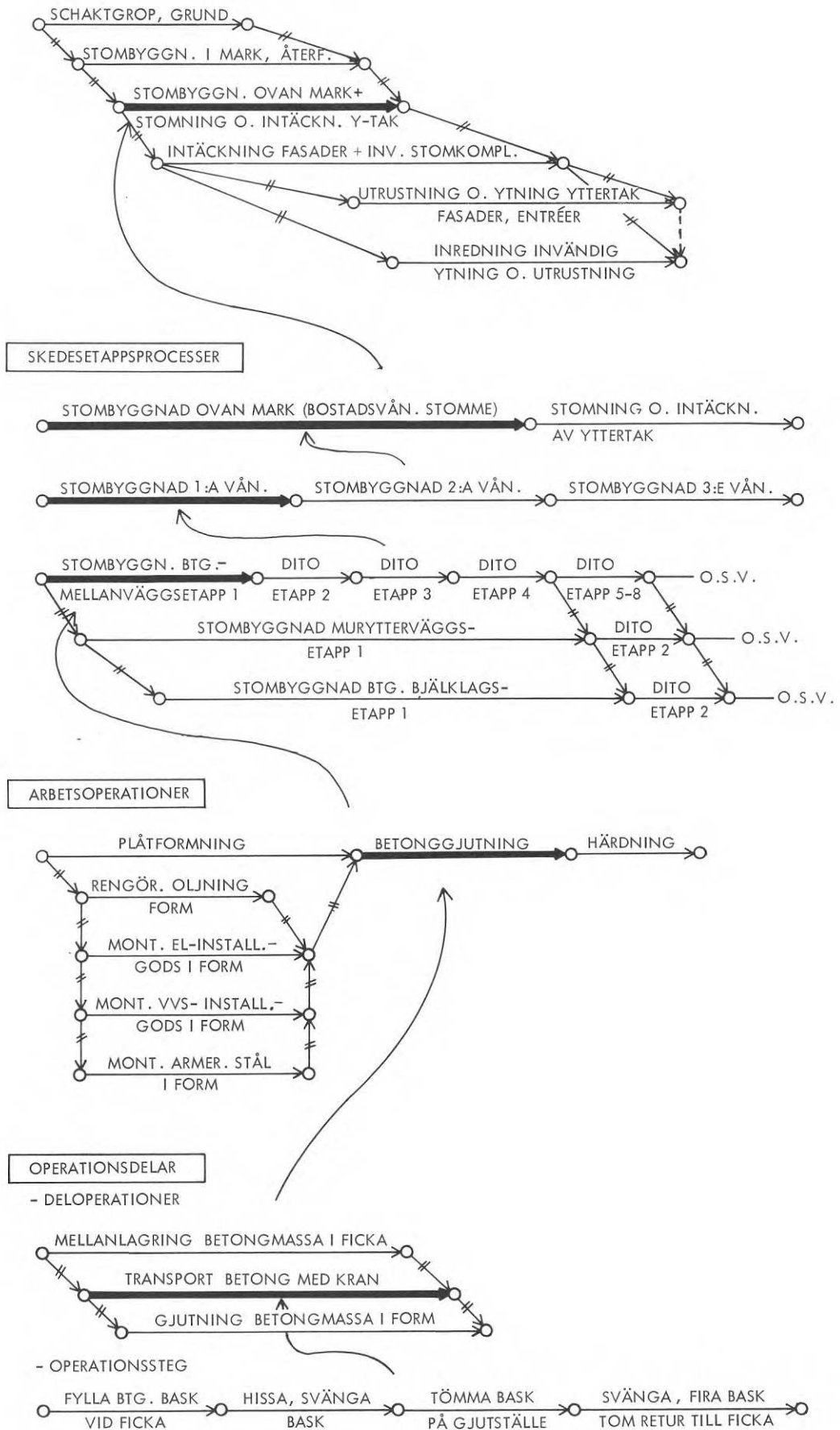


FIG. 2. Aktivitetsnivåer.

Activity levels. From the top down: Production stages, Partial processes, Working Operations and Operational Components divided into partial operations and operational stages.

Systematisk tillverkningsberedning i byggdriftsskedet syftar bl a till

- att åstadkomma "bästa" metodvariant
- att medverka till snabb igångkörning och små inkörningsförluster
- att förebygga störningar.

Som störningar kan betraktas

- extra operationer utöver de planerade, t ex omställningar p g a försenade materialleveranser eller omdisponeringar beroende på t ex ändrade ritningar och besked från byggherren
- ändrings- och justeringsarbeten bedrivna som separata operationer
- stora driftavbrott i en operation
- väntan, avbrott och hinder av mindre omfattning som påverkar arbetsoperationen - arbetsplatsens tillskottstid till operationens metoddid.

FIG. 3 visar hur operationens totaltid grupperas i mer eller mindre produktiva deltider (skapatid, metodtillskottstid, arbetsplatstillskottstid, driftavbrottstid). Arbetsplatstillskottstiden indelas i arbetsfrekvent del och tidfrekvent del. Den arbetsfrekventa delen uppstår i takt med arbetet på operationsstället, medan den tidfrekventa delen uppstår tidperiodiskt. De arbetsfrekventa varierar med olika operationstyper, medan de tidfrekventa varierar med olika orter och byggplatser. Figuren visar exempel på arbetsplatstillskottstider samt den i undersökningen uppmätta storleken på dessa, uttryckt som ingående procent av operationens drifttid (arbetsplatskoefficient).

Vid undersökningen av arbetsplatstillskottstider vid 25 husnybyggen konstaterades, att speciellt den arbetsfrekventa delen påverkades till det bättre, då man tillämpade mera systematiska rutiner för driftplanering och förberedelser av arbetena. Frekvensen av extra operationer, ändringar och driftavbrott mättes inte i störningsundersökningen. Man kan dock utgå ifrån att även sådana större störningar kan påverkas väsentligt med en systematisk tillverkningsberedning i byggdriftsskedet.

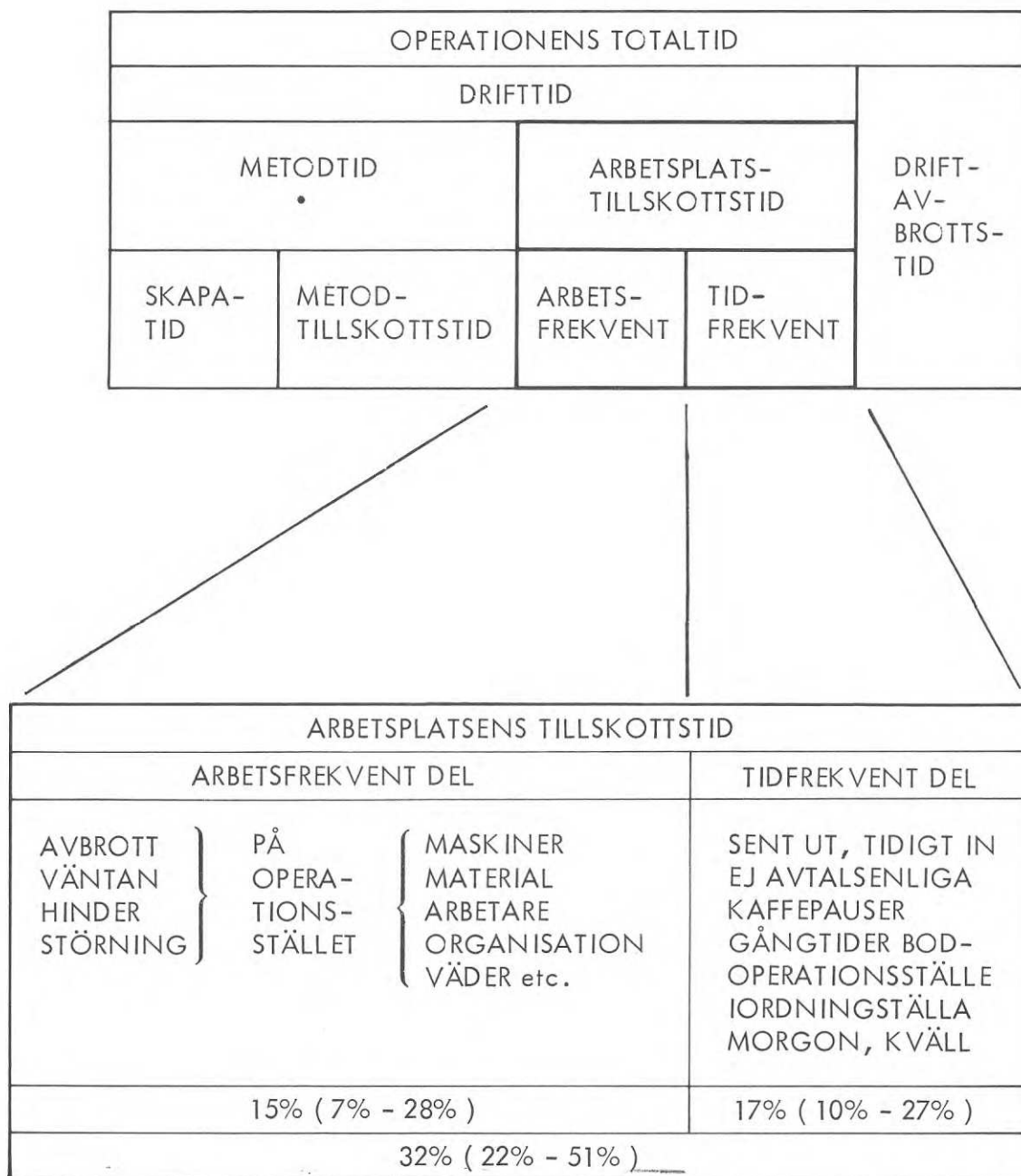


FIG. 3. Operationens totaltid - mer eller mindre produktiva deltider.

The overall time for the operation - more or less productive partial times. The percentages indicate the site time allowance divided into work-based recurring allowance and time-based recurring allowance.

2 SYSTEMATISK TILLVERKNINGSBEREDNING

2.1 Arbetsberedning - förberedelse av arbete

2.1.1 Improvisation eller beredning

En arbetsinsats, fysisk eller intellektuell, kan vara väl förberedd när den påbörjas. Den kan också vara helt oförberedd och man måste i stället med improvisationer och nödlösningar i ett för sent skede få fram besked, material, hjälpmedel etc., vilket drar med sig irritation, förseningar och fördyrade kostnader.

Den enskilde hantverkaren och det lilla företaget med ensartade produkter gör kanske beredning av sitt arbete på rutin och i stort sett i huvudet. Vi går dock alltmer mot industrialisering, långa serier, arbete i produktionsgrupper, nya material och konstruktioner etc. och får ett allt större krav på kortare leveranstider och lägre kostnader. Detta kräver att den enskilda arbetsuppgiften måste förberedas i detalj för att kunna klaffa. I annat fall rubbas hela den arbetsprocess, vari arbetsuppgiften är en länk. Allt större insats av realkapital kräver fullt utnyttjande för att bli lönsam. Förberedelserna av ett arbete måste ske mer systematiskt än tidigare.

Med systematisk arbetsberedning avses en systematisk genomgång i god tid av det arbete som skall utföras vad beträffar erforderliga delarbeten och resursinsatser (arbetsmetod) samt precisering av materialleveranser, erforderliga hjälpmedel, administrativa insatser etc. Denna systematiska genomarbetning av aktuellt arbete skall dokumenteras i någon form för att även kunna användas av andra än den som berett arbetet i fråga.

I den stationära industrin och speciellt vid utpräglad serieproduktion har systematisk arbetsberedning av själva tillverkningen bedrivits sedan länge. I byggbranschen har man under 60-talet introducerat nya metoder och tekniker för produktions- och driftplanering. Det har blivit alltmer självklart, att även icke stationär industri som t ex byggnads- och anläggningsverksamhet kan bedrivas mindre improviserat och mer planerat och i förväg styrt.

Tiden är nu mogen att ta nästa steg och introducera systematisk arbetsberedning på bredare front även inom byggbranschen. Det gäller då att ta tillvara erfarenheterna från stationär industri och anpassa dessa till de mer komplicerade förhållanden och de osäkerheter som råder vid en rörlig industri. Diskontinuerlig produktion på den aktuella orten, utomhusproblem, problem med arbete i mark, entreprenadformer, ej fast knuten arbetarstam, fasta ackordsprislister etc. är omständigheter, som kräver modifiering av den stationära industrins beredningsteknik.

2.1.2 Aktiviteter i byggprocessen

Byggprocessen omfattar såväl intellektuella som fysiska aktiviteter i skedena "Utredning om byggnadsbehov", "Program och förprojektering", "Projektering", "Byggande" och "Byggnadsförvaltning", se FIG. 4. I byggandeskedet ingår förutom administrativa aktiviteter såsom anbuds-kalkylering, produktionsplanering, materialinköp etc. även den egentliga tillverkningen av byggnaden på byggplatsen.

Systematisk beredning av dessa aktiviteter i byggprocessen benämnes t ex

- projekteringsberedning = beredning av projekteringsarbetet
- tillverkningsberedning = beredning av byggnadstillverkningen
- förvaltningsberedning = beredning av förvaltningsarbetet.

Den här redovisade rapporten avser tillverkningsberedning.

2.2 Systematisk tillverkningsberedning

2.2.1 Definition och behov av beredning

Med tillverkningsberedning avses systematiska förberedelser för aktiviteterna ute på byggplatsen där själva byggnadstillverkningen sker.

Tillverkningsberedningen omfattar

- konstruktionsgranskning, dvs kritisk granskning av förslag till konstruktion och materialval, som skall fylla ställda funktions- och kvalitetskrav på en byggnadsdel. Avsikten är att finna bättre konstruktions- och materialalternativ och att genom modifieringar produktionsanpassa valda alternativ. Helst bör denna granskning ske i projekterings-skedet som ett samarbete mellan beredaren, formgivaren och konstruktören. Då kan alla tillverkningstekniska synpunkter bli observerade innan detaljerna ritas. Dessa går därmed att bygga enklare och billigare. I ett senare skede av byggprocessen är ramarna för beredningen i detta avseende betydligt snävare. Man är då mer låst av tidigare fattade beslut.
- beredning av själva arbetsutförandet på byggplatsen, dvs arbetsmetod, resursinsatser i form av arbetare, hjälpmedel, material, ritningar, utsättning etc. Beredning av metoden innebär ett val av erforderliga delarbeten, som kopplas ihop till ett fastställt arbetsförlopp för det aktuella arbetet. Detta arbetes kopplingar och beroenden i förhållande till angränsande arbeten fastlägges. Beredning av arbetskraften avser placering av "rätt personal på rätt plats" i arbetsförloppet. Beredning av hjälpmedel i form av maskiner och verktyg avser ändamålsenlighet, specialanpassning till aktuellt arbete, rutin för förebyggande underhåll etc. Beredning av tillfört material avser leveranspos-ternas storlek, förpackning, transportsätt, lastnings- och

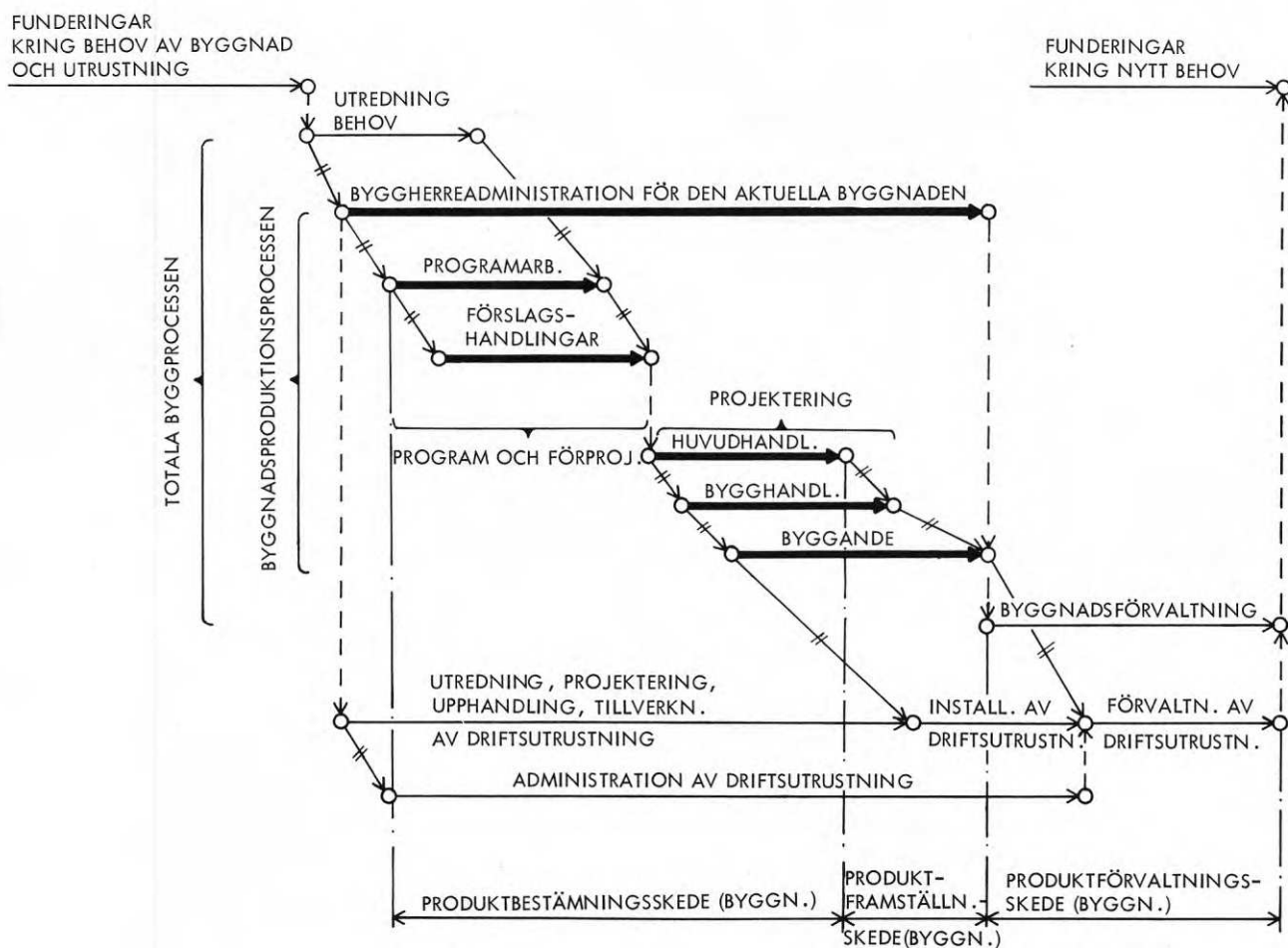


FIG. 4. Byggnadsproduktionsprocessens belägenhet i den totala byggprocessen.
The position of the building production process in the total building process.

lossningsplan etc. Beredning av de administrativa insatserna kan resultera i utsättningsplan, avropsplan, ritningsleveransplan, hjälpmedel för arbetsinstruktion, checklista för kontrollpunkter etc.

Tillverkningsberedning är en funktion i byggprocessen som kopplar till funktionerna

- projektering
- anbuds-kalkylering
- tillverkningsplanering
- resursanskaffning
- lönesättning
- maskinunderhåll
- arbetarskydd
- arbetets drift (utsättning, instruktion, order, kontroll).

Behovet av systematisk tillverkningsberedning kan variera. Beredningsinsatsen skall alltid ställas i relation till möjlig återbäring i form av kostnadssänkning, byggtidsförkortning, jämn rytm i arbetet, trivsel på byggplatsen etc. Förmodligen lönar det sig att bereda alla arbeten på byggplatsen (mer eller mindre detaljerat). Speciellt lönsamt är det vid arbeten som skall upprepas ett stort antal gånger, ligger på kritiska linjen i planen, är speciellt störningskänsliga (förbrukar t ex många slags material och i stora kvantiteter, arbetar med stor maskininsats, är hårt kopplade till andra arbeten, är i behov av mycket utsättning och besked etc.), har stor volym i byggbranschen, arbetar med nya materialslag eller nya typer av maskiner och utrustning, vid tillgång till endast oerfaren arbetsledning och arbetskraft etc.

För den oerfarne arbetsledaren är en redan utförd tillverkningsberedning av största värde. Han kan i god tid sätta sig in i arbetet, vilka delarbeten som erfordras och i vilken ordningsföljd dessa skall utföras, vilka resursinsatser som fordras, i vilket skick dessa skall vara osv. Han får upplysning om vad han särskilt bör se upp med, speciella händelser som ofta inträffar vid just detta arbete och som kan föranleda störningar och onödiga kostnader. Om äldre arbetsledare som tidigare dyrt fått "köpa" sådan erfarenhet upprättar beredningarna, kan den nya generationen dra nytta därav och själva slippa lära av egna misstag.

För den erfarne arbetsledaren innebär beredningsarbetet, att han tvingas att sätta sig in i arbetets alla detaljer i god tid. Beredningen fungerar som en minneslista över för honom välkända detaljer, som han nu slipper att hålla i huvudet. Risken för "tabbar" som beror på ren glömska blir mindre.

För arbetarna innebär beredningen, att de får klara besked om hur arbetet skall tillgå. Vid lönesättning baserad på beredningen utgör denna en precisering av förutsättningarna för ackordet.

2.2.2 Beredning i varv i olika skeden

Under 60-talet har den systematiska produktionsplaneringen introducerats. Från början satte man in planeringen först efter det att ett arbete kontrakterats, och man upprättade produktionsplaner före byggstart. I vissa fall fullföljdes dessa med en systematisk rullande mer detaljerad planering under pågående drift. I andra fall fungerade byggstartplanen som en riktplan, inom vilken man mer eller mindre improviserade. Efterhand integrerades anbudskalkyl och produktionsplanering på så sätt att en plan utföres på en grövre detaljningsnivå före kalkylen. Om anbudet resulterar i kontrakt, tjänstgör denna planering som en ram för efterföljande mer detaljerade planeringsvarv. I de fall arbetet utföres i egen regi eller vid totalentreprenad har byggaren även möjlighet att utföra en första skissplanering redan i projekteringsskedet. Dessa varv går för närvarande i RATTI-utbildningen under beteckningarna skissplanering, preliminär produktionsplanering, produktionsplanering, driftplanering och daglig planering.

Tillverkningsberedning bör sättas in så tidigt som möjligt i byggprocessen, helst redan i projekteringsskedet. Ju senare beredningen sätts in desto flera och mer detaljerade beslut är redan fattade. Beredningen får allt mindre och mindre ramar att arbeta inom.

I dagens situation sker tillverkningsberedning mer eller mindre osystematiskt i projekteringsskedet samt invävt i den systematiska produktionsplaneringen. Först efter fastställd produktionstidplan före byggstart och i samband med rullande driftplanering och daglig planering börjar man i dag på vissa håll med en separat systematisk beredningsinsats. På längre sikt strävar man alltså efter att lägga sådana insatser tidigare.

FIG. 5 visar hur funktionerna tillverkningsberedning, tillverkningsplanering, tillverkning och tillverkningsuppföljning kopplar till varandra och hur beredning och planering utföres i varv alltifrån projekteringen till byggdriften. De föregående varven ligger på en översiktlig nivå och utgör en ram för de efterföljande mer detaljerade varven.

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet, dvs. efter fastställd byggstartplan, avser att skapa förutsättningar för att aktuell aktivitet skall kunna starta, utföras och avslutas inom i planen anslagen tidsrymd. Även här kan det vara lämpligt att arbeta i varv, om aktiviteten ligger på en grövre detaljningsnivå i byggstartplanen.

Det är alltså önskvärt, att även tillverkningsberedning utföres i varv i tidigare skeden, varv som sinsemellan är integrerade. I FIG. 5 har varven betecknats

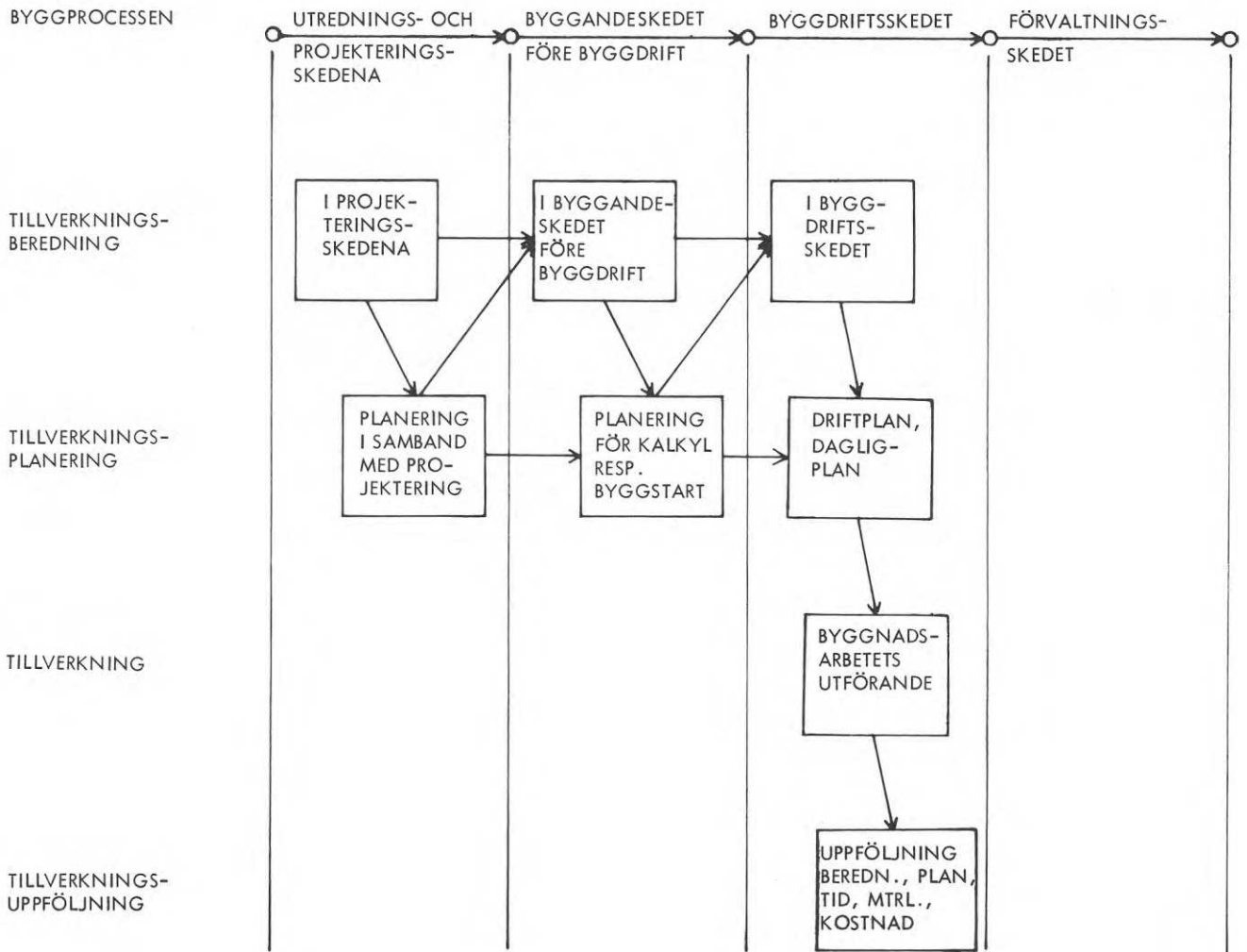


FIG. 5. Planering och beredning i varv.
Planning and job preparation in stages.

- i projekteringskedena
- i byggandeskedet före byggdrift (kalkyl och produktionsplanering före byggstart)
- i byggdriftsskedet (efter fastställd byggstartplan)

2.2.3 Beredning med olika detaljeringsnivåer

I vartdera av varven kan beredningen drivas ner till olika detaljeringsnivåer allt efter gällande förutsättningar. I tidigare varv bereder man huvudsakligen på grövre aktivitetsnivåer i tillverkningsprocessen, jämför FIG. 6. I byggdriftsskedet är nivåerna skedesetappsprocess, arbetsartsprocess, arbetsoperation och deloperation i första hand aktuella.

Den detaljeringsnivå i beredningen som man stannar på bestäms av t ex

- seriearbete eller enstycksarbete
- framdriftsbestämmande arbete eller ej (styrande eller styrt)
- nya eller traditionella material
- oerfarna eller erfarna arbetare
- oerfarna eller erfarna arbetsledare
- utvecklad eller outvecklad administration i övrigt (planeringsnivå, "systematisk nivå på byggplatsen" i allmänhet, avropnivå, maskinunderhållsnivå etc.)
- hur beredningen kopplar till andra rutiner t ex resursanskaffning och lönesättning
- krav på hård styrning eller ej
- hur mycket man vill satsa på beredning.

Detaljeringsnivån vid precisering av insatta resurser kan även väljas olika vid varierande förutsättningar. Man kan t ex precisera: Spik, spik 2" galv dyckert, spik 2" galv dyckert 4 st/m² eller spik 2" galv dyckert 500 st.

Vid traditionellt enstycksarbete, med vana arbetare och arbetsledare, och i en organisation där man ännu inte har infört systematisk planering eller i övrigt har något utvecklat systematiskt tänkande och handlande, är det inte meningsfullt att utföra beredningen ner till en alltför detaljerad nivå. Om tillverkningsberedning införes under sådana förutsättningar bör man stanna vid en grövre aktivitetsnivå och upprätta översiktliga checklistor för resursinsatser.

2.2.4 Beredning med varierande inriktning

Det konstaterades vid störningsundersökningen, att arbetsplatstillskottstiden generellt var större vid störningskänsliga arbeten än vid mindre känsliga. Arbetsoperationer som

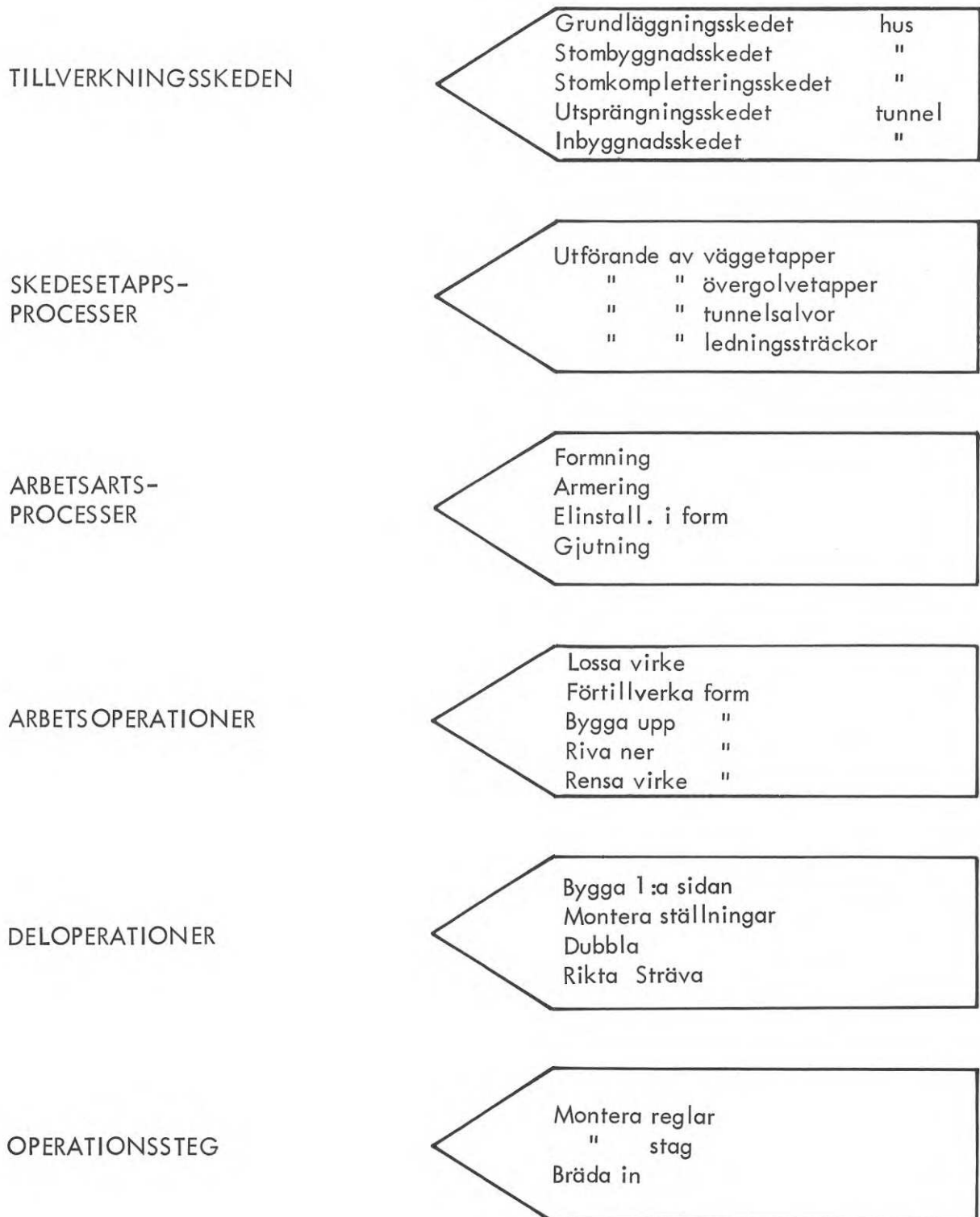


FIG. 6. Aktivitetsnivåer med exemplifieringar.
Activity levels with examples.

bedrevs med stor maskinell insats och kontinuerlig materialleverans, var hårt kopplade till andra operationer samt hade stort utsättningsbehov osv., fick normalt mer arbetsplatstillskottstid till metoddagen än sådana operationer med motsatta egenskaper.

Det är karakteristiskt att störningskänsligheten vid många operationer är mest påtaglig i något eller några av dessa avseenden. Det är ovanligt att en operation är lika mycket störningskänslig i alla avseenden samtidigt.

Så är t ex betonggjutning med fabriksbetong känslig i kopplingen till betongleveransen och med avseende på de maskinella hjälpmedlen - kran, betongficka, vibrator och elkablar kan krångla. Väggsättningsmetod med träform är mest känslig i avseende på utsättningar och i kopplingen till inläggning av armeringsjärn osv.

Ett syfte med systematisk tillverkningsberedning är att förebygga störningar och konsekvenserna av dessa. Det är då lämpligt att man ägnar speciellt intresse åt de mest störningskänsliga punkterna i den aktuella aktiviteten.

På samma sätt bör man ägna särskild beredningsinsats åt de faktorer som mest påverkar inkörningsförloppet för arbetet i fråga. En grundlig genomgång av arbetets delarbeten, helst tillsammans med lagbasen samt en ordentlig information och instruktion beträffande fastlagd metod medverkar till snabb inkörning och små inkörningsförluster.

Vid tillverkningsberedning i tidigare skeden av byggprocessen ägnar man stor del av insatsen åt granskning av konstruktion och materialval samt produktionsanpassning i stort. Vid tillverkningsberedning i byggdriftsskedet ägnas större delen av insatsen operationella problem - arbetsmetod, leveranser och insatser av resurser etc.

2.3 Specifika beredningar, typ- och standardberedningar

2.3.1 Definitioner

Med specifik beredning avses tillverkningsberedning för en aktuell byggplats och helt låst till de specifika förutsättningar som råder där.

Med typberedning avses tillverkningsberedning för en typprodukt t ex flerfamiljshus byggt med Allbetongmetoden. Denna beredning är delvis låst till vissa faktorer t ex platsbyggd stomme med plattform och valvbord. Typberedningarna är i sin tur "upphängda" på en generell typstrukturplan för Allbetongbyggen.

Med standardberedning avses en generell tillverkningsberedning för ett arbete endast funktionellt låst till arbetets behov av delarbeten och resursinsatser.

2.3.2 Upprättande av typ- och standardberedningar

Typberedningar framtages för typiska tillverkningskedan parallellt med projektering och beredning första gången, se FIG. 7. De följs upp under första tillverkningen, justeras och arkiveras för att sättas in när typen återkommer. Vid ADB-arkivering och bearbetning bör typberedningarna lagras så att modifieringar lätt kan göras. Om ett material byts ut, skall man kunna byta endast materialkoden. Om kvantiteten ändras för en del av arbetet skall enbart denna kunna ändras osv.

Standardberedningar framtages som ett genomsnitt av ett antal specifika beredningar och är närmast ett hjälpmedel för att upprätta specifika beredningar vid ett nytt specifikt fall. Vid ADB-bearbetning kan det vara lämpligt att köra fram en lista på t ex alla tänkbara resurser för arbetet ifråga. På denna strykes det som inte är aktuellt i det specifika fallet.

2.3.3 Databank

Dataunderlag för specifik beredning kan vara minneserfarenhet, tidigare upprättade och arkiverade specifika beredningar och typ- och standardberedningar, tids- och kapacitetsdata samt data från systematiska arbetsstudier. Vid typproduktion med små lokala avvikelser från typberedningen upprättas kanske ingen specifik beredning på papperet. Arbetsledaren gör själv de modifikationer som erfordras från typberedningen.

Manuellt hanterade databanker innehållande produktionsdata-blad (kapacitets- och tidåtgångsdata) finns i dag hos många byggnadsentreprenörer. Produktionsdata lagrade på ADB har börjat prövas i något enstaka företag.

På sikt kan man förvänta att såväl tillverkningsberedningar som resursinsatsdata av olika slag kommer att lagras och hanteras på ADB. Det är då viktigt, att dessa olika dokument integreras med varandra. Det är också väsentligt att det skapas logiska och renodlade klassifikationssystem för detta ändamål.

Denna utredning omfattar emellertid inte beskrivningen av metodik för upprättande och arkivering av typ- och standardberedningar.

2.4 Forskningsuppgiftens avgränsning - tillverkningsberedning i byggdriftsskedet

I denna rapport redovisas en metod för specifik tillverkningsberedning. Metoden är i första hand upprättad för beredningsinsatsen i byggdriftsskedet - arbetsledarens eller beredarens situation då han skall förbereda de aktiviteter som är redovisade i produktionstidplanen före byggstart. Den kan även i tillämpliga delar tillämpas för tillverkningsberedning i tidigare skeden.

