



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

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



# Rapport

# R101:1981

## Planeringssystem och organisationsbeteende

Sten Penhoff  
Jan Pärsson

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	81-1548
Plac	<i>See</i>

*V*  
*ANT*

**BYGGDOK**

Institutet för byggdokumentation  
Hälsingegatan 49  
113 31 Stockholm, Sweden  
08-34 01 70      Telex 125 63

Byggeforskningsrådet

R101:1981

PLANERINGSSYSTEM OCH ORGANISATIONS BETENDE

Sten Penhoff  
Jan Pärsson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730242-2 från Statens råd för byggnadsforskning till Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan, EFI, Stockholm.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

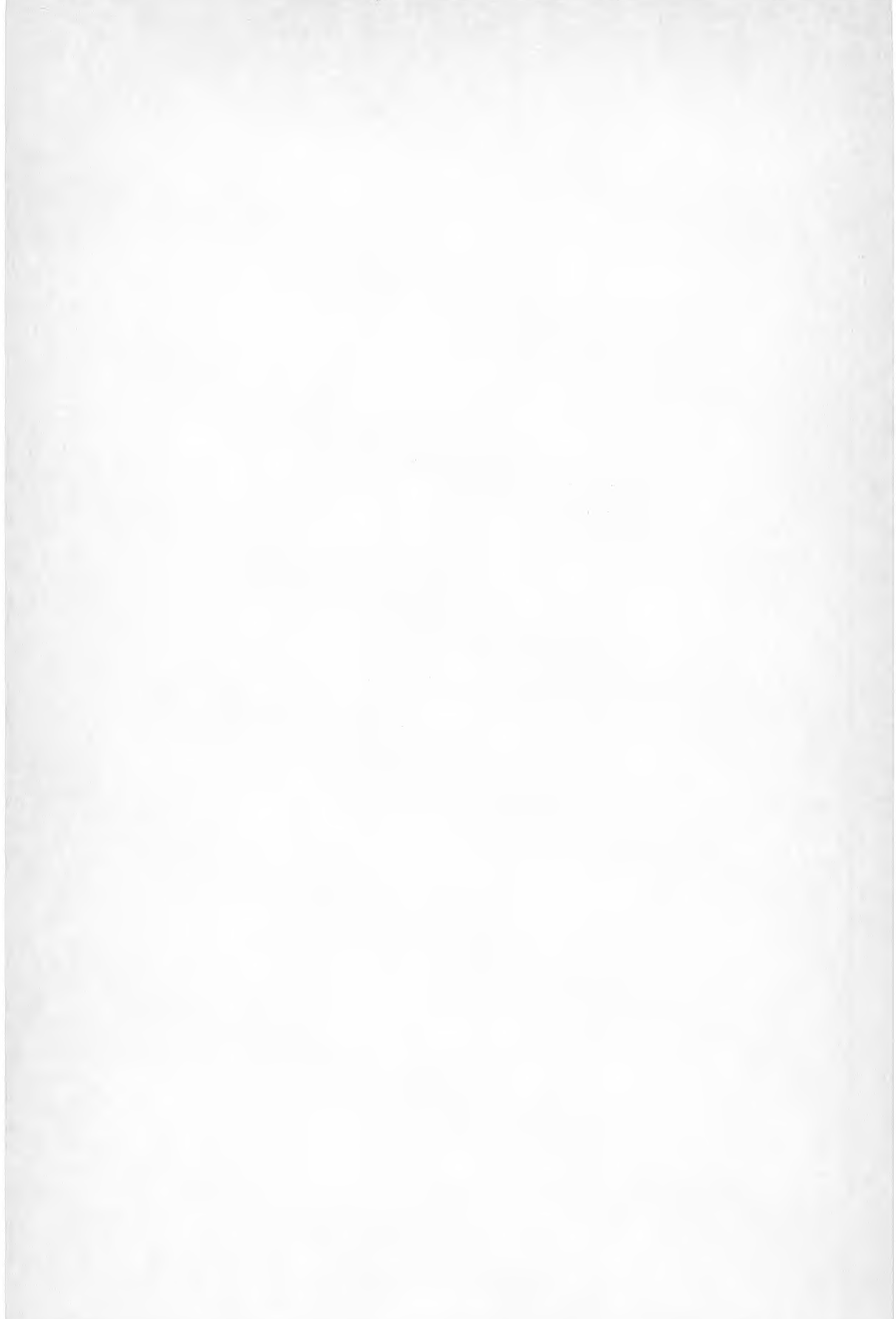
R101:1981

ISBN 91-540-3550-3  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1981 116525

## INNEHÅLL

Forskarnas förord . . . . .	5
INLEDNING . . . . .	7
DEL 1: Beskrivning av två byggobjekt . . . . .	11
Kap. 1 Enköpingsobjektet . . . . .	11
Kap. 2 Lindesbergsobjektet . . . . .	34
DEL 2: Analys och diskussion . . . . .	57
Kap. 1 Att presentera forskningsresultat . . . . .	57
Kap. 2 Arbetsorganisationen, restfaktor eller resurs? . . . . .	60
Kap. 3 Produktionsplanering - en inlärnings-situation . . . . .	68
Kap. 4 Arbetsorganisationen - en fråga om resurs- utnyttjande . . . . .	74
Kap. 5 Planeringens organisation . . . . .	92
Kap. 6 Störningshantering . . . . .	107
DEL 3: Perspektiv utveckling . . . . .	113
Kap. 1 Produktivitet-utveckling och arbetarinflytande inom byggnadsindustrin . . . . .	113
Kap. 2 Byggföretagets organisation - ett område för förändringar . . . . .	117
SAMMANFATTNING . . . . .	123
BILAGA 1 . . . . .	125



## FORSKARNAS FÖRORD

Föreliggande rapport är den tredje i en serie på fyra, redovisande projektet "Planeringssystem och Organisationsbeteende" för vilket vi erhållit medel från Statens råd för byggnadsforskning. De första två finns tillgängliga på Byggdok.

Forskningen har bedrivits inom Programmet för Medinflytande och Organisationsutveckling på Ekonomiska Forskningsinstitutet vid Handelshögskolan, Stockholm.

Till projektet har varit knuten en referensgrupp, vilka sammanträtt vid ett stort antal möten. Även arbetsplatsbesök har gjorts. Referensgruppen har bistått forskarna synpunkter på rapportutkast och PM samt förmedlat kontakter med företag, organisationer och sakkunniga. Till gruppens medlemmar...

Doc. Magnus Hedberg, PA-rådet

2:e förbundsordf. Bertil Whinberg, Svenska Byggnadsarbetareförbundet

1:e förbundssekr. Claes-Erik Nyberg, Svenska Byggnadsarbetareförbundet

Avtalssekr. Lennart Hansson, Svenska Byggnadsarbetareförbundet

Ombudsman Owe Berg, Sveriges Arbetsledareförbund

Tekn.dir. Lars Björkman, Svenska Byggnadsindustriförbundet

Civ.ing. Sten Jacobsson, Svenska Byggnadsindustriförbundet

Ing. Bertil Nylander, Svenska Byggnadsindustriförbundet

Forskningssekr. Lars Sundbom, Byggeforskningsrådet

Ing. Hilding Burman, Byggpaul AB

... vill vi framföra vår beundran över er tålmodighet och vår stora tacksamhet för er vilja och kunnande.

Till studiens förutsättningar hörde också att ett byggföretag vågade ta risken att öppna sin organisation för oss. Byggpaul AB inte bara vågade öppna portarna utan gav oss också det stöd vi behövde för att

tränga ner i en vrenskande verklighet. Det bör dock påpekas att vi med hänsyn till företagets konkurrenssituation endast i begränsad utsträckning kunnat studera projektens finansiering, kalkylering och kostnadsuppföljning.

Det är många personer vi skulle vilja rikta ett personligt tack till inom företaget, vi har lagt beslag på mycket tid, men risken är för stor att vi därigenom missar någon, därför får det bli ett gemensamt tack till alla våra vänner på Byggpaul AB.

Avslutningsvis vill vi poängtera att medan delarna 1 och 2 i rapporten utgör redovisningar och analyser som diskuterats i referensgrupp och på företaget och vederbörligen förändrats i anslutning till de påpekanden vi därvid fått del av, utgör del 3 en fristående fortsättning som innehåller perspektiv på byggplanering och arbetsorganisation som är forskarnas egna.

Jan Pärsson

Sten Penhoff

Mars 1976



## INLEDNING

Föreliggande rapport redovisar resultaten från intensivstudier av två byggprojekt inom Byggpaul AB.

### Studiernas syfte

I vår forskningsansökan angav vi att:

- Projektet syftar till en beskrivning av de intentioner som tid- och resursplaner förmedlar om tillvägagångssättet vid produktion av hus. Beskrivningen kommer därvid att koncentreras på
- vilka avsedda respektive icke avsedda styreffekter planeringsinstrumentet har för arbetsorganisationen
  - hur tid- och resursplaner understödjer respektive hindrar förändringar i produktionssystemet vid omgivningsberoende störningar
  - organisationens effektivitet och hur denna bestäms av den använda planeringsmodellens föreställningsram

Som vi beskrev i ansökan genomfördes projektet i form av två delstudier.

1. En longitudinell studie av ett byggprojekt (Enköpingsprojektet) från anbudsstadiet till inflyttningstidpunkten.
2. En störningsstudie av ett byggprojekt (Lindesbergsprojektet) som drabbats av sådana störningar att tid- och/eller resursplanerna påverkats.

Dessa studier har redovisats i del 1. av denna rapport.

I vår ansökan angav vi också syftet vara att föreslå utvecklingslinjer för planeringsprincipers och planeringsmetoders förändring i följande tre hänseenden:

1. Hur ger planeringsmodellernas föreställningar om verkligheten uttryck för (representerar) verkligheten?
2. Vilka konsekvenser leder planeringsinstrumenten till genom att de bidrar till att forma den fysiskt-tekniska, sociala och psykologiska arbetsmiljön i vilken människors föreställningar om och upplevelser av arbete skapas?
3. Vi uppfattar att man i existerande planeringsmodeller strävar efter att stabilisera produktionsystemets omgivning.

Vi uppfattar samtidigt att den relevanta omgivningen ökar i omfattning utan att förutsägbarheten därför blir större. Av företagen krävs det därför en ökad förmåga att aktivt relatera sina resurser till omgivningen, dvs en ökad förmåga till störningshantering på alla nivåer i organisationen.

Vilka konsekvenser medför detta för byggföretagens effektivitetsbegrepp?

Dessa analyser och utvecklingsperspektiv presenteras i del 2. av denna rapport.

Slutligen har under den tid studierna pågått vissa förändringar skett i byggföretagens omgivning som påverkar förutsättningarna för företagens planeringssyn. Exempel på detta är de nya anställnings- och trygghetslagarna som begränsar företagets möjligheter att öka eller minska kapaciteten på arbetsplatserna genom inhyrning och friställande av tillfällig personal.

Sådana perspektiv tas upp i del 3. av denna rapport i form av några scenarios. Det bör påpekas att dessa perspektiv är forskarnas egna "frihandsteckningar" som inte annat än i delar har stöd i forskningsresultat. Referensgruppens övriga medlemmar har därför inget ansvar för de visioner som där framförs.

#### Forskningsmetod

I vår forskningsansökan anger vi följande metodologiska utgångspunkter.

1. En socio-teknisk analys av produktionsförloppen.
2. Kontinuerliga intervjuer med planerare, platschefer, arbetsledare och arbetare.
3. En kartläggning av produktionsstörningar med hjälp av en modifierad 'critical incident'-metod.

Denna metodiska ram har också följts i det praktiska arbetet vilket framgår av rapporten.

Dessutom skulle vi vilja beskriva arbetet i referensgruppen som ett ytterligare forskningsmetodiskt inslag. Genom att referensgruppen har gjort arbetsplats- och företagsbesök (om än i alltför begränsad omfattning) och bidragit i en lång serie av diskussioner utifrån det material som vi forskare hämtat hem från fältet har ytterligare datainsamling genererats och analyserna genomarbetats.

För att beskriva arbetet i referensgruppen kommer vi att inge en anslagsansökan till Statens Råd för Byggnadsforskning.



## Del I. BESKRIVNING AV TVÅ BYGGOBJEKT

### Kapitel 1

#### ENKÖPINGSOBJEKTET

##### 1.1. FÖRETAGET

###### 1.1.1. Företaget och dess organisation

Byggpaul AB ingår som ett helägt dotterbolag i koncernen Paul Andersson Industrier AB. Företaget är den dominerande enheten inom PAI och omsatte verksamhetsåret 1972/73 ca 140 miljoner kronor. Industri-, affärs- och förvaltningsbyggnader är Byggpauls ryggrad. På senare år har man även börjat bygga lägenheter, då främst i form av småhus. Företaget bygger mycket gärna totalentreprenader. Entreprenadsumman ligger i de flesta fall på mellan 3 och 10 miljoner.

Organisatoriskt består Byggpaul av fem regionala avdelningar, samt en produktionsteknisk avdelning, PTA, som sysslar med kalkylering, planering och gör vissa inköp. De fem regionerna är Mälardalen, Bergslagen, Norrland, Värmland och Stockholm/Östergötland. Regionerna är fristående från varandra med eget kostnadsansvar och krav på inleverans av täckningsbidrag. Vid behov kan regionerna utnyttja tjänster från PTA och de koncerncentrala enheterna, främst från konstruktionsavdelningen.

###### 1.1.2. Mälardalsregionens organisation

Mälardalsregionens interna organisation ändras ständigt beroende på vilka projekt som är aktuella. I princip är organisationen uppbyggd på s k bygggrupper, dvs projektorganisationer. En bygggrupp består i allmänhet av 2 eller 3 funktioner. En inköpare/samordnare, en platschef och oftast också en arbetschefsfunktion. Arbetschefen ingår som regel i flera bygggrupper samtidigt vilket också kan vara fallet med inköparen/samordnaren. I vissa projekt saknas arbetschef varvid den funktionen delas upp på platschefsfunktionen och samordningsfunktionen.

Byggruppen har det avgörande inflytandet över hur arbetet med ett visst objekt skall drivas. Konstruktören anger vilka olika konstruktioner som är möjliga, byggruppen gör valet. Konstruktören kan också få i uppdrag att räkna på olika alternativ som byggruppen lägger fram. Planerarens relationer till byggruppen är likartad. Han har att ta fram underlag och strukturera arbetena i samråd med byggruppen. Förändringar kan sedan göras vid nya förutsättningar och resurser som inte tidigare var kända.

Denna flexibla organisationsprincip har inneburit att projektorganisationerna (byggrupperna) har kunnat komponeras för att svara upp mot de specifika kompetens- och erfarenhetskrav som varje enskilt projekt ställer. En mindre erfaren platschef får arbeta tillsammans med en byggrupp där exempelvis arbetschefen har stor erfarenhet av det arbetssätt eller det material som projektet förutsätter. En erfaren platschef bildar kanske byggrupp med en inköpare/samordnare enbart.

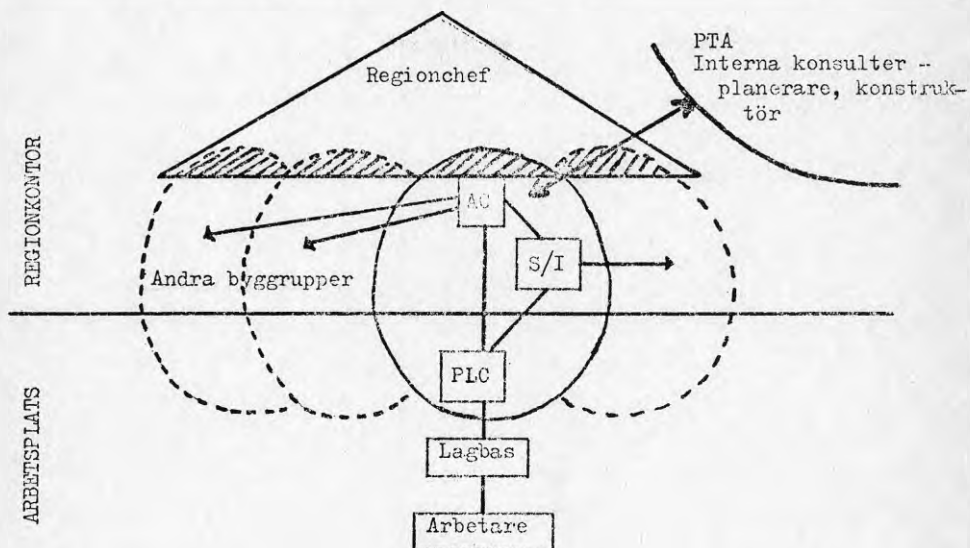
Byggplatscheferna är oftast knutna till ett visst objekt, men kan under kortare perioder arbeta vid kontoret. Speciellt gäller detta strax innan ett objekt skall påbörjas. Platschefen är formellt underställd den inom byggruppen som är ansvarig för objektet, oftast arbetschefen.

Av ovanstående beskrivning framgår att regionorganisationen är minimalt hierarkisk, snarare har den drag av matrisorganisation. Endast två klara organisationsnivåer kan urskiljas, regionchefsnivån och övriga på regionkontoret stationerade.

Byggplatsorganisationen består av två till fyra nivåer. Platschefen och arbetarna utgör två klart identifierbara organisationsnivåer. Beroende på lagbasens funktion och person kan lagbasen utgöra en tredje. På vissa arbetsplatser finns dessutom en eller flera arbetsledare.

Arbetarna är som vanligt inom byggnadsindustrin endast anställda för ett visst objekt. Dock förekommer inom detta företag som många andra att en stomme av arbetare behålls inom företaget och flyttas till olika arbetsplatser för att kontinuerligt ha anställning.

Organisationsmönstret kan schematiskt beskrivas på det sätt som framgår av bilden nedan.



### 1.1.3 Arbetsuppgifter och planeringssyn inom Mälardalsregionen

I en intervjuserie genomförd under juni 1974 redovisar regionchefen, arbetschefen, samordnaren, planeraren och platschefen sin syn på planering.

Regionchefen som ägnar en stor del av sin tid att hålla sig informerad om de olika projektens lägen och vars huvudinsats i ett enskilt projekt är att delta i anbuds kalkylering och förhandlingar, har en utpräglad praktisk syn på planering. Man skall inte komplicera i onödan, enkla metoder och fokusering på kritiska aktiviteter. De olika aktiviteterna skall jagas varandra.

Arbetschefen som framför allt har ansvaret för rekryteringen av arbetskraft, samordningen av material- och maskinförsörjningen mellan olika arbetsplatser och kontakten med beställaren framställer just dessa hänseenden som avgörande kriterier för bra planering.

Samordnaren/inköparen är den inom byggruppen som upprättar budget och på basis av denna förhandlar med leverantörer och underentreprenörer för inköp av material och arbeten. Leveransplanering och ekonomiska aspekter kännetecknar också hans planeringssyn.

Planeraren som inte tillhör regionens personal utan är en intern konsultresurs, arbetar på samma kontor. Han hyrs in för att som planeringsteknisk expert på grundval av byggruppens anvisningar utforma och rita strukturplan, huvudtidplan och rullande tidplaner. Eftersom han är den enda på heltid sysselsatte planeraren är han ofta anlita för flera uppdrag samtidigt. Hans möjlighet att på platsen göra uppföljningar av planen med avseende på arbetsmetoder, använd tid och kostnader är därför starkt begränsad. I sin syn på planering understryker han de mycket skilda hänsynstaganden som planen bör uttrycka. En bra plan fungerar om man gjort alla dessa hänsynstaganden. Man måste bygga objektet på papperet. Planen skall inte behöva ändras efter verkligheten om den är bra, eftersom den då kan uppta störningar.

Platschefen deltog i vårt projekt i mindre grad i planeringsarbetet än de andra två medlemmarna i byggruppen eftersom arbetet på byggplatsen startade nästan samtidigt som planeringen påbörjades. Under maj och juni fanns oftast inte ritningsunderlag framme. I sin planeringssyn betonar han kraftigt att planen inte får vara alltför låsande. Det måste finnas handlingsutrymme så att man har möjlighet att disponera resurserna relativt fritt för att uppnå de kritiska delmål som bör vara planeringens 'plintar'. Planeringen bör således vara uppgifts- eller produktionsorienterad.

Våra intervjuer med byggnadsarbetarna understryker ytterligare att arbetsuppgiften och funktionen i organisationen kraftigt formar personens syn på planering. Arbetarna har en klart uppgiftsorienterad eller produktionsorienterad syn på planering:



- Ja, när jag var på Ulltuna var det bra planering. Blom han kan planera han. Han hade ju inte något papper eller penna, varenda man visste han ju vad han skulle göra. För varje dag planerade han. Bra planering det är att verkarn vet vad som skall göras och att han får fram grejorna.
- Bra planering det är väl att när man ska till med ett jobb då finns det grejer till det. Om det är klart för att sätta igång.
- Ja, en bra planering det måste ju vara när allting flyter och allting klaffar, man kommer fram och det finns alltid material. Sedan är det ju om alla förarbeten är gjorda så att det går att komma fram som man tänkt sig. Sedan är det klart att ju mer man vet vad som ska hända om hur de olika faserna griper in i varandra, ju bättre jobbar man ju.
- Ja, det flyter hela tiden, det fungerar. Så det inte blir sådana här grejer (som kulverten)...man skall väl få slutföra det man håller på med tycker jag. Man skall inte slitas hit och dit, tycker jag. Då blir det ju ingenting gjort, tycker jag i alla fall.