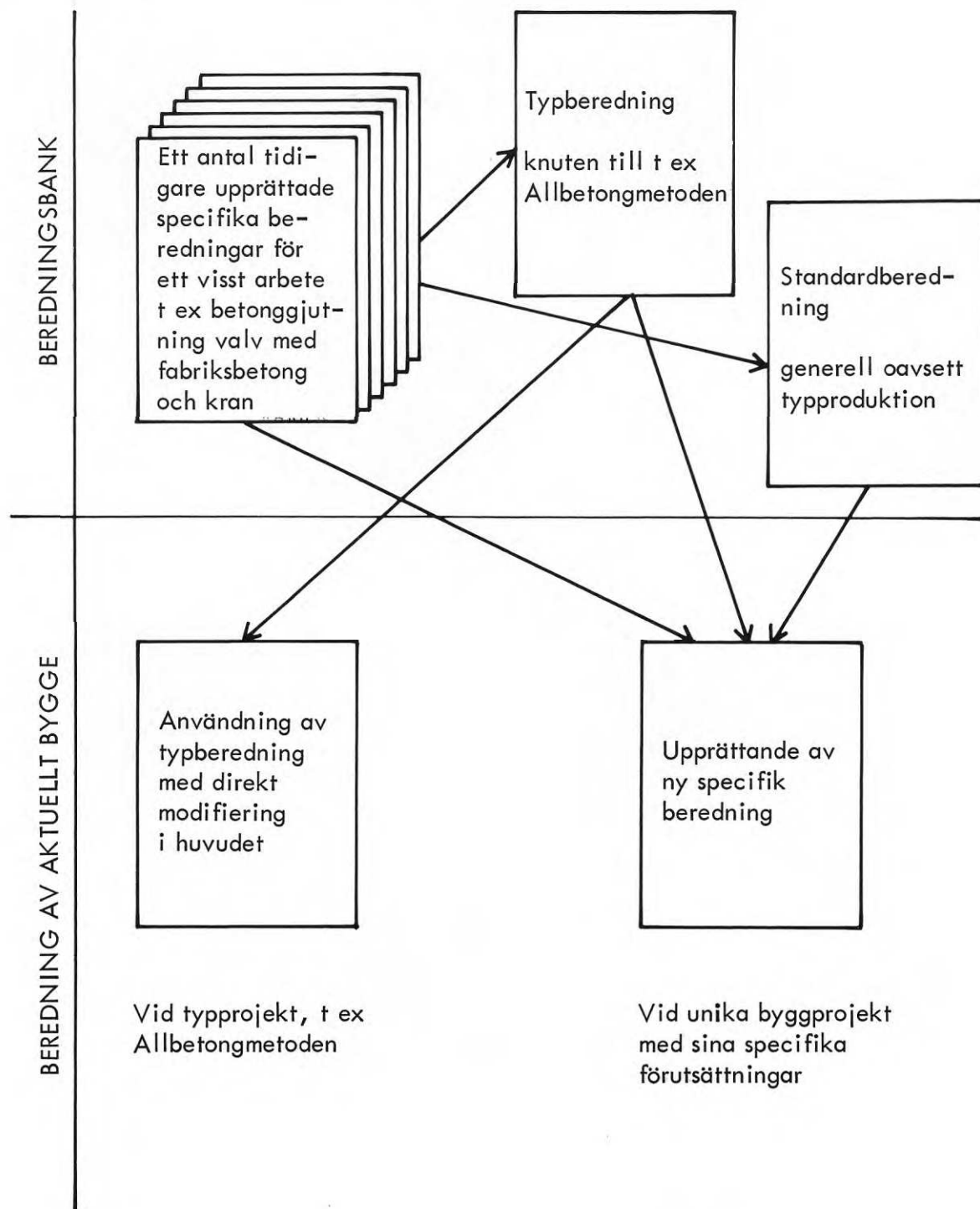


FIG. 7. Specifika beredningar, typ- och standardberedningar.

Specific job preparations, typical and standard job preparations. The basic information for job preparation of the construction in question is taken from a job preparation bank.

I det fortsatta forskningsarbetet kommer metoden att byggas ut så att den gäller för tillverkningsberedning även i tidigare skeden av byggprocessen.

FIG. 8 visar i princip hur beredning i byggdriftsskedet startar med utgångspunkt från ritningar, beskrivningar, byggstartplaner etc. Som ingångsdata användes också i en databank lagrade beredningar och resursdata. Beredningen kopplar till angränsande funktioners rutiner, som styr själva byggnadsutförandet. Uppföljningen ger bl a testade och eventuellt reviderade beredningar tillbaka till databanken att användas vid nästa beredning.

FIG. 9 visar i princip vilka insatser som beredningen omfattar och exempel på produkter av beredningsinsatser.

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet omfattar

- förberedelser för "rätt metod" och "rätt arbetsförlopp"
dvs alternativkalkyl, metodval, strukturplan, resursbalansering
- förberedelser för "rätta insatser" av resurser och yttre villkor till detta arbetsförlopp, t ex upprättande av materialavropsplan, förpackningslista, lastnings- och lossningsplan, checklista för erforderligt material, personurval, arbetsinstruktion, skyddsanvisning, speciell arbetsritning, smörj- och skötselinstruktion, ritning över speciella strävor, bockar, mallar och tolkar, reservdelsförteckning, konstruktion av fästmateriallådor och verktyglådor, intäckningsanordningar för nederbörd och kyla, beredning av reservarbeten, anordnande av buffertar, speciell utsättningsritning och kontrollplan, ritningsleveransplan etc.

Alla dessa insatser syftar till att inom givna ramar i form av redan upprättade ritningar, beskrivningar, produktionsplaner, materialupphandlingar etc.

- konstruera bästa metodvariant
- medverka till snabb igångkörning och mindre inkörningsförluster
- förebygga störningar under drift i samband med materialleveranser, insatser av arbetare och maskiner, väder och vind, utsättning, besked etc.
- kunna tjäna som underlag vid projektering, planering och kalkyl, resursanskaffning, lönesättning, arbetsinstruktion etc.

Rapporten redovisar en metod avseende en beredningsinsats som är renodlad från andra funktioner. I avsnitt 4.3 visas dessutom exempel på naturliga anpassningar i de fall där typ av byggprojekt, företagsorganisation etc. föranleder sådan anpassning.

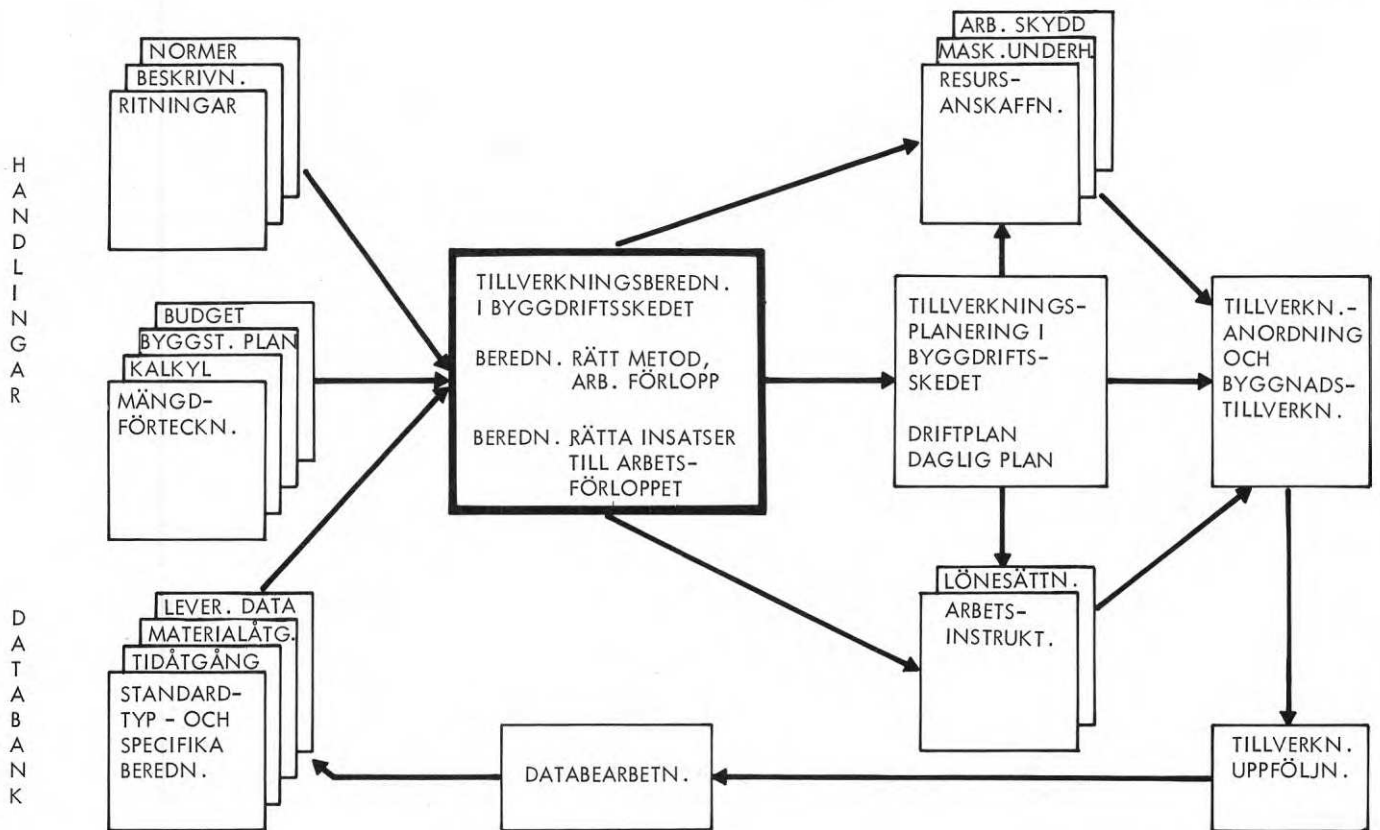


FIG. 8. Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet - förutsättningar och kopplade funktioner.

Production job preparation at the construction stage - conditions and related functions.

BEREDNINGSSINSATSER	BEREDNINGSPRODUKTER	ARBETSFÖRLOPP
<p>RÄTT METOD OCH RÄTT ARBETSFÖRLOPP</p> <p><u>Alternativkalkyl, Metodval</u></p> <p><u>Strukturplan</u></p> <p><u>Resursbalansering</u></p>	<p>metodbeskrivning</p>	
<p>RÄTTA INSATSER TILL ARBETSFÖRLOPPET</p> <p><u>Materialinsats</u> Inbyggn.- och fästmaterial</p> <p><u>Fysisk arbetsinsats</u> Arbetare</p> <p><u>Hjälpmedelsinsats</u> Maskiner och utrustning, drivmedel</p> <p><u>Yttre villkors påverkan</u> Väder, vind Kopplade arbeten</p> <p><u>Administrationsinsats</u> Arbetsledning och kontroll</p>	<p>avropsplan, förpackningslista, lastnings- och lossningsplan etc.</p> <p>personurval, arbetsbeskrivning, skyddsanvisning etc.</p> <p>smörj- och skötselinstruktion, ritning på strävor, bockar, mallar, tolkar, reservdelsförteckning etc.</p> <p>beredning av intäckning o reserv- arbete, anordnade av buffertar etc.</p> <p>utsättningsritning, kontrollplan, ritningsleveransplan etc.</p>	

FIG. 9. Beredningsinsatser och beredningsprodukter.

Job preparation measures and job preparation products. The job preparation measures can be referred to "the Correct Method and the Correct Working Process" and to "the Correct Input Elements to the Working Process". The job preparation products are various descriptions, lists, plans etc.

FIG. 10 visar begränsningen av denna forskningsuppgift till byggdriftsskedet och mot anslutande funktioner. Den visar också att beredningen i detta skede kan utföras på olika detaljerade aktivitetsnivåer, jämför avsnitten 2.2.2 och 2.2.3.

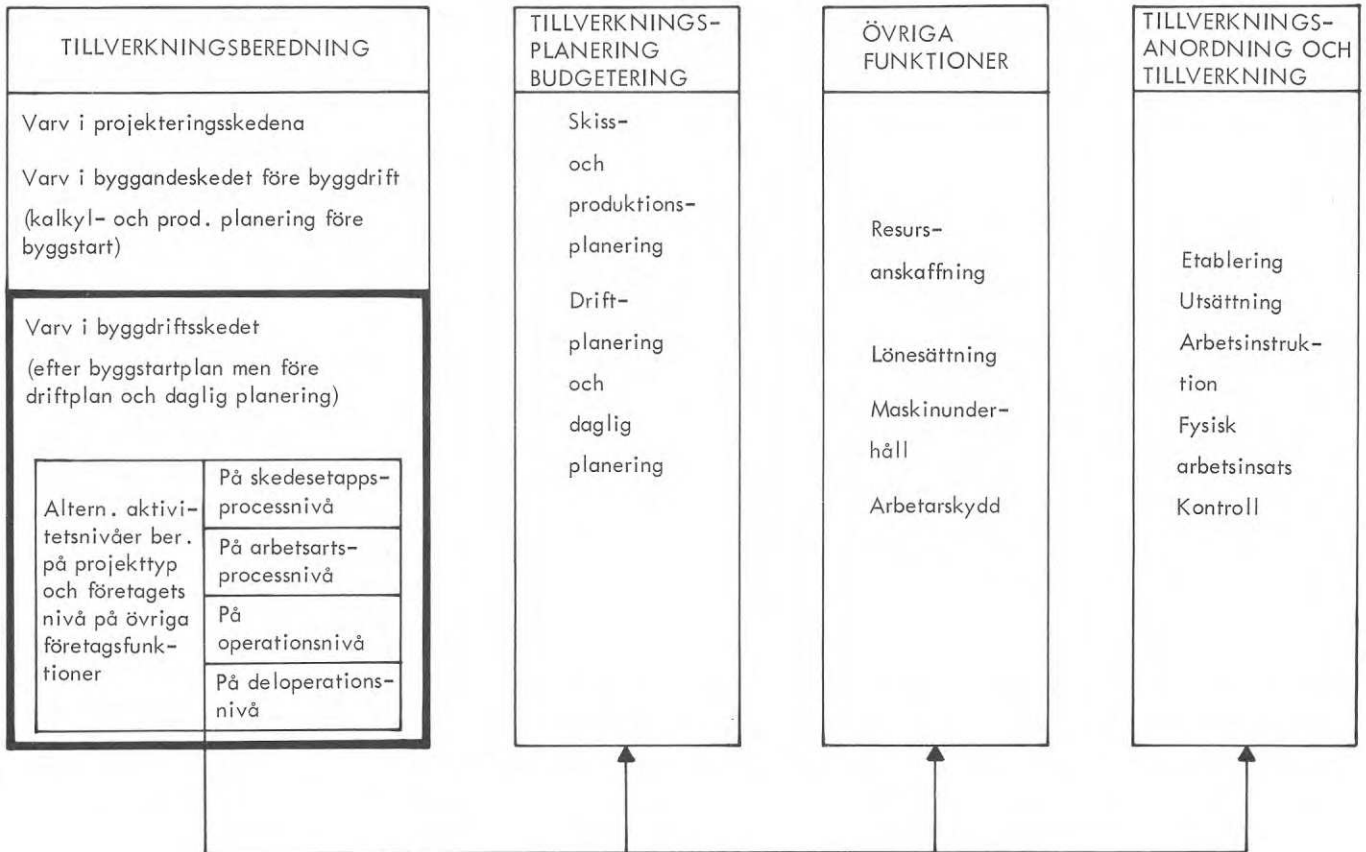


FIG. 10. Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet - avgränsning.

Production job preparation at the construction stage - demarcation.

3 METOD FÖR SYSTEMATISK TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSSKEDET

3.1 Förutsättningar

3.1.1 Preciseringar i tidigare skeden

Utgångsläget för den här redovisade rutinen för tillverkningsberedning är att det redan skett en projektering, som mer eller mindre har preciserat materialval och konstruktion. I utredningsskedet, program- och förprojekteringsskedet samt i projekteringsskedet har man via skisshandlingar, huvudhandlingar och bygghandlingar alltmer detaljerat preciserat dessa förutsättningar.

Dessutom har planeringen åtminstone utmynnat i en tidplan men kan också ha resulterat i ett komplett tillverkningsprogram. Utöver tidplan kan då också ingå arbetskraftsplan, maskinplan, materialleveransplan, organisationsplan och arbetsplatsdispositionsplan.

I samband med projektering och planering i skedena före byggstart kan också vissa mer eller mindre systematiska beredningsinsatser ha skett. Allt detta innebär, att beredningen i byggdraftsskedet startar med vissa givna ramar.

I tidplanen avser aktiviteterna ofta etapper av tillverkningskedan - skedesetappsprocesser på grövre eller mer detaljerad nivå, jämför FIG. 2 och FIG. 6. Ibland är dessa skedesetappsprocesser även uppdelade i arbetsartsprocesser. Mera sällan redovisas i tidplanen aktiviteter på arbetsoperationsnivå, även om vissa skedesetappsprocesser som styr byggets framdrift kan vara underbyggda med detaljstudier på operationsnivå (varvscheman etc.).

När det gäller tillverkningskedan stombyggnad för ett husbygge, kan en aktivitet vara t ex "stombyggnad bottenvåning". Aktiviteten kan också vara mer detaljerad, t ex "stombyggnad bottenvåning etapp 1". En dilatationsfog i ett långt hus kan ha varit en lämplig gräns för en uppdelning av stombyggnaden i två etapper per våning. Aktiviteten kan vara ytterligare detaljerad, t ex "stombyggnad bottenvåning trapphus 1 väggar och valv". Valvgjutningarna kan vara indelade trapphusvis inom det på mitten av dilatationsfogen uppdelade huset. Aktiviteten kan vara en skedesetappsprocess på lägsta nivå, t ex "bygga väggetapp 1 trapphus 1 i stomme bottenvåning". Dessutom kan en skedesetappsprocess vara redovisad i arbetsartsprocesser, t ex "formning", "armering", "elmontering", "betonggjutning". Aktiviteter på operationsnivån, t ex "förtillverka järn", "transportera upp järn" och "lägga in järn i form" är däremot ovanliga i en byggstartplan. Först i driftplaneringen och i den dagliga planeringen användes aktiviteter på denna detaljeringsnivå.

I byggstartplanen har man redan fastslagit de styrande huvudresurserna, t ex betonggjutning med Lindénkran F 30/60 och fabriksbetong. På arbetsplatsdispositionsplanen finns åtmin-

stone de väsentliga tillverkningsanordningarna inplacerade, t ex kranen, betongfickan och intransportvägen för fabriksbetongen.

Alla sådana mer eller mindre låsta förutsättningar för produkt och utförande i form av material- och konstruktionsprecisering, fastställda skedesetappsindelningar, byggmetoder i stora drag, huvudresurser och de väsentligaste tillverkningsanordningarna utgör de ramar, inom vilka tillverkningsberedningen i byggdriftsskedet skall utföras. I denna beredningsuppgift ingår dock en kritisk granskning av redan fattade beslut, och dessa kan givetvis revideras inom vissa gränser.

3.1.2 Resurser och hjälpmedel

För beredningens genomförande fordras vissa materiella, personella och företagsorganisatoriska förutsättningar.

Materiella förutsättningar är t ex en arbetsgång för beredningsarbetet, systematiskt indelad i steg (systematik), speciella tekniker och hjälpmedel för arbetet inom respektive steg (t ex metod för alternativkalkylering, nätplaneteknik, blanketter etc.) samt beredningsdata (t ex standardberedningsblad, checklistor, insatsdata i form av tidåtgång för personer och maskiner, materialåtgång etc.).

Av den som skall utföra beredningen krävs vissa personella förutsättningar. Kännedom om byggnadsdelar och material är en grundförutsättning. En gedigen och mycket detaljerad kunskap om produktionsteknik, arbetsmetoder och resurser är ett starkt krav. I annat fall blir beredningsresultatet en allmänt hållen skrivbordsprodukt till ringa nytta. Men det krävs också av den som bereder, att han inte fastnar i gängse metoder. Han måste ständigt vara på jakt efter nya, bättre alternativa lösningar.

Tillverkningsberedning är i högsta grad ett lagarbete mellan beredare, arbetsledare och arbetare. På längre sikt kommer också beredaren att alltmer kunna påverka projektering, planering, materialanskaffning, lönesättning etc. Därför krävs det av beredaren att han har egenskaperna idériedom, drivkraft, smidighet och samarbetsförmåga.

Det är önskvärt, att byggprojektledningen för det enskilda bygget själv utför eller engagerar sig hårt i beredningsarbetet. Arbetschefen gör systematiska beredningsinsatser i skedena före byggstart (produktionsanpassning av projekteringen, produktionsteknisk styrning av kalkyl och planering etc.). Platschefen eller honom tilldelad beredare gör systematisk tillverkningsberedning i byggdriftsskedet i samarbete med arbetsledare och lagbasar.

Det krävs även företagsorganisatoriska förutsättningar för att tillverkningsberedningen skall ge full effekt. Företagsledningen skall se till, att berörd personal utbildats i beredningsteknik samt deklarerar sin tro på beredning genom att ställa krav på och följa upp att beredning sker, och att den verkligen tjänar som ett styrmedel för tillverkningen. Man måste anslå tid och serviceresurser till projektledningens förfogande för en grundlig genomarbetning av arbetet. Det måste också finnas en viss

nivå på angränsande rutiner och styrinstrument. Det måste t ex finnas en driftplanering som fungerar.

Om företaget och det enskilda bygget i övrigt drivs improviserat och ryckigt allt efter påverkande omständigheter, så lönar det sig föga att lägga ner en omfattande beredningsinsats. Förutsättningarna har kanske blivit helt annorlunda när beredningsresultatet väl skall tillämpas.

3.2 Systematik

3.2.1 Ett hjälpmedel för beredningen

Systematisk tillverkningsberedning är en systematisk problemlösning liksom forskning, produktionsplanering, arbetsstudier etc. Sådan verksamhet genomföres inte slumpmässigt och improviserat utan efter en logiskt och konsekvent uppbyggd stegvis arbetsgång. Man börjar med att avgränsa och precisera problemen, arbetar sig systematiskt fram till en lösning och slutar med att genomföra och följa upp resultatet.

Alla systematiker är i princip uppbyggda i tre huvudsteg

- förarbetet
- själva utförandet
- efterarbetet

Avsikten med förarbetet är att sätta sig in i den uppgift som skall utföras och problemen därvidlag, att spekulera över alla tänkbara realistiska lösningar och att ta fram fakta om alternativen för att kunna välja bästa alternativ.

På så sätt kan man koncentrerat och systematiskt välja och utarbeta den rätta lösningen på uppgiften, själva utförandet.

Efterarbetet syftar till att introducera lösningen till efterföljande utnyttjare och följa upp om lösningen var den bästa, eller om man nästa gång borde göra annorlunda. Om inte efterarbetssteget genomföres effektivt, är det risk att den valda lösningen ej kommer till sin rätt, och att återföringen av erfarenheter försämras.

För produktionsplanering har en sjustegssystematik tillämpats i ett flertal år. Den systematik för tillverkningsberedning i byggdriftsskedet som redovisas i denna rapport omfattar även den sju steg.

FIG. 11 visar en översikt av innehållet i de sju stegen. Även vid beredning i byggdriftsskedet behöver man mer eller mindre arbeta i varv, beroende på vilken detaljeringsnivå som aktiviteterna i byggstartplanen befinner sig på och till vilken detaljeringsnivå man avser driva beredningen, jämför avsnitt 2.2.3. I varje varv följer man systematiken i tillämpliga delar.

I FIG. 11 symboliseras sjustegssystematiken även för varven i skedena före byggdriftsskedet. Det ingår emellertid inte i denna forskningsuppgift att beskriva innehållet i dessa skeden. I avsnitt 5.5 omnämnes Datagruppens fortsatta arbete inom detta fält.

TILLVERKNINGSBEREDNING	STEG											
	1	2	3	4	5	6	7					
Varv i projekteringskedena												
Varv i byggandeskedet före byggdrift (Kalkyl- och prod. planering före byggstart)												
Varv i byggdriftsskedet (efter byggstartplan men före driftplan och daglig planering) <table border="1" data-bbox="186 611 529 864" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td rowspan="4" style="vertical-align: top;">Altern. aktivitetsnivåer ber. på projektyp och företagets nivå på övriga företagsfunktioner</td> <td>På skedesetapps-processnivå</td> </tr> <tr> <td>På arbetsarts-processnivå</td> </tr> <tr> <td>På operations-nivå</td> </tr> <tr> <td>På del-operationsnivå</td> </tr> </table>	Altern. aktivitetsnivåer ber. på projektyp och företagets nivå på övriga företagsfunktioner	På skedesetapps-processnivå	På arbetsarts-processnivå	På operations-nivå	På del-operationsnivå	Granska förutsättningar Precisera villkor och problem	Ställ upp alternativa utföranden Gör beredningsprogram	Samla in data för beredningen	Gör beredningen: o Bered metod o arbetsförlopp - alternativkalkyl - metodval - strukturplan - resursbalansering o Bered insatserna till arbetsförloppet - material - arbetare - hjälpmedel - yttre villkor - administration	Presentera beredningen Besluta	Introducera beredningen	Följ upp beredningen
Altern. aktivitetsnivåer ber. på projektyp och företagets nivå på övriga företagsfunktioner		På skedesetapps-processnivå										
		På arbetsarts-processnivå										
		På operations-nivå										
	På del-operationsnivå											

FIG. 11. Sjustegssystematik för tillverkningsberedning - översikt.

Seven-steps system for production job preparation at the construction stage - outline.

3.2.2 Syften med de sju stegen

Syftet med steg 1 är:

- Klargjord målsättning med beredningsinsatsen
- Kunskap om förutsättningar för de arbeten som skall beredas
- Preciserade villkor och problem i samband med dessa.

Det gäller här att upptäcka och få ett begrepp om vilka styrande villkor och problem som finns - det som beredningen skall inriktas på.

Syftet med steg 2 är:

- Några realistiska alternativ till utförande för varje arbete
- Arbetsfördelning och tidplan för beredningsinsatsen.

Steg 2 fungerar som en spärr, där man tvingas att tänka över villkor och problem mera vidsynt och inte slentrianmässigt gripa till invanda lösningar. Genom att arbeta i grupp med olika aspekter på problemen är det större chans att dessa blir mer allsidigt belysta. Ett antal alternativ skall ställas upp, däremot sker inget val av alternativ i steg 2. Gruppen skall stimuleras till positiv kritik, och en idé skall föda flera nya. Det gäller att få igång en organiserad idésprutning för att komma ur schablontänkande. Genom en grovsortering i slutet sällas de otänkbara och minst realistiska alternativen bort. Det beror på tid och resurser, hur många alternativ man tar med sig till steg 4, där valet skall ske.

Syftet med steg 3 är:

- Datauppgifter tillgängliga för att kunna välja rätt alternativ till utförande.

Det gäller här att få fram uppgifter, avseende de efter grovsorteringen i steg 2 kvarvarande alternativen. Dessa data behövs för att kunna göra alternativkalkyler och utvärdera alternativ i steg 4.

Syftet med steg 4 är:

- Val av rätt arbetsmetod och rätt arbetsförlopp
- Val av rätta insatser till arbetsförloppet
- Dokumenterad beredning av aktuella arbeten.

Man utarbetar lösningen, utför själva beredningen. Detta sker via alternativkalkyler och metodval, strukturplan, resursbalansering samt detaljprecisering av materialleveranser, insatser av arbetare, maskiner och hjälpmedel, yttre påverkan och insatser av administrativa åtgärder.

Syftet med steg 5 är:

- En gemensam övertygelse att arbetena skall utföras på ett visst sätt
- Beslut därpå.

Berörda personer skall bli insatta i det sammanställda beredningsresultatet, få tillfälle att diskutera modifieringar och vara med och fatta ett gemensamt beslut. Det är väsentligt att det blir ett av alla accepterat beslut. I annat fall kommer inte beredningen att fungera.

Syftet med steg 6 är:

- Användaren av beredningen fullt införstådd med denna
- En beredning som användes.

Det gäller här att underlätta tillämpningen av beredningsresultatet genom information, påstötning etc.

Syftet med steg 7 är:

- Kännedom om att beredningen följes
- Möjlighet till justering
- Underlag för erfarenhetsåterföring.

Det är väsentligt att den som utfört beredningen också aktivt "hjälp igång" den beredda aktiviteten. Man vill slutligen få besked om huruvida arbetet följer beredningen samt få erfarenheter inför nästa beredning.

3.2.3 Sjustegssystematiken i detalj

Steg 1-7 beskrives i detalj i BIL. 1, där även tekniker och hjälpmedel samt de resultat beredningen ger noteras.

3.3 Arbetsgång med hjälp av sjustegssystematik och blanketter - sammanfattning

FIG. 12 visar principen för den stegvisa arbetsgången vid tillverkningsberedning i byggdriftsskedet. Beredningsarbetet avseende dels "rätt metod och rätt arbetsförlopp" och dels "rätta insatser" till arbetsförloppet styrs i botten av den ovan beskrivna sjustegssystematiken med förarbetet enligt steg 1-3, utförandet av beredningen enligt steg 4 och efterarbetet enligt steg 5-7. Man varvar sig fram via delstegen 41, 42 och 43, och i varje varv för- och efterarbetar man enligt steg 1-3 och 5-7 i tillämplig utsträckning. Det markerade exemplet visar principiellt hur en beredning kan gå till. I BIL. 1 redovisas sjustegssystematiken i detalj och i BIL. 2 redovisas de checklistor, mallar och blanketter som användes i respektive steg.

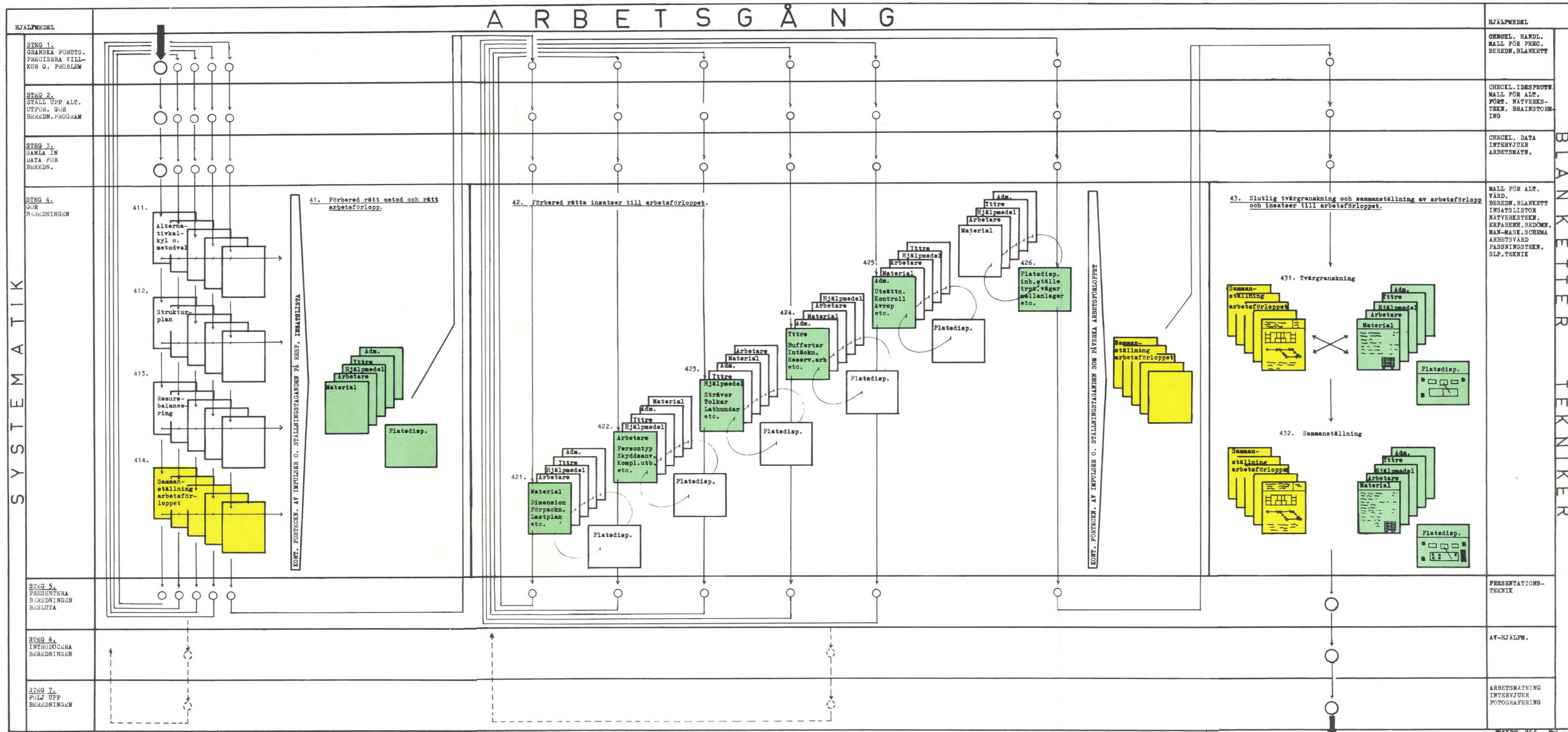


FIG. 12. Princip för den stegvisa arbetsgången vid tillverkningsberedning i byggdriftsskedet.

The principles of the step-by-step working procedure in the course of production job preparation at the construction stage.

Steg 1 i första varvet innebär, att beredningsuppdraget erhålles av en arbetschef eller platschef, alternativt att denne själv sätter igång med beredningen. Detta innebär att beredningsinsatsen klargöres och att tillgängliga handlingar granskas samtidigt som villkor och problem noteras. De handlingar och förutsättningar som är aktuella är produkthandlingar och utförandehandlingar. De beslut som ligger bakom dessa handlingar utgör ramarna för beredningen.

På beredningsblanketter skissar man för varje aktivitet dess avgränsning och produkt. Man kallar därefter beredningsgruppen till sammanträde för att diskutera alternativa lösningar.

BIL. 2.1 visar en checklista för sådana handlingar och lätt tillgängliga data, som man tar fram innan man granskar förutsättningarna för de aktiviteter som skall beredas. Det är viktigt att man inte tappar bort någon väsentlig styrande uppgift.

BIL. 2.2 visar en mall för upplisting per aktivitet i byggstartplanen av de villkor och problem som man upptäcker vid granskningen.

BIL. 2.3 visar beredningsblanketten som ifylles slutligt i steg 4.

Steg 2 innebär att beredningsgruppen (platschef, arbetsledare, lagbas, beredare, planeraren som upprättat byggstartplanen, inköpare, lönesättare, maskinskötare) samlas och föreslår alternativa sätt att utföra de aktuella aktiviteterna. Härvid diskuteras de stora linjerna och sådana detaljer som är styrande. Efter alternativuppställningen kommer man överens om ett arbets- och tidprogram för beredningsarbetet.

BIL. 2.4 visar en checklista för idésprutning. Det är viktigt att man diskuterar problemen efter olika skärningar.

BIL. 2.5 visar en mall för förteckning och grovsortering av alternativa förslag till lösningar.

Steg 3 innebär att den som utför beredningen samlar in sådana data, som han utöver sin praktiska erfarenhet behöver för att kunna jämföra alternativen (tidigare beredningar, resursåtgångsdata etc.).

BIL. 2.6 visar en checklista för sådana data som kan användas vid själva beredningsarbetet i steg 4.

Steg 4 innebär att själva beredningen kan börja. Beredaren och/eller platschefen gör alternativkalkyler på de föreslagna alternativen för varje aktivitet. Dessa kan vara på grövre eller finare detaljningsnivå. Behovet att driva ner beredningen mer eller mindre detaljerat kan också variera från fall till fall. Beredningen kan därför få utföras i ett eller flera varv inom delsteg 41 avseende "rätt metod och arbetsförlopp". Efterhand som varvningen i delsteg 41 pågår, preciseras alltmer insatser till arbetsförloppet i form av material, arbetare,

hjälpmedel, yttre villkor och administration. Dessa preciseringar noteras successivt på insatslistor och dispositionsplan. FIG. 13 visar exempel på metodval från grövsta nivå till mest detaljerade nivå - de val som sker då man successivt varvar sig ner enligt FIG. 12. I första varvet väljer man huvudmetod och huvudresurser och i efterföljande varv går man ner alltmer i detalj. Steg 1-3 respektive 5-7 användes i tillämplig utsträckning vid varje varv i delsteg 41, 42 och 43. FIG. 12 visar symboliskt inom delsteg 41 fem varv vilka motsvarar de fem aktivitetsnivåerna i FIG. 13.

I delsteg 42 avseende "rätta insatser till arbetsförloppet" genomarbetas var och en av insatslistorna och dispositionsplanen ner till den preciseringsnivå som önskas i det aktuella fallet. Listorna bearbetas i den ordning som visas i FIG. 12.

När alla leveranslistorna genomarbetats i detalj, sker i delsteg 43 en tvärgranskning genom alla beskrivna arbetsförlopp, insatslistor och dispositionsplan. Därefter sammanställs beredningsresultatet på beredningsblad. Leveranslistorna redigeras och kan sedan användas vid resursanskaffning.

BIL. 2.7 visar en mall för alternativkalkylering i delsteg 411. Härvid jämföres de mellan alternativen särskiljande kostnaderna. Det är viktigt att man förutom de direkta kostnaderna för material, arbete, maskiner etc. även tar med de konsekvenser som det ena eller andra alternativet drar med sig i form av följdarbeten, inkörningstillägg, fasta kostnader etc. på byggplatsen. Dessutom skall man värdera konsekvenserna av särskiljande byggtid i form av mindre kostnader men också värdet av att platsorganisation och utrustning kan lämna täckningsbidrag från ett nytt byggprojekt etc. Det är viktigt att inte endast jämföra sådana faktorer, som värderas i pengar. Man skall också subjektivt värdera ej kalkylerbara konsekvenser, t ex säkerhet, jämnt utnyttjande av arbetskraft och maskinella resurser, personalens vana vid ena eller andra metoden, osäkerhet vad beträffar leveranstid, risk för störningar, kvalitet, PR etc.

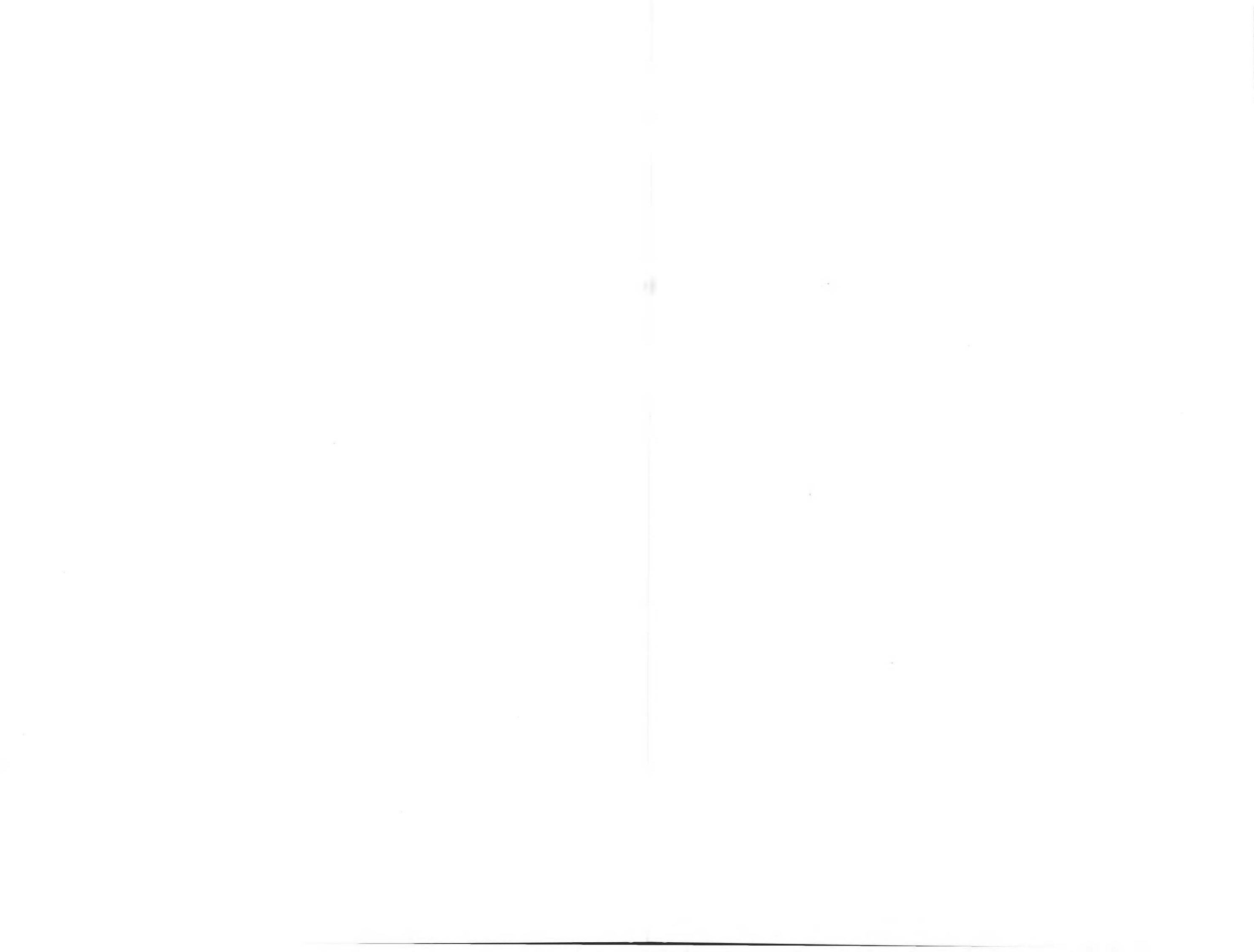
BIL. 2.8 visar den blankett till insatslistor som symboliseras i FIG. 12. Vid metodval i delsteg 411 noteras parallellt på dessa insatslistor sådana resursinsatser etc. som efterhand fastställs. Om man t ex i byggstartplanen redan har preciserat ett metodval: "Kran Lindén F 30/60, 3 betongarbetare, fabriksbetong" så noteras dessa uppgifter på insatslistorna för hjälpmedel, arbetare respektive material. Därvid noterar man ytterligare sådana preciseringar som redan i första varvet är givna, eller som man omedelbart kommer på i sammanhanget, t ex "kranbask 500 liter". På liknande sätt fyller man på insatslistorna parallellt med delstegen 411, 412, 413 och 414 efterhand som man får impulser eller beslut fattas i någon detalj. Först i steg 42 bearbetar man var och en av insatslistorna i detalj.

I delsteg 412 användes med fördel nätverksteknik för att klargöra ordningsföljden mellan ingående delaktiviteter och för att visa, hur angränsande aktiviteter kopplar till den aktuella aktiviteten. Det är viktigt att inte tappa bort sådana restriktioner och villkor. Det är också väsentligt, att man i

DELSTEG	GENERELLA SYNPKUNTER OAVSETT AKTIVITETS NIVÅ	VARV FRÅN GRÖVRE TILL FINARE DETALJERINGSNIVÅ				DELOPERATIONS NIVÅ																										
		SKEDASETAPPSPROCESSNIVÅ "GROV"	SKEDASETAPPSPROCESSNIVÅ "FIN"	ARBETSARTSPROCESSNIVÅ	ARBETSOPERATIONS NIVÅ																											
411 ALTERNATIV-KALKYL OCH METODVAL	<p><u>Generellt för alternativkalkyl och metodval</u></p> <p>Sammanställ och gör alternativkalkyl på de olika utförande-alternativen. Räkna endast på respektive alternativs särskiljande kostnader (särkostnadskalkyl).</p> <p>Studera hur respektive alternativ påverkar även följdarbeten och arbetsplatsens fasta kostnader med anledning av lika byggtid. Om platsorganisationen friställes tidigare kan den på ny byggsplats ge nytt täckningsbidrag till firman.</p> <p>Notera de negativa - positiva effekter metoden kan ha på:</p> <ul style="list-style-type: none"> - arbetsplatsen som helhet - kopplade operationer - lagret, som skall utföra jobbet (kräver t.ex. metoden mycket eller litet folk). - kvalitet av utfört arbete - störningskänslighet - vad kostar ev. störningar <p>Sammanställ kostnader och övriga synpunkter per alternativ och välj den metod som totalt sett blir billigast för företaget. Låt ej enbart kostnaderna bli utslagsgivande. Tänk på eventuella negativa och positiva effekter som ej direkt kan prissättas.</p> <p>Skaffa beslut samt motivera valet av metod.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Gör en alternativkalkyl på olika huvudalternativ avseende t.ex. etappindelning, huvudresurser och välj byggmetod.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Alt. 1: Montera väggelement, balkonger och balkar i läg 1 och läg 2 och därefter takstolar och gavelspetsar gemensamt för de två lägenheterna, sist förråden för båda lägenheterna.</p> <p>Alt 2: Montera väggelement, balkonger och balkar i läg 1, sedan takstolar och gavelspetsar samt förråd för läg 1. Därefter väggelement för läg 2 o.s.v.</p> <p>I detta exempel väljes alt 1 (redovisat nedan).</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Gör en alternativkalkyl på olika alternativ avseende t.ex. operationsindelning och övriga väsentliga resurser och välj byggmetod.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Alt A 1: Kapa och spika fast styrlister i samband med monteringen.</p> <p>" A 2: Kapa och spika fast styrlister före monteringen, eller</p> <p>Alt B 1: Element till lägenhet och förråd lastade på flaken lägenhetsvis.</p> <p>" B 2: Element till lägenhet och förråd lastade i löpande montageordning.</p> <p>I detta exempel väljes alt A 2 och B 2 (redovisat nedan).</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Gör en alternativkalkyl på olika alternativ avseende grupperingar av operationer till arbetsartprocesser och välj arbetsmetod.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>I den här exemplifierade skedesetappsprocessen förekommer endast en arbetsart varför detta varv inte är aktuellt här. Om t.ex. processen hade avsett en betongväggtapp kunde t.ex. armeringsoperationerna grupperas separat liksom formningsoperationerna etc.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Gör en alternativkalkyl på olika alternativ avseende t.ex. gruppering av förbereda-, löpande, omställa- och avslutningsåtgärder inom operationen samt alternativa delresurser och välj arbetsmetod.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Alt. A 1: Montera uterrängvåningsselementdirekt med kran</p> <p>" A 2: Lyfta över dessa element med kran och montera dem för hand parallellt med monteringen med kran i 1:a vån.</p> <p>" B 1: Borra hål för murstift i samband med förberedelserna</p> <p>" B 2: Borra hålen i samband med monteringen</p> <p>I detta exempel väljes alt. A 1 och B 1 (redovisat nedan).</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Gör en alternativkalkyl på olika detaljalternativ avseende t.ex. arbetsmönstret i detalj samt hjälpmedel i minsta detalj och välj arbetsmetod</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Alt. A 1: 3 man kopplar och monterar omväxlande</p> <p>" A 2: Laget delas upp i 1 man som kopplar och 2 man som bara monterar</p> <p>" B 1: Använda en mall för placering av element</p> <p>" B 2: Använda tumstock</p> <p>" C 1: Använda anhållsklotsar av järn med förborrade hål för formpisk</p> <p>" C 2: Använda dito av trä</p> <p>" D 1: Använda specialstråva av aluminium</p> <p>" D 2: Använda stråva av lösvirke</p> <p>I detta exempel väljes alt. A 2, B 1, C 1 och D 1 (redovisat nedan).</p>																										
412 STRUKTURPLAN	<p><u>Generellt för strukturplan</u></p> <p>Kontrollera alla restriktioner, se till att vad som framkommit i det tidigare utredningsarbetet i form av villkor för arbetet nu kommer med.</p> <p>Kontrollera emot den strukturplan som gjordes i steg 2. Tappa ej bort kopplade aktiviteter.</p> <p>Klargör vilka aktiviteter som är styrande och vilka som är styrda (det är de styrande som i första hand skall beredas).</p> <p>Försök att uppnå återupprepning av lika delarbeten, växla inte mellan olika delarbetstyper, (specialisering av arbetskraften) för att minska inkräkningsförlusterna.</p> <p>Konstruera arbetsmönstret så att eventuella känsliga punkter (anledningar till störningar) elimineras. Ta bort helt eller lös upp en hård koppling till en elastisk koppling (glappkoppling) genom någon form av buffert.</p> <p>Fastställ gränserna för de ingående delaktiviteterna i den aktuella aktiviteten.</p> <p>Bryt ner aktiviteten en nivå lägre än beredningen skall göras på för att verkligen få fatt i alla detaljer för det fortsatta beredningsarbetet. (Denna lägsta nivå behöver ej redovisas för användaren av beredningen).</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Visa hur en skedesetappsprocess på "grov" nivå är uppbyggd av ett antal skedesetappsprocesser på "finare" nivå.</p> <p>Precisera styrande resurs, etappindela och gör ett varvschema.</p> <p>Visa i detta exempel de tekniska kopplingarna mellan monteringen av väggar, takstolar och gavelspetsar samt förråd i ett hus.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>(i exemplet beskrives endast denna aktivitet i nästa varv)</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Visa hur den aktuella skedesetappsprocessen på "finaste" nivå är uppbyggd av operationer såväl framdrivande som materialförsörjande.</p> <p>Börja med de operationer som hör till framdriftsvarvet, och bygg upp en arbetscykel. Till den kopplas därefter de materialförsörjande operationerna.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>(i exemplet beskrives endast denna aktivitet i nästa varv)</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Visa hur de materialförsörjande och de framdrivande operationerna inom samma arbetsart är grupperade till arbetsartprocesser.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Se notering ovan</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Visa hur operationen är uppbyggd av deloperationer, Glöm ej förekommande deloperationer</p> <ul style="list-style-type: none"> - deloperation förbereda - " omställa - " avsluta <p><u>Exempel</u></p> <p>(i exemplet beskrives endast denna aktivitet i nästa varv)</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Visa hur deloperationen är uppbyggd av operationssteg.</p> <p><u>Exempel</u></p>																										
413 RESURS - BALANSERING	<p><u>Generellt för resursbalansering</u></p> <p>Ge respektive arbetare sådana delarbeten som är av likartad karaktär och hänger ihop så att arbetaren får kontinuitet i sitt arbete. Driv ej detta så långt att man får motsatt verkan.</p> <p>Försök få en jämn rytm i arbetet så att inga stressituationer skapas.</p> <p>Reducera alla vänta.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Balansera resurserna inom den styrande skedesetappsprocessen. Balansera resurser i styrda skedesetappsprocesser mot den styrande skedesetappsprocessen. Balansering med hjälp av minnesfarenhet eller produktionsdata.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Mobilkran med förare + 4 trårbetare erfordras för skedesetappsprocessen: "Montering väggelement, balkonger, balkar läg 1 + 2". Samma resurser är lämpliga och ricker till även för efterföljande skedesetappsprocesser. Överkapacitet hos trårbetare utnyttjas på parallellt arbete.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Balansera resurserna i framdriftsoperationerna emot varandra. Balansera materialförsörjande operationer mot dessa.</p> <p><u>Exempel</u></p> <table border="1"> <tr> <td>Montering vägg läg 1+2 (kran + 3 T)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>38 element x 20 lagmin (inkl. förber.)</td> <td>760 lagmin</td> </tr> <tr> <td>Montering balkonger, balkar (kran + 3T)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2 st x 20 lagmin</td> <td>40 "</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Omloppstid/hus</td> </tr> <tr> <td></td> <td>800 lagmin</td> </tr> <tr> <td>Styrlistning (1T)</td> <td>240 lagmin</td> </tr> <tr> <td>1 T disponibel tid för syllmontering</td> <td>560 lagmin</td> </tr> </table>	Montering vägg läg 1+2 (kran + 3 T)		38 element x 20 lagmin (inkl. förber.)	760 lagmin	Montering balkonger, balkar (kran + 3T)		2 st x 20 lagmin	40 "		Omloppstid/hus		800 lagmin	Styrlistning (1T)	240 lagmin	1 T disponibel tid för syllmontering	560 lagmin	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Balansera resurserna inom var och en av arbetsartprocesserna mellan framdrifts- och materialförsörjande operationer.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Se notering ovan.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Balansera resurserna inom varje operation fördelade på deloperationerna t.ex. med hjälp av detaljerade produktionsdata.</p> <p><u>Exempel</u></p> <table border="1"> <tr> <td>Kran: Deloperation förbereda</td> <td>50 mask.min</td> </tr> <tr> <td>Mont. 3 element sout x 15,0 mask.min</td> <td>45 "</td> </tr> <tr> <td>" 16 " 1 vån x 17,8 " "</td> <td>285 "</td> </tr> <tr> <td></td> <td>S:A 380 mask.min</td> </tr> <tr> <td>3 T: Samma deltid x 3</td> <td>S:A 1140 pers.min</td> </tr> </table>	Kran: Deloperation förbereda	50 mask.min	Mont. 3 element sout x 15,0 mask.min	45 "	" 16 " 1 vån x 17,8 " "	285 "		S:A 380 mask.min	3 T: Samma deltid x 3	S:A 1140 pers.min	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Balansera resurserna inom varje deloperation fördelade på operationsstegen t.ex. med hjälp av verksamhetsdiagram och arbetsstudiedata.</p> <p><u>Exempel</u></p>
Montering vägg läg 1+2 (kran + 3 T)																																
38 element x 20 lagmin (inkl. förber.)	760 lagmin																															
Montering balkonger, balkar (kran + 3T)																																
2 st x 20 lagmin	40 "																															
	Omloppstid/hus																															
	800 lagmin																															
Styrlistning (1T)	240 lagmin																															
1 T disponibel tid för syllmontering	560 lagmin																															
Kran: Deloperation förbereda	50 mask.min																															
Mont. 3 element sout x 15,0 mask.min	45 "																															
" 16 " 1 vån x 17,8 " "	285 "																															
	S:A 380 mask.min																															
3 T: Samma deltid x 3	S:A 1140 pers.min																															
414 SAMMANSTÄLLNING OCH BESKRIVNING AV RÄTT ARBETS-FÖRLOPP	<p><u>Generellt för sammanställning</u></p> <p>På blanketrutinen dokumenteras arbetet utförligt. Ange hur arbetare med hjälp av maskiner, redskap, verktyg och inbyggnads- och fästmaterial skall utföra arbetet.</p> <p>Fyll på insatslistorna med den ytterligare precisering som man samtidigt får impuls till vad beträffar t.ex. sort av spik, dimension på bräda, dimension samt typ av borr o.s.v.</p> <p>Notera på samma sätt hur man med enkla medel kan åstadkomma ett bättre arbetsresultat t.ex. "ha rena ströannars blir det repor i material", "ha fintandad såg", "använd mellanlägg när man slår på smälta ytor".</p> <p>Tänk på arbetarskyddet och gör arbetet så riskfritt som möjligt.</p> <p>Gör en så detaljerad beskrivning av arbetsförloppet som möjligt. Detta är mycket värdefullt då beredningen skall tjäna som underlag för instruktion.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Beskriv hur valda huvudresurser skall samverka i byggmetoden.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>En trårbetare går före och styrlister efter utsättningslinjer.</p> <p>3 trårbetare + mobilkran monterar väggelement i läg 1 därefter i läg 2.</p> <p>Balkonger och balkar monterar slutligen för läg 1 + 2.</p> <p>Väggelementen är lastade lägenhetsvis.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Beskriv hur valda huvudresurser skall samverka i byggmetoden.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Se notering ovan.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Beskriv hur valda resurser (arbetare, maskiner, redskap, verktyg och material etc.) skall samverka i arbetsmetoden.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Se notering ovan.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Beskriv hur valda resurser (arbetare, maskiner, redskap, verktyg och material etc.) skall samverka i arbetsmetoden.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Kran ställer i ordning för montage. Arbetare ordnar verktyg, täcker av, borrar hål.</p> <p>3 st väggelement monterar i sout. våning. Trårbetare kopplar därvid element, kran lyfter och håller, skyddslåst tas bort enl. fig. x. Kran transporterar element till inbyggnadsställe, trårbetare följer med. Vid blåst styres element under transport med en linna, fästad i elementets ena långkant. Element placeras mot styrlist. Murstift slås i tidigare borrarade hål i betongväggar. Mineralullresmor placeras mot bottenplatta och bakom styrlist, samt på elementets kanter och häftas fast enl. fig. x. Element placeras och strävas, kran lossas. Bandjärn klipps av, element trycks i läge, riktas och spikas fast. Kran och trårbetare återgår för nästa element. 16 väggelement monterar på samma sätt i 1:a vån.</p>	<p><u>Åtgärd</u></p> <p>Beskriv hur valda resurser (arbetare, maskiner, redskap, verktyg, mallar, tolkar, material i minsta detalj) skall samverka i arbetsmönstret.</p> <p><u>Exempel</u></p> <p>Utöver detaljerad beskrivning av monteringen 16 väggelement analogt med monteringen 3 väggelement i uterrängvåning (se ex till vänter) beskrives även styrande operationssteg i detalj t.ex. vid placering</p> <p>Anhållsklots: Element som ej står på styrlister placeras efter anhållsklotsar av järn (med förborrade hål för 3" formpisk) vilka spikas fast i valv efter utsättning. Fig. x.</p> <p>Stifta i element: I underkant på elementen stiftas 2 1/2" galvad spik nr 43 (kapad 5" delen utan skalle) c-c 0,5 m. Se framsida och fig. x.</p> <p>Isolera: Under alla ytterväggs- och lägenhetskällande element (4, 5, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 19) med mineralullresmor.</p> <p>Vid styrlister, rullas ut bakom listen och häftas fast. Vid stift i betong, rullas ut och trycks på stiften. Vid stift i element, trycks på stiften under element. Fig. x</p> <p>Mineralullresmor häftas fast på elementens kanter enl. fig. y</p>																										

FIG. 13. Exempel på metod- och resursval från grövsta till mest detaljerade nivå. Varvis arbetsgång i delsteg 411-414.

Example of choice of method and resources from the highest to the most detailed level at the various stages of the job preparation (partial stages 411-414).



möjligaste mån eftersträvar återupprepning av lika delarbeten, då man konstruerar strukturen i aktiviteten. Inkörningsförlusterna minskar om man kan göra färdigt likartade arbeten i en följd i stället för att ofta kasta om mellan olikartade.

Beredningen syftar ju också till att förebygga störningar. Därför är det viktigt att redan nu konstruera en struktur så, att störningskänsliga kopplingar göres mera elastiska.

I de fall där den som upprättar eller använder beredningen är ovan vid nätverksteknik användes i stället klartext. Det redovisade beredningsexemplet i BIL. 3 visar varianter med och utan nätverk.

I delsteg 413 använder man bedömningar med ledning av praktisk erfarenhet för resursbalansering i de grövre varven. Man vet t ex, att det är lagom med kran och tre man för den ena aktiviteten och två man för nästa osv. för att få balans. Vid resursbalansering på de mest detaljerade nivåerna kan man använda arbetsstudiedata och man/maskinschema. Det är viktigt att de styrande delaktiviteterna inom aktiviteten blir tillgodosedda med resurser. Icke styrande delaktiviteter användes som buffertarbeten för resursutjämning.

I delsteg 414 användes beredningsblanketten, se BIL. 2.3, för att göra en sammanställning på. I steg 1 har man redan betecknat den aktuella aktiviteten i blankettens huvud. Den produkt som aktiviteten resulterar i har beskrivits med figur och klartext. Aktiviteten har redovisats i nätverk och/eller klartext vad beträffar avgränsning mot andra angränsande aktiviteter. Här beskrives de i aktiviteten ingående delaktiviteterna. Huvudresurser markeras på nätverket eller i texten. Blankettens framsida användes för att beskriva "rätt metod och rätt arbetsförlopp". Ytterligare beskrivning kan om så erfordras ske på baksidan. Baksidan i övrigt användes sedan för att beskriva "rätta insatser till arbetsförloppet".

I delsteg 42 utföres en detaljerad genomgång av insatserna till arbetsförloppet, vilket innebär delstegen 421 Materialinsats, 422 Arbetsinsats, 423 Hjälpmedelsinsats, 424 Yttre villkor, 425 Administrationsinsats och 426 Platsdisposition.

De insatslistor som man successivt fyllt på i delsteg 41 bearbetas nu var och en i detalj. Vissa styrande resurser och faktorer är redan efter steg 41 väl preciserade. Nu skall även de övriga preciseras. Man arbetar igenom insatslistorna i angiven ordningsföljd. Först preciseras alla materialinsatser, eftersom materialslag, förpackning, leveransposter etc. i sin tur ställer krav på arbetare och hjälpmedel för lossning, transport och inbyggnad. Efterhand som materiallistan preciseras, gör man noteringar parallellt på de övriga insatslistorna beträffande t ex hjälpmedel för lossning.

Efter precisering av material, arbetare, hjälpmedel och yttre villkor gör man en precisering av det häremot svarande kravet på administrativa insatser, t ex utsättning, materialavrop, arbetsinstruktion. På så sätt fyller man på parallella insatslistor och den platsdispositionsplan som också följer med parallellt och genomarbetas i delsteget 426.

I delsteg 43 sker en slutlig tvärgranskning och sammanställning. Delstegen sker i en följdriktig ordning, så att ett beslut i ett delsteg ger konsekvenser i efterföljande. Men det kan även bli vissa konsekvenser i redan genomarbetade insatslistor och även vissa justeringar i metod och arbetsförlopp. Därför fordras en granskning och justering tvärs igenom resultaten från beredningsinsatsen i delstegen 41 och 42.

Därefter ifylles beredningsbladet slutgiltigt. Insatslistorna redigeras och renskrives för efterföljande funktioners behov. Materiallistan kan t ex användas av inköparen och av arbetsledaren för avrop. Det kan vara en fördel att ha samlat beredningsresultatet på ett enda beredningsblad, alternativt på flera beredningsblad i de fall då beredningen skett på olika detaljeringsnivåer. I så fall föres uppgifterna från insatslistorna till beredningsbladets baksida. Om man i stället föredrar att bilägga insatslistorna, gör man endast en hänvisning till dessa på beredningsbladets baksida.

Steg 5 i sista varvet innebär presentation och beslut. Sedan sammanställning av beredningen skett på beredningsblanketten samt bilagor upprättats i form av leveranslistor, ritningar över speciella mallar, lyftdon, utsättningsplaner etc., presenteras beredningen för beredningsgruppen. Vissa delbeslut har underhand fattats i tidigare varv. De som varit med om att föreslå alternativ i steg 2 skall få möjlighet att diskutera modifikationer och vara med att slutligen välja alternativ och på så sätt få erfarenheter tillbaka.

BIL. 2.9 visar en mall för presentation.

Vid denna använder man med fördel AV-hjälpmiddel i stället för att bara dela ut en bunt utskrivna papper med åtföljande kommentarer. Man kan använda blädderblock med t ex förarbetade detaljskisser, flanellograf- och overheadmaterial. Det är viktigt att göra klart för sig för vem presentationen är avsedd, och vilka frågor som därvid är väsentliga att belysa. Vid presentation för arbetslaget är det betydelsefullt att under presentationen pejla hur mycket arbetarna redan kan om föreslagen metod, material och utrustning. Man anpassar successivt detaljeringsnivån i presentationen därefter. Sådana förklaringar som måste ges till ovana arbetare kan tyckas löjligt självklara för van personal.

Steg 6 innebär introduktion av beredningen till den som gör driftplanering, arbetsinstruktion, materialavrop, lönesättning etc.

Att introducera beredningen i steg 6 är mest ett pedagogiskt och psykologiskt problem. Man har nytta av kunskap om t ex metodik för information.

Steg 7 innebär uppföljning av beredningen, dvs. ett konstaterande, om allt är genomtänkt på bästa sätt och om beredningen fungerar bra. Den som utfört beredningen bör närvara kontinuerligt, då de första etapperna av respektive aktivitet utföres för att påverka styrningen, så att tillverkningen snarast följer beredningen. Vid behov göres justeringar. Redigerade beredningar återförs till databanken och tjänar som underlag vid nästa beredning.

Vid uppföljningen av beredningen i steg 7 använder man intervjuer, fotografering, arbetsstudiehjälpmedel etc. Uppföljningen avser att klargöra dels om beredningsresultatet fungerar som en styrning av tillverkningen, dels effekten av beredningsinsatsen i form av högre kapacitet, lägre resursinsatser, kortare byggtid, säkrare och jämnare tillverkningsförlopp etc.

I vissa fall kan steg 6 och 7 även användas i samband med tidigare varv i delsteg 41 och 42. Det kan ibland finnas tid och anledning att utföra vissa prov och uppföljningar av dessa, innan beredningen slutligt fastställs. Vid uppförande av t ex provhus i en villaserie eller vid andra slag av "metodlaborationer" erfordras introduktion och uppföljning.

4 EXEMPEL PÅ TILLVERKNINGSBEREDDA AKTIVITETER

4.1 Anpassning till olika förutsättningar

I den aktuella beredningssituationen kan vissa förutsättningar ge anledning till att man väljer en viss detaljeringsnivå på beredningen, jämför avsnitt 2.2.3. Man kan också lägga tyngdpunkten av beredningsinsatsen på de för den aktuella aktiviteten mest väsentliga "knutarna", jämför avsnitt 2.2.4. I vissa fall önskar man bygga på beredningsbladet med delar som utgör början av rutiner i efterföljande funktioner, t ex lönesättning, materialanskaffning etc.

Systematisk beredning kan bedrivas på många utvecklingsnivåer. Man kan bereda mycket detaljerat, där förutsättningar finns för detta. Om man tidigare inte alls varit van vid systematiska rutiner utan i stor utsträckning improviserat, är det en framgång att börja med enbart penna och papper. Däremellan finns många former, och var och en har att välja en för hans situation lämplig modell.

Nedan redovisas i avsnitt 4.2 en "normvariant" med fyra detaljeringsnivåer. De ifyllda beredningsbladen (BIL. 3) är resultatet av beredningsarbetet enligt den systematiska arbetsgång som beskrivs i föregående avsnitt. Därefter redovisas översiktligt i avsnitt 4.3 exempel på anpassningar till olika speciella förutsättningar.

4.2 Normvariant med fyra detaljeringsnivåer

BIL. 3.1-4 visar beredningen av aktiviteter på grövre nivåer (skedesetappsprocess "grov" respektive "fin", jämför FIG. 13). En beredning på dessa detaljeringsnivåer kan användas av arbetsledaren

- när han skall förbereda sig för just denna aktivitet. Han får en totalbild av arbetet i fråga, vilka delarbeten som skall utföras, vilka resursinsatser som erfordras och vad som han speciellt inte får glömma eller förbise med tanke på störningar, långa inkörningsförlopp etc. Han kan i första hand inrikta sig på det som kräver viss tid att få fram, t ex material och hjälpmedel med viss leveranstid. Förråds- mannen på bygget får besked att ta fram hjälpmedlen enligt förteckningen inte bara till typ och antal utan i just det skick som är angivet, så att allt fungerar när aktiviteten startar och pågår. Själv checkar arbetsledaren upp att materialet är eller blir avropat, att utsättningar förbereds etc.
- när han skall planera in aktiviteten vid driftplanering av ett tillverkningsavsnitt och vid sin dagliga planering.

Beredning på denna nivå kan också användas som en precisering av förutsättningar för ett objektsackord. Beredningarna tidsättes då ofta, jämför avsnitt 4.3.

Figurerna visar blankettens fram- och baksida. Framsidan är redovisad i två alternativ. Till vänster visas en modell helt beskriven i klartext. I blankettens huvud har man slagit en klammer om de alternativa aktivitetsnivåerna och angivit aktiviteten i klartext.

Till höger visas en annan modell, där man i stället stegvis fyllt i aktivitetsnivåerna från helheten ner till den redovisade detaljeringsnivån, skedesetappsprocess "grov" respektive "fin". Dessutom har arbetsmönster, villkor och ingående delarbeten beskrivits i nätverksform i stället för i klartext.

I de fall där den som upprättar eller använder beredningen (t ex arbetsledare, lagbas) inte är van vid nätverksteknik kan klartext användas. Bland de planerare, arbetsledare m fl som behärskar denna teknik, anser man den allmänt överlägsen enbart klartext. Man får en snabb visuell bild av totala arbetsförloppet, och man ser tydligt hur olika delarbeten kopplar till varandra.

I de fall där beredningen endast skall användas för det aktuella bygget, kan det räcka att i blanketthuvudet markera det aktuella arbetet med den beteckning som anges i byggstartplanen, alternativt i kombination med nummer på aktiviteten i planen. Skall man däremot arkivera beredningsbladen efter en generell modell i företaget, är det en fördel att precisera den beredda aktiviteten på enhetliga nivåer. Dessa nivåbeteckningar följer anvisningarna i Byggforskningsrapport 8/69 "System för produktionsdata".

På blankettens framsida redovisas det aktuella arbetet som också klassificeras efter generella och/eller företagsinterna klassifikationssystem. Arbetsprodukten beskrivs med skisser, klartext, foto etc. Arbetets avgränsning och arbetsförlopp beskriver den aktuella aktivitetens kopplingar "utåt" mot angränsande aktiviteter samt den aktuella aktivitetens delar på närmast finare detaljeringsnivå. Den beredda aktiviteten markeras med ifylld pil i nätverksalternativet.

På blankettens baksida beskrivs ytterligare preciseringar av arbetsmetod, resursinsatser och villkor för den på framsidan preciserade aktiviteten. Det finns ingen anledning att på denna nivå ytterligare beskriva ingående delarbeten. Beskrivningen på framsidan ger här arbetsledaren tillräcklig upplysning. Därför börjar i det här fallet beskrivningen på baksidan med resursinsatsen material. I det fall arbetsledaren och arbetarna är rutinerade på detta slag av arbete, kan en mer detaljerad beskrivning av ingående delarbeten här vara befogad.

Beredningen på denna nivå syftar alltså till att i tid ge arbetsledaren ett totalgrepp om aktuellt arbete, och vad han speciellt skall se upp med innan han börjar bygga denna skedesetapp. Baksidan har därför disponerats mera som en checklista för insatser och varningar. På skedesetappsprocess "grov" nivå är insatserna endast upplistade vad beträffar typ. På "fin" nivå är dessa ytterligare preciserade och även kvantifierade. Även varningskolumnen är mer preciserad i det senare fallet. Man kan självfallet göra kombinationer mellan dessa sätt att precisera. Redan på "grov" nivå kan man ytterligare precisera och kvantifiera de mest styrande resursinsatserna.

På dessa aktivitetsnivåer ligger beredningsinsatsens tyngdpunkt på insatser, villkor och varningar, dvs. "yttre" omständigheter kring aktuellt arbete. Däremot har man inte styrt upp arbetets delarbeten så hårt utan lämnar åt arbetarna att klara de "inre" problemen i aktiviteten.

BIL. 3.5-9 med figurer visar beredningen av den ovan beskrivna aktivitetens närmast mindre delaktiviteter - aktivitetsnivån "arbetsoperation". I detta exempel utnyttjas inte aktivitetsnivån arbetsartsprocess, eftersom skedesetappsprocessen byggs upp av insatser från endast en arbetsart. Det hade funnits behov att uppdelade skedesetappsprocessen i flera arbetsartsprocesser, om det i denna stombyggnadsetapp hade ingått någon annan art av arbete än montering av tråelement.

En beredning på arbetsartsprocessnivån kan användas av arbetsledaren för instruktion till den arbetsartsgrupp som skall utföra en serie arbetsoperationer inom en arbetsart. Vid en skedesetappsprocess avseende t ex fasadmurning kan det vara önskvärt att instruera ställningsbyggarna för sig och gruppen som består av murare och hantlangare för sig. På samma sätt kan förberedelser och instruktion ske till var för sig träarbetare för plåtformning, till armerare, till elinstallatör och till gjutare vid utförandet av betongväggsetapper.

En beredning på arbetsoperationsnivån kan användas av arbetsledaren för detaljerad instruktion till den enskilde arbetaren eller till lagbasen. Arbetarna i gruppen skall efter instruktion kunna utföra arbetet efter detta "operationskort".

Arbetsoperationen är beskriven i sina deloperationer. På denna detaljeringsnivå beskrives själva arbetsförloppet i aktiviteten mer ingående än på skedesetappsprocessnivåerna. Där var beskrivningen på baksidan koncentrerad till checklistor för resursinsatser och på en "varningsdel", där vanliga fel påpekades. Baksidan av arbetsoperationsbladet omfattar i stället beskrivningar av de ingående delarbetena. I dessa beskrivningar är invävt de styrande resurserna och speciella varningar i sammanhanget.

I texten på baksidan hänvisas till efterföljande bilagor, som visar väsentliga detaljer i arbetet. Sådana skisser rekommenderas framför endast med ord beskrivna detaljer.

BIL. 3.10 visar beredning av en styrande deloperation inom den styrande operationen i skedesetappsprocessen. En beredning på deloperationsnivå kan användas för att redovisa ett analyserat förlopp och som instruktion på mycket detaljerad nivå.

Beskrivningen av arbetsprodukt är även här mer detaljerad än på operationsnivån och inriktad på det väsentliga resultatet av deloperationen. I övrigt är sättet att använda blanketten analogt med förfarandet på operationsnivå.

Det är väsentligt att man använder vanliga byggtermer och i övrigt vardagsspråk, alldeles speciellt i texten på sådana blad som utlämnas till arbetarna. "Specialistuttryck" och "kanslisvenska" undviks. Lättlästa uppställningar eftersträvas.

BIL. 3.11-12 visar ifyllda insatslistor. Dessa kan användas som underlag för efterföljande funktioners behov t ex för materialavrop, anskaffning av hjälpmedel, förberedelse för utsättning etc.

BIL. 3.13 visar en plastad mall i fickformat som montörerna använde vid montering av de första husen i serien tills man lärt sig placeringen utantill. Detta medverkade till snabbare inkörning. BIL. 3.14 visar lastnings- och lossningsplan samt avropslista. Användningen av dessa medförde, att elementen alltid blev levererade rättvänt i förhållande till monteringsförloppet.

BIL. 3.15-18 visar exempel på beredningsresultat från en annan montageplats i form av utsättningsplan för montageledaren, speciell låda för dagsbehovet av fästmaterial, specialtillverkade mallar, lyftok och strävor.