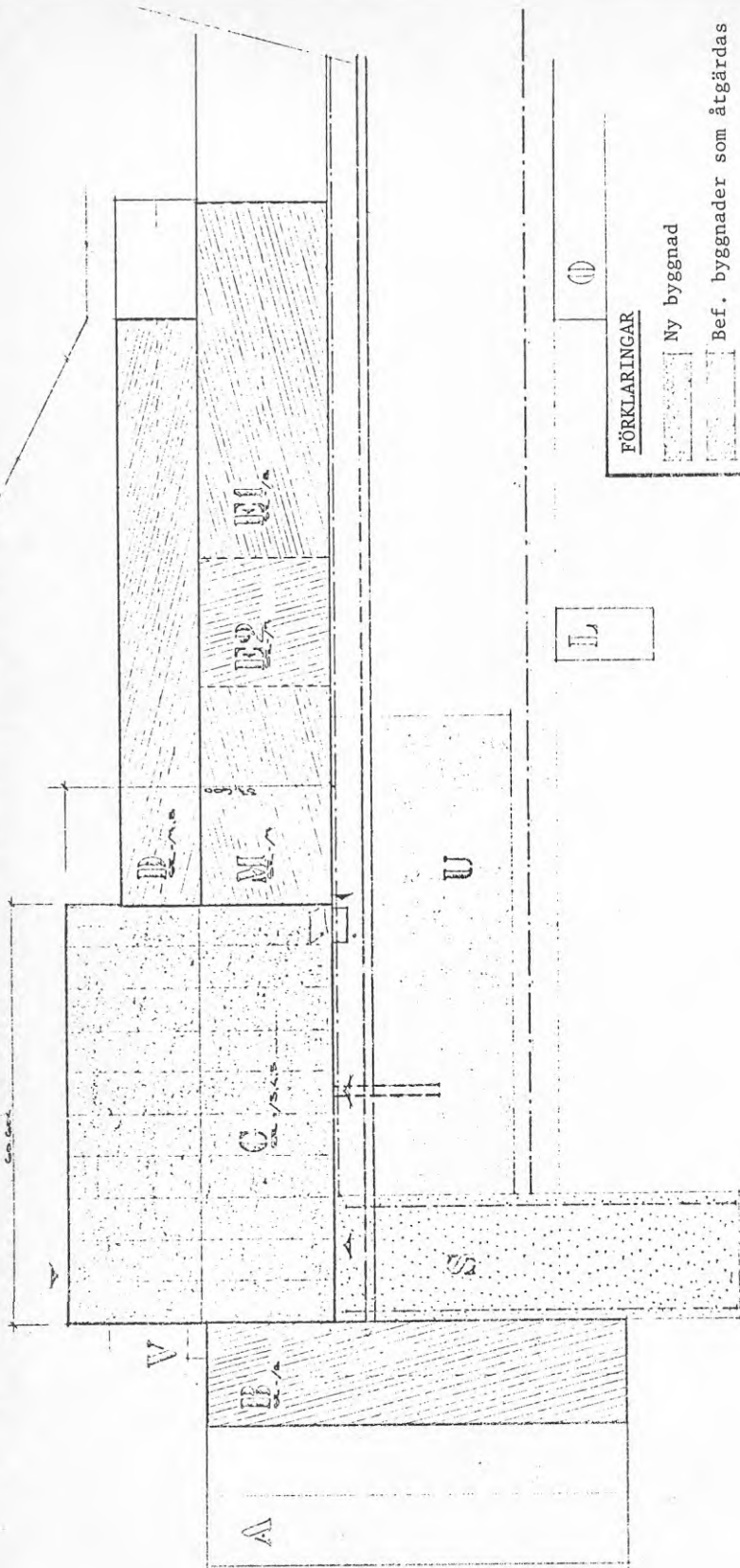
## 1.2. OBJEKTET

### 1.2.1. Beskrivning av objekt och beställare

Den 26 april 1974 sluts avtal med beställaren, Nordströms Linbanor i Euköping. Avtalet innebär att Byggpaul skall bygga en svetshall med ytan 60 x 37 meter som i båda kortändarna ansluter till befintliga byggnaden. På området där svetshallen skall byggas finns för närvarande ett järnupplag (järngården) och en travers. Järngården och traversen skall flyttas till planen S, som dessförinnan skall fyllas upp, så att man får en vågrät plan. Beställaren skall svara för att järngården flyttas, medan Byggpaul skall jämna till planen och flytta traversen. (Se situationsplan, nästa sida).

Byggpauls anbud innehåller en stomme med 37 meters spännvidd, väggar som upp till 2 meters höjd skall bestå av tegel, däröver av plåt. Taket skall konstrueras av plåt, isolering och två lager papp, och golvet skall dimensioneras för att tåla en besatning av 1 ton per m<sup>2</sup>. I golvet skall ingjutas ventilationskanaler med stöstar, som i det färdiga golvet bildar ett

SITUATIONSPLAN



FÖRKLARINGAR

- Ny byggnad
- Bef. byggnader som åtgärdas
- Gårdsplan med asfaltyta
- Järnvägsspår
- Traversbanor
- Bef. staket

rutmönster av ventilationshål med ca 2 m i sida. Ventilationskanalerna förgrener sig från en kulvert, som skall vara krypbar. I golvet skall även ingjutas två riktplan.

Under svetshallen skall det byggas ett skyddsrum som i fredstid skall användas som omklädningsrum för 150 anställda. I svetshallen skall monteras en travers med spännvidden 35,6 m och lyftkapacitet på 2 x 10 ton. Beställaren har valt att hålla traversköpet utanför entreprenaden, eftersom han i sin egen produktion gör inköp av traverser, och därför bör kunna pressa priset.

Objektet byggs på totalentreprenad.

Under anbudsstadiet har förhandlingarna med beställaren utförts av regionchefen och en av PAL-koncernens egna konstruktörer. Under slutfasen av anbudsförhandlingarna utsågs den arbetsledning som skall svara för objektet. De hade dock under hand fått information om förhandlingarnas förlopp.

Vid förhandlingarna representerades beställaren av företagets kassör och verkstadschef. Byggherren hade dessutom en extern konsult som under byggtiden fungerade som kontrollant.

Byggpaul hade inte tidigare byggt åt Nordströms Linbanor.

### 1.2.2. Kortfattad beskrivning av händelseförloppet

För den som önskar en utförligare beskrivning hänvisas till bilaga 1.

Avtal slöts med beställaren den 26 april. Arbetet med byggnaden C påbörjas 10 juni. Under mellantiden pågår en intensiv planeringsperiod samt flyttning av travers och järngård.

Planeringsarbetet påbörjas 2 maj med att samordnaren undersöker olika alternativa stomleverantörer samt diskuterar med en annan samordnare på företaget leveranstider och prisnivå på prefabricerad betongstomme. Den stora efterfrågan på betongstommar har medfört längre leveranstider och kraftigt höjda

priser. Vidare gör den stora spännvidden att antalet leverantörer är begränsat. Den 6 maj sänder samordnaren ut en förfrågan angående stomme till sex leverantörer. Förfrågan görs dels på komplett betongstomme samt dels på enbart leverans av pelare. Det som samordnaren mest är intresserad av är leveranstider och priser, men han är också intresserad av att leverantören ger förslag till alternativa lösningar, så att byggruppen har ett större handlingsutrymme då de senare skall diskutera vilken stomme som är mest fördelaktig att välja.

Arbetschefen studerar golvläggningen och bedömer att det är lika mycket jobb med ventilationskanalerna och kulverten som med själva golvet. Det ventilationssystem som skall monteras i golvet skall antingen vara krypbart under hela golvet eller i en kulvert med förgreningar av kanaler så att luftutsläppen i golvet bildar ett rutnönster med ca 2 meter i sida. Efter intensiva diskussioner mellan konstruktör, arbetschef och samordnare fann man att alternativet med kulverten och kanalerna var det bästa. Frågan var därefter hur och av vilket material kanalerna skall tillverkas. De alternativa materialen var plåt eller plast. Plasten visade sig underlägsen p g a att det finns risk för att svetselektrodena bränner sönder plasten. Då det dessutom visade sig att det inte var någon större pris-skillnad mellan plåt och plast framstod plåtalternativet som fördelaktigast. Ett avtal med en underentreprenör beträffande leverans och montering av tectylbehandlade plåtrör tecknas den 15 maj.

Konstruktören studerar grundläggningen med hjälp av en markundersökning som beställaren gjort. Undersökningen tyder på att pålning måste göras under verkstadsdelen, men ej under skyddsrummet. Antalet pålar beräknas till 200 stycken om ca 6 1/2 meters längd. Schaktningen är inte särskild omfattande. Konstruktören beräknar att ca 1000 m<sup>3</sup> schaktmassor måste transporteras till en annan del av verkstadsområdet.

Arbetet under denna första period syftar till att få ett grepp om de stora bitarna som skall upphandlas, dvs stomme, tak och väggar. Samordnaren, konstruktören och arbetschefen diskuterar olika konstruktioner och arbetsmetoder samt leveranstider. Diskussionen om olika alternativs för- och nackdelar är i detta skede av byggförloppet mycket intensiva och byggruppen

arbetar ibland till sent på kvällen. Arbetet leder till att val av lösning görs. Den 27 maj fattar byggruppen beslut om att själv prefabricera stommens pelare på en gjutbädd placerad på arbetsplatsen. Angående takbalk har en fackverkskonstruktion visat sig vara det fördelaktigaste alternativet om man inkluderar montage. Val av tak- och väggentreprenörer görs den 31 maj. Valet har föregåtts av offertförfrågningar till fem stycken leverantörer, samt studier av två stycken alternativa väggkonstruktioner. El- och VVS-entreprenörer väljs den 21 maj.

Arbetet med huvudtidplanen påbörjas den 13 maj. Arbetet går till så att planeraren gör en strukturplan tillsammans med platschefen. Strukturplaneringen går ut på att ordna samtliga aktiviteter i en tidsföljd, samt att ange ungefärlig tidsåtgång för aktiviteterna. När detta har gjorts diskuterar planeraren strukturplanen med arbetschefen och samordnaren. Vissa korrigeringar görs. Beträffande semestern beslutar byggruppen sig för att arbeta den första veckan av industrisemestern och därefter ta gemensam semester på tre veckor. Sedan strukturplanen är färdig räknar planeraren fram den exakta tids- och resursåtgången för varje aktivitet. Till hjälp i sitt arbete har planeraren en datasamling som byggföretaget byggt upp tillsammans med andra byggföretag. Med strukturplanen och tiderna per aktivitet ritar planeraren upp ett förslag till huvudtidplan som diskuteras med byggruppen och regionchefen. Efter smärre justeringar fastställs huvudtidplanen.

#### Flyttningsarbetena påbörjas

Den 14 maj påbörjas schaktningen av den plan till vilken den befintliga traversen skall flyttas. I detta läge finns en arbetare samt platschefen på byggplatsen. Dessa utför etableringsarbeten.

Arbetschefen har fått ägna ovanligt mycket tid åt att försöka få tag på byggnadsarbetare till byggarbetsplatsen. Detta arbete pågår fortfarande. Han beräknar att 8-10 träarbetare behövs då man börjar bygga huvudbyggnaden.

Planeringen av flyttningsverksamheten sker gemensamt mellan beställarens verkstadschef och byggarens platschef. Flyttningen går i stort sett enligt planerna och avslutas den 10 juni.

Den 4 juni skall formsättningen för prefabriceringen av pelarna påbörjas. Detta arbete fördröjs eftersom beställaren ännu inte valt travers. Uppgifter om traversen fordras för att kunna dimensionera pelarna. Den 6 juni beställer beställaren traversen, därmed kan konstruktören börja rita pelarna. Den 10 juni påbörjas arbetet med formsättning av pelarna.

#### Arbetet med byggnaden C påbörjas

Den 10 juni påbörjas pålningen av byggnaden C. Arbetsstyrkan är då fyra träarbetare, tre betongarbetare och en maskinförare.

Pålningsarbetet blir något försenat eftersom pålkranen går sönder vid några tillfällen. Vid skyddsrummet får vissa pålar ersättas med plintar.

Den 19 juni påbörjas formsättningar av de holkar som skall fixera pelarna.

Den 28 juni pågår formsättning och armering av skyddsrumsgolvet, formsättning av pelarholkar samt gjutning av pelare. Planeraren har varit på byggplatsen och gjort en rullande tidplan. Den skiljer sig obetydligt från huvudtidplanen. För att kunna ta semester som planerat får man även arbeta på lördagar i fortsättningen. Dessutom har fem man ytterligare flyttats från andra arbetsplatser till denna. Arbetet forceras eftersom vissa källarväggar måste vara uppe innan semestern. Detta p g a att stommontaget skall påbörjas direkt efter semestern.

Gjutning av skyddsrumsgolvet påbörjas den 3 juli. Den 12 juli har arbetet kommit så långt att semester kan påbörjas. De senaste veckorna har inneburit en hel del övertidsarbete.

Semestern varar mellan den 15 juli och 29 juli.

Den 1 augusti påbörjas stommontaget, efter att ha blivit en dag försenad p g a att en gjutning i skyddsrummet måste göras. Stommontörens kran går

sönder då det återstår fem pelare kvar att resa. Efter en vecka monteras resten av pelarna. Den 13 augusti är stommontaget klart. Montaget blev åtta dagar försenat i förhållande till huvudtidplanen. Förseningen har dock endast i liten utsträckning påverkat annat arbete än takläggningen. Samma dag påbörjas valvningen av skyddsrummet. Samtidigt börjar också platschefen och arbetschefen att gå igenom golvläggningen.

Den 20 augusti pågår valvning av skyddsrum, fasadmurning, formsättning av sockelbalk, virkesrensning, samt el- och rörinstallationer. Den dagen görs också en ny rullande tidplan av planeraren och platschefen. Den mesta planeringsaktiviteten läggs ner på att få flyt på golvläggningen. Planeraren konstaterar att platschefen måste ha mer folk och mer formmaterial för att klara av att hålla tidplanen. Platschefen menar att det kan bli svårt att öka arbetsstyrkan i detta läge sedan avtalet är klart.