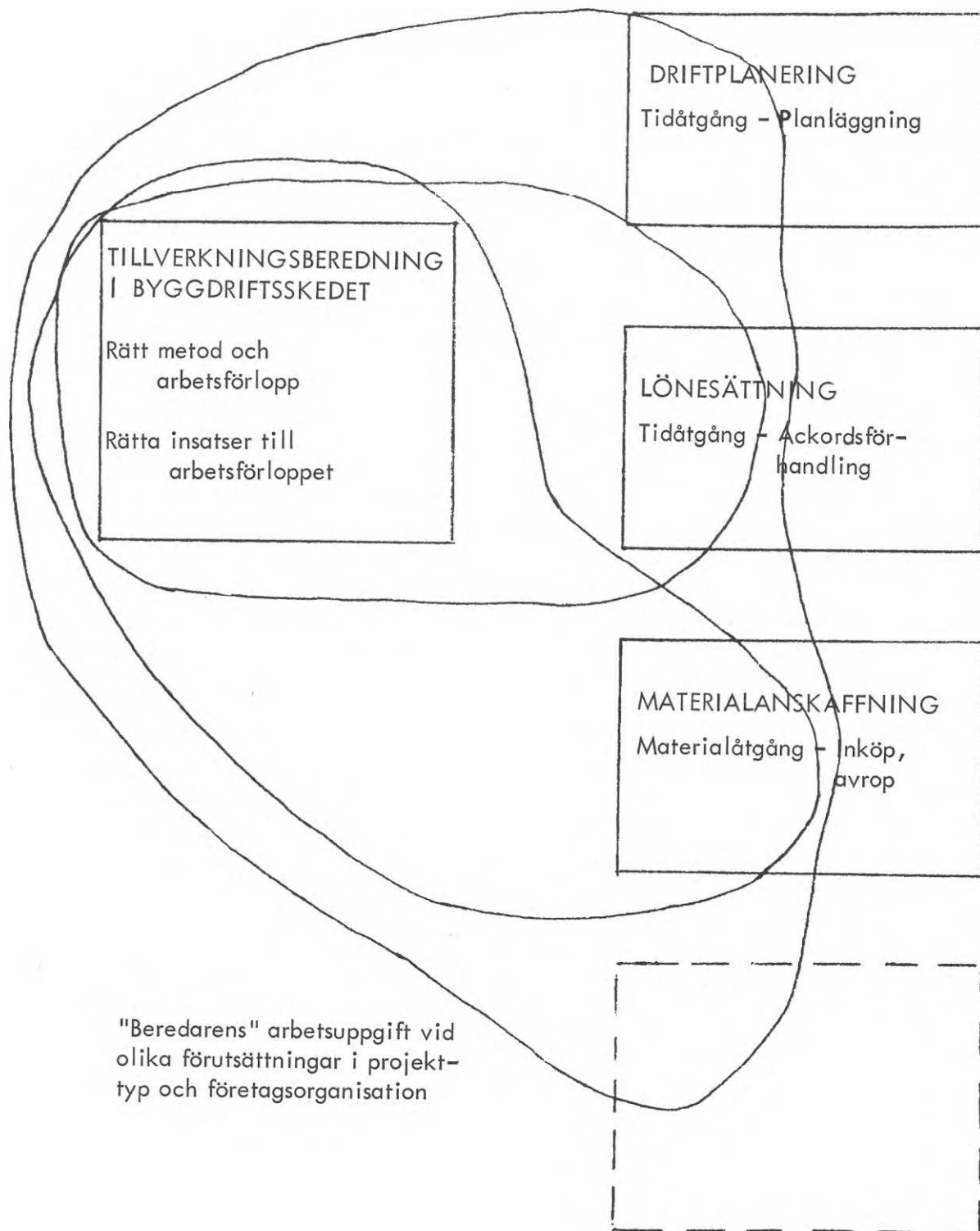
4.3 Exempel på anpassningar

En anpassning har redan skett, då man för olika projekt väljer att driva ner beredningen mer eller mindre detaljerat. Man anpassar också genom att arbeta med eller utan nätverk samt med eller utan hårt preciserade aktivitetsnivåer på de alternativa sätt som redovisas i avsnitt 4.2. Man kan också anpassa beredningsrutinen till anslutande rutiner på olika sätt.

FIG. 14 visar i princip hur beredningen kopplar till andra funktioner, som utnyttjar och bygger på beredningens resultat. Var gränsen går mellan de olika funktionernas arbetsuppgifter är svårt att säga. Till beredning hänföres att beskriva metod, arbetsförlopp, yttre villkor och resursinsatser.

Man kan välja att begränsa beredningen genom att precisera resursinsatsen till enbart typ, t ex: spik 2" galv dyckert. Man kan gå ett steg vidare och precisera även kvantitet med det specifika måttet: spik 2" galv dyckert 4 st/m².

Man kan också ange det totala måttet för den aktuella mängden: spik 2" galv dyckert 400 styck. Analogt kan man stanna vid arbetsinsatsen: kran L 30/60 + 3 man, alternativt kompletterat med enhetstider för maskin och personer eller uträknad total tidåtgång. Vi har i det redovisade exemplet i avsnitt 4.2 valt att i princip dra gränsen vid angivelse till typ och vad beträffar material och hjälpmedel även till mängder. Om man även önskar kvantifiera arbetsinsatsen med tidåtgång, inritas en kolumn för detta på beredningsblankettens baksida i samband med beskrivna delarbeten. Detta förfaringssätt underlättar för efterföljande driftplanering och lönesättning baserad på arbetsberedningar.



"Beredarens" arbetsuppgift vid olika förutsättningar i projekttyp och företagsorganisation

FIG. 14. Tillverkningsberedning anpassad till angränsande funktioner.

Production job preparation adapted to related functions such as operational planning, wages determination, materials acquisition etc.

5 ERFARENHETER OCH UTVECKLINGSTENDENSER

5.1 Erfarenheter från praktisk prövning - villabyggnad i serie

Den ena delen av fältarbetet bedrevs på byggplatser med två villaserier med tråelementmontage, jämför avsnitt 1.3. På den första byggplatsen gjordes analyser av t ex elementskarvarnas utformning samt konstruktion och praktisk testning av hjälpanordningar i form av utsättningsmall, checklistor, speciella lådor för fästmaterial, stråvor, bockar, lyftok etc. Erfarenheterna från den första byggplatsen användes till tillverkningsberedning i förväg för den andra villaserien, som bestod av 11 hus innehållande 22 lägenheter. Beredningen utfördes så långt i förväg, att vissa smärre konstruktionsändringar ännu var möjliga före elementtillverkningen och distributionen från trähusfabriken.

På den första byggplatsen prövades beredningsinsatser, som huvudsakligen avsåg att hålla fram resurser till monteringslaget, medan inga beredningsinsatser direkt avsåg arbetsförloppet och den inbördes arbetsfördelningen i monteringslaget. Jämför avsnitt 2.4 som avhandlar beredning för "rätt metod och rätt arbetsförlopp" respektive "rätta insatser till arbetsförloppet". På den andra byggplatsen utfördes däremot även beredning av metod och arbetsförlopp.

Beredningen av utförandet på byggplatsen drevs långt ner i detalj. Information och instruktion till arbetarna gjordes mycket grundligt. Avsikten var att pröva till vilken detaljeringsnivå det är vettigt att driva beredningen i dag, inom ramen för en mer eller mindre väl fungerande produktionsplanering. Avsikten var också att finna den detaljeringsnivå, under vilken arbetsledare och arbetare börjar uppleva beredningsinsatsen på ett negativt sätt.

Den yrkesvane arbetaren kan uppleva t ex en detaljbeskrivning av för honom självklara arbetsmoment som löjlig och kostbar. Han kan också uppleva en preciserad arbetsbeskrivning som en olustig styrning, där han inte har de variationsmöjligheter som han själv skulle önska med hänsyn till vana, individuell förtjänst etc.

Den erfarna arbetsledaren kan också uppleva beredningen som en styrning, som begränsar hans möjligheter till improvisation. Dessutom kan en alltför detaljerad beredning upplevas som onödig "pappersexercis", som han anser att han varken orkar eller hinner att sätta sig in i. All specialisering för med sig krav på mer precisa begrepp och termer än som vanligen användes i vardagsspråket. Sådana nya specialuttryck och termer, t ex beteckningarna på de olika aktivitetsnivåerna i tillverkningsprocessen, kan upplevas som ett sätt att krångla till det hela.

Under monteringen av de 11 husen skedde en uppföljning, dels av hur beredningen fungerade och dels av effekten av beredningsinsatsen. Man ville följa upp om beredningen verkligen gav till resultat t ex snabb inkörning och mindre störningar.

Rent allmänt kan man konstatera, att arbetschefer, arbetsledare och arbetare medverkade mycket positivt med kritik och idéer vid upprättandet av beredningen. När sedan monteringsarbetet kom igång, stördes det dock kraftigt av att driftplanering och beredning av anslutande arbeten inte fungerade bra.

Grundläggningen för förråd som föregick elementmontaget hade t ex inte hunnit undan, utan hindrade montaget under stor del av villaseriens uppförande. Monteringen kunde inte bedrivas kontinuerligt och fick ibland splittras genom omdisponering av resurser till den eftersläpande grundläggningen. Man kan konstatera, att det fordras en fungerande driftplanering och viss beredningsnivå även på angränsande arbeten för att beredningen av ett visst arbetsförlopp, i det här fallet stommonteringen, skall fungera.

När det gällde att följa den uppgjorda beredningen, så fungerade detta tillfredsställande vad beträffar de med fabriken överenskomna konstruktionsdetaljerna, lastning enligt lastningsplan etc. Däremot skedde leveranserna tidsmässigt något ryckigt. Anskaffningen av preciserade hjälpmedel skedde också i stort sett enligt beredningen, dock med en viss eftersläpning och i vissa fall först efter påstötning från beredarens sida.

Vid själva arbetsutförandet konstaterades, att måttkontroller och kontroll av att föregående arbeten var fullgott utförda inte utfördes i tid. Vid det första huset uppstod hinder genom att kontroll utfördes först i samband med att någon detalj inte passade.

Montörerna hade en benägenhet att lätt glida över till invanda metoder i de fall, då någon yttre faktor påverkade arbetsförloppet eller då någon ny detalj inte fungerade omgående. Beredaren fick i början av serien följa upp och påpeka, så att inte arbetsutförandet gled ifrån beredningen. Erfarenheten av detta är, att beredningen skall utföras i ännu större omfattning tillsammans med lagbasen, än som nu skedde. Dessutom är det nödvändigt, att den som utfört beredningen är kontinuerligt närvarande på arbetsstället under inkörningen. Han skall göra påpekanden för arbetsledare och arbetare, då han ser att det håller på att spåra ur. På så sätt blir inkörningsförlusterna också mindre.

En komplikation i början var att ackordsuppgörelsen inte var klar. Efter några husmonteringar fastställdes ackordet och då baserat på tre man med tillhandahållen mobilkran enligt beredningen. Efter ytterligare något hus ville monteringslaget köra med två man och sätta in en man endast i vissa arbetsavsnitt. Denne kunde sysselsättas i deras totala ackord med angränsande arbeten resten av sin tid. På så vis ansåg laget, att man skulle minska insatsen av persontimmar och därmed öka sin timförtjänst. Mobilkranen med förare var inhyrd och ingick inte i ackordet.

Vid denna metod med 2 1/2 man i stället för beredningens 3 man skulle omloppstiden per hus bli längre enligt en metodstudie, som utfördes på de två alternativen. Detta skulle innebära, att byggtiden för husserien skulle bli längre, samt att maskinkostnaden och byggplatsens fasta kostnader skulle bli högre. Totalkostnaden för entreprenören skulle bli högre, om inte mobilkranen också kunde användas till annat produktivt arbete parallellt med husmonteringen. Det är vanligt att arbetslagen gör suboptimeringar av det här slaget.

I det här fallet innebar detta också, att arbetsförloppet och arbetsfördelningen inom laget blev en annan än de i beredningen fastslagna. Man kan överväga om beredningen i första hand skall ta sikte på insatserna till arbetsförloppet, eller om beredningsinsatsen även skall precisera metod och arbetsförlopp. Om man anser det lönsamt att även styra arbetsförloppet hårt, återstår problemet hur man skall få laget att se till helheten och arbeta efter överenskomna beredningar.

En annan erfarenhet var, att beredningen inte enbart skulle ha omfattat stommonteringen. Man skulle först ha gjort en beredning för nästa större arbetsförlopp, där alltså stommonteringen ingick som en länk. Dessutom skulle de arbeten som föregick och efterföljde monteringen i detta arbetsförlopp också ha beretts. På så sätt hade det ovan relaterade hindret på grund av grundläggningen för förråden kunnat förebyggas.

Vid informationen innan monteringen startade fick först alla yrkeskategorier på bygget en översiktlig vy, som gav dem möjlighet att se, hur trärelementmontaget skulle påverka deras arbeten. Därefter diskuterades monteringsarbetet igenom i detalj med enbart monteringslaget. Därvid användes modeller av flanellografmaterial, i förväg uppritade skisser av detaljer etc. Dessutom fanns de för arbetet framtagna speciella hjälpmedlen på plats. Man kunde känna på och pröva strävor, stroppar etc.

Vissa enkla mätningar utfördes också för att kunna påvisa effekten av beredningsinsatsen. Det har dock inte varit möjligt att i denna forskningsomgång renodla beredningens effekt från effekten av andra insatser. I kommande forskningsomgång skall den här redovisade rutinen för beredningen testas på olika arbeten, och samtidigt skall försök göras att mäta effekt i form av t ex snabbare inkörningsförlopp och mindre störningar under pågående arbete.

FIG. 15 visar inkörningskurvan för de första 6 av de 11 husen i serien. I byggstartplanen hade man räknat med ca 100 persontimmar/hus som genomsnitt för alla 11 husen. Vid en senare noggrannare driftplan, baserad på aktuella uppföljningsvärden från pågående likartade produktioner, kom man till ca 83 persontimmar/hus som genomsnitt.

Redan vid det första huset var man nere i 100 persontimmar. Inkörningen gick sedan snabbt för att stabiliseras vid ca 58 persontimmar/hus (ackumulerat medelvärde), vilket motsvarar ca 85-90 %-ig inkörning.

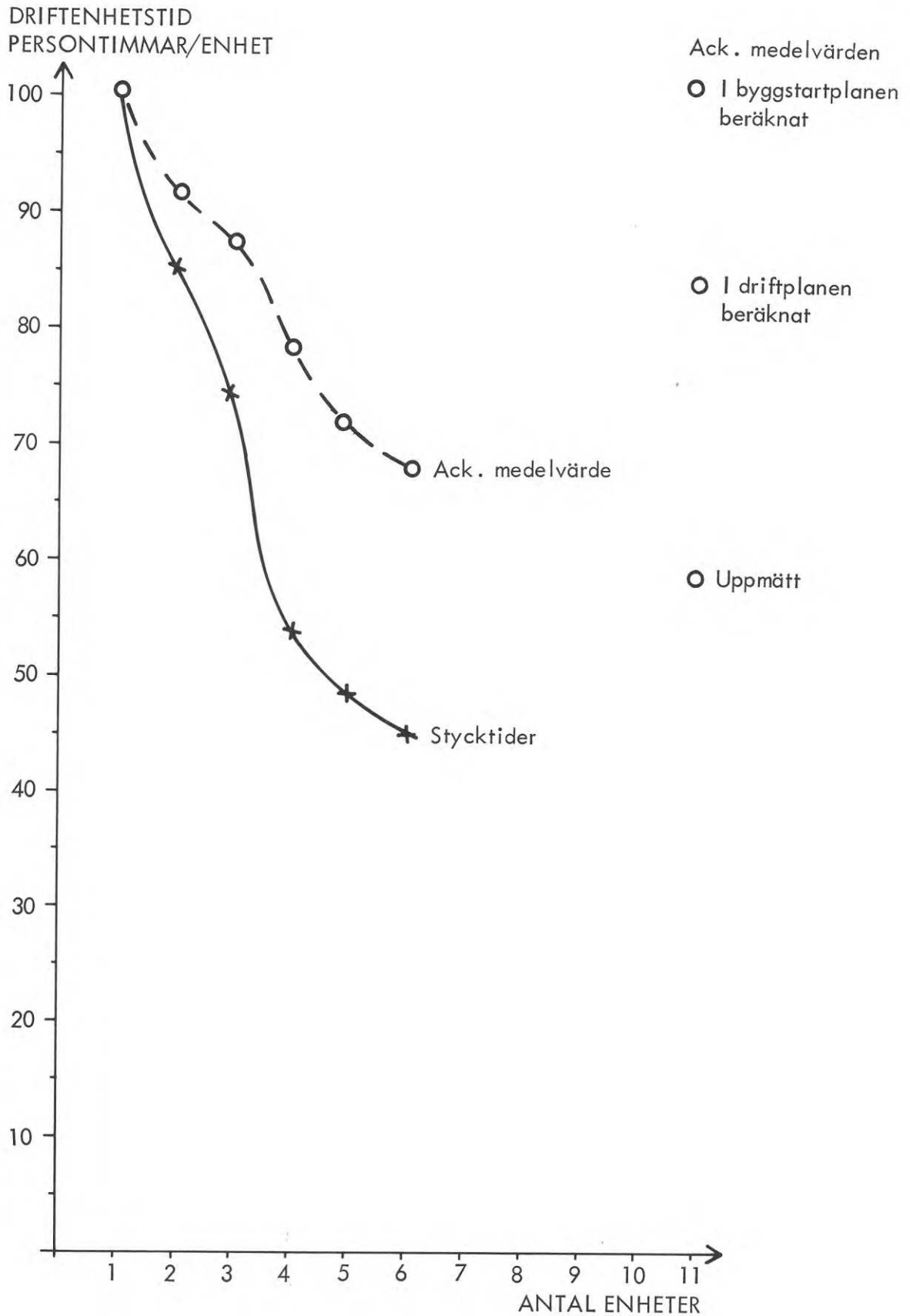


FIG. 15. Inkörningskurva.

Training curve. The vertical axis indicates labour hours per unit, the horizontal axis the ordinal numbers of units.

5.2 Beredningsutbildning av arbetsledaraspiranter

I Skånska Cementgjuteriets utbildningsplan för produktionspersonal ingår en kurs för arbetsledaraspiranter. Kursen omfattar teori och praktisk tillämpning på den egna byggsplatsen. I kursen ingår utbildning i systematisk tillverkningsberedning. Deltagarna får sedan på byggsplatsen bereda ett aktuellt arbete, varefter gemensam redovisning sker med kritik och diskussion i närvaro av erfarna platschefer och produktionstekniker.

Aspiranterna har fått lära sig tekniken att tränga in i ett enskilt arbete och därigenom tränat upp sin analysförmåga. Man har då bättre möjlighet att förutse vad som kan komma att hända vid arbetets utförande. Man har också tränat sig att förarbeta och genomföra en presentation av sin beredning och på så sätt förbättrat sin instruktionsteknik. Man har vid den gemensamma presentationen och kritiken fått ingående kännedom om ett tjugotal olika arbeten på en byggsplats och om vilka faktorer som är väsentliga och styrande vid respektive arbete.

Det har visat sig att man efter utbildningen använt sig av beredningstekniken på de byggsplatser, där man hade en väl genomarbetad produktionsplan före byggstart och där driftplaneringen fungerade.

5.3 Utvecklingstendenser

Tillverkningsberedning sker i dagens läge i huvudsak med hjälp av praktisk erfarenhet hos arbetsledare och produktionstekniker. Man koncentrerar sig kanske i första hand på de olika resurser, besked och förberedelser som behöver tillhandahållas det aktuella arbetet och lämnar åt laget att bestämma arbetsförlopp och resursbalansering inbördes. Man bereder dessutom på en tämligen grov aktivitetsnivå, och då räcker data i form av praktisk erfarenhet.

På sikt kommer sannolikt beredningen även att styra metod och arbetsförlopp, och dessutom kommer den förmodligen att drivas mot en mera detaljerad aktivitetsnivå.

I den utvecklingsfas som är närmast förestående inom systematisk tillverkningsberedning kommer sannolikt analysdata med hjälp av traditionella arbetsstudier att komplettera den praktiska erfarenheten. Resursbalansering kan utföras med hjälp av t ex man - maskinschema.

När forskningen inom "MTM-Bygg" efterhand börjar ge praktiskt användbara analysdata, bör man därifrån kunna bygga upp metoder på samma sätt, som vissa stationära industrier idag "MTM-ar" sina linjeproduktioner.

5.4 Angränsande forskningsprojekt

Förutom anknytningar mellan den här redovisade rapporten och Datagruppens tidigare och parallellt pågående forskningsuppgifter finns anknytningar till flera andra forsknings- och utvecklingsprojekt inom och utom byggbranschen, t ex

- MTM-Bygg och andra kombinerade MTM-datasystem (MTM-föreningen)
- Inträningsförloppet och dess samband med nivån på arbetsinstruktion och arrangerandet av arbetsstället (Byggnadsindustrins Arbetsforskningsstiftelse BAS)
- Byggarbetsledaren och produktionsstörningar (Hans Wirdenius m fl)
- Arbetsfysiologiska studier (Arbetsfysiologiska Institutet)
- Arbetspsykologiska studier i byggnadsindustrin (Byggforskningsgruppen vid Psykotekniska Institutet, Stockholms Universitet)
- Instruktionsgivning, upplärning och inskolning inom byggnads- och anläggningsindustrin (Pedagogiska Institutionen, Stockholms Universitet)
- Byggarbetsledningens miljö, motivation och attityder (Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan i Stockholm)
- Generell arbetsklassifikation (MTM-föreningen)
- BDC-klassifikationssystem (Byggnadsindustrins Data Central)
- Byggproducentens krav på klassifikationssystem (5-företagsgruppen).

Tillverkningsberedningen syftar ju till att bygga upp "rätt metod och rätt arbetsförlopp" och genom att arrangera "rätta insatser" till arbetsförloppet bl a förkorta inkörningsförloppen och förebygga störningar. Det gäller att bygga upp arbetsfysiologiskt och arbetspsykologiskt riktiga metoder för att undvika fysiska och psykiska belastningar och skador på arbetskraften.

Det är ett psykologiskt och pedagogiskt problem att introducera och tillämpa arbetsberedningar. Även om den modell för tillverkningsberedning som redovisas i denna rapport i och för sig är användbar för att systematiskt upprätta beredningar, återstår mycket arbete för att på bred front sälja idén och tekniken till arbetsledare och arbetare i byggbranschen. Det gäller att utveckla tekniken så att beredningen kan överföras instruktionsriktigt och så att berörda parter också känner arbetstillfredsställelse.

Specifika beredningar och de från dessa utarbetade typ- och standardberedningarna måste kunna arkiveras enhetligt i en databank. Det är bl a för detta ändamål nödvändigt med ett enhetligt klassifikationssystem uppbyggt i flera detaljeringsnivåer. I ett alltmer integrerat och ADB-hanterat dataflöde blir kraven ännu större på logiska och konsekventa system, inte minst för att lagra och reproducera tillverkningsberedningar.

Datagruppen har hittills haft mer eller mindre sporadiska kontakter med ovan uppräknade forskningsprojekt. Det finns som synes starka beröringspunkter med här redovisad beredningsmodell och dessa forskningsprojekt.

5.5 Datagruppens fortsatta forskning

Syftet med den här redovisade rapporten är att beskriva en metod för tillverkningsberedning i byggdriftsskedet. Uppgiften för den som bereder är då att systematiskt förbereda de aktiviteter, som anges på produktionstidplanen före byggstart. Före denna plan har man fattat mer eller mindre detaljerade beslut vad beträffar såväl konstruktion och material som arbetsutförande. Beredningen i byggdriftsskedet får därför starta inom vissa ramar. Det ansågs angeläget att snabbt ta fram en rutin för just denna situation inte minst för att minska inkörningsförluster och förebygga störningar. Detta ansågs kunna kraftigt medverka till en högre produktivitet. Den redovisade modellen för beredningen visar alternativt tänkbara detaljeringsnivåer för dagens situation.

Kommande forskningsuppgift tar sikte på

- att praktiskt testa den nu redovisade metoden på ett flertal olika byggnadsprojekt och registrera effekter
- att utveckla metoden, så att den gäller även för den tillverkningsberedning som sker tidigare i projekteringskedena och skedet före byggdrift (i samband med kalkyl och planering för byggstart)
- att förfina metoden, t ex genom att pröva beredning med arbetsstudieunderlag som komplement till data i form av praktisk minneserfarenhet
- att utveckla modellen att bli så instruktionsriktig, lättförståelig och "arbetstillfredsställande" som möjligt för arbetsledare och arbetare.

I dagens situation är det mest angeläget att få en metod för systematisk tillverkningsberedning på byggplatsen att fungera som en länk mellan byggstartplanering och arbetsutförande. Nästa behov är att få system i beredningsinsatserna redan från första projekteringskedet, så att en verklig produktionsanpassning kan ske redan från början. I samband med byggande i egen regi och övergång till totalentreprenad skapas allt bättre förutsättningar för sådana beredningsinsatser. Man anser allmänt från producenthåll, att det är här som den slutliga byggproduktionskostnaden kan påverkas mest.

BILAGA 1

SJUSTEGSSYSTEMATI-

KEN I DETALJ

SYSTEMATIK STEG 1. GRANSKA FÖRUTSÄTTNINGAR. PRECISERA VILLKOR OCH PROBLEM

Åtgärder	Tekniker, hjälpmedel	Resultat
<p>11. Formulera beredningsuppgiften</p> <ul style="list-style-type: none"> = ta fram byggstartplanen = klargör vad beredningarna skall användas till = bestäm vilka aktiviteter som skall beredas. 		Klargjord målsättning för beredningsinsatsen (underlag för resursanskaffning, driftplanering, arbetsinstruktion, lönesättning etc.).
<p>12. Samla in övriga handlingar och lättillgängliga data.</p>	Checklista för insamling av handlingar och lätt tillgängliga data, BIL. 2.1.	
<p>13. Granska projektet</p> <ul style="list-style-type: none"> = läs in handlingar och förteckna villkor och problem per aktivitet (skumma handlingarna i första omgången, detaljgranska sedan väsentligheter) = rekognosera på byggplatsen och förteckna villkor och problem per aktivitet = samla in kompletterande uppgifter = kontrollera att aktuella aktiviteter är klart avgränsade från andra aktiviteter i byggstartplanen, samt att klarhet råder om vilka delaktiviteter som skall ingå i aktuella aktiviteter; jämför med strukturplanen = skissa varje aktivitets (de som skall beredas) avgränsning och arbetsprodukt på beredningsblankettens framsida. 	<p>Intervjuprotokoll</p> <p>Mall för precisering av villkor och problem, BIL. 2.2.</p> <p>Beredningsblankett, BIL. 2.3.</p>	<p>Kunskap om förutsättningar för de aktiviteter som skall beredas. Varje aktivitets avgränsning och arbetsprodukt skissad på beredningsblanketten.</p>
<p>14. Precisera villkor och problem som skall angripas med beredningen</p> <ul style="list-style-type: none"> = precisera styrande villkor och problem för arbetsprodukten (material och konstruktion) = precisera styrande villkor och problem för arbetsutförandet. 	<p>Mall för precisering av villkor och problem, BIL. 2.2.</p>	<p>Preciserade villkor och problem för arbetsprodukt och arbetsutförande.</p>
<p>15. Kalla till beredningsträff. Lämna före träffen ut informationsmaterial: t ex syfte med träff, ritning och byggstartplan i tillämpliga delar, skissade beredningsblanketter, ifylld villkors- och problembeskrivning.</p>		<p>Kännedom hos beredningsgruppens deltagare om vilka aktiviteter som skall beredas, samt styrande villkor och problem.</p>

SYSTEMATIK STEG 2. STÄLL UPP ALTERNATIVA UTFÖRANDEN.
GÖR BEREDNINGSPROGRAM

Åtgärder	Tekniker, hjälpmedel	Resultat
21. Förbered informationen.		
22. Gå igenom och granska kritiskt styrande villkor och problem per aktivitet med beredningsgruppen.	Ifylld villkors- och problembeskrivning från steg 1, BIL. 2.2. Åskådningsmaterial.	
23. Idéspruta och förteckna utan kritik per aktivitet alternativa förslag till utförande avseende tidigare ej låsta insatser med hänsyn till <ul style="list-style-type: none"> - produkt (konstruktion, materialslag) - materialinsats (leveranser, förpackningar, prefabgrad, dimensioner etc.) - fysisk arbetsinsats (arbetsinstruktion, skyddsanvisning, utbildning etc.) - hjälpmedelsinsats (maskiner, redskap, verktyg etc.) - yttre villkor (intäckning, reservarbete, buffertar etc.) - metod och arbetsförlopp (lagstorlek, arbetsmönster etc.) - administrationsinsats (kontroll, utsättning, materialavrop etc.) 	Tablå över beredningsinsatser och beredningsprodukter. Minneserfarenhet. Brainstorming. Checklista för idésprutning, BIL. 2.4. Mall för alternativförteckning, BIL. 2.5.	
24. Diskutera vilka beredningsinsatser som är erforderliga samt notera detta på mall för precisering (önskvärd inriktning, detaljeringsgrad etc.) <ul style="list-style-type: none"> - generellt för alla aktiviteter - speciellt för respektive aktivitet. 	Ifylld villkors- och problembeskrivning. Tablå över beredningsinsatser och beredningsprodukter, FIG. 9.	Kännedom om respektive aktivitets speciella behov av beredningsinsats, samt om beredningsinsatser generella för alla aktiviteterna.
25. Grovsortera bort de minst realistiska alternativen. Förteckna bortsorterade alternativ och motivera varför.	Ifylld mall för alternativförteckning, BIL. 2.5.	Några realistiska utförandealternativ per aktivitet. Utvärdering sker först i steg 4.
26. Tag till vara beredningsgruppens erfarenheter genom att göra en strukturplan för de ej bortsorterade alternativen och notera speciella villkor som väsentligt styr respektive strukturplan.	Nätverksteknik.	En strukturplan på varje utförandealternativ.
27. Gör ett program med arbetsfördelning och en tidplan på det fortsatta beredningsarbetet.		Arbetsfördelning och tidplan för beredningsinsatsen.

SYSTEMATIK STEG 3. SAMLA IN DATA FÖR BEREDNINGEN

Åtgärder	Tekniker, hjälpmedel	Resultat
31. Klargör databehovet.		
32. Samla in handlingar avseende produkt, resursinsatser och metod		
- dimensioner		
- kvalitetskrav		
- mängder		
- tekniska resursdata		
- resursåtgångsdata		
- resurstillgång, leveranstid		
- kostnad		
- säkerhet	Checklista för insamling av beredningsdata.	
- etc.	BIL. 2. 6.	
33. Studera arbetsplatsen - operationsstället. Gör intervjuer		
- beträffande för aktiviteten disponibelt utrymme på arbetsplats - operationsställe		
- med arbetsledaren som skall ha jobbet (hans synpunkter och erfarenheter)		
- med lagbasen och laget om de är utsedda (tag reda på deras erfarenheter samt få ett grepp om rätt instruktionsnivå)		
- beträffande övriga funktioners krav på beredningen		
- med under- och sidoentreprenörer		
- med konstruktör och arkitekt beträffande förslag till ev. smärre konstruktionsändringar.	Intervjuprotokoll.	Tillstånd till ev. smärre konstruktionsändringar. Kännedom om rätt instruktionsnivå.
34. Gör studiebesök vid behov		
- hos materialleverantörer		
- hos maskinleverantörer		
- på andra arbetsplatser inom företaget		
- på andra företag		
- etc.		
35. Gör arbetsmätningar på pågående arbete vid behov.	Arbetsmätningshjälpmedel.	Datauppgifter tillgängliga för att kunna välja rätt utförandealternativ.

SYSTEMATIK STEG 4. GÖR BEREDNINGEN

Åtgärder	Tekniker, hjälpmedel	Resultat
41. <u>Förbered rätt metod och rätt arbetsförlopp</u>	Beredningsblankett, BIL. 2.3. Insatslista, BIL. 2.8.	
411. Alternativkalkyl och metodval	Mall för alternativkalkylering, BIL. 2.7.	
412. Strukturplan	Nätverksteknik.	
413. Resursbalansering	Erfarenhetsmässig bedömning, balansering med uppföljningsdata, arbetsstudiedata.	
414. Sammanställning och beskrivning av arbetsförloppet		Rätt arbetsmetod och rätt arbetsförlopp.
42. <u>Förbered rätta insatser till arbetsförloppet</u>	Beredningsblankett, BIL. 2.3. Insatslista, BIL. 2.8.	Rätta insatser till arbetsförloppet i form av:
421. Materialinsats		Preciserad materialinsats (avropsplan, förpackn. lista, lastn. - och lossningsplan, prefabgrad etc.)
422. Fysisk arbetsinsats	Arbetsvärdering.	Preciserad arbetsinsats (persontyp, arbetsinstruktion, skyddsanvisning etc.)
423. Hjälpmedelsinsats		Preciserad hjälpmedelsinsats (smörj- och skötselinstruktion, ritn. på strävor, bockar, mallar, tolkar, reservdelsförteckn. etc.)
424. Yttre villkors påverkan		Preciserade yttre villkor (intäckning, beredning av reservarbete, anordnande av buffertar etc.)
425. Administrationsinsats	Arbetsvärdering.	Preciserad administrationsinsats (utsättningsritn., kontrollplan, ritningsleveransplan etc.)
426. Platsdisposition	Tumregler och passningsteknik, SLP-teknik. Dispositionsplan.	
43. <u>Slutlig tvärgranskning och sammanställning av arbetsförlopp och insatser till arbetsförloppet</u>		
431. Tvärgranskning		
432. Dokumentering		Dokumenterad beredning av aktuella arbeten.

	Åtgärd	Tänk på, se upp med
411. Alternativkalkyl och metodval	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sammanställ och gör alternativkalkyler på de olika utförandealternativen. 2. Studera hur respektive alternativ påverkar även följdarbeten och arbetsplatsens fasta kostnader. 3. Notera de negativa - positiva effekter metoden kan ha på <ul style="list-style-type: none"> - arbetsplatsen som helhet - kopplade operationer - laget, som skall utföra jobbet, kräver tex metoden mycket eller litet folk? - kvalitet av utfört arbete - störningskänslighet - vad kostar ev. störningar? 4. Sammanställ kostnader och övriga synpunkter per metod och välj den metod som totalt sett blir billigast för företaget. 5. Skaffa beslut samt motivera valet av metod. 	<p>Räkna endast på respektive alternativs särskiljande kostnader (särkostnadskalkyl).</p> <p>Ej enbart från byggtidssynpunkt utan även från den synpunkten att om platsorganisationen friställes tidigare, kan den fortsätta med andra arbetsuppgifter och dra in pengar till firman.</p> <p>Låt ej enbart kostnaderna bli utslagsgivande. Tänk på ev. negativa och positiva effekter. (Det finns saker som ej direkt kan prissättas.)</p>
412. Strukturplan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bryt ner den aktuella aktiviteten stegvis till skedes-etappsprocesser på mest detaljerade nivå, och visa hur dessa är uppbyggda av operationer såväl framdrivande som materialförsörjande. 2. Gruppera ihop de materialförsörjande och de framdrivande operationerna inom samma arbetsart till arbetsartsprocesser. 3. Bryt ner respektive operation i deloperationer. 4. Bryt ner respektive styrande deloperation i operationssteg. Den i delsteg 24 preciserade detaljeringsgraden avgör den stegvisa tillämpningen av punkt 1-4. 	<p>Precisera styrande resurs, etappindela och gör ett varvschema.</p> <p>Kontrollera alla restriktioner, se till att det som framkommit i det tidigare utredningsarbetet i form av villkor för arbetet nu kommer med.</p> <p>Kontrollera emot den strukturplan som gjordes i steg 2. Tappa ej bort kopplade aktiviteter.</p> <p>Klargör vilka aktiviteter som är styrande och vilka som är styrda (det är de styrande som i första hand skall beredas).</p> <p>Försök "renodla" operationerna eller deloperationerna, dvs upprepa lika delarbeten, växla inte mellan olika delarbetstyper (specialisering av arbetskraften) för att minska inkörningsförlusterna.</p>

413. Resursbalansering

1. Balansera resurserna inom styrande skedesetappsprocess. Balansera styrande resurser i styrda skedesetappsprocesser mot den styrande skedesetappsprocessen. Balansera resurserna inom var och en av de styrda skedesetappsprocesserna.
2. Balansera på samma sätt resurserna i framdriftsoperationerna emot varandra. Balansera resurserna inom var och en av arbetsartsprocesserna mellan framdrifts- och materialförsörjande operationer.
3. Balansera på samma sätt resurserna inom varje operation fördelade på deloperationerna.
4. Balansera på samma sätt resurserna inom varje deloperation fördelade på operationsstegen.
Den i delsteg 24 preciserade detaljeringsgraden avgör den stegvisa tillämpningen av punkt 1 - 4.

Konstruera arbetsmönstret så att ev. känsliga punkter (anledningar till störn.) elimineras. Ta bort helt eller lös upp en hård koppling till en elastisk koppling (glappkoppling).

Fastställ gränserna för de ingående delaktiviteterna i den aktuella aktiviteten.

Bryt ner aktiviteten till en nivå lägre än den som beredningen skall göras på för att verkligen få fatt i alla detaljer för det fortsatta beredningsarbetet.

(Denna nivå behöver ej redovisas för användaren av beredningen.)

Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande

- materialinsats
- fysisk arbetsinsats
- hjälpmedelsinsats
- yttre villkor
- administrationsinsats
- platsdisposition

Utnyttja eventuell överkapacitet på viss yrkeskategori i andra skedesetappsprocesser.

Gör man- och maskinschema. Ge respektive arbetare sådana delarbeten, som är av likartad karaktär och hänger ihop, så att arbetaren får kontinuitet i sitt arbete, dock ej så hårt att verkan blir den motsatta.

Försök få en jämn rytm i arbetet, så att inga stressituationer skapas.

Reducera alla väntetider.

Åtgärd		Tänk på, se upp med
414. Sammanställning och beskrivning av arbetsförloppet	På blanketterna dokumenteras arbetet utförligt. Ange hur arbetare med hjälp av maskiner, redskap, verktyg samt inbyggnads- och fästmaterial skall utföra arbetet.	<p>Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande</p> <ul style="list-style-type: none"> - materialinsats - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - administrationsinsats - platsdisposition. <p>Fyll på insatslistorna med den ytterligare precisering som man samtidigt får impuls till vad beträffar t ex spiksort, bräddimension samt borrhyp och borrhdimension osv.</p> <p>Notera på samma sätt hur man med enkla medel kan åstadkomma ett bättre arbetsresultat, t ex "använd rena strö annars blir det repor i material", "använd fintandad såg" eller "använd mellanlägg vid slag på ömtåliga ytor" osv.</p> <p>Tänk på arbetarskyddet och gör arbetet så riskfritt som möjligt.</p> <p>Försök att göra en så detaljerad beskrivning av arbetsförloppet som möjligt. Efter som beredningen skall tjäna som underlag för instruktion är detta mycket värdefullt.</p> <p>Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande</p> <ul style="list-style-type: none"> - materialinsats - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - administrationsinsats - platsdisposition.

Åtgärd	Tänk på, se upp med
421. Förbered materialinsatsen	<p data-bbox="967 264 1433 412">Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras.</p> <p data-bbox="967 427 1402 517">Är byggnadsdelen respektive ex. vis skruven ur konstruktiv synpunkt bra?</p> <p data-bbox="967 521 1379 611">Är arbetet genomförbart med valt material och konstruktion?</p> <p data-bbox="967 616 1344 674">Alternativa material och konstruktionssätt.</p> <p data-bbox="967 689 1398 779">Specificera åtgång per dag - per etapp - för hela projektet.</p> <p data-bbox="967 795 1410 884">Se till att få "rätta" dimensioner för att på så sätt nedbrinka materialspill.</p> <p data-bbox="967 900 1398 1025">Komplettera insatslistor på fäst- och förbrukningsmaterial med specificering av dimension - kvalitet - typ.</p> <p data-bbox="967 1041 1429 1099">Ge anvisningar på de olika materialslagens hanterbarhet.</p> <p data-bbox="967 1115 1398 1173">Kontakta leverantörer angående leveranstider.</p> <p data-bbox="967 1189 1398 1314">Kontakta leverantörer angående priser och ev. merkostnader vid speciell förpackning eller emballering.</p> <p data-bbox="967 1330 1387 1456">Kan emballaget tjäna andra funktioner än att vara sammanhållande och skydd av materialet vid leverans?</p> <p data-bbox="967 1471 1407 1619">Gör lastplan och lossningsplan (med angivelse av hur lastning skall ske på levererande fordon samt lossning på arbetsplatsen).</p> <p data-bbox="967 1635 1151 1671">Avropsplan.</p> <p data-bbox="967 1686 1413 1776">Bestäm vem som skall svara för och utföra lastnings- och lossningsarbetet.</p> <p data-bbox="967 1792 1418 1850">Bestäm avropssätt samt kontaktmän på båda "sidor".</p> <p data-bbox="967 1865 1413 1955">Bestäm vem som skall svara för mängd- och kvalitetskontroll vid leverans.</p> <p data-bbox="967 1971 1398 2096">Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande</p>
1. Kritisk granskning.	
2. Räkna ut materialåtgång beträffande	
- inbyggnadsmaterial	
- fästmaterial	
- förbrukningsmaterial	
- hjälpmaterial.	
3. Bestäm leveranstakt.	
4. Bestäm förpackningssätt och förpackningarnas storlek.	
5. Utarbeta leveransunderlag.	

Åtgärd		Tänk på, se upp med
422. Förbered den fysiska arbetsinsatsen	<p>Analysera arbetet m a p vilka krav på egenskaper (färdigheter) som det ställer på arbetaren</p> <ul style="list-style-type: none"> - skicklighet - ansvar - ansträngning - övriga egenskaper <p>Ge anvisning på lämplig "persontyp" av arbetare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - administrationsinsats - platsdisposition. <p>Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras.</p> <p>Det är arbetet som skall granskas, ej arbetaren.</p> <p>Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande</p> <ul style="list-style-type: none"> - materialinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - administrationsinsats - platsdisposition.
423. Förbered hjälpmedelsinsatsen.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klarlägg behovet av <ul style="list-style-type: none"> - maskiner - redskap - verktyg - reservutrustning. 2. För maskiner, redskap och verktyg skaffa fram <ul style="list-style-type: none"> - smörjinstruktion - skötselanvisning - tillsynsschema - reservdelsförteckning - förteckning över "högfrekventa reservdelar". 3. Konstruera och vidareutveckla verktyg, redskap, tolkar osv. 	<p>Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras.</p> <p>Kan maskinleverantören hålla kontinuerlig tillsyn?</p> <p>Har maskinleverantören ev. reservmaskiner som man kan få disponera vid aktuellt tillfälle?</p> <p>Komplettera med specificering av typ och dimension samt åtgång/lag eller åtgång/arbetare.</p> <p>Behövs särskild utbildning för att sköta maskinen eller verktyget?</p> <p>Försök att få ett verktyg att klara flera funktioner (tänk på den vanliga snickarehammaren som kan användas både till att slå i och att dra ur spik med).</p> <p>Se till att redskapen blir</p> <ul style="list-style-type: none"> - lätta - robusta - funktionsdugliga - okomplicerade.

Åtgärd		Tänk på, se upp med
424. Förbered yttre villkors påverkan	Ge anvisning på - reservarbeten - intäckningar - buffertar.	Gör skisser och ritningsunderlag för anskaffning. Kontrollera redskapen i sitt rätta sammanhang i förväg. Tänk på vilken effekt väder, vind osv. (faktorer man ej kan råda över) har på redskapet eller verktyget. Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande - materialinsats - fysisk arbetsinsats - yttre villkor - administrationsinsats - platsdisposition Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras. Försök eliminera de källor till störningar, som ännu finns kvar trots en noggrann beredning.
425. Förbered administrationsinsatsen	1. Ta fram kontrollpunkter i arbetsförloppet där kontroll skall ske innan arbetet får fortsätta. Gör kontrollplan. 2. Klarlägg lämplig utsättningsmetodik samt rita utsättningsplan.	Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande - materialinsats - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - administrationsinsats - platsdisposition. Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras. Kontrollpunkten bör ligga i en naturlig "skarv" mellan två arbeten. Arbetaren bör ej stoppas upp i sitt arbete för en kontroll. Låt ej arbetarna vänta på utsättning, kontroll etc. Ägna "känsliga" punkter speciell uppmärksamhet. Kontroll före utsättning skall ske (ex. "kontrollera ett valv före utsättning för väggar"). Gör utsättningsplanen lätt och okomplicerad; vem som helst skall kunna läsa den.

Åtgärd	Tänk på, se upp med
<p>3. Rita förklarande och förtydligande skisser och ritningar.</p> <p>4. Rita "lathundar" för att förenkla och effektivisera arbetsledares och arbetares arbete.</p> <p>5. Gör en organisationsplan.</p>	<p>Använd checklista som avprickas och signeras.</p> <p>Gör "lathundar" i fickformat för att arbetaren - arbetsledaren skall kunna ha beskedet i fickan och ej i en trave ritningar på kontoret eller i boden.</p> <p>Vem svarar för träarbetare, grovarbetare, betongarbetare etc. ?</p>
<p>426. Platsdisposition</p>	<p>Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram även beträffande</p> <ul style="list-style-type: none"> - materialinsats - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - platsdisposition. <p>Granska i första hand sådant som ej tidigare tagits ställning till. Granska dock kritiskt även tidigare ställningstaganden. Somliga kan ändras.</p> <p>Materialet skall flyttas så lite som möjligt på arbetsplatsen. Idealet är som vid elementmontage, att elementet går direkt från leveransfordon till inbyggnadsstället.</p> <p>Lämna en platsdisposition till leverantören (där vägar och lossningsplatser är inritade).</p> <p>Skapa förutsättningar för att det skall vara lätt att hålla ordning och reda dels på arbetsplatsen och dels på arbetsstället.</p> <p>Notera systematiskt på insatslistorna alla synpunkter som här kommer fram beträffande</p> <ul style="list-style-type: none"> - materialinsats - fysisk arbetsinsats - hjälpmedelsinsats - yttre villkor - administrationsinsats.
<p>1. Bestäm var maskiner och utrustning skall stå.</p> <p>2. Bestäm var verktygs- och materialbod skall stå.</p> <p>3. Bestäm lossningsplatser för leverantörer och upplagsplatser för levererat material samt mellanlagringsstationer.</p> <p>4. Gör disposition av arbetsstället.</p>	

SYSTEMATIK STEG 5. PRESENTERA BEREDNINGEN OCH BESLUTA

Åtgärder	Hjälpmedel, tekniker	Resultat
51. Förbered presentationen genom att tänka igenom behovet av information. Alla i beredningsgruppen har förmodligen ej varit lika mycket engagerade i det föregående utredningsarbetet.		
52. Bestäm sätt för information. - muntlig information - skriftlig information - visuell information - förevisande information.		
53. Utarbeta informationsmaterial. Lägg ner mycket arbete på utarbetandet av detta material, klara och tydliga nätverk och skisser osv. Tänk på att det första intrycket är bestående.		
54. Gå igenom målsättningen med beredningen för gruppen.		
55. Gå igenom väsentligheter från steg 1 - 3. Presentera det samlade resultatet från steg 4. - rekapitulera bortsorterade och förkastade alternativ samt motiv varför (från steg 2 och 4) - beskriv metoden översiktligt, hur aktiviteterna bedrivs och kopplar till varandra - gör en detaljerad genomgång, hur delaktiviteterna bedrivs och kopplar till varandra. Demonstrera hjälpmedel, visa hur man försökt eliminera vissa känsliga punkter, framhåll de som ej kunnat elimineras. Gå igenom och förklara "lathundar", check-listor osv. - diskutera och justera - diskutera modell för uppföljning.	Mall för presentation, BIL. 2. 9. Utnyttja och aktivera lagbas och platschef som varit med i beredningsgruppen, skapa "vi-anda". Ställ frågor för att kontrollera om informationen går fram.	En gemensam övertygelse att aktiviteterna skall utföras på ett visst sätt.
56. Driv fram ett beslut.		Beslut på beredningen.

SYSTEMATIK STEG 6. INTRODUCERA BEREDNINGEN

Åtgärder	Hjälpmedel, tekniker	Resultat
<p>61. Analysera aktuella aktivite- ters behov av information till arbetsledning och ar- betare emot</p> <ul style="list-style-type: none"> - uppställd målsättning - arbetets svårighetsgrad - arbetskraftens teoretiska och praktiska kunnande. 		
<p>62. Bestäm sätt för instruktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - muntlig instruktion - skriftlig instruktion - visuell instruktion - förevisande instruktion 	<p>Utarbeta instruktionsmaterial. AV-hjälpmedel.</p>	<p>För respektive arbets- ledare framtaget in- struktionsmaterial att användas i arbetsin- struktion.</p>
<p>63. Informera - instruera och ordna så att informations- material (beredningen) kom- mer ut till alla berörda par- ter, t ex</p> <ul style="list-style-type: none"> - arbetsledare som skall använda beredningen - övriga användare, t ex i byggföretaget - under- och sidoentrepren- örer som kommer i kon- takt med beredningen. 		<p>Användaren av bered- ningen fullt införstådd med denna.</p>
<p>64. Ge impuls till och driv på att</p> <ul style="list-style-type: none"> - verktyg, redskap, maskiner etc. anskaffas enligt bered- ningen - den som gör arbetsinstruk- tion, materialavrop, löne- sättning etc. använder beredningen. 		<p>En beredning som an- vändes.</p>

SYSTEMATIK STEG 7. FÖLJ UPP BEREDNINGEN

Åtgärder	Hjälpmedel, tekniker	Resultat
71. Medverka vid start av arbetsutförandet		
<ul style="list-style-type: none"> - instruera vid behov - ge impulser till att "styra rätt" om man gör avsteg från beredningen. 		
72. Gör avstämningar av beredningen		
<ul style="list-style-type: none"> - kontrollera om beredningen följes - ge impulser till mätningar, studier och ev. kostnadsuppföljning för att kontrollera, om rätt metod valts - revidera beredningsbladen - få impulser till ännu bättre metoder. 	<p>Arbetsmätningshjälpmedel. Intervjuer. Fotografering.</p>	<p>Kännedom om att beredningen följes. Underlag för erfarenhetsåterföring.</p>
73. Informera kontinuerligt beredningsgruppen om resultatet av avstämningarna.		
74. Återför erfarenheter. Se till att de systematiseras och sprides till företagets olika funktioner.		<p>Lagrade erfarenheter för nästa beredningsinsats.</p>

BILAGA 2

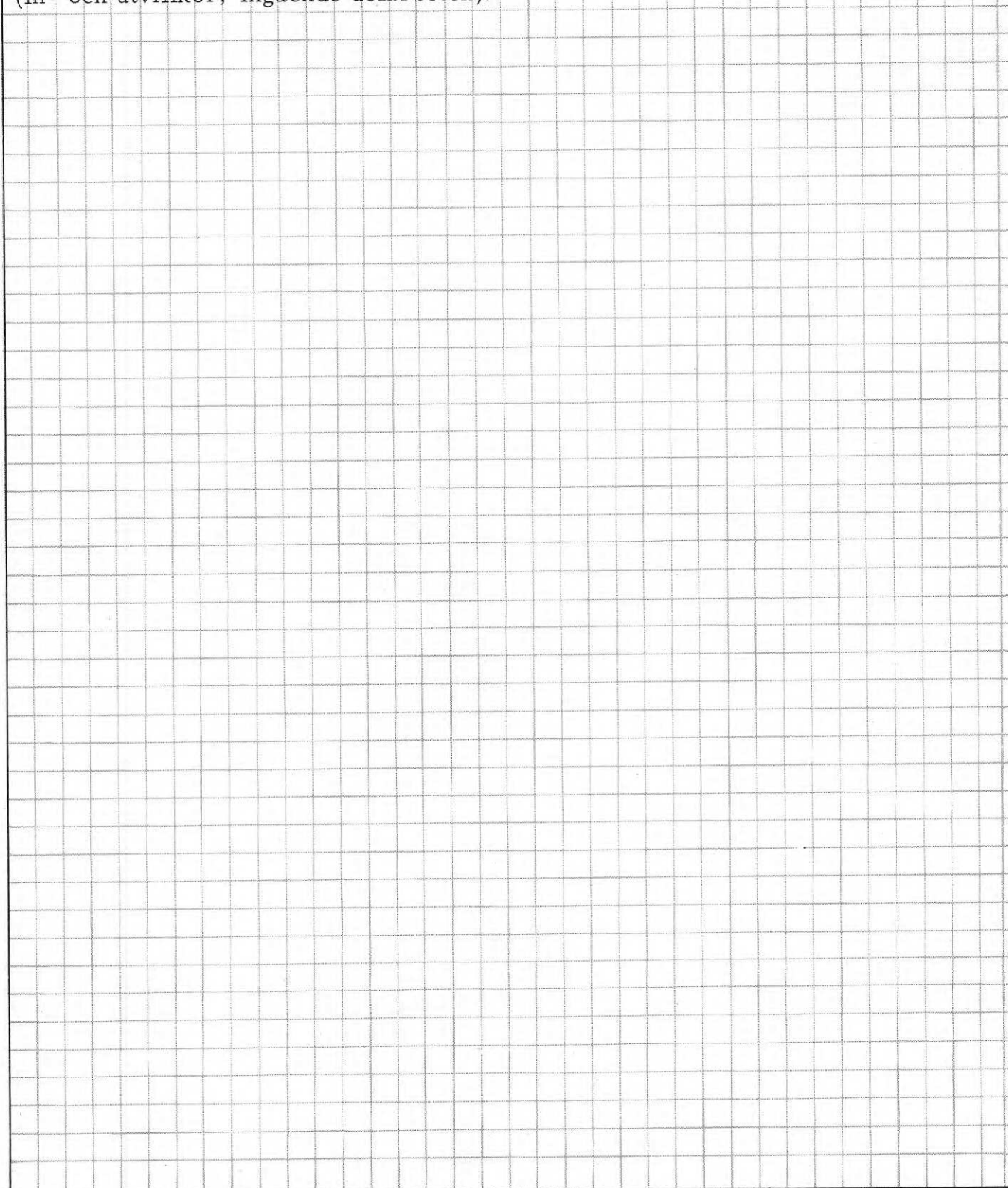
CHECKLISTOR, MALLAR OCH BLANKETTER FÖR DEN SYSTEMATISKA BEREDNINGEN

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet

Steg 1

Checklista för insamling av handlingar och lätt tillgängliga data

Produkt- och utförandehandlingar	Anteckningar
PM för anbudsgivare	
Arkitektritningar	
Konstruktionsritningar	
Specialritningar - grundundersökningar	
- spontritningar	
- formritning	
- specialkonstruktioner	
Byggnadsbeskrivning	
Rumsbeskrivning	
El, VVS, hiss etc. ritningar och beskrivningar	
PM för byggnadsarbeten i samband med installationer	
Rekognoseringsrapport	
Mängdförteckning	
Lagar, bestämmelser, Bygg AMA, Svensk Byggnorm	
Rekognoseringsrapport	
Kostnadsberäkning	
Kalkylanteckningar	
Produktionsplaner	
Upphandlingar av material och underentreprenörer	
Träffade ackord och gällande löneformer	
Beställningar från förråd av maskiner, utrustning	
Muntliga överenskommelser med byggherre, sidoentreprenör	
Skyddsföreskrifter	

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning
Tillverkningskede
Skedesetappsprocess.....
.....
Arbetsartsprocess
Arbetsoperation
Deloperation
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner, kvalitet etc.)	
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP	
(In- och utvillkor, ingående delarbeten).	
	

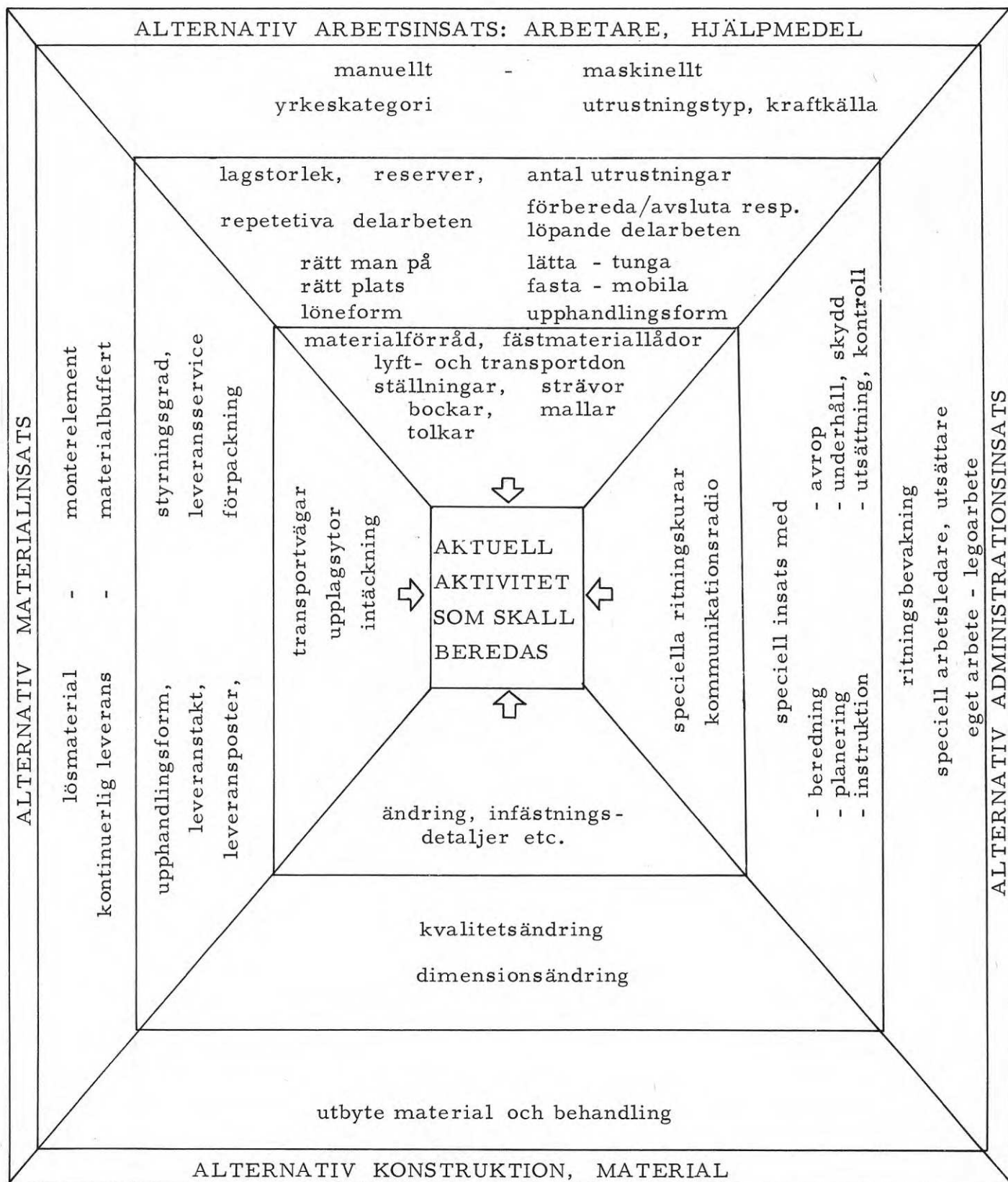
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR

1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopplade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn. order, kontroll etc.)

Specifikation

Precisering av typ, dim, kvalitet etc.
Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet
Steg 2
Checklista för idésprutning



Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet
 Steg 3
 Checklista för insamling av beredningsdata

Produkt- och utförandehandlingar	Anteckningar
Kompletterande ritningar, beskrivningar, kvalitetspreciseringar, dimensionsangivelser, mängder etc. utöver de i steg 1 insamlade och avseende de nu aktuella alternativen enligt steg 2	
Tidigare utförda specifika beredningar, typ- och standardberedningar	
Materialbroschyrer, leverantörernas arbetsinstruktioner	
Materialåtgångsdata, leveranstider	
Materialprislistor, transporttaxor	
Maskinbroschyrer, reservdelsförteckningar, smörjinstruktioner	
Maskinprislista	
Kapaciteter och tidåtgångsdata för maskin- och personinsatser	
Normer och anvisningar	
Facklitteratur	
Forskningsrapporter	
Arbetskyddsstyrelsens anvisningar	

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet

Steg 4

Mall för alternativkalkylering

Aktivitet:

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)			
	- ackordmätningssavgift			
- 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:				

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet

Steg 5

Mall för presentation

Programpunkt	Innehåll	Utföres av	Tid
Inledning	Syftet med träffen		
	Program för presentationen		
Anknytning till tidigare träffar	Rekapitulering - syfte med beredningen - aktuella aktiviteter - styrande villkor och problem - bortsorterade utförandealternativ och motiv varför		
Genomgång av beredningsresultatet	Valda metoder och arbetsförlopp (per aktivitet) Valda insatser till arbetsförloppet (per aktivitet) Detaljerad genomgång per aktivitet Diskussion och ev. justeringar		
Modell för uppföljning			
Beslut			

BILAGA 3

EXEMPEL PÅ TILLVERKNINGSBERED-
NING
NORMVARIANT MED FYRA DETALJE-
RINGSNIVÅER

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskedje	
Skedesetappsprocess	Mont...trästomme + takstolar hus
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).

Väggelement	
Minsta	Största
1,5 m ²	17 m ²
50 kg	600 kg

Till 1 hus åtgår
38 väggelem. lög.
2 balkonger + 2 balkar
4 gavelspetsar + 14 takstolar
+ 6 bunt. takluckor
8 väggelem. förråd

Montering föregås av: Återfyllning kring grund
Lättbetongmontage
Grundläggning för förråd
Utsättning + kontroll stomme lög. 1+2
Lev. fäst- och isolermtrl. 11 hus
Lev. väggelement (lög.+förråd, 1 lev.per lög.)
+ balkonger, balkar lög. 1+2
Lev. takstolar balk och takluckor lög. 1+2

I montering ingår: Montage väggelement, balkonger, balkar lög. 1+2
Resurs 4 träarb. + Mobilkran
Montage takstolar lög. 1+2
Resurs 3 träarb. + Mobilkran
Montage väggelement förråd lög. 1+2
Resurs 3 träarb. + Mobilkran

Samtidigt med montering pågår: Komplettering för balkong

Montering efterföljes av: Invändig stomkomplettering
Takinbrädning + papp
Inredning

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11. st radhus om vardera 2 lägenheter
Tillverkningskedje	Mont...trästomme + takstolar hus. Kompl. för balkong
Skedesetappsprocess	Mont...trästomme + takstolar hus
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).

Väggelement	
Minsta	Största
1,5 m ²	17 m ²
50 kg	600 kg

Till 1 hus åtgår
38 väggelem. lög.
2 balkonger + 2 balkar
4 gavelspetsar + 14 takstolar
+ 6 bunt. takluckor
8 väggelem. förråd

Mont. trästomme + takstolar hus

Utsätt. + kontroll stomme lög. 1+2
Lev. fäst- o isolermtrl 11 hus
Lev. väggelem. (lög.+förråd) 1 lev.per lög.+balkonger, balkar lög. 1+2
Mont. väggelem. balkonger + balkar lög. 1+2
4T+mobilkran

Lev. takstolar o takluckor lög. 1+2
Lev. väggelem. (lög.+förråd) 1 lev.per lög.+balkonger, balkar lög. 1+2
Mont. takstolar lög. 1+2
3T+mobilkran

Utv. stomkomplettering
Inv. stomkomplettering
Takinbrädning + papp
Inredning

sid.

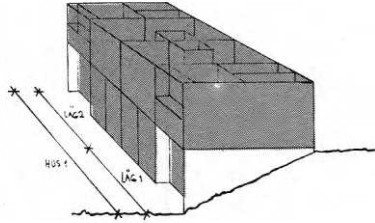
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn, order, kontroll etc)	
Specifikation	Precisering av typ, dim. etc Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
2) Material: Väggelement, gavelspetsar (lög.+förråd, 1 lev. per lög.) levereras på "flats" från elementfabrik. Styrlistor lev. från elem.fabrik. Takstolar. Balkonger. Träbalkar platsillverkas. Takluckor levereras buntade från trävaruhandlaren. Underlagspapp (syllisolerings). Mineralullaresors (drevning) Spik. Murstift. Plastplugg. Häftklammer.	
3) Arbetskraft: 3 - 4 träarbetare	
4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 1L). Stockmattor. Lyftok. Redskapslåda. Wirelängor (olika typer). Stegar. Bock. Strävor. Riktbräda. Sopborste. Häftapparat. Slagborrmaskin. Elkabel. Plåtsax. Slägga. Verktygslåda med handverktyg.	
5) Yttre villkor: Återfyllt kring grund. Lättbetong monterad. Grundlagt för förråd. Avröjt för "flats" (elementleverans). Ej för stark blåst.	
6) Administration: Kontrollerad stomme och utsatt för montage. Till elem.fabrik översänd lastplan. Till fabriken översänd avropsplan. Till fabrik översänd lossningsplan. Avropat fäst- o isolermtrl. Avropat element och styrlistor. Avropat balkonger och balkar. Avropat buntade takluckor. Avropat takstolar. Kontinuerligt utförd kontroll av monterat.	
Varningar	Motåtgärd
Störningar - Dålig metodvariant - Dålig inkörning	
Mobilkran sätter sig fast - dålig bäring i mark vid uppställningsplats	Bädda med stockmattor
Återfyllning kring grund ej klar - besvärligt att arbeta kring huset - dyrare att återfylla efter montage	Driftplanera alla angränsande aktiviteter i varvet på samma nivå
Grundläggning för förråd ej klar - monterat måste brytas	Driftplanera alla aktiviteter på samma nivå
Mycket spring - dålig kommunikation	Använd kortvågsradio
Besvärligt för levererade fordon att ta sig fram samt lossa	Ordna rundkörning. Röj upp lossningsplatser för "flats"
Elementleveranser klickar	Avropa i god tid
"Flatset" står vänt åt fel håll	Tillse att fabrik märker "flats" med lägenhetsnummer samt den sida som skall vetta emot resp. lägenhet
"Flatset" lutar åt fel håll	Skaffa fram pallningsvirke och palla upp "flatset" vid mottagandet
Elementen är fellastade - ej i mont. ordning	Stöt på fabrik att de kontrollerar sin utlastning
Elementen är feltillverkade - passar ej	Stöt på fabrik att de har en ordentlig avsyning
Utsättningsfel och felaktiga måttoleranser i stomme	Kontrollera och låt ev. justera betong- och lättbetongstomme före utsättning
Bandjärn att lyfta elem. i går av - livsfara	Använd endast lyftok för lyft av väggelem. och gavelspetsar
Stark blåst - stort vindgång i elem. - livsfara	Överväg fortsatt montage i varje enskilt fall
Bilagor sid.	

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDST

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskedje	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



Montering föregås av: Aterfyllning kring grund. Lättbetongmontage. Utsättning + kontroll stomme lög 1+2. Lev. fäst- och isolertril 11 hus. Lev. väggelem. (lög. + förråd, 1 lev. per lög) + balkonger balkar lög 1+2.

I monteringen ingår: Styrlistning lög 1. Resurs 1 träarb. Styrlistning lög 2. Resurs 1 träarb. Montage väggelement lög 1. Resurs 3 träarb. + Mobilkran. Montage väggelement lög 2. Resurs 3 träarb. + Mobilkran. Montage balkonger, balkar lög 1+2. Resurs 3 träarb. + Mobilkran.

Samtidigt med monteringen pågår: Komplettering för balkong. Grundläggning för förråd.

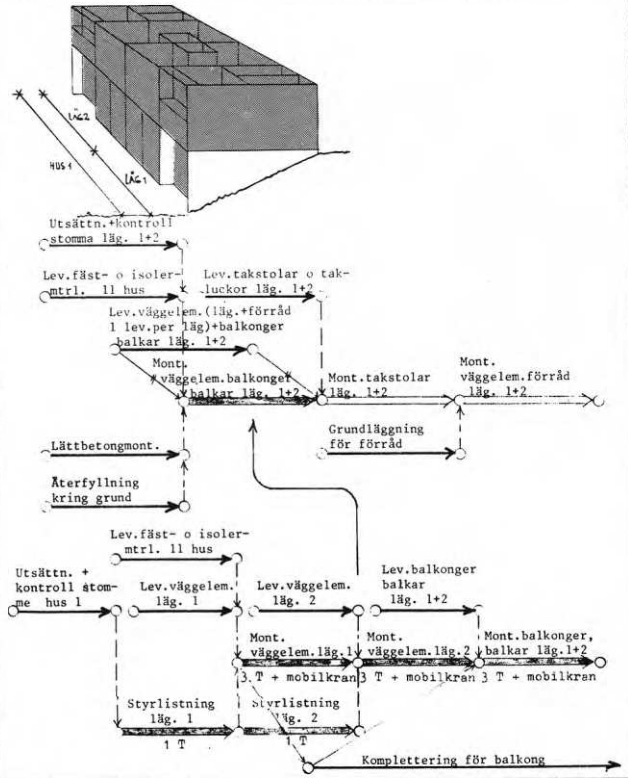
Montering efterföljes av: Montage takstolar lög 1+2. Montage väggelement förråd lög 1+2.

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDST

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lägenheter
Tillverkningskedje	Mont. trästomme+takstolar hus. Kompl. för balkong.
Skedesetappsprocess	Mont. trästomme + takstolar hus.
"	Mont. väggelem.+balkonger och balkar lög 1 + 2.
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).

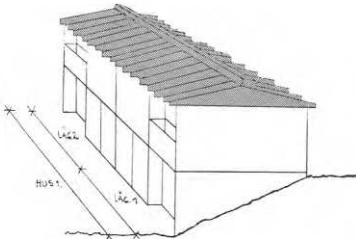


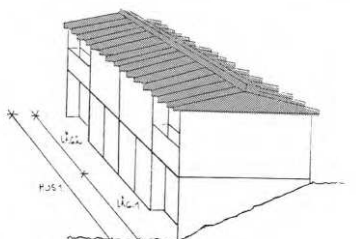
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR

- Delarbeten
- Material
- Arbetskraft
- Hjälpmedel
- Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.)
- Administration (beredn. planering, avrop, utsättning, order, kontroll etc.)

Specifikation Preciserings av typ, dim, etc.
Varningar, tips, hänvisningar till bil.
2) Material: Väggelem. (lög+förråd) lev. på "flats" lägenhetsvis lastade från elem.fabrik tills med gavelspetsar. Styrlistor lev. från elem.fabrik 60 m/gav.hus, 53 m/mellanhus. Balkar 2 st/hus, balkonger 2 st/hus platstillverkas. Underlagspapp (syllisolerings bredd 5 cm 50 m/gav.hus, 42 m/mellanhus. Mineralullrensor (drevning) 2" 160 m/hus. Spik 8" dyckert galvad 80 st/hus. Spik 7" dyckert galvad 40 st/hus. Spik 5" dyckert galvad 50st/hus. Spik 4" tråd blank 80 st/hus. Formspik (dubbelhuvad) 3" 200 st/hus. Spik 2 1/2" nr 43 tråd galvad, (kapad 5", delen med skalle) 135 st/gav.hus, 120 st/mellanhus. Spik 2 1/2" nr 43 tråd galvad (kapad 5", delen utan skalle) 180 st/hus. Häftklammor 1/16" 600 st/gav.hus 550 st/mellanhus. Murstift 105 mm järn 12 st/hus. Plastplugg 12 mm, 12 st/hus. (Spik, häftklammor, murstift och plastplugg plac. i fästmaterialläda.
3) Arbetskraft: 4 träarbetare
4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 1L). Stockmattor 6 st. Lyftok. Redskapsläda. Wirelänga 4 parter, wirelänga 2 parter, wirelänga 1 part, mjuk länga (plexiband). Stegar längd 2 m, 3,5m, 5m aluminium. Bock lätt flyttbar. 8 strövar aluminium. 2 st råspont 1"x4". Riktbräda 4 m. Sopborste. Häftapparater (duofast 5010). Slagborrmaskin (omställdbar). Elkabel 50 m. Plåtsax. Slägga. Styrlista. Spinnall 2 st. Coromantborr Ø 12 mm 2 st/11 hus, Ø 4 mm 10st/11 hus. Verktygsläda med handverktyg.
5) Yttre villkor: Aterfyllt kring grund. Lättbetong monterad. Avbröjt för "flats" (element-loverans). Ej för stark blåst.
6) Administration: Kontr. stomme o utsatt för mont. enl. utsätt.n.plan. till Elem.fabr. Översänd lastplan för elem. på "flats". Till fab. Översänd avropsplan för kont. avrop. Till fab. o lastbilför. Översänd lossn.plan (disp.plan) för "flats". Avropat 3 veck. i förväg fäst- o isolertril (11 hus). Avropat 2 dag i förväg elem. o styrlist. från elem.fabr. Avropat 1 dag i förväg balk. o. balkar. Kont. utförd kontroll av mont. enl. kontrollplan.

Varningar	Motåtgärd
Störningar - Dälig metodvariant - Dälig inkörning	Bädda med stockmattor enl. dispositionsplan
Mobilkran sätter sig fast - dälig bärrighet i mark vid uppställn. plats	Driftplanera alla angränsande aktiviteter (i varvet) på samma nivå
Aterfylln. kring grund ej klar - besvärligt att arbeta kring husedyrare att återfylla efter montage	Använd kortvägsradio, en för arbetslaget samt en för mont.laget.
Mycket spring-dälig kommunikation	Ordna rundkörning. Röj upp lossn. platser för "flats"
Besvärligt för levererande fordon att ta sig fram samt lossa	Kolla att bilförare har disp.plan med utmärkta lossningsplatser.
Elem. leveranser klickar	Avropa 2 dgr i förväg efter avropsplan. Kolla upp med fab. strax före lev. att allt är i sin ordn.
"Flats" står vänt åt fel håll	Tillse att fab. märker "flats" med lög.hetsnr, samt den sida som skall veta emot resp. lög.
"Flats" lutar åt fel håll	Skaffa fram pallningsvirke o palla upp "flats" vid mottagandet
Elem. är fellastade - ej i mont. ordn.	Stör på fab. att de kontr. sin utlastn.
Elem. är fel tillv. - passar ej	Stör på fab. att de har en ordentlig avsyning
Utsättningsfel och felaktiga måttoleranser i stomme	Stör på laget att de kollar elem. för de mont. det. Kontr. o lät ev. justera betong- o lättbetongstomme före utsätt.n. Mät dagmätt i sout.vån. Kontr. att plats finnes för lägenhetsskiljande elem.
Bandjärn att lyfta elem. i går av - livsfara	Använd endast lyftok för lyft av väggelement och gavelspetsar
Stark blåst - stort vindfång - livsfara	Överväg fortsatt montage i varje särskilt fall
Går ej att få elem. på plats - styrlistn.fel	Styrlista efter "lathund" och tolk
Går ej att få balkong på plats - för snäv måttolerans	Vid plac. av elem. 6 kolla plats för balkong med stickmätt
Går ej att få balk på plats - balk för lång eller för kraftig	Kolla längd med stockmätt samt dim. på balk
Gipsskador på element	Använd specialsträvor. Banka ej på gips med slägga

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGDRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning		
Tillverkningskede		
Skedesetappsprocess	Mont. takstolar läg. 1 + 2	
Arbetsartsprocess		
Arbetsoperation		
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)		
ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		
		
<p>Montering föregås av: Montage väggelem. balkonger och balkar läg. 1+2. Leverans takstolar och takluckor läg 1+2</p> <p>I montering ingår: Montage gavelspetsar, takstolar, upptransport takluckor läg. 1+2. Resurs 3 tråarb. + Mobilkran.</p> <p>Montering efterföljes av: Montage väggelem. förråd läg 1+2.</p>		

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGDRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lägenheter	
Tillverkningskede	Mont. trästomme+takstolar, bus., kompl. för balkar	
Skedesetappsprocess	Mont. trästomme + takstolar, bus.	
#	Mont. takstolar läg. 1+2	
Arbetsartsprocess		
Arbetsoperation		
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)		
ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		
		
<p>Utsätt.+kontroll stomme läg 1+2</p> <p>Lev. Fäst- och isolertr. i l. hus</p> <p>Lev. takstolar och takluckor läg 1+2</p> <p>Lev. väggelem. (läg. + förråd 1 lev. per läg)</p> <p>+balkonger, balkar läg 1+2</p> <p>Mont. väggelem. balkonger + balkar läg 1+2</p> <p>Mont. takstolar läg 1+2</p> <p>Mont. väggelem.+förråd läg 1+2</p> <p>Lättbetongmont.</p> <p>Återfyllning kring grund</p> <p>Grundläggning för förråd</p> <p>Mont. gavelspetsar takstolar, upptransport takluckor läg 1+2</p> <p>3T+Mobilkran</p>		

sid	
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättning, order, kontroll etc)	
Specifikation	Precisering av typ, dim. etc Varningar. Tips. Hänvisningar till bil:
2) Material: Gavelspetsar lev. på "flats", lägenhetsvis lastade från el.fabrik tillsammans med väggelement. 14 st takstolar/hus platstillverkas. Takluckor lev. buntade från trävaruhandlaren, gavelhus 1 bunt L1 = 2,44 m, 4 bunt L2 = 3,51 m, 1 bunt L3 = 2,32 m, mellanhus 2 bunt L3, 4 bunt L2. Mineralulleressor (drevning) bredd 2" 37 met/hus. Spik 5" dyckert galvad 70 st/hus. Formspik 3" (dubbelhuvad) 40 st/hus. Häftklammor 1/16" 75 st/hus (spik, häftklammor placerat i en fästmateriallåda).	
3) Arbetskraft: 3 träarbetare	
4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 LL). Stockmattor 6 st. 5 x 1 met. Lyftok. Redskapslåda. Mjuk länga (plexiglas). Wirelänga 2 parter. Stege längd 3,5 met. aluminium. Bock lätt flyttbar. Träströvor 20 st (råspont 1" x 4"). Häftapparat (duofast 5010) Plåtsax. Distansklavar 2 st. Styrlina. Verktygslåda med handverktyg.	
5) Yttre villkor: Återfyllt kring grund. Ej för stark blåst.	
6) Administration: Avropat 3 dagar i förväg, buntade takluckor. Avropat 1 dag i förväg takstolar. Kontinuerligt utförd kontroll av monterat enl. kontrollplan.	
Varningar	Motåtgärd
Störningar - Dålig metodvariant - Dålig inkörning	
Mobilkran sätter sig fast - dålig bärighet i mark vid uppställn.plats	Bädda med stockmattor enl. dispositionsplan.
Återfyllning kring grund ej klar - besvärligt att arbeta kring huset - dyrare att återfylla efter montage.	Driftplanera alla angränsande aktiviteter (i varvet) på samma nivå.
Mycket spring - dålig kommunikation.	Använd kortvågsradio en för var arbetsledare samt en för montagetaget.
Gavelspetsar är fellastade - ej i mont.ordning.	Stöt på fabrik att de har en ordentlig avsynning samt stöt på laget att de kollar gavelspetsen före de monterar den.
Gavelspetsar är feltillverkade - passar ej.	Stöt på fabrik att de har ordentlig avsynning
Takstolar är feltillverkade - passar ej.	Kontrollera arbetsplatsens tillverkningsritn. på takstolar med fabriakens ritn. på gavelspetsar.
Takluckor passar ej - ej rätta storlekar	Kontrollera före leverans förhandsbeställda takluckor till format, dim.och antal.
Bandjärn att lyfta element i går av - livsfara.	Använd endast lyftok för lyft av väggelement och gavelspetsar.
Stark blåst - stort vindfång i elementen - livsfara.	Överväg fortsatt montage i varje särskilt fall.
Bilagor sid. BIL. 3.14	

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskedje	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)	
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).	