Golvläggningen påbörjas den 28 augusti med att ventilationskanalerna monteras. Arbetet går till så att en grävmaskin först schaktar ur för kanalerna. Därefter finjusterar en man schakten för hand. Ventilationsmontören lägger sedan ner och monterar kanalen. Under tiden han gör detta, kan maskinen schakta för en ny kanal, därefter måste maskinen göra uppehåll för att nå över till den första kanalen med täckningsmassor och skyddsbetong. Grävmaskinen får gå emellan med andra jobb, eftersom ventilationsmontören inte hinner med i samma takt. Efter några dagars arbete med denna arbetsmetod kommer arbetschefen och platschefen överens om att jobba på ett annat sätt. I stället för att gjuta skyddsbetong med traktorgrävaren så har man bestämt sig för att kärra ut skyddsbetongen. Detta innebär att traktorgrävaren inte behöver vänta på kanalmontaget innan den kan schakta vidare.

Den 4 september är arbetsstyrkan sju betongarbetare, tre träarbetare och en maskinförare. Byggtreprenören konstaterar att man för närvarande ligger en vecka efter tidplanen. Någon risk för att arbetena inte skall vara klara till den 15 november föreligger inte.

Den 11 september påbörjas golvgjutningen. För gjutningen åtgår sju man. Tre av dessa har lånats in från en annan byggarbetsplats. Golvgjutningen

är färdig den 24 september. Då har också tak och väggar uppförts av en underentreprenör.

Efter detta datum utförs en del justeringsarbeten, spackling och målning, montering av ljudabsorbenter i tak och traversmontage samt installationsarbeten i form av El och VVS.

Den 15 november är byggnaden färdig. Vid slutbesiktningen anmärks endast mot några smärre fel.

Under hela byggtiden har med tre veckors mellanrum hållits byggmöten med beställaren. Vid dessa möten har tidplanen diskuterats. Dessutom har man diskuterat tillkommande arbeten och hur vissa arbeten skall utföras. Vidare har vissa ekonomiska frågor behandlats.

Samordningsmöten med installatörer har hållits före och under installationsperioden.

Några formella planeringsmöten där arbetarna deltagit har inte hållits. Däremot har platschefen och arbetschefen diskuterat med arbetarna enskilt om hur vissa arbetsuppgifter skall utföras.

### 1.3. ANALYS AV PRODUKTIONSPLANERINGEN

I följande avsnitt kommer vi att studera och analysera planeringsförloppet mera i detalj.

Analyserna kommer att koncentreras på störningar i produktionsförloppet. Vi vill därför påpeka att det byggprojekt som studerats inte drabbades av några allvarliga störningar. Kontraktstidplanen kunde hållas och likaså kostnadsramen. Den allmänna bedömningen inom byggföretaget är att projektet i stort förlopt normalt. När vi därför i analysen talar om störningar i produktionsprocessen eller om brister i informationssystemet refererar vi till sådana avvikelser som i större eller mindre utsträckning förekommer på alla byggnadsplatser och som ingår i den dagliga variationsupptagningen på en arbetsplats.

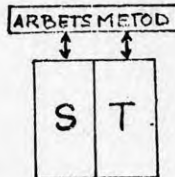


I såväl detta som nästa kapitel kommer analyserna att basera sig på en socio-teknisk systemsyn. I denna urskiljer man i ett produktionsförlopp två delsystem. Ett tekniskt system, som utgörs av den tekniska utrustningen man har till sitt förfogande, maskiner etc. I det tekniska systemet ingår också ekonomiska instrument, planer etc som utgör organisationens informationsteknologi. Ett socialt system, som omfattar människorna och de samordningsmönster som finns mellan dessa i organisationen. Det sociala systemet kännetecknas av att personer i det dagliga arbetet producerar information om arbetsförloppet och överför denna information till andra människor inom systemets ram.

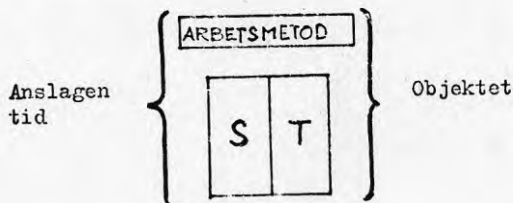
Socio-tekniska analyser har tidigare gjorts inom processindustri och mekanisk industri, men dessa analysinstrument kan inte direkt överföras till de specifika förhållanden som utmärker byggnadsindustrin. Analysen kommer därför att innebära en utveckling av analysinstrument.

### 1.3.1. Vad planeras

När man för en byggarbetsplats väljer en viss arbetsmetod innebär detta en bestämning av vilka tekniska och sociala resurser man behöver.



Ramarna för denna resursbestämning utgörs av anslagen tid, dels för hela objektet och dels för de ingående aktiviteterna samt av objektet, dels i form av upphandlingsprotokoll och anbudshandlingar och dels i form av de faktiska förhållandena på arbetsplatsen.



Denna resursbestämning kan vi i sin tur dela upp i två skilda beslutsprocesser.

- att bestämma insatsen av resurser
- att bestämma användningen av resurser

Bestämningen av resursinsatsen innebär, att man beslutar sig för vilket slag av resurs man skall ha, samt mängden av eller kapaciteten på denna resurs. Exempel när det gäller tekniska resurser är t ex typ av kran, och kapaciteten på denna kran. När det gäller den sociala resursen är det frågan om antal arbetare i olika yrkeskategorier. I fortsättningen kallar vi den tekniska resursinsatsen för RI och den sociala resursinsatsen för B (bemanning).

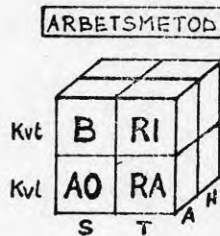
Begreppet "resursinsats" innebär i allmänhet en kvantitativt bestämning, dvs den går oftast att kvantifiera eller mäta i absoluta tal eller frekvenser och mätbarheten eller måtten på resursen är som regel generella, dvs mängden av resursinsats beräknas på grundval av erfarenhetsmässiga standarddata.

Resursanvändningen av den tekniska resursen innebär beslut om t ex var kranen skall stå och hur den skall arbeta. Användningen av den tekniska resursen (RA) är ofta ett resultat av en sammanvägning av ett flertal förhållanden. Eftersom dessa förhållanden som regel är specifika för arbetsplatsen och ofta svåra att mäta, innebär bestämningen av RA en kvalitativ bestämning. Samma är förhållandet med den sociala resursanvändningen som kommer till uttryck i arbetsorganisationens (AO) utformning. Bestämningen av arbetsorganisationen, dvs hur de anställda arbetsmässigt relaterar sig till varandra utgör likaså en kvalitativ bestämning.

ARBETSMETOD

Kvant.	B	RI
Kval.	AO	RA
	S	T

Bestämningen av sociala och tekniska resurser sker oftast först för hela objektet och därefter för enskilda aktiviteter. Vi kan se detta som skilda systemnivåer. Bemanning och viss teknisk resursinsats bestäms ofta först för hela objektet (Systemnivå H). Dessa resursbestämningar för helheten blir i sin tur bestämmande för resursinsats och resursanvändning för delarna, dvs de skilda aktiviteterna (Systemnivå A).



#### 1. 3.4. Hur sker planeringen

##### Ramplanering

Den byggrupp som utsetts för objektet började med att analysera vilka aktiviteter som måste vidtagas för att uppföra objektet. Dessa inledande analyser resulterade i att vissa aktiviteter urskiljdes som mer kritiska än andra, t ex stommontaget och golvläggningen. Andra aktiviteter, för vilkas utförande ett speciellt kunnande eller någon specialutrustning erfordras, separerades ur totalentreprenaden, för att eventuellt läggas ut på underentreprenörer. Dessa aktiviteter utgörs traditionellt av el, VVS, ventilation, andra kan vara pålning, schakt, stommontage, smide, plåt-pappisolering, målning mm.

För var och en av dessa aktiviteter infordrades offerter från ett antal specialistföretag. Dessa offerter utvärderades av byggruppen innan beslut fattades om vilket företag som skulle få underentreprenaden.

Samtidigt med denna övergripande resursplanering skedde en tidplanering. Denna syftade till att ange ordningsföljden mellan aktiviteterna samt beräkna den tidsrymd inom vilken en enskild aktivitet bör utföras.

Resurs- och tidplaneringen angav ramar för den mer detaljerade planeringen av varje enskild aktivitet, Därav vår beteckning ramplanering.

## FÖRUTSÄTTNINGAR

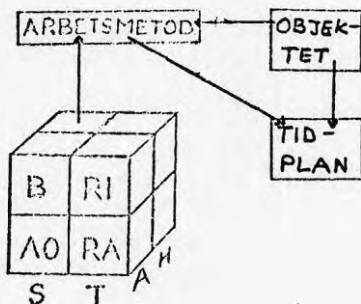


### RAMAR

Det var framför allt arbetschefen och samordnaren som arbetade med ramplaneringen. Dessa assisterades emellertid av regionchefen, platschefen, en konstruktör och en planerare. Regionchefen gav råd vid förhandlingar med tilltänkta underentreprenörer och vid utvärderingen av offerter. Dessutom hade han förhandlat med beställaren och kände därför bäst till överenskommelserna med denna. Konstruktören assisterade med råd angående val mellan alternativa konstruktioner. Han handhade även kontakterna med myndigheter. Planeraren bistod byggruppen med att tidplanera. Han byggde upp en strukturplan, där ordningsföljden mellan aktiviteterna fastställdes. Därefter kalkylerade han tidsåtgången för aktiviteterna. För platschefen var detta hans första egna objekt av denna storlek. Hans förmåga att tillföra byggruppen kompetens var därför mindre. Ramplaneringen gav emellertid honom en mängd information, som han senare under byggförloppet hade användning av.

Vid ramplaneringen tenderade man att betona bemanningsaspekten. Man försökte planera så att arbetsstyrkan kan hållas på så jämn nivå som möjligt under hela byggtiden. Planeraren utgick exempelvis från bemanningsnivån då han valde arbetsmetod för att kalkylera en aktivitets tidsåtgång. Natur-

ligtvis begränsades därvid antalet alternativa arbetsmetoder av objektets särprägel. Den arbetsmetod som förutsattes vid tidkalkyleringen behöver inte vara den som senare används vid utförandet. Vidare bestämdes vid ramplaneringen vissa tekniska resursinsatser. Främst gjordes val av underentreprenör och vissa leverantörer, t ex betongleverantör.



### Programplaneringen

De ramar som byggruppen genom ramplaneringen byggde upp, angav gränser inom vilka aktiviteterna kunde planeras. Planeringen på denna nivå, dvs utvärdering och val av en arbetsmetod samt de resurser denna arbetsmetod fordrar, betecknar vi programplanering. I programplaneringen ingår även en precisering av de tidpunkter då aktiviteten skall påbörjas och avslutas.

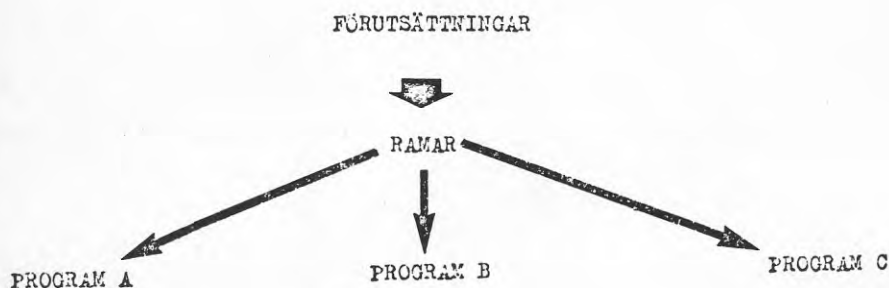
Utvärderingen och valet av arbetsmetod, skedde utifrån de resurser som vid planeringstillfället fanns på byggsplatsen (eller vid någon närbelägen byggsplats). Dessutom påverkades valet av de begränsningar som byggarbetsplatsen medförde samt hur bygget låg till i förhållande till budget och tidplan. Metodvalet påverkades vidare av byggruppens samlade erfarenhet av de olika alternativen samt de föreställningar man hade om dessa arbetsmetoders lämplighet i det aktuella fallet.