Montering föregås av: Montage takstolar läg 1 + 2.

I montering ingår: Montage väggelement förråd läg 1 + 2. Resurs 3 trårb. + Mobilkran.

Montering efterföljes av: Montage väggelement, balkonger, balkar läg 2 + 3.

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lägenheter
Tillverkningskedje	Mont. tråstomme + takstolar hus, Kompl. för balkong
Skedesetappsprocess	Mont. tråstomme + takstolar hus
Arbetsartsprocess	# * Mont. väggelement förråd läg 1 + 2.
Arbetsoperation	
Deloperation	
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)	
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).	

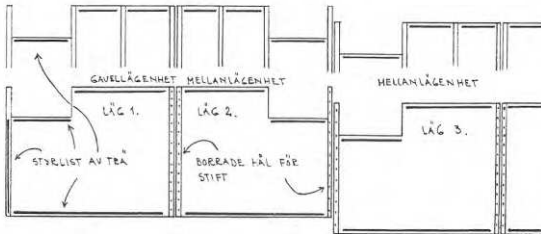
sid

ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn, order, kontroll etc)	
Specifikation	Precisering av typ, dim. etc Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
2) Material: Väggelement (läg. + förråd) lev. på "flats", lägenhetsvis lastade från el.fabrik tillsammans med gavelspetsar. Underlagspapp (syllisolering) bredd 10 cm, 35 met./hus. Spik 5" dyckert galvad 50 st/hus. Spik 4" dyckert galvad 40 st/hus. Hätklammor 1/16" 90 st/hus. (Spik, hätklammor placerat i en fästmateriallåda).	
3) Arbetskraft: 3 trårbetare.	
4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 LL). Stockmattor 6 st 5 x 1 met. Lyftok. Redskaps-låda. Stege 2 m, 3,5 m aluminium. Tråströvr 4 st (råspons 1" x 4"). Häftapparat (duofast 5010). Plåtsax. Slägga. Styrlina. Verktygalåda med handverktyg.	
5) Yttre villkor: Återfyllt kring grund. Grundlagt för förråd. Ej för stark blåst.	
6) Administration: Utförd kontroll av syll enl. kontrollplan. Utförd kontroll av mon-taget enl. kontrollplan.	
Varningar	McLätgård
Störningar - Dålig metodvariant - Dålig inkörning	
Mobilkran sätter sig fast - dålig bärrighet i mark vid uppställn.plats.	Bädda med stockmattor enl. dispositionsplan.
Återfyllning kring grund ej klar - besvärligt att arbeta kring huset - dyrare att återfylla efter montage.	Driftplanera alla angränsande aktiviteter (i varvet) på samma nivå.
Grundläggning för förråd ej klar - monterat måste brytas.	Driftplanera alla angränsande aktiviteter (i varvet) på samma nivå.
Mycket spring - dålig kommunikation.	Använd kortvägsradio, en för var arbetsledare samt en för montagetaget.
Elementen är fellastade - ej i mont.-ordning.	Stöt på fabrik att de kontrollerar sin utlastning.
Elementen är feltillverkade - passar ej.	Stöt på fabrik att de har en ordentlig avsynning samt stöt på laget att de kollar elem. före de monterar det.
Utsättningsfel och felaktiga mått-toleranser i syllen.	Kontrollera och låt ev. justera syll före montage.
Bandjärnen att lyfta element i går av - livsfara.	Använd endast lyftok för lyft av väggelement och gavelspetsar.
Stark blåst - stort vindfång i ele-menten - livsfara.	Överväg fortsatt montage i varje särskilt fall.
Bilagor sid: BIL. 3.14	

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDDET sid

AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning		
Tillverkningskede		
Skedesetappsprocess	Styrlistning läg. 1	
Arbetsartsprocess		
Arbetsoperation		
Deloperation		

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
 ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).

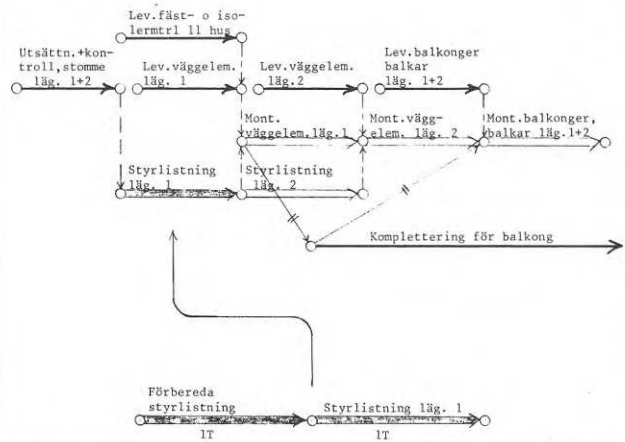
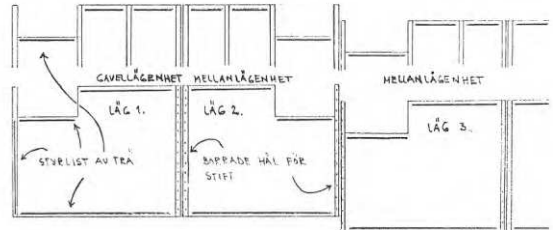


Styrlistning föregås av: Utsättning + kontroll stomme läg. 1+2
 I styrlistning ingår: Förbereda styrlistning Resurs 1 träarb. Styrlistning läg. 1 Resurs 1 träarb.
 Styrlistning efterföljes av: Montage väggelement läg. 1 Styrlistning läg. 2

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDDET sid

AKTUELLT ARBETE	11 st radhus om vardera 2 lägenheter.	KLASSIFIKATION
Tillverkning		
Tillverkningskede	Mont. trästomme+takstolar hus. Komp. för balkong.	
Skedesetappsprocess	Mont. väggelem. + balkonger och balkar läg. 1+2	
Arbetsartsprocess	" " " " " " " "	
Arbetsoperation	Styrlistning, läg. 1	
Deloperation		

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
 ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR sid

1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn. order, kontroll etc.)

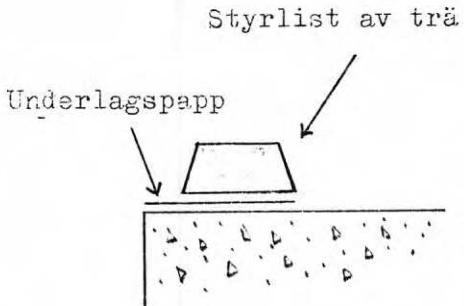
Specifikation Precisering av typ, dim, etc.
 Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.

- Delarbeten:**
 Förbereda styrlistning
 Träarbetare tar fram material och hjälpmedel enl. nedan.
 Styrlistning
 Kapa list + papp på: Kapa styrlistor (BIL. 3.13). På styrlistens undersida häftas underlagspapp. FIGUR 1.
 Spika fast styrlistor: Mot betong styrlist placeras med mall efter utsättningslinje. Borra hål med Coromantborr \varnothing 4 mm genom listan och ner i betongen c/c 0,5 m. Borra 5 cm ner i betongen (sätt borret så att checken tånar som stopp). Spika fast med 2 1/2" nr 43 galvad trädspik (kapad 5", delen med skalle). FIGUR 1.
 Mot lättbetong styrlist placeras med mall efter utsättningslinje. Spika fast med 2 1/2" nr 43 galvad trädspik. FIGUR 1.
 Borra för stift: Murstift. I sout.vån. borras hål, för murstift c/c 0,8 m i de betongväggar elementen 1-3 stöter emot. Coromantborr \varnothing 12 mm användes. FIGUR 1.
 Stift. I 1:a vån. borras hål c/c 0,5 m i de lägenhetsskiljande betongväggarna. Coromantborr \varnothing 4 mm användes. Hålen borras 40 mm djupa. Se framsida och FIGUR 1.
 Anhållsklotsa: I sout.vån. spikas anhållsklotsar (4 st/läg.) av trä fast i de lättbetongväggar element 1-3 stöter emot. Spika fast med 4" blank trädspik. Lägg på klots lodas med vattenpass 1,8 m från utsättningslinje i betongplatta. FIGUR 1.
- Material:**
 Styrlistor lägenhetsvis buntade enl. BIL. 3.13, 33 m/gavelläg. 26 m/mellanläg. Underlagspapp bredd 5 cm, 29 m/gavelläg. 21 m/mellanläg. Spik 2 1/2" nr 43 tråd galvad (kapad 5" delen med skalle), 75 st/gavelläg. 60 st/mellanläg. Spik 4" tråd blank, 15 st/gavelläg. 15 st/mellanläg. Häftklammer 1/16", 100 st/gavelläg. 75 st/mellanläg. (spik, häftklammer i fästmateriallåda).
- Arbetskraft:**
 1 träarbetare styrlistor kontinuerligt (ansvarskänsla)
- Hjälpmedel:**
 Slagborrmaskin (omställbar). Elkabel 50 m. Handverktyg. Häftapparat (duofast 5010). Spikmallar 3 st. Coromantborr \varnothing 12 mm 2/ st/11hus, \varnothing 4 mm 10 st/11 hus.
- Yttre villkor:**
 Lättbetong monterad. Eventuell betongavjämning härdad samt kantform riven
- Administration:**
 Kontrollerad stomme och utsatt för montage enl. utsättningsplan. Avropat 2 dagar i förväg styrlistor från elem.fabrik. Kontrollerad styrlistning enl. kontrollplan.

FIGUR 1

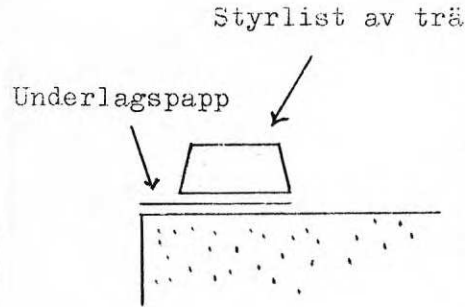
Styrlistning på underlag av betong

Gavelhus = 45 m
Mellanhus = 37 m



Styrlistning på underlag av lättbetong

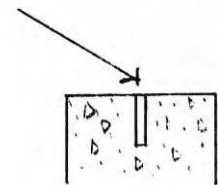
Gavelhus = 19 m
Mellanhus = 19 m



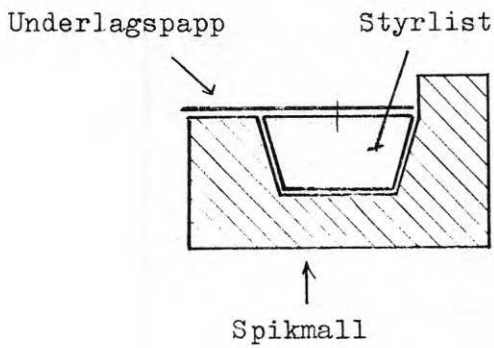
Borra för stift i betong

Gavelhus = 24 m
Mellanhus = 32 m

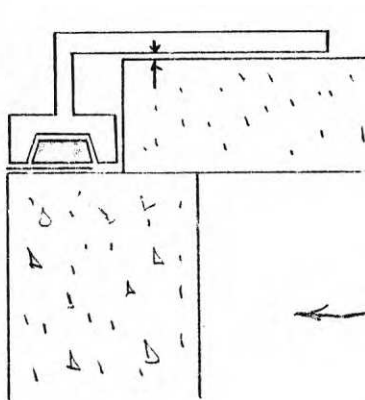
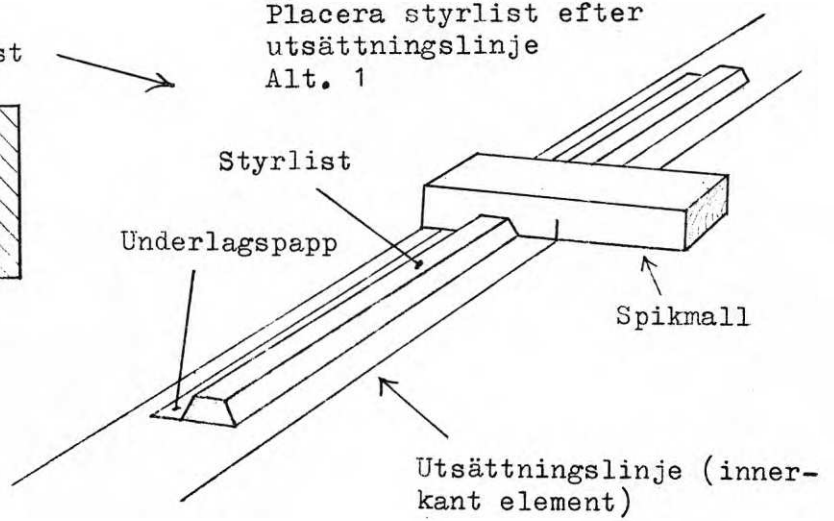
Hål för stift c-c 0,5 m



Häfta på underlagspapp



Placera styrlist efter utsättningslinje
Alt. 1



Alt. 2

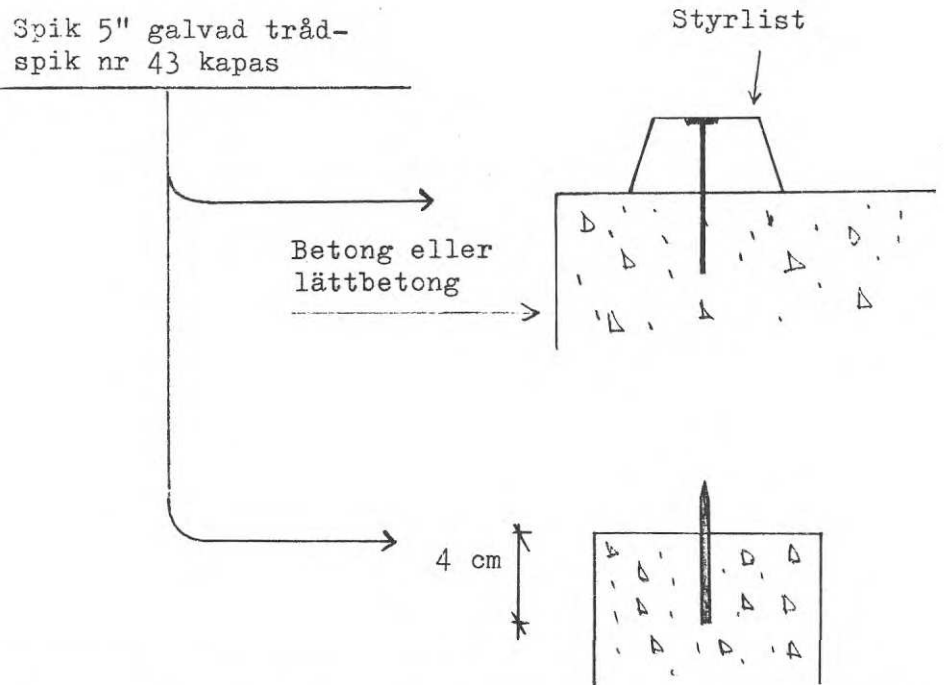
FIGUR 1

Spik 5" galvad tråd-
spik nr 43 kapas

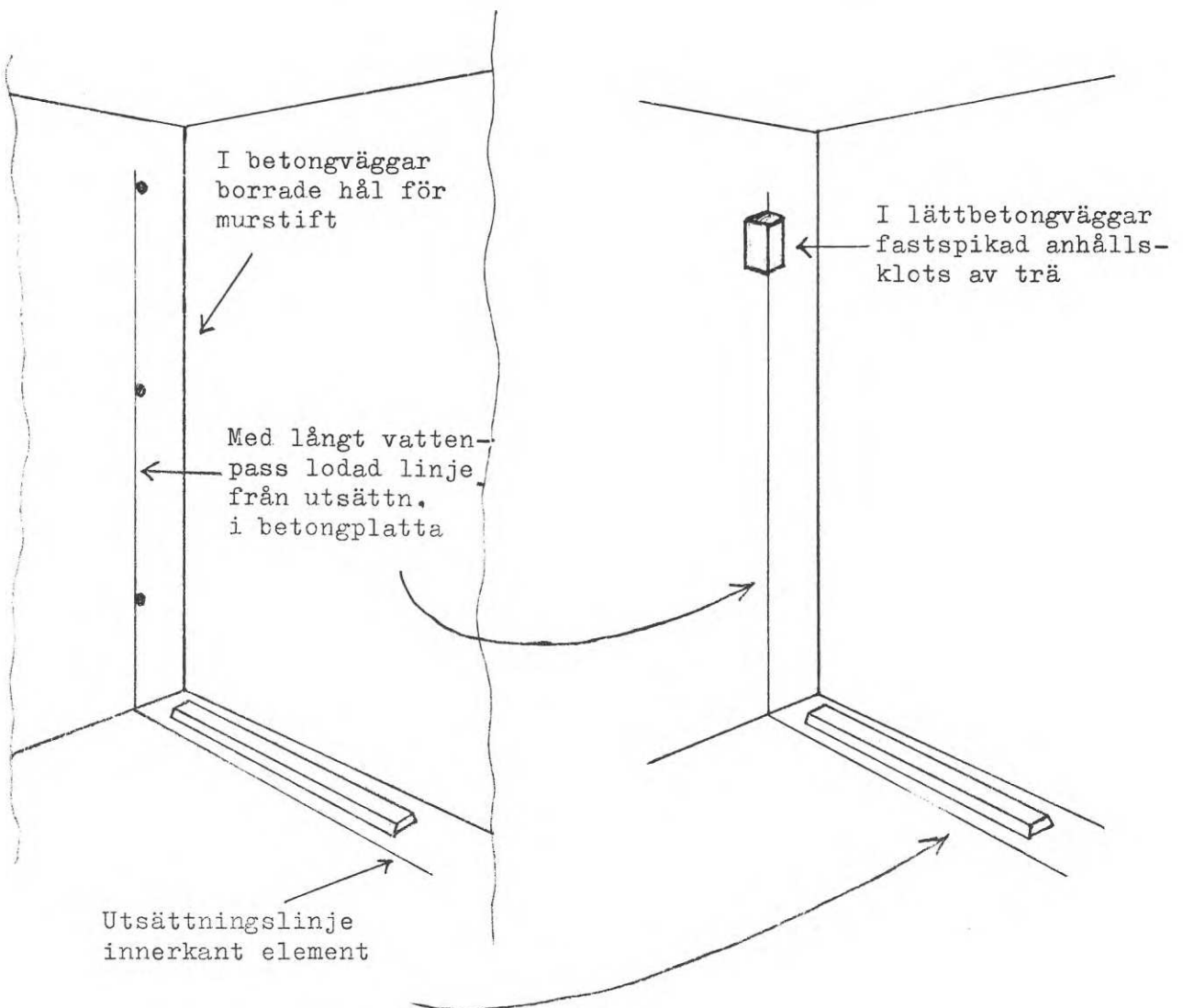
Styrlist

Betong eller
lättbetong

4 cm



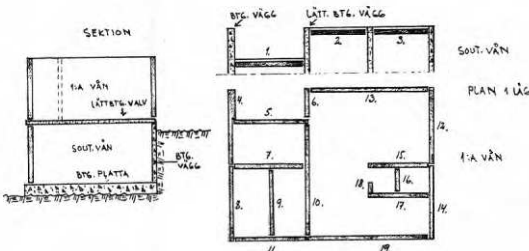
Borra för murstift - anhållsklotsa



TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskede	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
 ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).

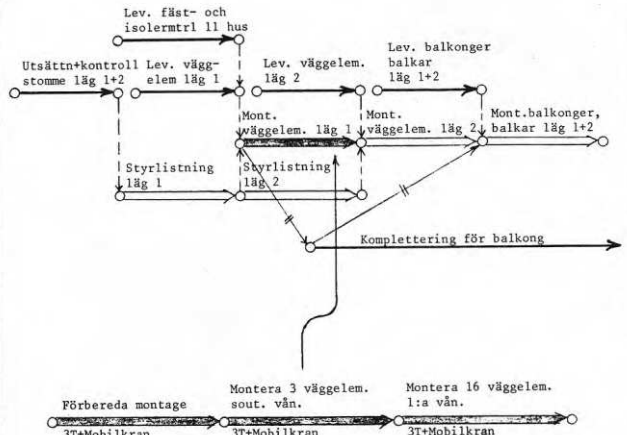
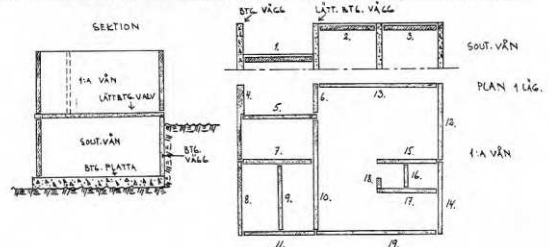


- Montering föregås av: Lev. fäst- och isolermtrl. 11 hus
 Lev. väggelem. läg 1
 Styrlistning läg 1
- I monteringen ingår: Förbereda montage.
 Resurs 3 tråarb. + Mobilkran
 Montera 3 väggelement, sout. vän.
 Resurs 3 tråarb. + Mobilkran
 Montera 16 väggelement, 1:a vän.
 Resurs 3 tråarb. + Mobilkran
- Samtidigt med monteringen pågår: Lev. väggelem. läg 2.
 Styrlistning läg 2.
 Komplettering för balkong.
- Montering efterföljes av: Mont. väggelem. läg 2.

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lägenheter
Tillverkningskede	Mont. trästomme+stakstolar hus.Kompl för balkong.
Skedesetappsprocess	Mont. trästomme + stakstolar hus,
Arbetsartsprocess	Mont. väggelem. + balkonger och balkar läg 1+2
Arbetsoperation	Mont. väggelem. läg. 1
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
 ARBETETS AVGRÄNSNING. ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR sid

1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (berädn. planering, avrop, utsättn, order, kontroll etc.)

Specifikation Precisering av typ, dim, etc.
Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.

1) Delarbeten:
 Förbereda montage
 Tråarbetare tar fram material och hjälpmedel enl. nedan. Mobilkran ställer upp enl. disp.plan, använd stockmattor vid dålig bärighet. Lyftdon skiftas till lyftok. Efter kontroll att "flatset" är uppallat i framkanten tages pressenning, stålslag och säkerhetskedjor av elementlasset. FIGUR 2.

Montera 3 väggelement sout. vän.
 Koppla: Tråarbetare kopplar element, kran lyfter o håller skyddslist bort. FIGUR 2.
 Flytta: Kran transp. element till inb.ställe, tråarb. följer med. Vid blåst styr tråarb. elem. under trpt. med en lina, fästad i elementets ena långkant.
 Placera: Element mot styrlist. Murstift slås i tidigare borrarade hål i betongväggar. Mineralullrensor placeras mot bottenplatta o bakom styrlist, samt på elementets kanter och häftas fast BIL. 3.13. FIGUR 2. Elem.plac, strävas med vinkelsträva av boc-kat plattjärn, kran lossas. FIGUR 2.

Fästa: Bandjärn klippas av, element trycks i läge, riktas o spikas fast. FIGUR 2.
 Flytta: Kran o tråarb. återgår för nästa element.
 Montera 16 väggelement 1:a vän.

Koppla: Lika ovan
 Flytta: Lika ovan
 Placera: Element mot betong. 2 1/2", nr 43 galvad spik (utan skalle) sticks ner i betongen tidigare borrarade hål. Mineralullrensor rullas ut mot bjälklag, (trycks mot stiften). Anhållsklotsar spikas fast efter utsättn.linje i bjälklag. FIGUR 2.
 Element mot styrlist. Mineralullrensor rullas ut mot bjälklag och bakom styrlist samt häftas fast i styrlist. FIGUR 2.
 Element mot lättbetong. 2 1/2", nr 43 galvad spik (utan skalle) spikas i underkant på elem. Mineralullrensor trycks på stiften. OBS! Gäller endast för elem. 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19. Ingen mineralull mot bjälklag! Anhållsklotsar spikas fast efter utsättn.linjer i bjälklag. FIGUR 2. Mineralullrensor häftas fast på elem. kanter BIL. 3.13. Elem.placeras, strävas OBS! (spik för sträva plac. i skav mellan två gipsplattor) med fast eller ställbar sträva. FIGUR 2. Kran lossas. OBS! Vid placering av elem. 6 kontrollera med måttkäpp att plats för balkong och träbalk finns.

Fästa: Bandjärn klippas av, element riktas, lodas och spikas fast.
 Flytta: Lika ovan.

2) Material: Väggelement (lägenhetsvis lastade enl. lastlista) nr 1-19. Mineralullrensor 2" (drevning) 75-80 m/låg. Spik 8" dyckert galvad 40 st/låg. Spik 7" dyckert galvad 20 st/låg. Spik 5" dyckert galvad 25 st/låg. Spik 4" tråd blank 25 st/låg. Formspik 3" (dubbelhuvad) 100 st/låg. Spik 2 1/2" nr 43 tråd galvad (kapad 5" delen utan skalle) 90 st/låg. Murstift 105 mm järn 6 st/låg. Häftklammer 1/16" 200 st/låg. Plastplugg 12 mm 6 st/låg. (spik, murstift, häftklammer, plastplugg i fästmaterialläda).

3) Arbetskraft: 2 tråarb. monterar kontinuerligt (skickliga att applicera element, ansvarskänsla). 1 tråarb. kopplar elem. samt matar fram åtgångsmtrl kontinuerligt (blick för arbetsförloppet, fysiskt rörlig, ansvarskänsla).

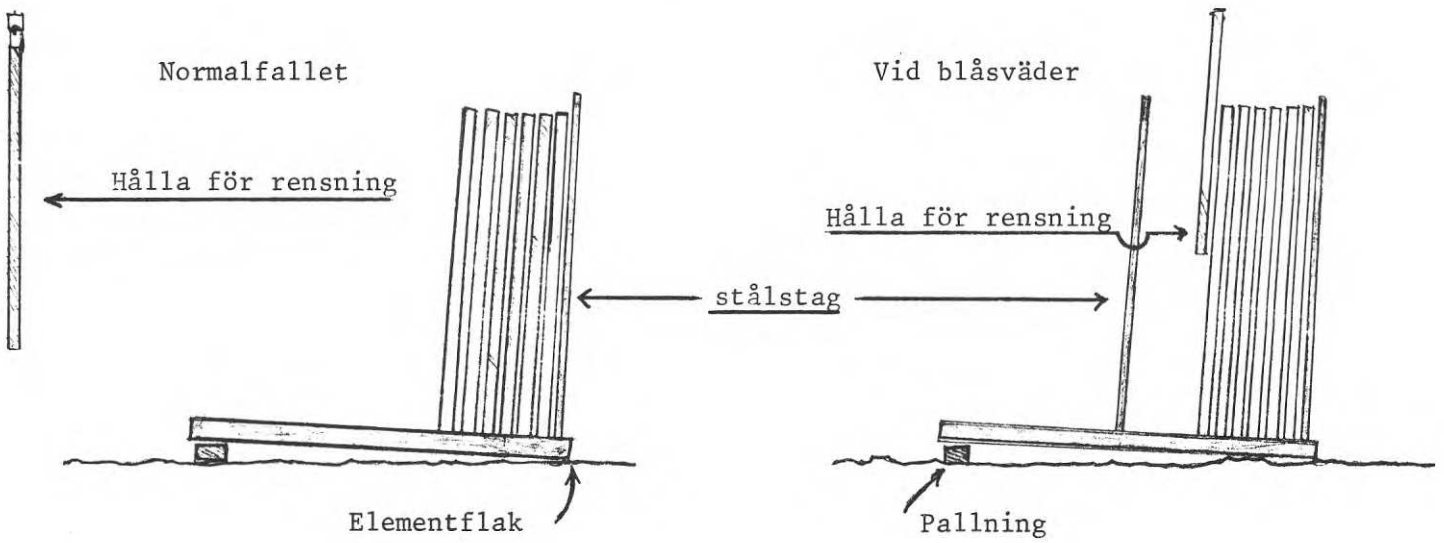
4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 LL), Stockmattor 6 st, 5 x 1 m. Lyftok. Redskapslåda. Stegar längd 2 m, 3,5 m, 5m, (aluminium). Bock på hjul höjd 105 cm. 6 strövr "fasta" aluminium. 2 strövr "ställbara" aluminium. Riktbräda 4 m aluminium. 10 st anhållsklotsar av järn (med förborrade hål). Soporborste. Häftapparat (duofast 5010). Plåtax. Slägga 5 kg. Tolk. Verktygslåda med handverktyg.

5) Yttre villkor: Återfyllt kring grund. Avröjt för "flats" (elementleverans). Styrlistning av aktuell läg. klar, ev. just. av betong- o lättbetongstomme klar. Ej för stark blåst.

6) Administration: Kontrollerad stomme o. utsatt för mont. enl. utsättn.plan. Till elem.fabriken översänd lastplan för elem. på "flats". Till fabrik översänd avropsplan för kont. avrop. Till fabrik och lastbilsförare översänd lossn.plan. (disp.plan) för "flats". Avropat 3 veckor i förväg fäst- o. isolermtrl. 11 (hus), Avropat 2 dag. i förväg elem. från elem.fabrik. Kontinuerligt utförd kontroll av mont.enl. kontrollplan.

Bilagor sid. BIL. 3.6b-e och BIL. 3.13

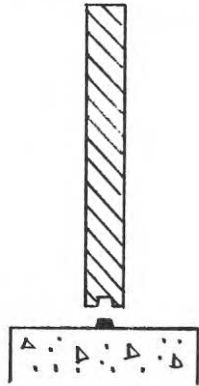
FIGUR 2



Styrlist mot betong eller lättbetong

Gavellägenhet: Elementen 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 13, 19.

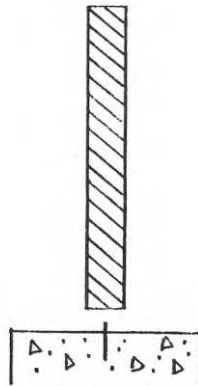
Mellanlägenhet: Elementen 1, 2, 3, 5, 11, 13, 19.



Stift i betong

Gavellägenhet: Elementen 12, 14.

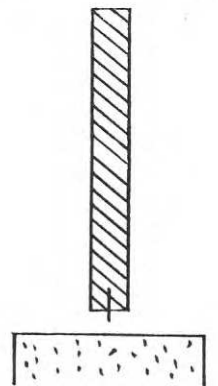
Mellanlägenhet: Elementen 4, 8, 12, 14.



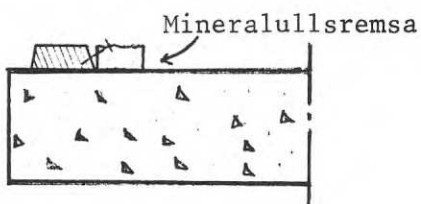
Stift i element mot lättbetong

Gavellägenhet: Elementen 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18.

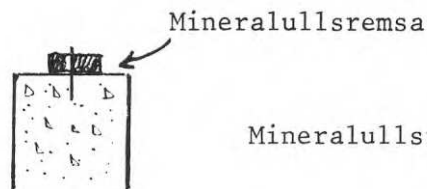
Mellanlägenhet: Elementen 6, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18.



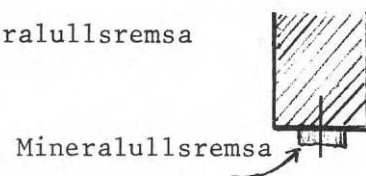
Vid styrlist



Vid stift i betong



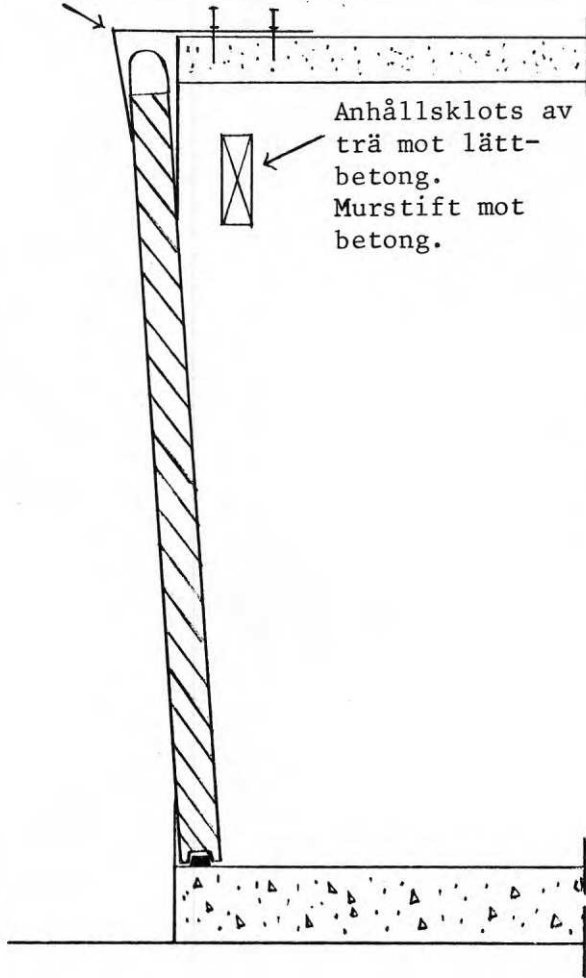
Vid stift i element



FIGUR 2

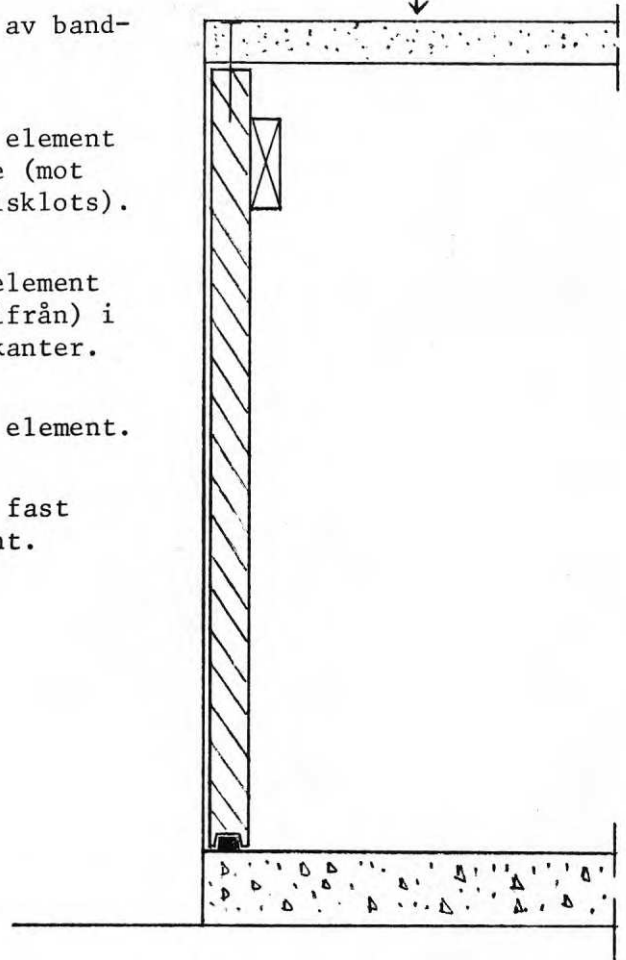
SOUT.VÅN. ELEMENTEN 1 - 3

Sträva av plattjärn (använd formspik)



1. Klipp av bandjörn.
2. Tryck element i läge (mot anhållsklots).
3. Fäst element (ovanifrån) i ytterkanter.
4. Rikta element.
5. Spika fast element.