Då man väljer en speciell arbetsmetod så låser denna valet av tekniska och sociala resurser och dessas användning. Därmed begränsas handlingsfriheten. Vid programplaneringen av detta objekt har vi iakttagit att man tenderade att vilja behålla handlingsfriheten så länge som möjligt. Detta innebär att man sällan beslutade om en aktivitetens definitiva pro-

gram förrän det var nödvändigt att välja en viss resursinsats, med tanke på leveranstider o dyl. För vissa aktiviteter, t ex stommontaget, fastställdes program förhållandevis tidigt, mot bakgrund av långa leveranstider och härdningstider. För andra aktiviteter fastställdes programmet från dag till dag.

Olika arbetsmetoder begränsar i större eller mindre utsträckning flexibiliteten vid resursinsats, resursanvändning, bemanning och arbetsorganisation. Handlingsfriheten varierar således beroende på vilken arbetsmetod som väljs.

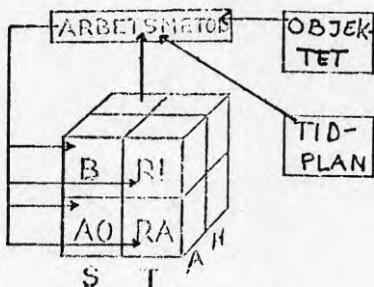
Vid golv gjutningen hade man t ex att välja mellan fyra arbetsmetoder för att transportera ut betongen. Man kunde kärra, gjuta med kran, använda dumper eller betongpump. Väljer man att kärra ut betongen så behåller man en viss handlingsfrihet inom arbetsmetoden. Man kan variera antalet kärror och arbetare. Väljer man däremot att gjuta med pump så bestämmer pumpen gjutningskapaciteten och sätter därigenom gränser för insatsen av övriga resurser. Det är dock lättare att byta arbetsmetod om man väljer pump än kärror, eftersom det i allmänhet är lättare att snabbt få tag i kärror om så skulle behövas.



Programplaneringen utfördes av byggruppen, där samordnaren och arbetschefen var mest aktiva då det gällde att fastställa program på lång sikt. På kort sikt utfördes planeringen av platschefen. Byggruppen assisterades i detta fall av konstruktören och planeraren och i viss mån underentreprenörer och beställare.

I programplaneringen utgick man förutom från den aktuella bemanningen även ifrån de tekniska resurser som fanns på byggplatsen eller på närliggande byggplatser. Ytterligare förutsättningar för programvalet var det aktuella läget i förhållande till tidplanen och budgeten samt naturligtvis vilka begränsningar den aktivitet som skulle utföras lade på valet av arbetsmetod. Den valda arbetsmetoden bestämde därefter i varierande utsträckning RI, B, RA och AO.

En tendens i vår studie är att de kvantitativa bestämningarna ofta styr de kvalitativa, samt att arbetsorganisationen blir ett resultat av tidigare val. Endast i ett fall har vi funnit att arbetsorganisationen varit styrande, nämligen vid golvgjutningen.

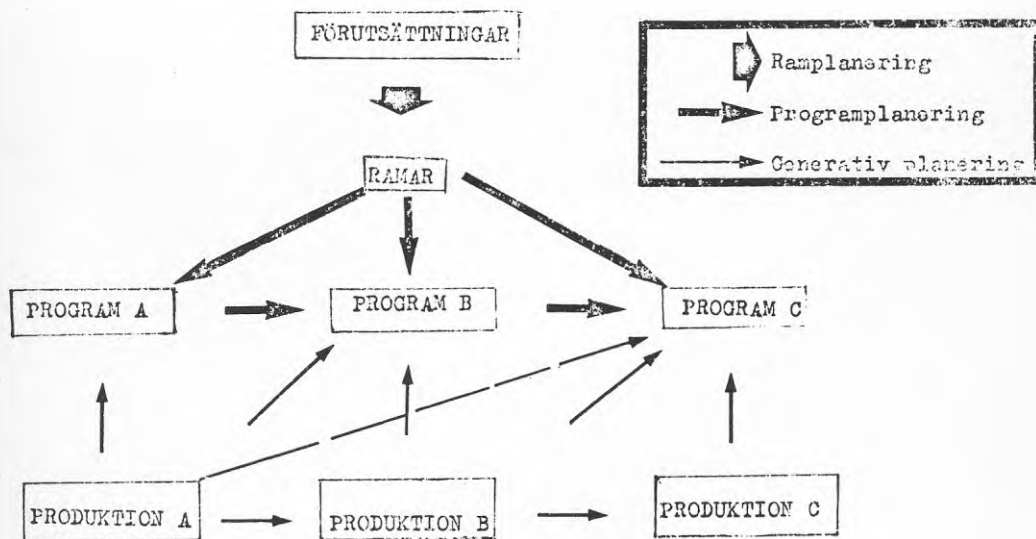


### Generativ planering

Viss planering genereras först när ny information produceras på arbetsplatsen. Det beslutade programmet kan bygga på felaktiga förutsättningar, förutsättningarna kan ha ändrats eller kan nya förutsättningar komma i dagen under arbetets gång. Sådana situationer beskrivs som störningar eller problem och leder till olika problemlösningsaktiviteter. Detta inne-

bär ett planeringsarbete. Ofta utmärks sådan planering av att man planerar sig ut ur en problemsituation för att kunna ta upp tråden (tidplanen) igen där man tappade den. Kännetecknande är också att denna planering sker (och måste ske) på arbetsplatsen, där den relevanta informationen finns. Vi kallar denna planering för generativ planering.

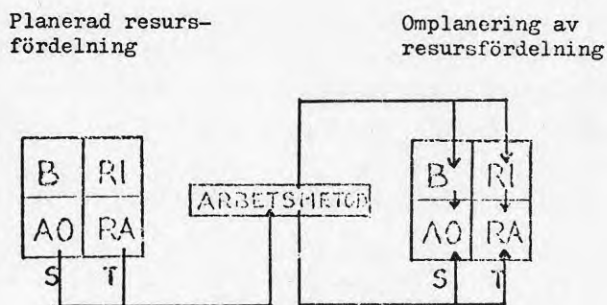
På den studerade arbetsplatsen utgick man i viss utsträckning ifrån att vissa operationer skulle planeras generativt. Man lämnade åt platschefen att "fylla i" planen efterhand som han hade mer information. Den generativa planeringen utfördes i huvudsak av platschefen, lagbasen och arbetarna. I vissa fall assisterades de av samordnaren, arbetschefen, konstruktören och i någon mån av underentreprenörer och beställare.



Figur. En planeringsmodell



Den generativa planeringen utgår ifrån nusetituationen varvid man endast i ringa omfattning kan förändra RI och B. Däremot kan resurserna kombineras annorlunda, dvs man kan förändra RA och AO.



#### 1.3.5. Betydelsen av planer och vikten av att planera

I återkommande intervjuer har vi eftersträvat att få beskrivningar av vilka framtida förhållanden i byggförloppet som för olika projektansvariga är förenat med osäkerhet. Vårt intresse har därvid varit att undersöka om olika personer i olika funktioner och med olika erfarenhet har olika bilder av vad som är förenat med osäkerhet, eller om det gemensamma arbetet med planeringen leder till att man identifierar samma framtida problem. Vår första intervju (juni 1974) gav följande bild:

Regionchefen upplever en viss osäkerhet i samband med traversförseningen. Han är rädd för att det kan bli fråga om entreprenadgränsproblem framöver. Förutsättningarna från upphandlingsskedet har helt förändrats. Den stora frågan är nu hur man skall uppnå kraven utifrån dessa nya förutsättningar. Regionchefen som lägger mycket stor vikt vid relationen till beställaren och som själv aktivt tagit del framför allt i anbudsförfarandet och förhandlingar med beställaren refererar således just till dessa förhållanden såsom de är som är förenade med mest osäkerhet.

Arbetschefen med sin långvariga arbetsplatserfarenhet såsom platschef och arbetschef pekade ut golvläggningen som enda egentliga osäkerhetsfaktorn. Det speciella ventilationssystemet som här skall ligga i golvet, kan leda till svårförutsägbara konsekvenser. Framför allt misstänker han att det blir svårt att få flyt på golvläggningen. Övriga aktiviteter och metoder

har han tidigare kunskap om. Därför uppfattar han heller inte dessa som problematiska.

Samordnaren/inköparen ser ett flertal osäkerhetsfaktorer. Pålningen menar han är ett stort problem. Det är också viktigt att stommen kan resas veckorna 31 och 32. Värmebatteriet måste monteras den 15/10 och taket dessförinnan måste vara klart den 5/8. Han föreställer sig att det kan finnas problem med leverans till den tidpunkten. Samtliga dessa aktiviteter eller delar, har lagts ut på entreprenad och entreprenadfrågorna har han själv hand om. Det han upplever som osäkerhet är således relaterat till hans egen arbetsfunktion.

Planeraren konstaterar att osäkerheten är förknippad med att tidplanen är mycket komprimerad, "så jag tror att hela tidplanen blir problem". Den enda aktivitet han berör är källaren. Skälet till detta är att han menar att det är för lite tid avsatt till arbetena med källaren. Också planerarens osäkerhetsupplevelse är således relaterad till hans eget ansvarsområde och arbetsuppgift.

För platschefen är osäkerheten förenad med att han inte vet vilken handlingsfrihet han har på arbetsplatsen. Han föreställer sig att det kan bli brist på folk. Han menar att planeringen är för komprimerad och betonar också att det är viktigt att man får formar och övrigt material. Hans osäkerhet är således inte relaterad till beställaren (som för regionchefen) till en ny produktionsmetod (som för arbetschefen) till upphandlade delar av objektet (som för samordnaren/inköparen) och inte heller till tidplanens utformning (som för planeraren) även om den planerade tiden ingår som ett osäkerhetsskapande element genom att det kan tänkas ha konsekvenser för hans handlingsfrihet. Hans osäkerhet är uppgifts-, produktionsorienterad.

Vi noterade i kap 4.13. att olika befattningshavares planeringssyn är korrelerad med deras arbetsuppgifter och med deras funktion i organisationen. Det visar sig nu att också deras förutsägelser om och förväntningar på ett projektförlopp styrs på motsvarande sätt av deras ansvarsfunktioner och erfarenheter.

Detta förhållande är ett viktigt argument för att systematiserat göra planeringsarbetet till en serie av utbildningsaktiviteter. Vi utvecklar detta i del II.

De tidplaner man konstruerar innehåller ingen information om vilka aktiviteter som är kritiska i olika avseenden eller vilken osäkerhet som är förknippad med ingående byggdelar eller aktiviteter. Denna information produceras i stället i planeringsförloppet genom att man överför sina erfarenhetsmässiga bedömningar till varandra i samband med att man gemensamt planerar produktionen. Dessa diskussioner under samplaneringen är ofta till stor hjälp när man som platschef ställs inför problem i det dagliga arbetet. Vid sådana tillfällen ger tidplanen oftast ingen vägledning alls. Huvudtidplanen blir i stället ett hjälpmedel eller underlag för diskussioner om resursinsats och resursanvändning. Vår slutsats är att arbets sättet vid planeringen, inte vad som till sist skrivs på papperet, bestämmer arbetsledningens möjlighet att följa planen. Planeringssättet mer än tidplanens utformning bestämmer om planen kommer att stämma med verkligheten och vice versa.

Om produktionsplaneringen innebär ett kontinuerligt erfarenhetsutbyte mellan människor med olika kompetens, erfarenhet och funktion i organisationen, kommer detta att leda till en osäkerhetsreduktion genom att potentiella problemsituationer kan identifieras och därigenom planeras bort. Detta erfarenhetsutbyte i samband med planeringen, förekom i stor utsträckning vid Enköpingsprojektet. Vår föreställning är att sådan problemidentifiering som syftar till en osäkerhetsreduktion borde kunna systematiseras med hjälp av checklistor, analyser av beroendeförhållanden vid alternativa tillvägagångssätt etc. Därigenom skulle också den generativa planeringen underlättas.

## Kapitel 2

### LINDESBERGSOBJEKTET

#### 2.1. FÖRUTSÄTTNINGAR

Lindesbergsobjektet var ett objekt som uppfördes av Byggpauls Bergslagsregion under sommaren och hösten 1974. Studien av objektet påbörjades i slutet av augusti 1974, sedan det råkat ut för kraftiga störningar.

Detta kapitelns uppläggning följer den planeringsmodell som utvecklats i kapitel 1.

##### 2.1.1. Företaget (Bergslagsregionen)

Bergslagsregionen är Byggpauls tredje största region och omsatte 1973 ca 30 miljoner. Regionen är uppdelad på två enheter. Ena enheten sitter på huvudkontoret i Västerås och den andra i ett filialkontor i Falun. Det objekt vi studerat administreras från huvudkontoret. Där sitter regionchefen och arbetschefen samt en assistent. Dessa sitter intill varandra i kontorslandskapet och arbetar även intimt tillsammans. I huvudsak kan man säga att regionchefen sysslar med upphandlingar och kontakter med beställaren. Arbetschefen har tidigare arbetat på den produktionstekniska avdelningen med kalkylering. Han jobbar på denna region framför allt med kalkylering och inköp. För både regionchefen och arbetschefen gäller att de är ofta ute på byggarbetsplatserna och deltar bl a i byggmöten och samordningsmöten. Assistenten hjälper till med kalkyleringar.

##### 2.1.2. Beställaren

Beställaren var AB Volvo, Köpingverken. De byggde ut i Lindesberg. Beställaren hade en särskild byggkontrollant på byggsplatsen. Beställare och byggare hade tidigare erfarenheter av varandra från en utbyggnad i Köping 1973 där Byggpauls Mälardalsregion uppförde ett liknande objekt.

##### 2.1.3. Objektet

Objektet avsåg mark- och grundarbetena vid en utbyggnad av en befintlig verkstadshall. Byggnadsytan är ca 18.000 m<sup>2</sup>.

#### 2.1.4. Beställarens Tidplan

Tidplanen var upprättad så att stonmontaget för del Y144-Y252/X60-X120 skulle kunna påbörjas 1974-09-16 och för del Y144-Y252/X60-X-30 skulle kunna påbörjas 1974-10-14 varvid montagekranar skulle kunna arbeta från betongbjälklaget.

Betongbjälklaget för verkstadsbyggnaden och skärmtaket skulle vara helt färdiga 1974-10-07.

Vite skulle utgå med 1 % av kontraktssumman för varje påbörjad vecka varmed färdigställandet fördröjdes utöver kontraktstiden. Kontraktssumman var 4,4 miljoner.

Anbudet ingavs den 5 maj och antogs av beställaren den 22 maj.

#### 2.1.5. Markförhållanden

Vid uppförandet av den befintliga byggnaden hade den dåvarande entreprenören (ej Byggpaul) haft betydande svårigheter med marken vid den del av byggnaden som ansluter till det nu aktuella objektet.

Entreprenören hade påträffat flytsand, vilket gjorde marken svårframkomlig för maskiner vid minsta regnväder.

#### 2.1.6. Arbetskraftssituationen

Enligt länsarbetsnämndens i Örebro län prognos från den 21 mars 1974 kommer arbetslösheten bland byggnadsarbetare under sommaren och hösten 1974 att vara låg.

#### 2.1.7. Arbetsledning

Platschefen utsågs under anbudsfasen. Han är ca 55 år och har en gedigen byggerfarenhet. Till hans hjälp kommer en praktikant att anställas.

### 2.1.8. Underentreprenörer

För aktiviteterna schaktning, pålning, rörläggning och golvgjutning anlätades underentreprenörer. Upphandlingen av dessa entreprenader utfördes av arbetschefen. Sonderingar genomfördes under anbudsfasen. Sedan byggföretaget fått entreprenaden vidtog ett intensivt förhandlingsskede. I arbetet bistods arbetschefen av företagets specielle kalkylator för marknfrågor.

Golvgjutningen upphandlades i början av juni och planerades att påbörjas vecka 34 (19 augusti) och vara färdig till vecka 41 (11 oktober), sammanlagt 45 gjutdagar.

### 2.1.9. Kalkyler för arbetskraft och maskiner

Kalkylerna upprättades i slutet av april. Arbetet gjordes i tre etapper. Under den första arbetade två kalkylatorer från den produktionstekniska avdelningen med att ta fram en grundkalkyl. Den ene kalkylatorn räknade på mark- och pålningsarbetena medan den andre kalkylerade betongarbetena. Samtidigt med att de upprättade kalkylerna för Lindesberg, gjordes även kalkyler för en utbyggnad av det objekt Byggpaul uppfört i Köping 1973. Den platschef som svarade för Köpingsobjektet deltog i kalkylarbetet. Kalkylerna diskuterades under hand med arbetschefen.

Den andra etappen i kalkylarbetet omfattade en slutgenomgång och finjustering inför överlämnandet av anbudet. I denna genomgång deltog förutom de båda kalkylatorerna och arbetschefen även regionchefen och chefen för den produktionstekniska avdelningen.

Det kalkylerade antalet arbetstimmar var 13.400, fördelade på drygt 11.000 arbetstimmar för betongarbetare och 2.000 för träarbetare. Den genomsnittliga arbetsstyrkan beräknades till 15 man, varav 5 man från orten, 5 man på reseersättning och 5 man med traktamentsersättning.

Den maskinella utrustning som kalkylerades var 1 grävare för schakt runt pålar, 1 traktor med långvagn för transport av armeringsjärn inom arbetsplatsen samt 1 tornkran modell L25 för gjutning av källare.

### 2.1.10. Huvudtidplanen

Entreprenörens huvudtidplan upprättades den 19/6 och omfattade vecka 22 t o m vecka 41. Planen gjordes av planeraren och platschefen tillsammans. Dessförinnan hade planen diskuterats mellan arbetschefen och planeraren.

Enligt planen delades arbetet med bottenplattan upp i tre delar. Den första delen var mellan linjerna X60 och X120, den andra bestod av resten av golvet samt en tredjedel som var källaren.

Arbetet med dessa delar skulle drivas så att schaktning och pålning påbörjades i linje X120. Då dessa arbeten kommit ett stycke på väg, skulle aktiviteterna pålkap, utläggning av skyddsbetong, armering och gjutning påbörjas i punkten X120/Y144 med vissa tidsmarginaler emellan aktiviteterna. Tidsmarginalerna var satta så att aktiviteterna inte kom upp i ryggen på varandra vid en "normal" resursinsats.

Tidplanen innehöll två stycken hålltider. Golvet inom linjerna X60-X120 skulle vara färdigt vecka 37 (14 september), för resterande golvyta var färdigställandetiden vecka 41 (12 oktober). För att kunna hålla dessa tidpunkter planerade byggföretaget med att arbeta under semesterperioden.

Som underlag för planeringen hade planeraren den kalkyl som låg till grund för anbudet, samt uppföljningsdata från det liknande bygge som 1973 uppfördes i Köping för samma beställare.

## 2.2. PRODUKTIONSFÖRLOPPET

Under denna rubrik kommer vi att ge en summarisk beskrivning av produktionsförloppet. Den som vill ha en mer detaljerad beskrivning hänvisas till bilaga 2, där utdrag ur byggmötesprotokollen finns redovisade.

### Produktionen startade planenligt

Produktionen påbörjades den 27 maj 1974. De inledande aktiviteterna var etablering, schaktning och pålning. Schakten och pålningen hade lagts ut på underentreprenör. För utförandet av etableringsarbetet försökte platschefen anställa byggnadsarbetare genom arbetsförmedlingen i Lindesberg. Han hade vissa svårigheter att få tag i det antal arbetare som var kalkylerat. Läget försvårades av att byggnadsarbetarna hade en hög ålder. De fem först anställda hade en genomsnittsålder på 58 år. Dessutom var ingen av de anställda beredda att arbeta under semesterperioden, vilket var planerat för att färdigställandetidpunkterna skulle kunna hållas. En praktikant anställdes för att i första hand vara platschefen behjälplig vid utsättningsarbeten.

### Låg arbetsstyrka under semesterperioden

Ganska tidigt under produktionsförloppet upptäckte arbetsledningen att det skulle bli svårt att rekrytera den planerade arbetsstyrkan för semesterperioden. Den 20 juni gick arbetschefen igenom den arbetsstyrka man då hade, fyra betong<sup>1</sup> och tre träarbetare, skulle ha semester under någon del av semesterperioden. Arbetsstyrkan skulle under semestern variera mellan 0 - 4 arbetare. Enligt planerna skulle under samma tid arbetsstyrkan ha varit 15 man. Dessa skulle i första hand ha uppfört golv och väggar i källaren.

Två stycken arbetsledare placerades vid bygget för att ersätta platschefen under dennes semester.

---

1. En uppdelning av betongarbetare på Ykod 030 (blå kort) och 041 (grå kort) återfinns i bilaga 1.



Trots intensifierade ansträngningar att rekrytera arbetskraft lyckades arbetsledningen inte få tag i mer än ytterligare 1 arbetare. Under semesterperioden varierade därför arbetsstyrkan mellan 1 - 5 man. Deras arbete försvårades av att nederbörden gjorde byggarbetsplatsen svårframkomlig. En stor del av deras arbete bestod av läns-pumpning. Efter semesterperioden låg schakt och pålningsarbetena i fas med planen. Däremot låg arbetena med källaren och verkstadsgolvet ca 3 veckor efter planen.

#### Huvudtidplanen reviderades

Den 26 juli omarbetades huvudtidplanen av planeraren,<sup>1</sup> varvid arbetena med källaren planerades att utföras under augusti och september. I övrigt skulle slut- och deltidpunkterna hållas. I samband med revideringen av huvudtidplanen gjordes en arbetskraftskurva.<sup>2</sup> Denna visade att arbetsstyrkan skulle vara 25 man då armeringen påbörjades andra veckan i augusti. Det totala antalet arbetstimmar planerades dock till 9.000 timmar, jämfört med de 13.400 timmar som fanns med i kalkylen.

Då arbetena återupptogs efter semestern hade platschefen fortfarande svårigheter att få tag i den arbetskraft han önskade. Då avtal om premiedelen träffades den 6 augusti bestod arbetsstyrkan av 15 betong arbetare och 3 träarbetare. Avtal om premien träffades vid 141.000 kronor, efter öppningsbud på 123.000 kronor från arbetsgivarsidan och 170.000 kronor från arbetstagarna.

Den 12 augusti hade arbetsstyrkan blivit 27 man, bl a på grund av att sökandet vid sidan om arbetsförmedlingen utsträckts till Örebro och Arboga.

De arbetsledare som vikarierat för platschefen under semestern var fortfarande kvar på arbetsplatsen. Den 14 augusti sjukskrevs platschefen i två veckor. Han ersattes av ytterligare en arbetsledare.

---

1. Bilaga 3

2. Bilaga 4

Det arbete dessa utförde var pålkap och schaktning av kapitälerna runt pålarna. Vidare utfördes gjutning av skyddsbetong, armering av plattan samt formsättning och armering av källaren.