Lättbetongvalv



Element

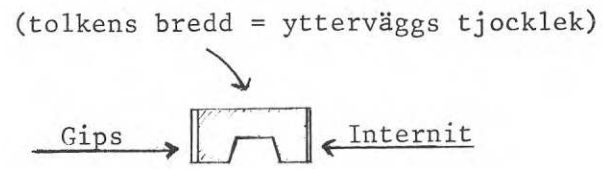
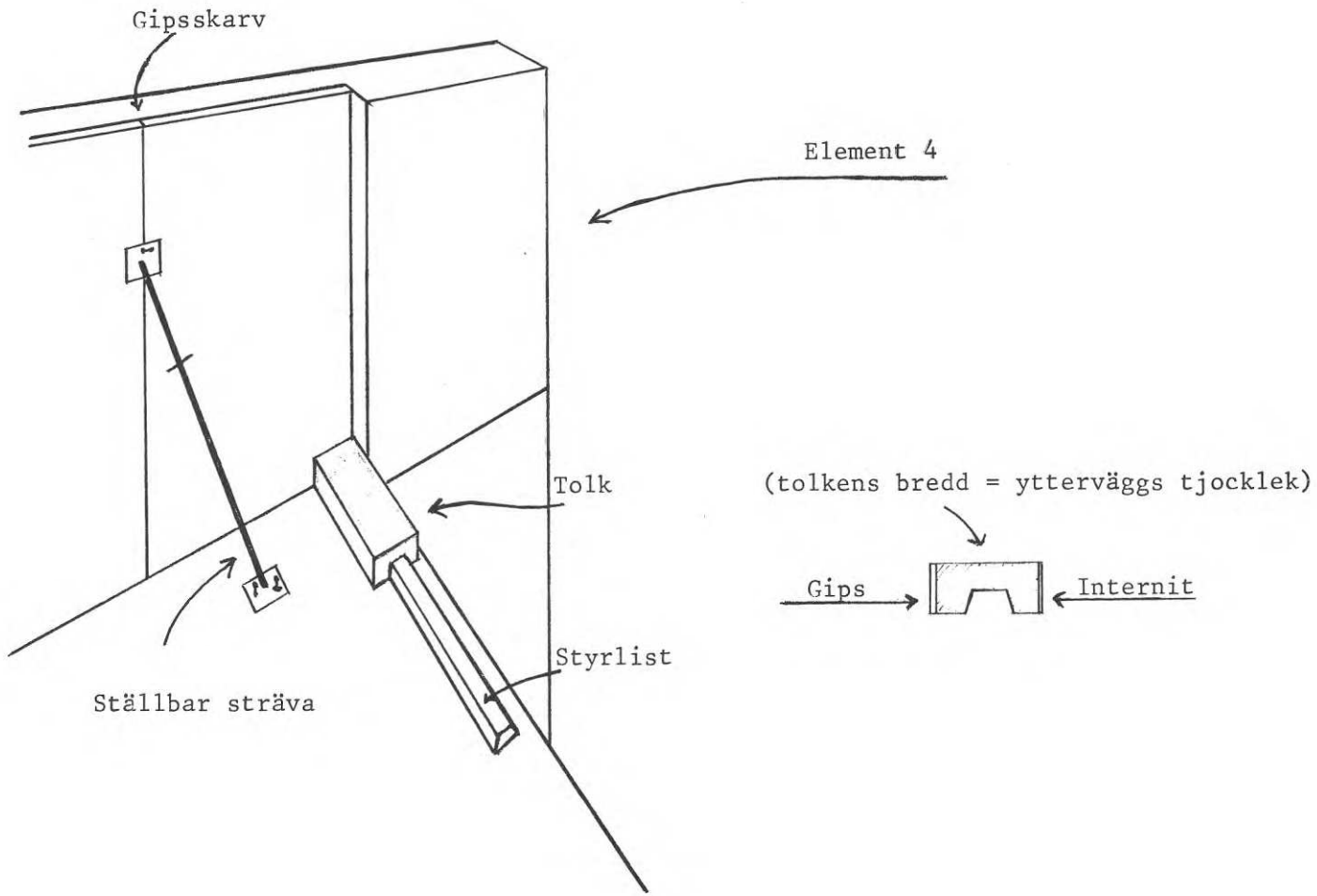
Dörrhål

Ytterändar 2 stift
förskjutna i sidled

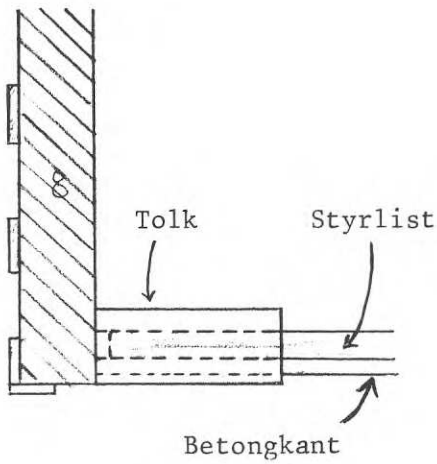
Vid dörrkarmar 2 stift
förskjutna i sidled

c/c 60 cm

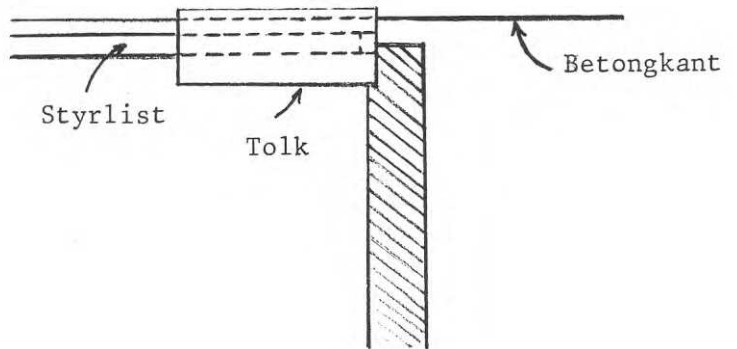
FIGUR 2



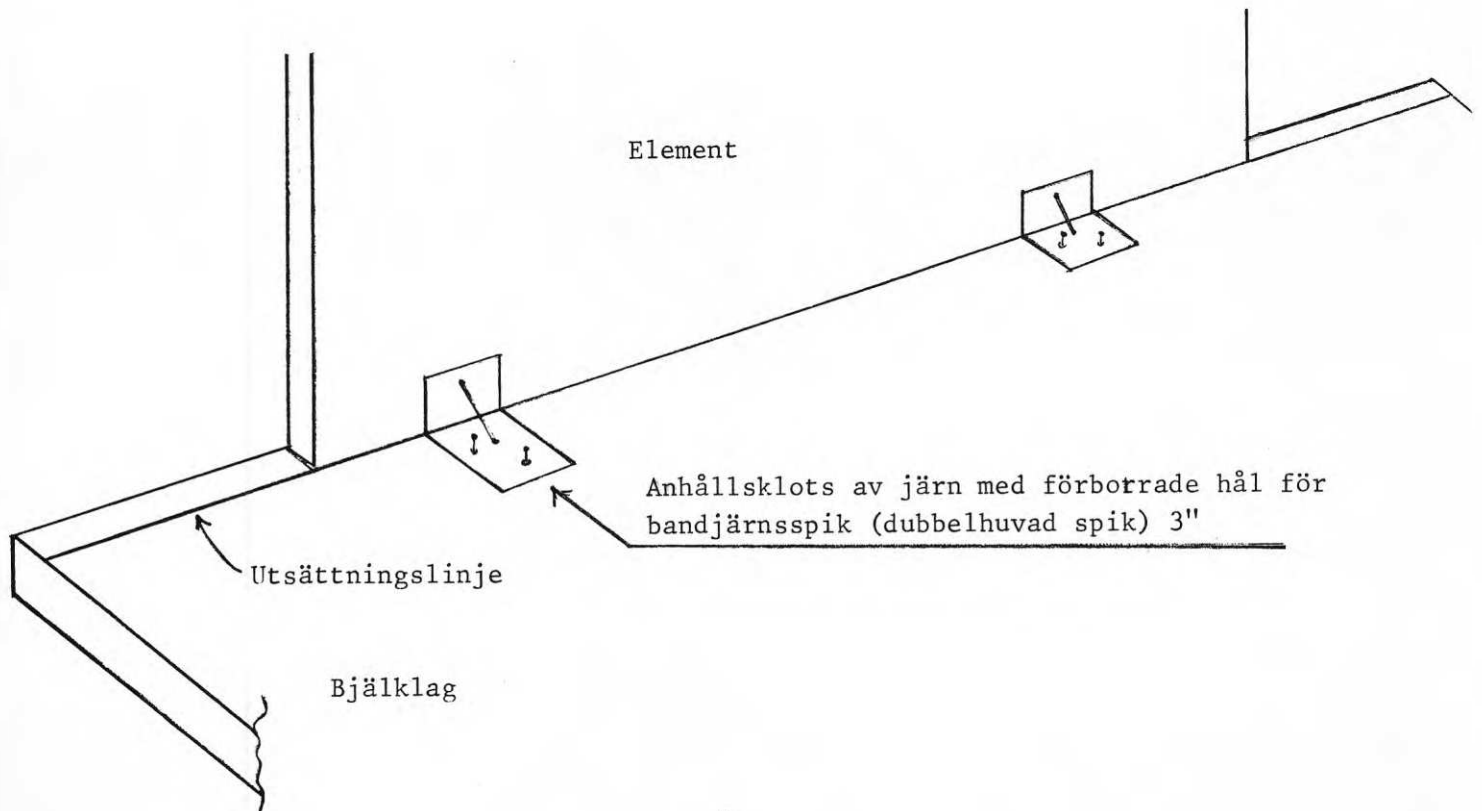
Element 8



Element 12 och 14



FIGUR 2



TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning		
Tillverkningskede		
Skedesetappsprocess	Mont. balkonger, balkar lög 1+2	
Arbetsartsprocess		
Arbetsoperation		
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.) ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		
<p>Montering föregås av: Lev. balkonger, balkar lög. 1+2. Mont. väggelem. lög. 2. Komplettering för balkong.</p> <p>I montering ingår: Förbereda montage. Resurs 3 tråarb. + Mobilkran. Montera 2 balkonger. Resurs 3 tråarb. + Mobilkran. Montera 2 balkar. Resurs 3 tråarb. + Mobilkran. Komplettering för balkong.</p> <p>Samtidigt med montering pågår: Komplettering för balkong.</p> <p>Montering efterföljes av: Mont. takstolar lög. 1+2.</p>		

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lägenheter	
Tillverkningskede	Mont. tröstommetakstolar hus.Kompl. för balkong.	
Skedesetappsprocess	Mont. tröstomme + takstolar hus. Mont. väggelem. + balkonger och balkar lög 1+2	
Arbetsartsprocess	" " " "	
Arbetsoperation	Mont. balkonger, balkar lög 1+2.	
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.) ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		

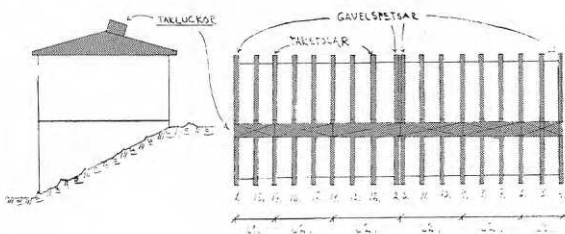
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn. order, kontroll etc.)	
Specifikation	Precisering av typ, dim, etc. Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
1) Delarbeten: Förbereda montage Tråarbetaren tar fram material och hjälpmedel enl. nedan. Skifta till Wirelänga 4 parter. Montera balkonger Balkong kopplas, lyftes till inbyggnadsställe, 2 st råspont 1"x4", längd 2,7 m spikas fast i var ändra på balkongen för att styra i läge med. FIGUR nedan Balkong placeras och spikas fast. Kran lossas och går i retur.	
<p>Montera träbalkar Skifta till wirelänga 2 parter. Balk kopplas, lyftes till inbyggn.ställe, placeras, spikas fast, kran lossas och går i retur.</p> <p>2) Material: 2 balkonger, 2 träbalkar. Spik 7" dyckert galvad 8 st/hus. Spik 5" dyckert galvad 16 st/hus. (Spik i fästmateriallåda)</p> <p>3) Arbetskraft: 2 tråarbetare monterar kontinuerligt (skickliga att applicera element, ansvarskänsla). 1 tråarbetare kopplar element samt matar fram stgångsmtrl. kontinuerligt (blick för arbetsförloppet, fysiskt rörlig, ansvarskänsla).</p> <p>4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 1L). Stockmattor 6 st 5 x 1 m. Redskapslåda, Wirelänga med 4 parter. Wirelänga med 2 parter. Stegar 3,5 och 2 m (aluminium). 2 st råspont 1" x 4" längd 2,7 m. Verktyglåda med handverktyg.</p> <p>5) Yttre villkor: Återfyllt kring grund. Väggelement lög. 1+2 monterade. Ej för stark blåst.</p> <p>6) Administration: Avropat 1 dag i förväg balkonger och balkar. Kontinuerligt utförd kontroll av monterat enl. kontrollplan.</p>	
Bilagor sid.	

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskede	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSPÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



Montering föregås av: Montering väggelement, balkonger, balkar lög 1+2.

I monteringen ingår:

- Förbereda montage.
- Resurs 3 tråarb. + Mobilkran.
- Montera 4 gavelspetsar.
- Resurs 3 tråarb. + Mobilkran.
- Montera 14 takstolar.
- Resurs 3 tråarb. + Mobilkran.
- Uppttransport 6 buntar takluckor.
- Resurs 2 tråarb. + Mobilkran.

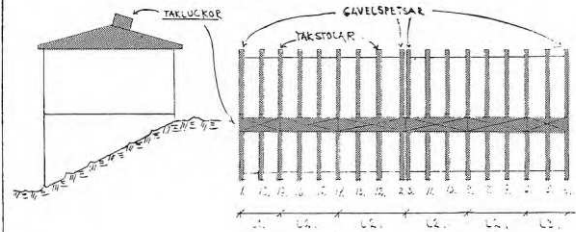
Montering efterföljes av: Montering väggelement förråd lög 1+2.

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGGDRIFTSKEDET

sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11 st radhus om vardera 2 lghenheter
Tillverkningskede	Mont. trästomme+takstolar hus. Kompl för balkong.
Skedesetappsprocess	Mont. trästomme + takstolar hus.
Arbetsartsprocess	Mont. takstolar lög 1+2.
Arbetsoperation	Mont. gavelspetsar, takstolar, upptrpt. takluckor lög 1+2.
Deloperation	

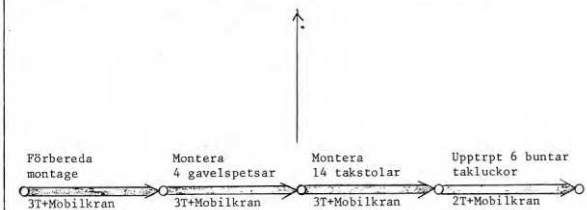
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSPÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



Mont. väggelem. balkonger, balkar lög 1+2

Mont. gavelspetsar, takstolar, upptrpt takluckor lög 1+2

Mont väggelem. förråd lög 1+2



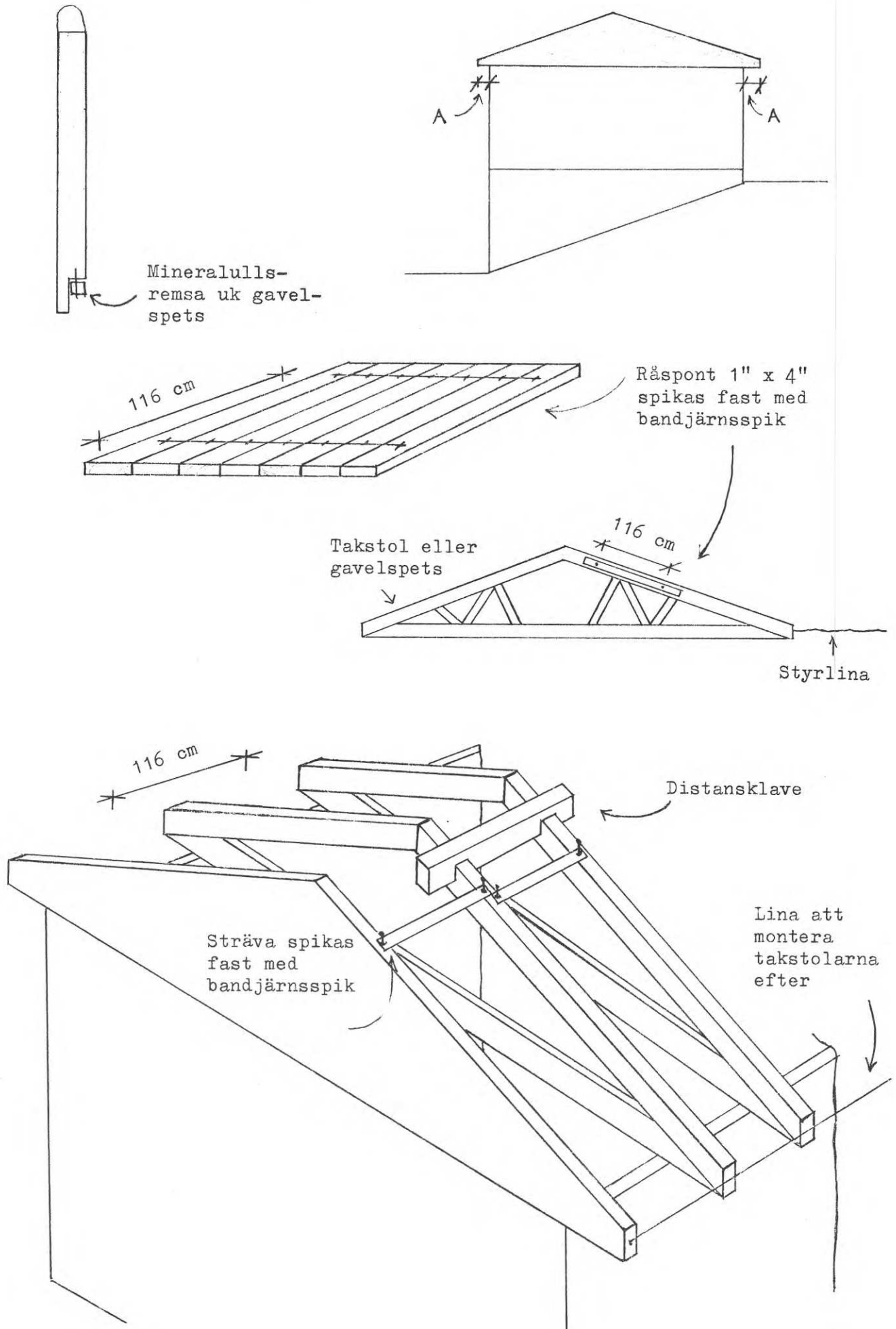
sid

ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsätt, order, kontroll etc.)

Specifikation Precisering av typ, dim, etc.
Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.

- Delarbeten:**
Förbereda montage
Tråarbetare tar fram material och hjälpmedel enl. nedan. Resterande hjälpmedel lastas i lastlidan varefter kranen lyfter över denna till nästa hus. Skifta till lyftok.
Montera 4 gavelspetsar.
Koppla: Tråarbetare kopplar gavelspets, kran lyfter och håller, skyddslistor bort. Mineralullrensor häftas fast i underkant gavelspets. FIGUR 3. Lina spikas fast i gavelspetsens ända.
Flytta: Kran transp. gavelspets till inb. ställe. Tråarb. följer med och styr i lina.
Placera: Gavelspets placeras, exakt läge mätes in. FIGUR 3. Gavelspets lodas och strävas.
Fästa: Gavelspets spikas fast. Bandjärn klipps av.
Flytta: Kran lossas samt återgår för nästa gavelspets. Tråarb. följer med.
Montera 14 takstolar
Koppla: Tråarb. skiftar till mjuk länka (plexiband). Kopplar takstol. Stiftar fast grästräva på takstol. Lina spikas fast i takstolens ända. FIGUR 3.
Flytta: Kran transp. takstol till inb. ställe, tråarb. följer med och styr i lina.
Placera: Tråarb. spänner lina vid takfoten mellan gavelspetsarna att placera takstolarna efter. Takstol placeras efter distansklave och lina, strävas med den sträva som sitter på takstolen (använd samma spik). Styrlina lossas, tråarb. återgår. FIGUR 3.
Fästa: Takstol spikas fast.
Flytta: Kran lossas samt återgår.
Uppttransport takluckor
Tråarb. skiftar till wirelänka med 2 parter. Tråarb. kopplar luckstuv, kran transporterar till taknock. Luckstuv placeras enl. framsida.
- Material:** 4 gavelspetsar (länghetsvis lastade enl. lastlista på "Flats"). 14 takstolar plattstillverkade. Takluckor buntade, gavellänghet 1 bunt L1=2,44 m, 2 buntar L2 = 3,51 m, mellanlänghet 2 buntar L2 = 3,51 m, 1 bunt L3 = 2,32 m. Mineralullrensor 2" 36 m/hus. Spik 5" dyckert galvad 70 st/hus. 3" formspik (dubbelhuvad) 40 st/hus. Häftklammer 1/16" 75 st/hus. (spik, häftklammer placerat i en fästmateriallåda).
- Arbetskraft:** 2 tråarb. monterar kontinuerligt (skickliga att applicera element, ansvarskänsla). 1 tråarb. kopplar elem. samt matar fram åtgångsmtrl. kontinuerligt (blick för arbetsförloppet, fysiskt rörlig, ansvarskänsla).
- Hjälpmedel:** Mobilkran (Björn 11 IL). 6 st stockmattor 5 x 1 met. Lyftok. Redskapslåda. Mjuk länka (plexiband). Wirelänka 2 parter. Stege längd 3,5 met. Bock på hjul höjd 105 cm. 20 st trästråvor (råspont) 1" x 4" längd 1,5 met. 2 st distansklavar. Häftapparat (duofast 5010). Plåtsax. Styrlina. Verktyglåda med handverktyg.
- Yttre villkor:** Återfyllning kring grund klar. Väggelement, balkonger och balkar lög 1 + 2 monterade. Ej för stark blåst.
- Administration:** Avropat 3 dagar i förväg buntade takluckor. Avropat 1 dag i förväg takstolar. Kontinuerligt utförd kontroll av monteraget enl. kontrollplan.

FIGUR 3



TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGODRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE		KLASSIFIKATION
Tillverkning		
Tillverkningskede		
Skedesetappsprocess		
Arbetsartsprocess	Mont. väggelement förråd lög 1+2.	
Arbetsoperation		
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)		
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		
<p>Montering föregås av: Mont. takstolar lög 1+2</p> <p>I montering ingår:</p> <ul style="list-style-type: none"> Förbereda montage. Resurs 1 träarb.. Montera väggelement förråd lög 1. Resurs 3 träarb. + Mobilkran. Montera väggelement förråd lög 2. Resurs 3 träarb. + Mobilkran. <p>Montering efterföljes av: Montage väggelement, balkonger, balkar lög 3+4</p>		

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGODRIFTSKEDET		sid
AKTUELLT ARBETE	11 st radhus om vardera 2 lägenheter.	KLASSIFIKATION
Tillverkning	Mont. trästomme+takstolar hus. Kompl. för balkong.	
Tillverkningskede	Mont. trästomme + takstolar hus.	
Skedesetappsprocess	Mont. väggelement förråd lög. 1+2.	
Arbetsartsprocess	" " " " " "	
Arbetsoperation	" " " " " "	
Deloperation		
ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)		
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).		
<p>Mont. takstolar lög 1+2</p> <p>Mont. väggelement förråd lög 1+2</p> <p>Mont. väggelem. balkonger, balkar lög 3+4</p> <p>Förbereda montage IT</p> <p>Montera väggelement förråd lög 1 3T+Mobilkran</p> <p>Montera väggelement förråd lög 2 3T+Mobilkran</p>		

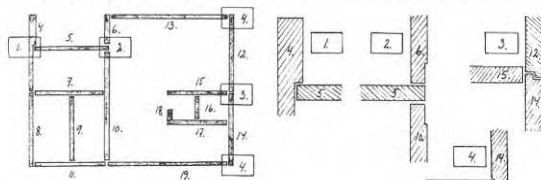
ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR	
1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättn. order, kontroll etc.)	
Specifikation	Precisering av typ, dim, etc. Varningar. Tips. Hänvisningar till bil.
<p>1) Delarbeten:</p> <p>Förbereda montage Träarbetare tar fram material och hjälpmedel enl. nedan. Underlagspapp (syllisole-ring) bredd 10 cm häftas fast i syll. FIGUR nedan.</p> <p>Montera väggelement förråd lög 1. Träarbetare kopplar element, kran lyfter och håller för rensning (skyddslister bort) Kran lyfter element till inbyggnadsställe och träarbetaren följer med. Vid blåst styr träarbetaren elem. under trp. med lina fästad i elementets ena långkant. Element placeras, lodas, strävas med trästräva, kran lossar, bandjärn klipps av, kran och träarbetare går i retur. FIGUR nedan.</p> <p>Montera väggelement förråd lög 2. Lika ovan.</p> <p>2) Material: Väggelement 20-24 (lägenhetsvis lastade enl. lastlista på"flats"). Under-lagspapp (syllisolerings) bredd 10 cm 17 m/förråd. Spik 5" dyckert galvad 25 st/förråd. Spik 4" dyckert galvad 20 st/förråd. Häftklammor 1/16" 45 st/förråd. (spik, häftklammor placerat i en fästmateriallåda).</p> <p>3) Arbetskraft: 2 träarb. monterar kontinuerligt (skickliga att applicera element, an-svarskänsla). 1 träarb. förbereder montage, kopplar elem. samt matar fram åtgångs-mtrl. kontinuerligt (blick för arbetsförloppet, fysiskt rörlig, ansvarskänsla).</p> <p>4) Hjälpmedel: Mobilkran (Björn 11 1L), 6 st stockmattor 5 x 1 met. Lyftok. Redskaps-låda. Stegar 2 met. 3,5 met, aluminium. Trästrävor 4 st (råspont 1" x 4") längd 3,2 met. Häftapparat (duofast 5010). Plåtsax. Slägga 5 kg. Styrilinda. Verktygslåda med handverktyg.</p> <p>5) Yttre villkor: Återfyllning kring grund klar. Grundläggning för förråd klar (pålar + 5" syll). Ej för stark blåst.</p> <p>6) Administration: Utförd kontroll av syll enl. kontrollplan. Utförd kontroll av mon-taget enl. kontrollplan.</p>	
Bilagor sid.	

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGDRIFTSKEDDET sid

AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	
Tillverkningskedde	
Skedesetappsprocess	
Arbetsartsprocess	
Arbetsoperation	
Deloperation	

Mont. 16 väggelement 1:a vån.

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



Styrlist mot betong el. lättbetong Gavellägenhet: Element 4,5,8, 11,13,19 Mellanlägenhet: Element 5,11, 13,19	Stift i betong Gavellägenhet: Element 12,14 Mellanlägenhet: Element 4,8, 12,14	Stift i element mot lättbetong Gavellägenhet: Element 6,7,9,10, 15,16,17,18 Mellanlägenhet: Element 6,7,9, 10,15,16
--	---	--

Montering föregås av: Montera 3 väggelement sout.vån.

I montering ingår:

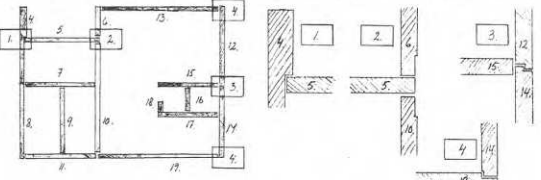
- Koppla element. Resurs koppl.man + Mobilkran.
- Flytta element. Resurs koppl.man + Mobilkran.
- Placera element. Resurs 2 montörer + koppl.man + Mobilkran.
- Fästa element. Resurs 2 montörer + Mobilkran.
- Flytta element. Resurs 2 montörer + Mobilkran.
- Flytta retur. Resurs koppl.man + Mobilkran.

Montering efterföljes av: Förbereda mont. läg 2.

TILLVERKNINGSBEREDNING I BYGDRIFTSKEDDET sid

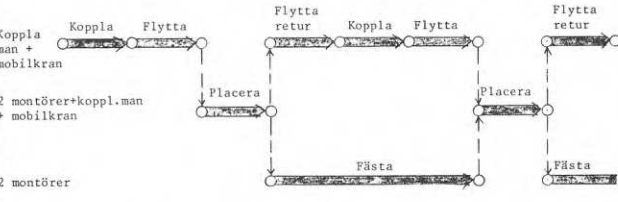
AKTUELLT ARBETE	KLASSIFIKATION
Tillverkning	11. et. radhus om vardera 2 lägenheter
Tillverkningskedde	Mont. trästomme + takstolar hus. Kompl. för balkong
Skedesetappsprocess	Mont. trästomme + takstolar hus.
Arbetsartsprocess	Mont. väggelem. + balkonger och balkar läg 1 + 2
Arbetsoperation	Mont. väggelem. läg 1
Deloperation	Mont. 16 väggelement 1:a vån.

ARBETSPRODUKT (Skisser, dimensioner etc.)
ARBETETS AVGRÄNSNING, ARBETSFÖRLOPP (In- och utvillkor, ingående delarbeten).



Styrlist mot betong el. lättbetong Gavellägenhet: Element 4,5,8, 11,13,19 Mellanlägenhet: Element 5,11, 13,19	Stift i betong Gavellägenhet: Element 12,14 Mellanlägenhet: Element 4,8, 12,14	Stift i element mot lättbetong Gavellägenhet: Element 6,7,9,10, 15,16,17,18 Mellanlägenhet: Element 6,7,9, 10,15,16
--	---	--

Förbereda mont. → Mont. 3 väggelem. sout.vån. → Mont. 16 väggelem. 1:a vån. → Förbereda mont. läg 2



sid

ARBETSMETOD, RESURSINSATSER, VILLKOR

1) Delarbeten 2) Material 3) Arbetskraft 4) Hjälpmedel 5) Yttre villkor (kopp-lade arbeten, väder etc.) 6) Administration (beredn. planering, avrop, utsättin, order, kontroll etc.)

Specifikation Precisering av typ, dim, etc.
Varningsar. Tips. Hänvisningar till bil.

1) **Delarbeten:**

Koppla
 Koppla lyftok: Kopplingsman står på stege längd 2 met.(aluminium). Tillse att elem. hänger rakt under kranwire.

Lyfta + rensa: Stege bort. Kran lyfter elem. ur stuv och håller för rensning (skyddslister bort). OBS! Vid blåst lyftes ej elem. ur stuv utan endast ca 1,5 m upp varpå rensning kan ske. Vid blåst spikas en styrlina i elementets ena långkant för kopplingsman att styra med. FIGUR 2.

Flytta
 Mobilkran lyfter och transporterar elem. till inbyggnadsställe. Kopplingsman följer med.

Placera
Anhållskotsa: Elem.som ej står på styrlistar plac. efter anhållsklotsar av järn (med förborrade hål för 3" formspik) vilka spikas fast i valv efter utsättning FIGUR 2.

Stifta i element: I underkant på elementen stiftas 2 1/2" galvad spik nr 43 (kapad 5" delen utan skalle) c-c 0,5 m. Se framsida och FIGUR 2.

Isolera: Under alla ytterväggs- och lägenhetsskiljande element (4,5,6,8,11,12,13, 14,19) med mineralullsremсор.

Vid styrlistar, rullas ut bakom listen och häftas fast.

Vid stift i betong, rullas ut och trycks på stiften.

Vid stift i element, trycks på stiften under element.
FIGUR 2.

Mineralullsremсор häftas fast på elementens kanter enl. BIL. 3-13.

Placera: Element ställs på plats(på styrlist eller efter anhållsklotsar). Använd tolk vid plac. av elementen. 4,8,12,14. FIGUR 2.

Fästa
Sträva: Element strävas med ställbar sträva. Sträva fästes med 3" formspik (dubbel-huvad). Spika i skarv mellan två gipsskivor FIGUR 2. Mobilkran lossas.

Loda, rikta: Element lodas (vattnepass 1,8 met) och riktas. Dörrkarm och trösklar i lod och väg. Slå ej med hammare eller slägga på gips för att få elem. i läge.

Fästa: Element spikas fast,vid spikning i gipsytor spika alltid (om möjligt) från samma sida av elementet (för att minska skador) samt kärna ner spikskallarna ordentligt.

Flytta: Mobilkran + kopplingsman återgår till kopplingsställe.

Bilagor sid. BIL. 3.6b-e och BIL. 3.13

Typ av insats: Materialinsats (inbyggnads- och fästmaterial)

Tillverkningsberedning i byggdriftsskedet.
 Steg 4.
 Insatslista.
 Aktivitet: Montage trästomme + takstolar hus.

Förteckning	Typ, beteckning, dimension, kvalitet, etc.	Åtgång	Ytterligare precisering	Bil.
Väggelement Väggelement Gavelspetsar Takstolar Balkong Balk Taktluckor	lägenhet förråd lägenhet lägenhet lägenhet lägenhet lägenhet	19 st/läg 4 st/läg 2 st/läg 7 st/läg 1 st/läg 1 st/läg 3 bunt/läg	Levereras från elementfabrik Lägenhetsvis lastade enl. lastplan Platstillverkas Platstillverkas Platstillverkas (3 st 3" x 9" dim.hyv1.) Levereras buntade från trävaruhandlaren. 18 st luckor/bunt. Gavellägenhet: 1 bunt L1 = 2,44 m 2 bunt L2 = 3,51 m Mellanlägenhet: 2 bunt L2 = 3,51 m 1 bunt L3 = 2,32 m Levereras buntade och kapade från elementfabrik Gavellägenhet: 14 st lister L = 2 m 2 st " L = 1,2 m 3 st " L = 0,9 m Mellanlägenhet: 11 st " L = 2 m 2 st " L = 1,2 m 2 st " L = 0,9 m Klyves av 10 cm underlagspapp - " - Med papper på baksidan	3.14
Styrlistor	1 bunt/läg	1 bunt/läg	Levereras från elementfabrik Lägenhetsvis lastade enl. lastplan Platstillverkas Platstillverkas Platstillverkas (3 st 3" x 9" dim.hyv1.) Levereras buntade från trävaruhandlaren. 18 st luckor/bunt. Gavellägenhet: 1 bunt L1 = 2,44 m 2 bunt L2 = 3,51 m Mellanlägenhet: 2 bunt L2 = 3,51 m 1 bunt L3 = 2,32 m Levereras buntade och kapade från elementfabrik Gavellägenhet: 14 st lister L = 2 m 2 st " L = 1,2 m 3 st " L = 0,9 m Mellanlägenhet: 11 st " L = 2 m 2 st " L = 1,2 m 2 st " L = 0,9 m Klyves av 10 cm underlagspapp - " - Med papper på baksidan	3.14
Underlagspapp " " " "	Bredd 5 cm " 5 cm " 10 cm Bredd 2" 8" dyckert, galv. 7" -"- 5" -"- 4" tråd, blank 3"	25 m/gavelläg. 21 m/mellanläg 18 m/förråd 100 m/läg 80 st/hus 40 st/hus 170 st/hus 120 st/hus 240 st/hus 135 st/gav. hus 120 st/m. hus 180 st/hus 765 st/gav. hus 550 st/m. hus 12 st/hus 12 st/hus	(Dubbelhuvad) nr 43 Kapad 5" delen med skalle " 43 - " - " 43 Kapad 5" delen utan skalle Till Duofast 5010 - " -	
Mineralullremsor Spik " " " " " " Formspik Spik " " " " Häftklammor " " Murstift Plastplugg	Bredd 5 cm " 5 cm " 10 cm Bredd 2" 8" dyckert, galv. 7" -"- 5" -"- 4" tråd, blank 3" 2 1/2" tråd, galv. " -" " -" 1/16" " " 105 mm järn Ø 12 mm			

Typ av insats: Fysisk arbetsinsats

Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering		Bil.
			Materialinsats:.....	Arbetskraftsinsats:.....	
Kopplingsman	Träarbetare	1 st/lag		Blick för att i god tid mata fram fästmaterial etc. samt kunna rycka in och ta ett tag när så behövs. Lättrörlig och kvick.	
Montörer	Träarbetare	2 st/lag		Skickliga att placera och fästa element med erforderlig måttolerans och med minimum av skador på gipsbeklädnad etc.	
Styrlistare	Träarbetare	1 st		Skicklig att montera styrlister i absolut rätt läge.	

Tillverkningsberedning i byggfritesskedet
Steg 4
Insatslista
Aktivitet: Montage trästomme + takstolar hus

Typ av insats: Hjälpmedelsinsats

Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering		Bil.
			Materialinsats:.....	Arbetskraftsinsats:.....	
Mobilkran	Björn 11 IL	1 st			
Stockmattor	5 x 1 m	6 st			
Pallningsvirke	Standard	1 st		För elementflaken	3. 6b
Lyftek	Plåt	1 st		Lyfteglor i båda ändar, längd 2 m, bredd 1 m, djup 1 m	
Redskapslåda	4 parter	1 st		Tillverkare Stållinefabriken	
Wirelänga	2 parter	1 st		" "	
"	1 part (plexiband)	1 st		Tillverkare Wibe	
Stege	2 m aluminium	1 st		" "	
"	3,5 m "	1 st		" "	
"	5 m "	1 st		" "	
Bock på hjul	Höjd 1,05 m	1 st		Stålrör med trästeg	
Stråvör	Aluminium	6 st		"Fasta" med förborrade hål	3. 18
"	"	2 st		"Ställbara" "	3. 18
"	Råspont 1"x4"	20 st		Längd 1,5 m	
"	" "	4 st		" 3,2 m	
"	" "	2 st		" 2,7 m	
Stråva	Plattjärn	1 st		Bockat plattjärn 5x0,5 cm, förborrade hål	3. 7
Riktbräda	Aluminium	1 st		Längd 4 m	3. 6c
Sopborste	Duofast (5010)	2 st		För häftklammor 1/16"	
Häftapparat	10 A	1 st		Omställbar till slagborrmaskin	
Borrmaskin	50 m	2 st		Skyddsjordad	
Elkabel	5 kg	1 st			3. 5b
Plåtsax	Med karbinhake	1 st			3. 8b
Slägga	"	3 st			3. 6e
Styrlina	"	2 st			
Spikmallar	10 st/11 hus	10 st		Med förborrade hål för bandjärnsspik	
Distansklavar	10 st/11 hus	2 st			
Anhållsklotsar	2 rlr å 50m	2 st			
Coromantbör	" färg	5 pkt			
"	Stålmåttband	1 st			
Lina	Måtticka	1 st		Höjdfällbar till 2 m	
Snörslå	10 m	1 st			
"	Teodolit	1 st			
färg	Kortvägsradio	1 st			
Stålmåttband	Verktygslåda	1 st			
Måtticka	Handverktyg	1 st			
Teodolit					
Kortvägsradio					
Verktygslåda					

Tillverkningsberedning i byggfritesskedet
Steg 4
Insatslista
Aktivitet: Montage trästomme + takstolar hus

Typ av insats: Yttre villkor

Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering		Bil.
			Materialinsats:.....	Arbetskraftsinsats:.....	
Grundläggning för förråd				Pålar, nerslagna avvägda och kapade samt ram av 5"x 5" syll hopspikad	
Återfyllt kring grund				Såväl kring huset som kring och i förråd	
Lättbetong monterad				Väggelement i sout. vän. samt bjälklag 1:a vän.	
Ej för stark blåst				Överväg fortsatt montage vid varje särskilt fall. Elementen är stora och relativt lätta.	

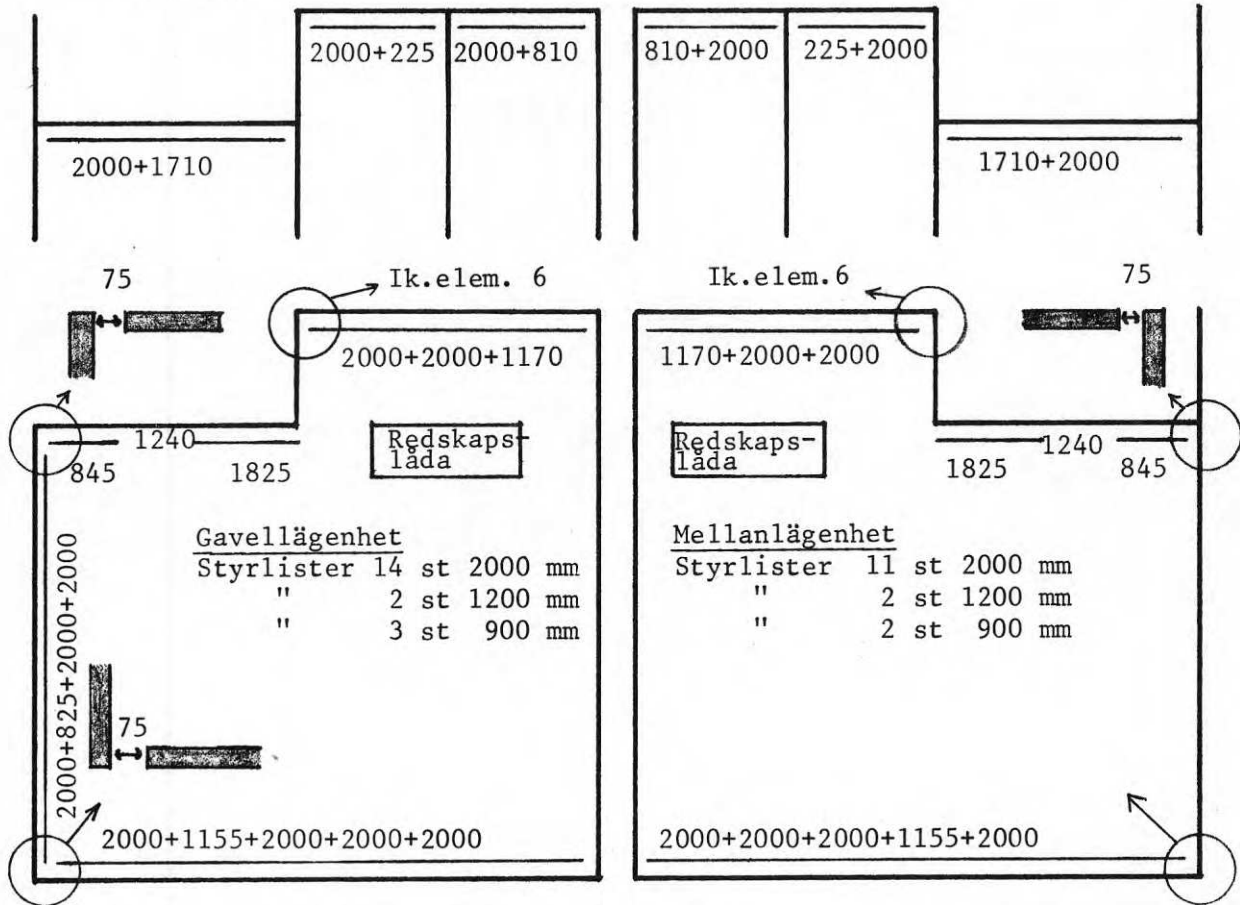
Tillverkningsberedning i byggfritesskedet
Steg 4
Insatslista
Aktivitet: Montage trästomme + takstolar hus

Typ av insats: Administrationsinsats

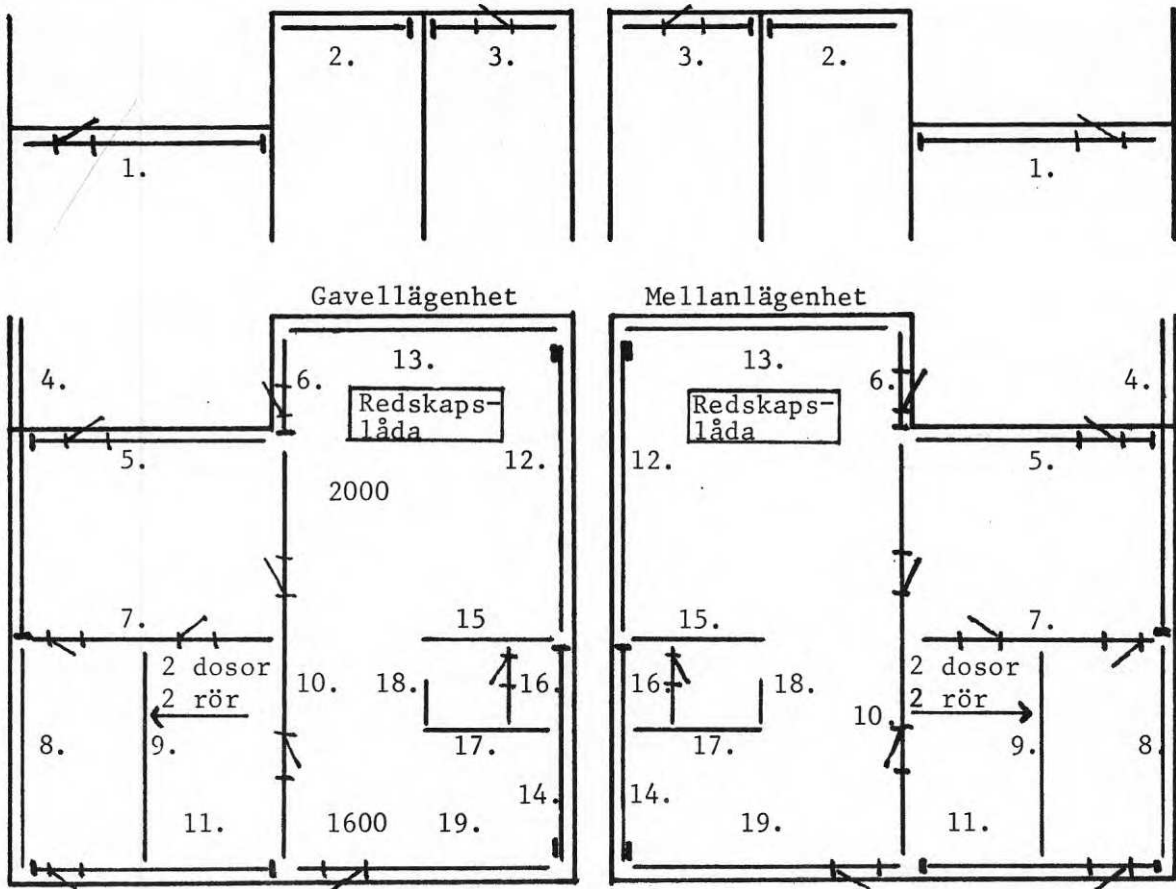
Förteckning	Typ, beteckning dimension, kvalitet etc.	Åtgång	Ytterligare precisering		Bil.
			Materialinsats:.....	Arbetskraftsinsats:.....	
Kontroll	Måttoleranser	1 st/låg.		Göres före utsättning efter kontrollplan. Betong- och lättbetongstomme (dagmått för utfackningselement, planmått betongplatta).	
Utsättning	Teodolitmåttsticka	1 st/låg.		Efter utsättningsritning. Teodolit för baslinjer, för övrigt måtticka och måttband.	
Kontroll	Kontinuerlig			Kontinuerlig kontroll av operationerna: Styrlistning, montage väggelement läg., montage balkonger och balkar läg., montage gavelspetsar takstolar + upptransport takluckor läg., montage väggelement förråd. Utföres efter kontrollplan.	
Lastplan	Element på "flats"			1 ex. skall sändas till elementfabrik	3. 14
Avropsplan	För "flats"			1 ex. skall sändas till elementfabrik	3. 14
Avropsplan	Övrigt inbyggnadsmaterial			Takstolar, balkonger, balkar, takluckor, styrlister, underlagspapp, mineralullsremsoar	
Lossningsplan	För "flats"			Avlastningsplatser för "flats", uppställningsplatser för mobilkran. 1 ex. sändes till elementfabrik 1 ex. sändes till chauffören som kör bilen	3. 14
Kontroll	Klart att ta emot elementleverans	1 st/låg.		Avröjt framför aktuell lägenhet	
Kontroll	Elementflak klart för retur	1 st/låg.		Pressenning, stålstag, kättingar och björnar pålastade.	

Tillverkningsberedning i byggfritesskedet
Steg 4
Insatslista
Aktivitet: Montage trästomme + takstolar hus

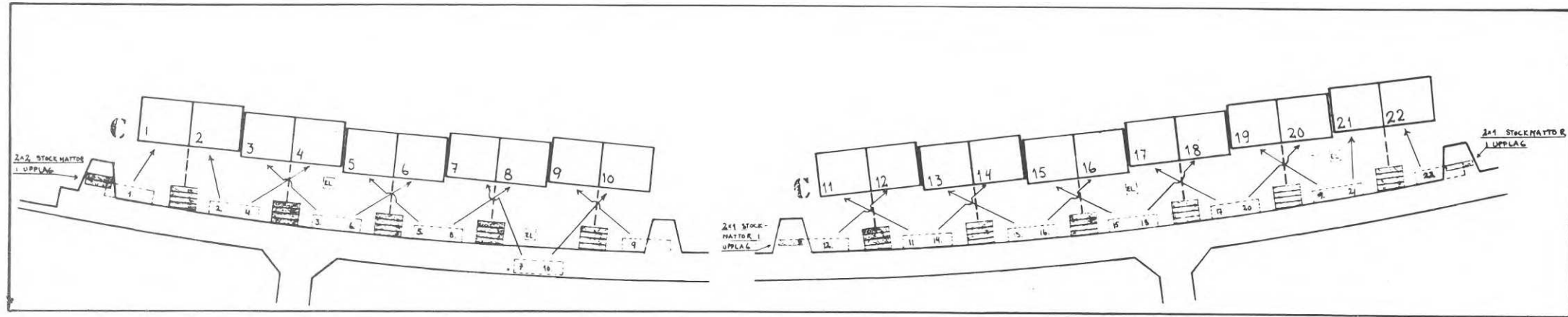
STYRLISTNING



PLACERING ELEMENT



PLATSDISPOSITION (UPPSTÄLLNINGSPLATSER FÖR KRAN OCH "FLATS")

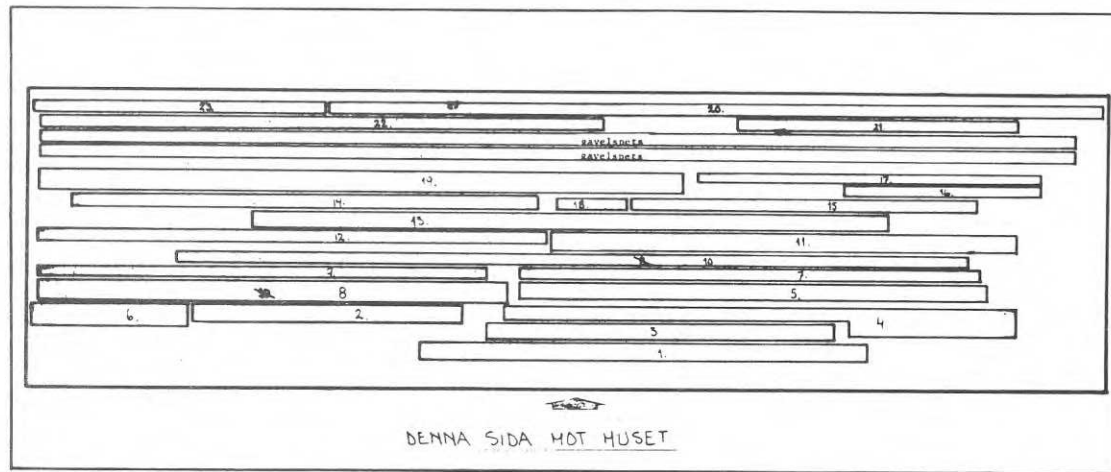


LEVERANSPLAN AVROPSLISTA

LEVERANSPLAN LINDORF HUS "C"
 KONTAKTMÅN: FABRIKEN GRÄBO
 BYGGPLATSEN LINDORF

LEV.NR.	PREL. LEV.DATUM	DATUM	AVROP	KLOCKAN	ANMÄRKNING
1	19/3-69				
2	24/3-69				
3	25/3-69				
4	27/3-69				
5	31/3-69				
6	2/4-69				
7	8/4-69				
8	10/4-69				
9	14/4-69				
10	16/4-69				
11	21/4-69				
12	22/4-69				
13	24/4-69				
14	28/4-69				
15	30/4-69				
16	5/5-69				
17	7/5-69				
18	12/5-69				
19	13/5-69				
20	19/5-69				
21	20/5-69				
22	22/5-69				

LASTPLAN FÖR "FLATS" (Elementflak)

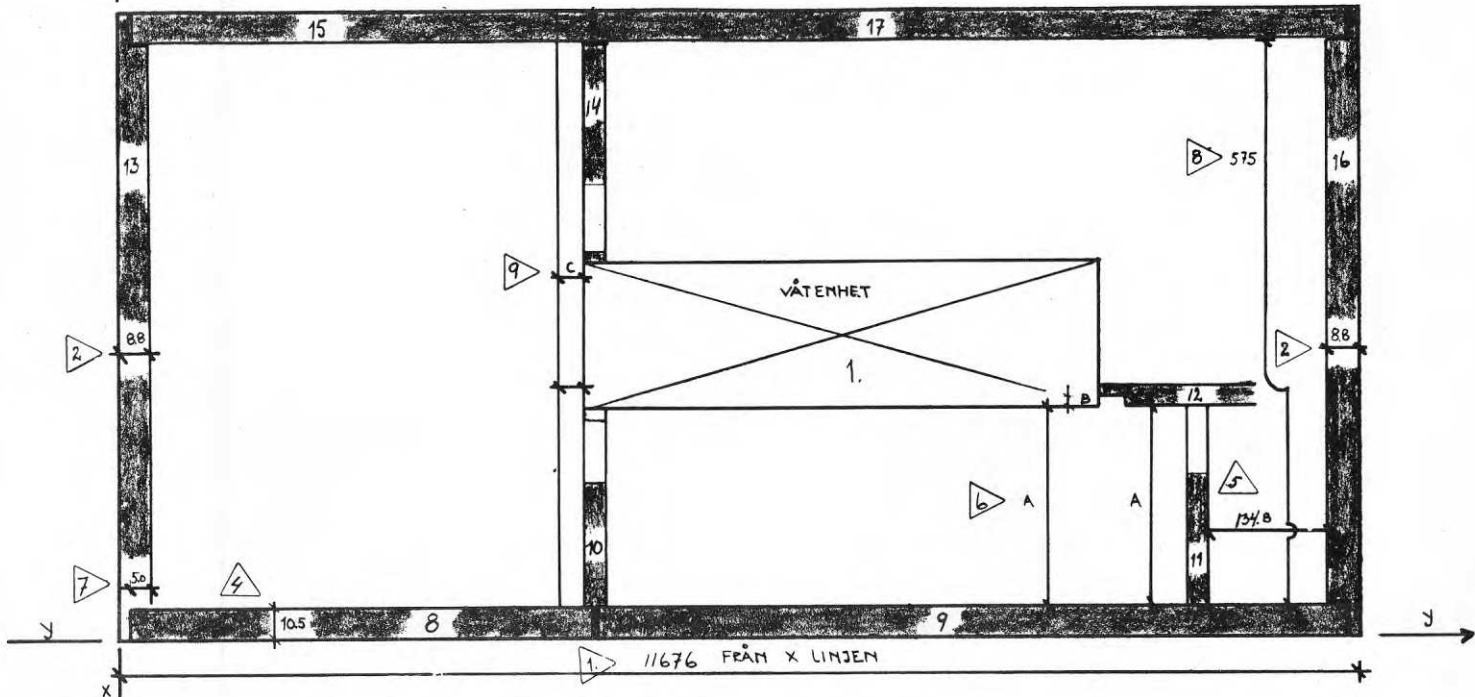


UTSÄTTNINGSPLAN

1: A VÅN.

x linjen utsättes för hela längan = 6 läg.

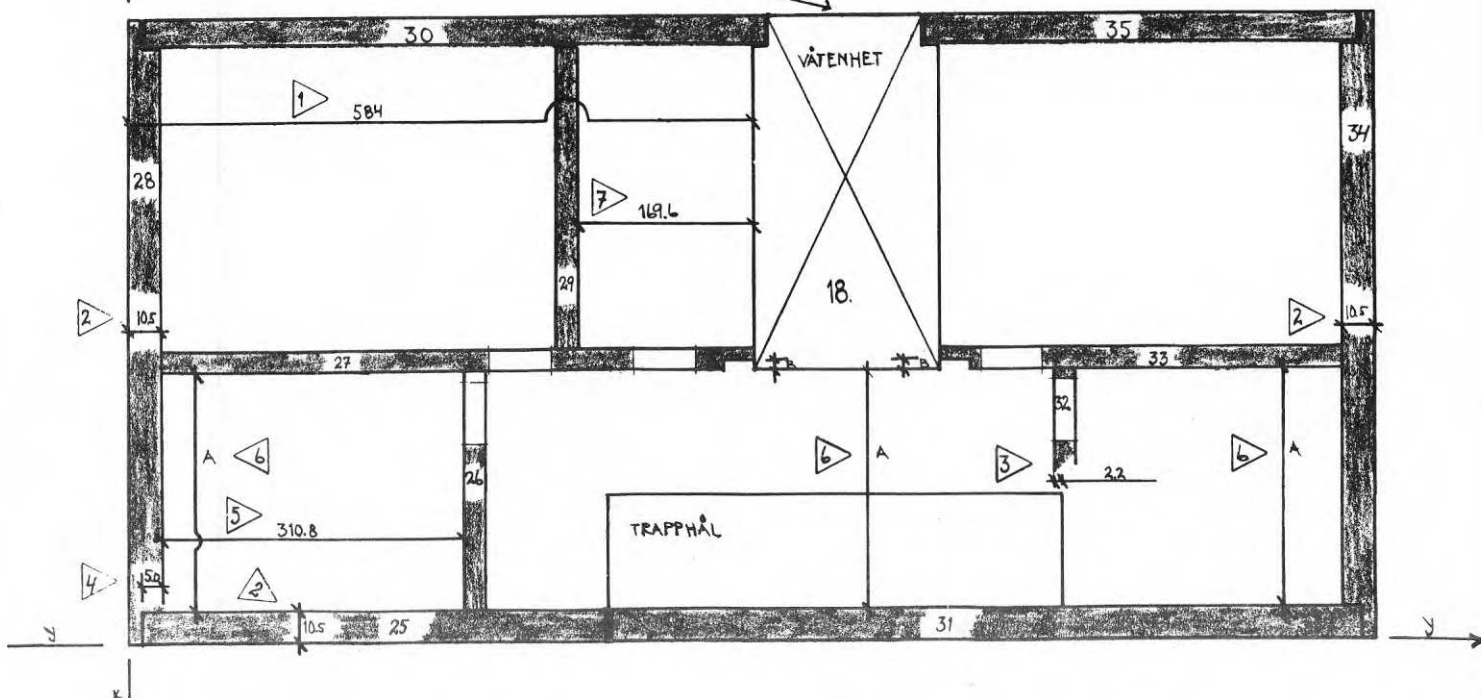
1. Utsätt 11676 cm från x linjen
2. Utsätt 8,8 cm från x linjen = innerkant fasadvägg
3. Flukta för koll av y linjen (skall vara rak)
4. Utsätt 10,5 cm från y linjen = innerkant lägenhetsskiljande vägg
5. Utsätt 134,8 cm från 8,8 cm = tamburvägg
6. Utsätt A samt B, B = gipstjocklek
7. Utsätt 5 cm y = kant element 8
8. Utsätt 575 cm y = kant element 14
9. Utsätt mått C (tumstocksbredd) baslinje för element 10,14.



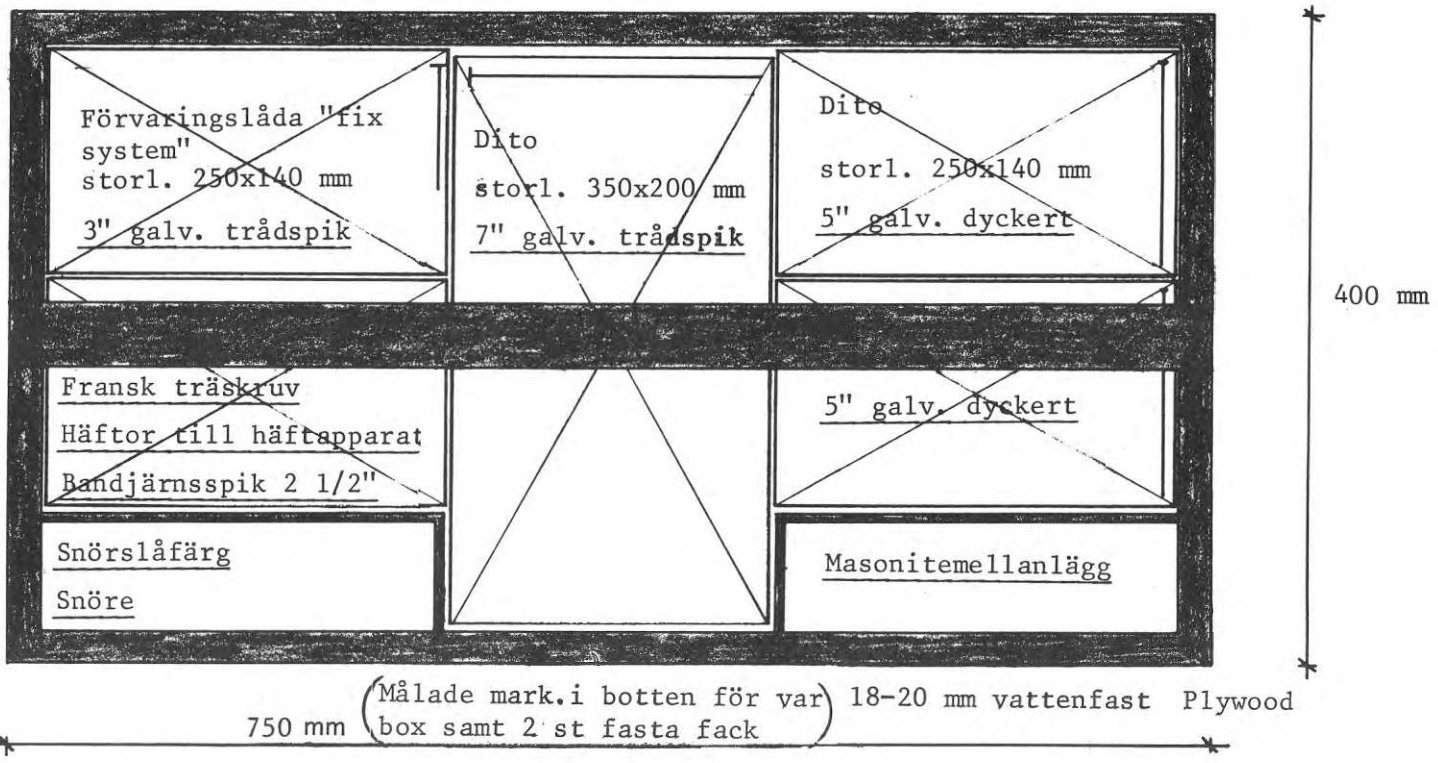
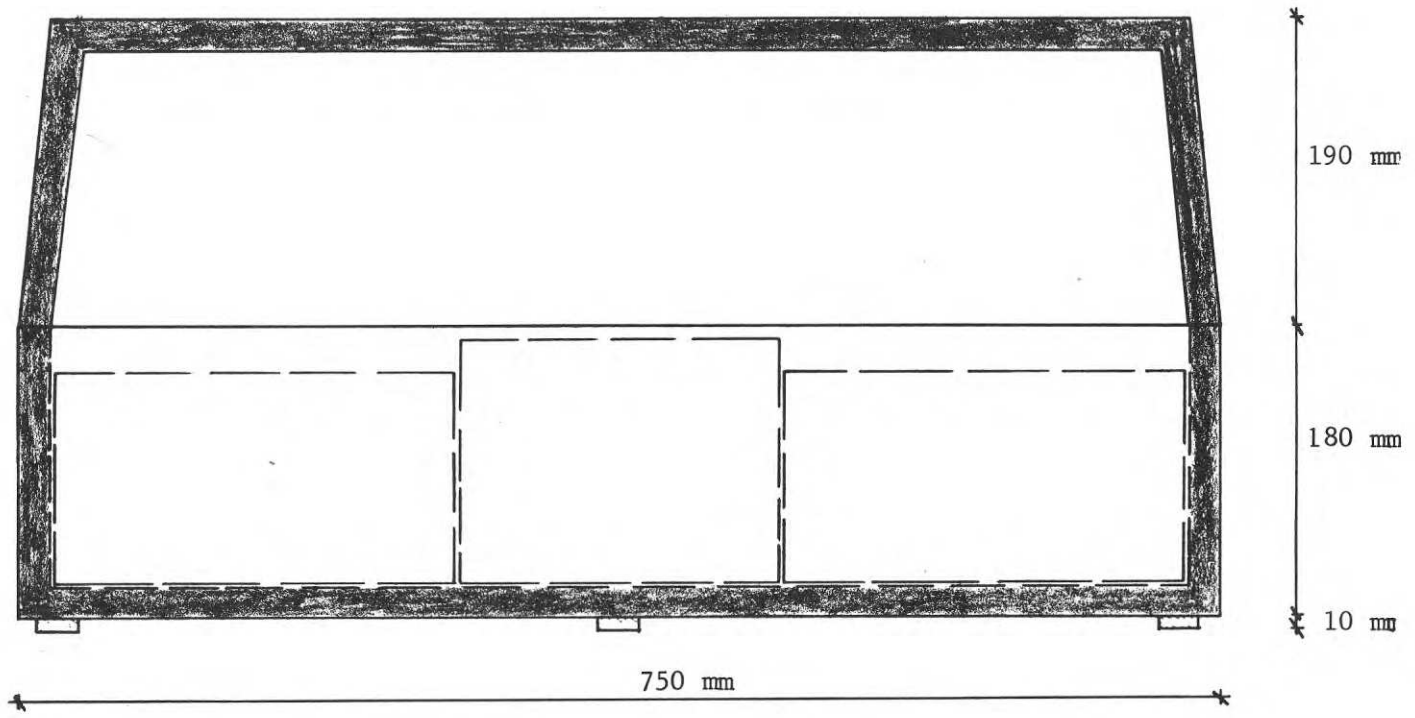
2: A VÅN.

1. Utsätt 584 cm från fasadväggsniv (lodat från 1:a vån.) för plac. av våtenhet
2. Utsätt 10,5 cm från fasad - resp. lägenhetsskiljande väggs ytterliv (lodat från 1:a vån.)
3. Utsätt 2,2 cm från kortkant trapphål, element 32 skall dyna 2,2 cm över trapphål
4. Utsätt 5 cm från innerkant fasadvägg = y kant element 25
5. Utsätt 310,8 cm från innerkant fasadvägg
6. Utsätt mått A samt mått B B = gipstjocklek
7. Utsätt 169,6 cm från våtenhet

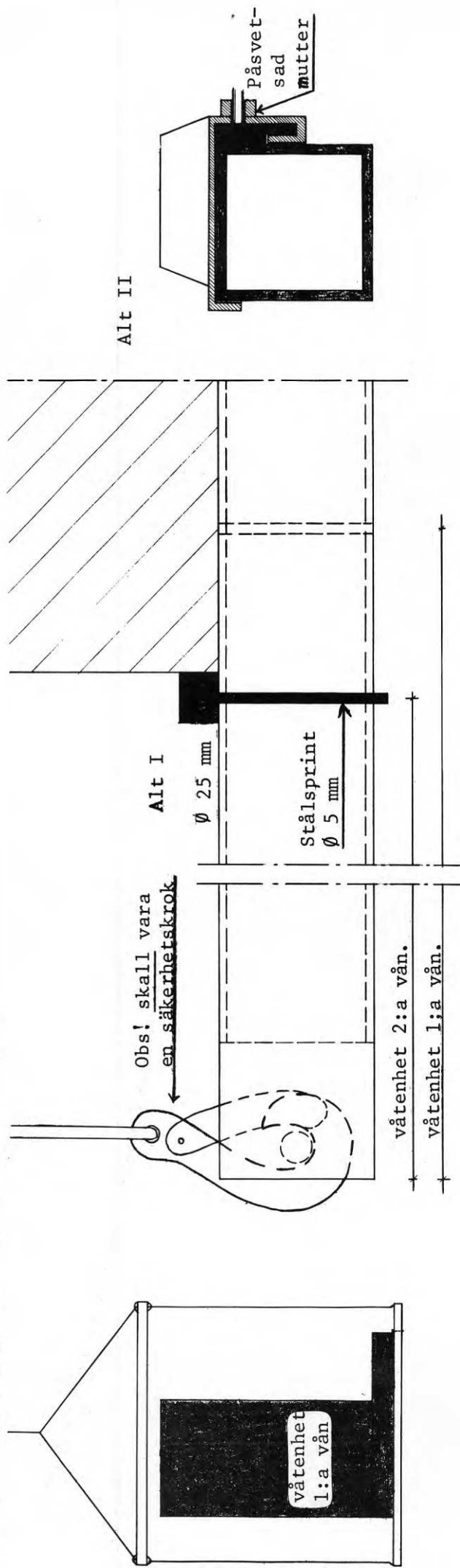
KORTKANT VÅTENHET I VÄGGYTTERLIV FRÅN 1:A VÅN.



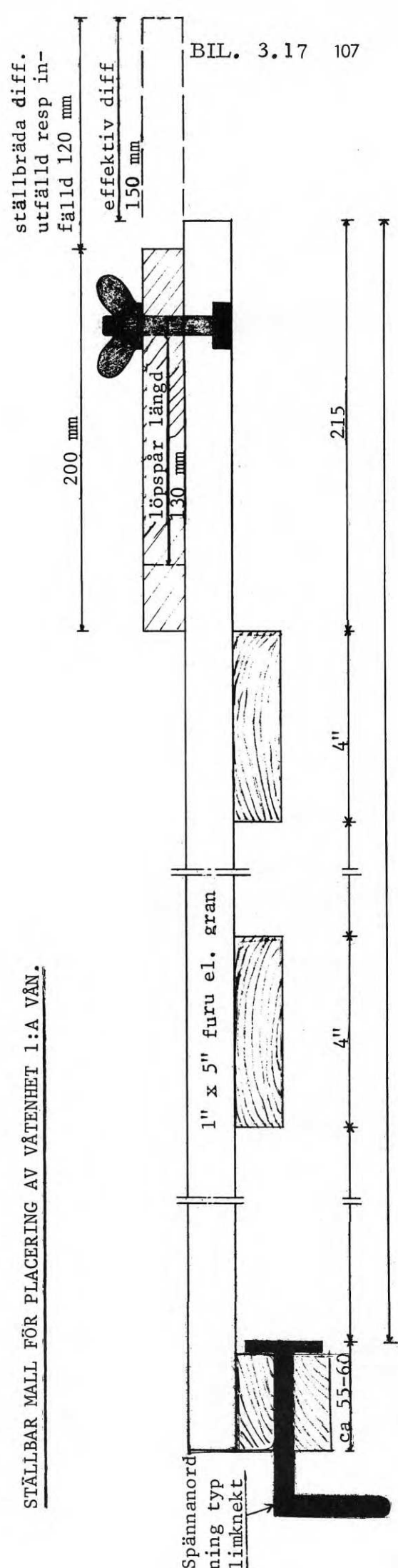
FÄSTMATERIALLÅDA

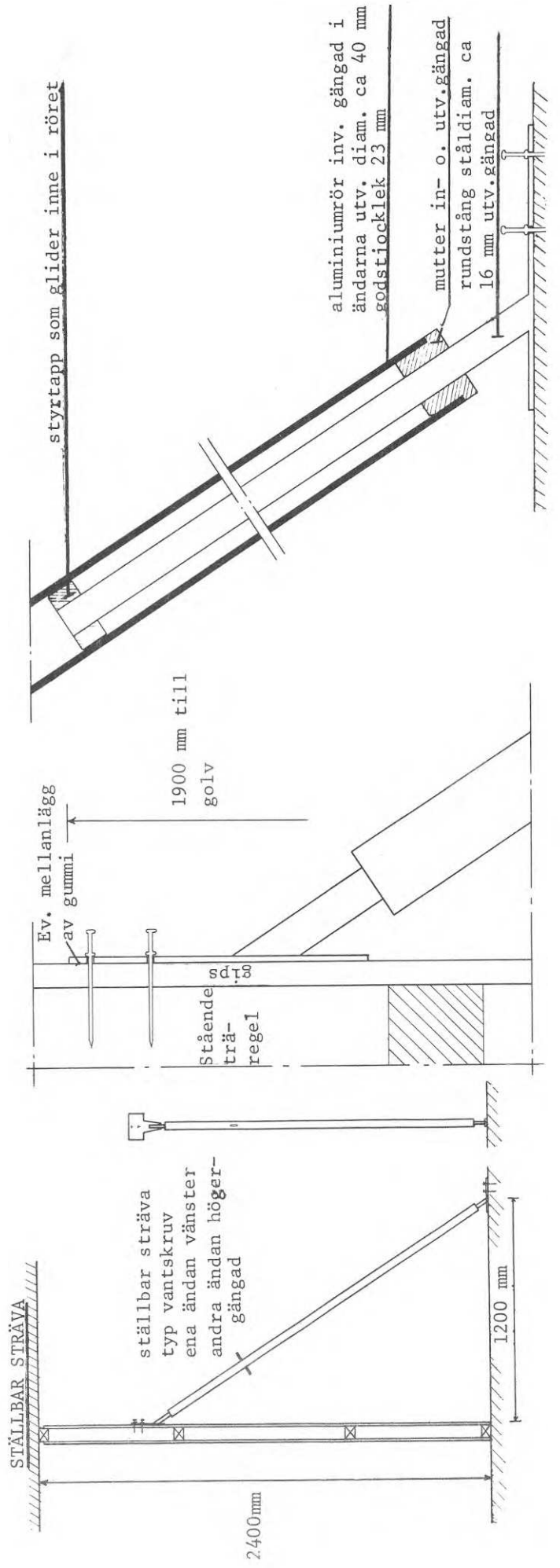
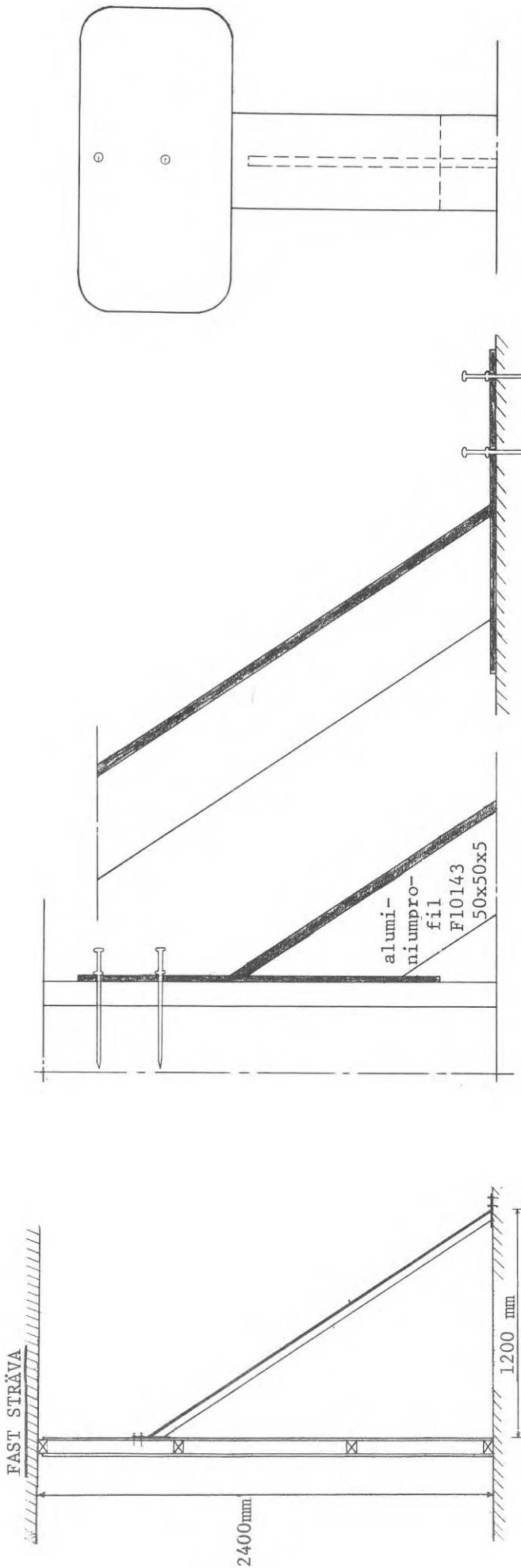


ANHÄLLSKLOTS PÅ LYFTBALK (LYFT AV VÅTENHET)



STÄLLBAR MALL FÖR PLACERING AV VÅTENHET 1:A VÅN.





R46: 1970

**Denna rapport avser anslag nr E 418 från Statens råd för
byggnadsforskning till Datagruppen, Göteborg**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Abonnemangsgrupp: p (produktion)**

Pris: 20 kronor