Vid utläggningen av skyddsbetong hade man planerat att betongbilarna skulle kunna köra ända ut till gjutningsplatsen och tippa av betongen direkt på marken. Denna metod gick bra för den första av plattans fyra kvadranter. Då den andra kvadranten skulle skyddsgjutas, hade regnet gjort det omöjligt att köra in med bil till gjutplatsen. Man blev därför tvungen att kärra ut betongen från en betongficka. Vid försök med att frakta ut betongen med traktor kördes de färdigschaktade kapitälerna sönder, varför arbetet fick göras om. Detta arbete försvårades av att flytsand låg mycket nära markytan.

Vid armeringen av bottenplattan formades först en hel kvadrant (60 x 54 m). Därefter transporterades armeringsjärnen fram till kvadrantkanten av en traktor med långvagn. Från kanten bars järnen ut av armerarna. Vid armeringen av överkanten försvårades detta arbete av att underkanten redan var armerad över hela kvadranten. Då arbetarna gick ovanpå underkantsarmeringen skadades denna och arbetet fick göras om. Vidare hann traktorn inte alltid med att transportera fram järn, så att armerarna själva fick hämta dessa vid armeringsjärnsupplaget ca 100 meter från arbetsplatsen. Fr o m den andra kvadranten ändrades arbetsmetoden så att underkantsarmeringen endast lades ut med två längder före överkantsarmeringen.

I detta läge fick arbetsledningen koncentrera sig på att från dag till dag lösa de mest akuta problemen. Då man inte hade tillräckligt med resurser att klara av samtliga problem, flyttade man den mest rörliga resursen, arbetskraften, succesivt till de aktiviteter som för tillfället var mest kritiska.

Arbetsledningen försökte lösa problemen genom att utöka arbetsstyrkan ytterligare, vilket bromsades av arbetarna då ackordsuppgörelsen redan var färdig och då de ansåg att så stor del av premien redan var förbrukat att det inte var mycket över att dela på. Även en sondering från arbetsledningen om tvåskift förkastades av arbetarna.

Stämningen bland arbetarna försämrades stadigt och kulminerade då golventreprenörens arbetslag, som befann sig på arbetsplatsen i väntan på att få påbörja golvgjutningen, sattes in på armeringsarbete. Armerarna menade att gjutlaget armerade fel och sprang i vägen, med merarbete som följd.

Vid det laget kallades lagbasen in till platschefen och informerades om att arbetsgivarna kunde tänka sig en omräkning av ackordet. Arbetsstyrkan växte därefter till att som mest omfatta 35 man under perioden 16 sept - 30 sept. De sist anställda arbetarna rekryterades från andra arbetsplatser inom företaget och var kända som duktiga arbetare.

Premien omräknades den 12 september. Parterna kom överens om en ökning av premien med 51.600 kronor till att omfatta totalt 192.600 kronor.

#### Förändring av tekniska resurser

Redan i början av september hade den myckna nederbörden gjort att framkomligheten på byggnadsområdet var starkt begränsad. Detta gjorde att nya tekniska resurser måste hyras in. För transport av armeringsjärn inhyrdes en kran. Vidare inhyrdes en betongpump för utläggning av skyddsbetong. Dessutom flyttades armeringsupplaget till en plats närmare armeringsytan.

Trots att september var mycket nederbördsrik kunde produktionen drivas i den planerade takten. I slutet av september återgick emellertid de senast rekryterade arbetarna till sina ordinarie arbetsplatser, vilket bidrog till att man under oktober tappade en arbetsdag per vecka.

Gjutentreprenören arbetade under tält och stördes mindre av nederbörden.

Då plattan färdigställdes den 6 november låg man 3 veckor efter tidplanen, vilket dock innebar att stommontören kunde montera stomme inom den fastlagda kontraktstiden. Det skall också tilläggas att Byggpaul redan den 12 september fick entreprenaden på överbyggnaden av objektet, vilket innebar beställarnas vitesklausul inte längre var aktuell, däremot var Byggpaul tvungen att hålla färdigställandetidpunkterna gentemot stomentreprenören.

Sammanlagt förbrukades 15.073 arbetstimmar, mot kalkylerat 13.400.

## 2.3. ANALYS AV PLANERINGSSYSTEMET

### 2.3.1. Förutsättningar

Vid ramplaneringen får man utgå från ett antal förutsättningar som råder i den aktuella situationen. För planeringen av Lindesbergsobjektet var följande förutsättningar de viktigaste för ramplaneringen:

- a) Beställaren levererade färdiga ritningar. Till skillnad från Enköpingsobjektet levererade beställaren av Lindesbergsobjektet färdiga ritningar. Detta betydde att Byggpaul endast i liten omfattning kunde påverka konstruktionen. Arbetet med att utvärdera olika konstruktionsalternativ, som vid Enköpingsobjektet var ganska framträdande, hade vid Lindesbergsobjektet en underordnad betydelse. Å andra sidan visste man vid byggstarten betydligt mer om objektet i Lindesberg än i Enköping.
- b) Byggpaul hade tidigare erfarenheter av beställaren och objekttypen. Så sent som 1973 hade Byggpaul uppfört en liknande bottenplatta för samma beställare. Detta objekt hade uppförts i Köping ca 7 mil ifrån Lindesberg. Skillnaden i avstånd gjorde att Köpingsobjektet administrerades av Byggpauls Mälardalsregion, medan Lindesbergsobjektet låg på Bergslagsregionen. Uppföljningsdata hade dock samlats in angående Köpingsobjektet och dessa låg till grund för anbuds-kalkylen.
- c) Företagets och regionens organisation försvårar kunskapsöverföringen. I vår beskrivning av företaget Byggpaul har vi visat att företaget består av en central produktionsteknisk avdelning samt 5 stycken självständiga regionalt uppdelade enheter med eget resultatansvar. Denna organisatoriska uppdelning är ur många synpunkter lyckad, men kan ibland innebära svårigheter att föra över information mellan regionerna. Som exempel kan nämnas att ingen kontakt togs mellan platschefen i Lindesberg och den platschef som svarade för Köpingsobjektet. I stället slussades information till platschefen via andra befattningshavare, som t ex arbetschef, planerare och kalkylator. Denna

informationsöverföring fick en kvantitativ karaktär i form av hjälpmedels prestanda eller antal arbetare osv. Uppgifter om hur arbetet organiserades överfördes däremot inte. Vid våra studier inom en region, framför allt Mälardalsregionen, har vi vid åtskilliga tillfällen kunnat iaktta kontakter mellan olika platschefer eller inköpare inom regionen.

- d) Inga byggerfarenheter från Lindesberg. Byggpaul hade tidigare inte byggt i Lindesberg, varför man saknade kunskap om ortens arbetskraft.
- e) Färdigställandetidpunkterna innebar arbete under semestern. I detta fall innebar det att arbetsstyrkan skulle byggas upp och nå sin största storlek under semesterperioden. Arbetsledningen menar att detta är ett problem, eftersom man av tidigare erfarenheter vet att det är svårt att rekrytera de duktiga arbetarna under semesterperioden. Detta beror på att dessa har i allmänhet arbete under vintern och vill därför ha semester under sommaren. De som däremot av olika anledningar inte kan få eller vill ha byggnadsarbete under vintern är villiga att arbeta under semesterperioden.
- f) Byggplatsen var en gammal sjöbotten med mycket dålig dräneringsförmåga. I förfrågningsunderlagets administrativa föreskrifter poängterar beställaren vikten av att byggtreprenören förvissas sig om markens beskaffenhet och att förseningar hänvisande till nederbörd inte skulle kunna godtas. En av anledningarna till denna skrivning var att man från tidigare utbyggnad hade erfarenheter som tydde på att det vid nederbörd skulle bli svårt att komma fram med tunga maskiner på byggplatsen.

### 2.3.2. Ramar

Med de förutsättningar som ovan angivits inleds ett arbete med att fastlägga ramar för den kommande byggproduktionen. Dessa aktiviteter

har vi betecknat ramplanering.

Ramplaneringen av Lindesbergsobjektet utfördes av regionchefen och arbetschefen. Dessa hade assistens av kalkylatorer från den produktionstekniska avdelningen. I stort sett sammanföll ramplaneringen tidsmässigt med anbudsfasen. De ramar som lades fast var arbetsstyrkans genomsnittliga storlek, tekniska resurser i form av kranar och dylikt, arbetsledning, samt underentreprenörer, dessutom gjordes en grov tidplan.

### 2.3.3. Ramplaneringens resultat

- a) Kalkyler. Arbetet med att upprätta anbudskalkylen utfördes av en kalkylator. Dennes kalkyl justerades och kompletterades av regionchefen och arbetschefen. Till underlag för kalkylen låg uppföljningsdata från de ovan nämnda Köpingsobjektet. Detta objekt hade slutförts i december 1973 och kalkylarbetet pågick under april 1974. Kalkylen omfattade 13.400 arbetstimmar samt 1 tornkran modell L25 under 1 månad samt 1 traktor under hela byggtiden. Kalkylen förutsatte att marken skulle kunna vara körbar så att skyddsbetongen skulle kunna tippas direkt på marken från betongbilarna. Vid tillfälliga problem med framkomligheten skulle man kunna använda traktorn, som annars skulle användas för transport av armeringsjärn. Kranen var tänkt att användas vid formsättning, armering och gjutning av källaren.
- b) Platschefen utsågs i mitten av maj. Till sin hjälp skulle han få en praktikant vilken beräknades att kunna anställas under början av juni. Platschefen var i 55-årsåldern och hade lång byggerfarenhet inom Byggpaul. Han var inte bekant med byggorten.
- c) Arbetschefen utvärderade underentreprenörerna. Han begärde offerter från 2-5 entreprenörer inom schaktning, pålning, rörläggning samt golvgrutning. Valet av underentreprenörer skedde i samråd med regionchefen under månadsskiftet maj/juni.
- d) Den grova tidplanen gjordes av arbetschefen. Enligt denna planerades byggstart till den 15 maj och färdigställandetidpunkten var den 15 september.

#### 2.3.4. Program

Arbetet med att fastställa produktionsprogram (programplanering) påbörjades egentligen redan under kalkyleringen. För att kunna kalkylera vilka resurser som skulle komma att behövas måste kalkylatorn utgå från någon arbetsmetod. Dessa arbetsmetoder diskuterades mellan kalkylatorn och arbetschefen. Detta kunde göras ganska detaljerat eftersom objektet ansågs tekniskt sett ganska enkelt.

Den huvudsakliga programplaneringen gjordes dock i samband med upprättandet av huvudtidplanen i mitten av juni. Då diskuterade först planeraren och arbetschefen och därefter planeraren och platschefen vilka arbetsmetoder som skulle användas för de olika aktiviteterna, de resurser dessa arbetsmetoder skulle kräva samt inom vilka tidpunkter aktiviteten skulle utföras.

Detta produktionsprogram karaktäriseras av att mellan aktiviteterna förelåg ett sekvensiellt tidsföljdsberoende. Detta innebär att aktiviteterna skulle följa efter varandra med schaktningen först, därefter pålningen, så pålkap, schaktning av kapitäl, utläggning av skyddsbetong, armering och gjutning. Arbetet med källaren skulle bedrivas under juli månad så att detta arbete var färdigt då gjutningen av golvet var i höjd med källaren. Arbetsstyrkan skulle vara 15 man under juli och 20 man då armeringen av golvet skulle påbörjas i augusti. Den maskintekniska utrustningen var densamma som i kalkylen, dvs 1 kran och 1 traktor.

Om vi jämför planeringen av Lindesbergsobjektet med det planeringsarbete som lades ned på Enköpingsobjektet, så saknas mycket av det lagarbete som kännetecknade planeringen av Enköpingsobjektet. Vid Lindesbergsobjektet arbetade var och en med sina arbetsuppgifter och kontakter togs mellan två eller tre av befattningshavarna åt gången. Exempelvis diskuterade först planeraren och arbetschefen och sedan planeraren och platschefen hur huvudtidplanen skulle utformas. Den rullande tidplanen gjorde planeraren själv. Utvärderingen av underentreprenörer diskuterades mellan regionchefen och arbetschefen, medan arbetskraftsbristen diskuterades mellan platschefen och arbetschefen.



Någon samlad diskussion där samtliga deltog genomfördes inte. Detta hände vid 4-5 tillfällen vid Enköpingsobjektet.

Anledningen till denna avsaknad kan bero på stora avstånd mellan befattningshavarna, i geografisk och psykologisk mening. Det kan bero även på att beställaren tillhandahöll samtliga ritningar, samt på att objektet ansågs tekniskt enkelt och av den anledningen inte fordrade någon omfattande planering (Lindesbergsobjektet bestod av ett fåtal aktiviteter jämfört med Enköpingsobjektet). Att anledningen skulle vara den senare stärks av att kalkyler och planer i hög grad bygger på kvantitativa data i form av objektsspecifikationer och uppföljningsvärden från Köpingsobjektet. Detta trots att kvalitativa data fanns nära till hands. Man skulle bättre kunnat utnyttja den kunskap som t ex platschefen för Köpingsobjektet och arbetsförmedlingen i Lindesberg hade. I efterhand, med facit i handen, tycks det även vara som om beställarens förvarningar om markförhållandena har underskattats.

Även vad gäller utformningen av planerna har dessa varit kvantitativt bestämmande. Planerna fastlade när vissa aktiviteter skulle utföras, samt vilken bemanning som fordrades för att genomföra aktiviteterna. Hur bemanningen och övriga resurser skulle organiseras bestämdes av arbetsledningen från dag till dag eller från timme till timme. För att använda ett planeringsbegrepp vi utvecklade i delrapport 1, så innebär en stor andel generativ planering. Arbetsledningen fick ta tag i det problem som för tillfället var mest kritisk och försöka lösa detta.

Den vanligaste problemtypen var hur resurserna skulle kombineras så att de olika aktiviteterna inte kom upp i ryggen på varandra. Eftersom gjutlaget hade tält kunde de, till skillnad mot armerarlaget, arbeta även de dagar nederbörden var som rikligast. Detta innebar att armerarlaget måste förstärkas av arbetare ur t ex skyddsbetonglaget för att hinna undan med armeringen. På detta sätt blev utläggningen av skyddsbetong försenad, vilket innebar att resurser måste flyttas till denna aktivitet osv. Arbetsorganisationen omformades således allt eftersom nya kritiska punkter uppstod.

## 2.4. ANALYS AV PRODUKTIONEN

Analysen av produktionsförloppet har karaktären av en störningsanalys. Därvid har tonvikten lagts vid varför störningarna inträffade, vilka konsekvenser störningarna fick, vilka åtgärder som vidtogs med anledning av störningarna samt av vem dessa åtgärder vidtogs.

1. Den första störning som inträffade var att platschefen inte fick tag på den arbetskraft han önskade. Dels var det ont om byggnadsarbetare i Lindesbergstrakten och dels var de första 5 han lyckades anställa samtliga över 55 år. Vidare var ingen av dessa beredda att arbeta under semestern.

I detta läge betraktades inte svårigheten att få tag på arbetskraft som något större problem. Man antog att det säkert skulle gå att få tag i arbetare. Platschefen fick fortsätta att ensam försöka få tag i den arbetskraft han behövde. Detta arbete skedde genom arbetsförmedlingen i Lindesberg.

Så här efteråt kan vi emellertid säga att det var en allmän tendens att svårigheterna att få tag på arbetskraft ökade just vid denna tidpunkt. Liknande svårigheter uppstod i Enköping, men där hade man p.g.a. en bättre kännedom om arbetsmarknaden möjlighet att genom personliga kontakter rekrytera de arbetare som behövdes.

2. Den andra störningen kunde förutses då man insåg att arbetsstyrkan skulle bli för liten för att man skulle kunna driva arbetet som planerat under semestern. Detta inträffade i samband med att man gjorde upp huvudtidplanen. Att huvudtidplanen ändå visade en arbetsstyrka på 15 man under semesterperioden kan förklaras av att beställaren krävde en detaljerad tidplan till byggmöte nr 2 den 25 juni och att det var viktigt att beställaren fick denna tidplan. Möjligen var man fortfarande förhoppningsfull om möjligheterna att få tag i arbetare.

Ännu var inte arbetsledningen orolig för att man inte skulle klara sluttidpunkterna. Inte heller ändrades arbetsmetoder eller planer. Åtgärden blev att arbetschefen förstärkte sina ansträngningar att få tag på arbetskraft.

3. Under juli månad då skyddsrummet enligt planen skulle utföras drabbades byggplatsen av omfattande nederbörd. Detta medförde att den fåtaliga arbetsstyrkan i huvudsak sysselsattes med läns-pumpning. Resultatet blev att arbetsstyrkan endast hann kapa ett antal pålar och formsätta några pålsulor.

Schaktningen och pålningen kunde pågå normalt.

Den 26 juli omarbetades huvudtidplanen av planeraren. Enligt denna tidplan flyttades uppförandet av källaren till augusti och september, vidare försenades påbörjandet av golvgjutningen 1 vecka. Fortfarande räknade arbetsledningen med att färdigställandetidpunkterna skulle kunna hållas. På basis av den omarbetade tidplanen gjorde planeraren en arbetskraftskurva där han försökte beräkna hur stor arbetsstyrkan behövde vara för att tidpunkterna skulle kunna hållas. Enligt denna borde arbetsstyrkan vara 25 man då armeringen av verkstads-golvet påbörjades i mitten av augusti. Detta jämfört med de ursprungliga planerna som var 20 man. Fortfarande planerades samma tekniska utrustning som tidigare.

De åtgärder som vidtogs var att ansträngningarna att få tag på arbetskraft ytterligare ökades. Detta innebar att sökradien vidgades till att omfatta även Arboga och Örebro, samt att arbetschefen nu tog mer aktiv del i sökandet i form av kontakter med andra byggplatser inom företaget.

4. Den 12 augusti hade rekryteringen av arbetskraft varit så framgångsrik att 27 man kunnat anställas. Omkring den 20 augusti konstaterade arbetsledningen att dessa 27 byggnadsarbetare inte presterade lika mycket som planeraren beräknat. Om orsakerna till

detta menar arbetsledningen att det berodde på nederbörden samt att man inte lyckats rekrytera tillräckligt duktiga arbetare. Arbetarna å andra sidan menar att arbetsstyrkan var för stor och att man störde varandra i arbetet. Dessutom menade arbetarna att arbetsplatsplaneringen var undermålig och pekade bl a på att man fick bära armeringsjärnen långa sträckor.

Arbetsledningen ville öka arbetsstyrkans storlek ytterligare och ansåg att det nu fordrades 30 man för att komma i kapp tidplanen. Detta motsatte sig arbetarna, delvis beroende på att ackordsuppgörelsen redan var färdig. Uppgårelsen om premie hade träffats den 7 augusti efter ganska besvärliga förhandlingar med stora skillnader i utgångsbuden. Man lyckades emellertid träffa en uppgörelse, som innebar att man möttes på halva vägen. Den 27 augusti informerades lagbasen om att Byggpaul kunde tänka sig att ta upp nya förhandlingar om premie. I och med detta besked kunde arbetsstyrkan ökas ytterligare och omfattade som mest 35 man.

Ytterligare en åtgärd var att arbetena med källaren fick släppas till förmån för armeringen av första kvadranten. Orsaken var att arbetsledningen ville komma igång med golvgjutningen, så att färdigställandetidpunkterna kunde hållas.

5. Den 27 augusti anlände underentreprenörens gjutlag för golvgjutningen. Armeringen av den första kvadranten hade då inte kommit så långt så att gjutningen kunde påbörjas. Därför användes gjutlaget för armeringsarbeten. Dessa arbeten blev felaktigt utförda och fick rivas upp och göras om av den ordinarie arbetsstyrkan. Detta förstärkte den redan tidigare irriterade stämningen på arbetsplatsen. En annan anledning till irritation var att arbetet utfördes så att underkantsarmeringen lades ut för en helkvadrant innan överkanten armerades. Kvadranten hade storleken 54 x 60 m. Eftersom man saknade kran på arbetsplatsen blev följden att armerarna fick bära armeringsjärnen från kvad-

rantkanten in på armeringsytan, en sträcka som som mest var 60 m. I samband med detta arbete trampades flera av distansklossarna sönder så att distanserna fick sättas dit på nytt. Arbetsmetoden hade fastställts i samråd mellan armerarbasen och platschefen.

Vid det objekt i Köping varifrån planeringsunderlaget hämtades, användes en annan arbetsmetod. Denna metod gick ut på att armeringen av underkanten endast skedde med 1 - 2 armeringsjärnslängder före överkantsarmeringen. Därigenom kunde man köra med traktor och långvagn ända fram till armerarna. Dessa behövde därigenom inte bära några armeringsjärn några längre sträckor.

Erfarenheterna från den första kvadranten i Lindesberg gjorde att arbetsmetoden ändrades i enlighet med den i Köping. Eftersom nederbörden började tilltaga i detta skede kunde emellertid inte transporterna ske med traktor och långvagn utan armeringsjärnen måste fortfarande bäras för hand.

För att underlätta armeringsarbetet inhyrdes en 20 meters kran den 5 september.

6. Arbetet på byggsplatsen övervakades hela tiden av beställarens heltidsanställda kontrollant. Denne såg till att varje felaktighet rättades till. Anledningen till att hans arbete här klassificeras som en störning betyder inte att han på något sätt utfört ett felaktigt arbete. Snarare var det så att kontrollanten var betydligt mer noggrann i sitt arbete än vad byggtreprenören tidigare haft erfarenhet av.

Detta innebar att speciellt armeringen av den första kvadranten fick kompletteras på en mängd punkter. Vidare innebar det att entreprenören från kvadrant 2 fick frigöra arbetsledaresressurser för att utföra kvalitetsövervakningar över arbetet. De arbetsledare som endast skulle arbeta under platschefens semester och sjukdagar, kom delvis av denna anledning att vara kvar på arbetsplatsen tills arbetet var praktiskt taget klart.

7. Det regn som under juli och augusti varit störande blev i början av september så rikligt att de tidigare använda arbetsmetoderna nu fick överges. De bilar med skyddsbetong som tidigare körde direkt ut på gjutningsplatsen kunde inte fortsätta med detta. Man fick även överge ett försök att kärra ut skyddsbetongen. Traktorn som transporterade armeringsjärn sjönk halvvägs ner i gyttn och fick dras loss av en caterpillar. De kapitälur som schaktats ur kördes sönder och arbetet med urschaktningen fick göras om. Armerarna som arbetade under bar himmel blev genomblöta och arbetade ibland endast halva dagarna. Golvgjutarna arbetade under tält och undgick därigenom de största problemen. Deras arbete fick dock dagligen inledas med att armeringsjärnen bröts upp för att komma åt att pumpa ur vattnet ur kapitälerna, därefter fick man armera om.

På arbetsplatsen fanns i början av september en arbetsstyrka betydligt större än planerat inom vilken stämningen var mycket låg. Man hade en arbetsledning som också var större än planerat (5 man mot planerade 2). Arbetsledningen planerade nu från dag till dag och placerade folk där de för tillfället behövdes bäst. Man hade en beställare som noggrant kontrollerade produktens kvalitet och ställde krav på färdigställande : tid. Och man hade en arbetsplats som liknade en insjö.

Vid detta läge gör planeraren en ny rullande tidplan. Platschefen deltar inte i det arbetet eftersom det nu är viktigare för honom att lösa de dagliga problemen. Tidplanen visar att stommontaget skall kunna påbörjas den 23 september, dvs såsom beställaren planerat. Den ursprungliga sluttidpunkten finns även kvar.

En annan åtgärd är att arbetare nu rekryteras från andra arbetsplatser inom Byggpaul. Bl a kommer 3 stycken från Söderhamnstrakten. En av tankarna bakom rekryteringen av dessa är att de är kända som duktiga armerare och kan tänkas sätta fart på den befintliga arbetsstyrkan.

För att ytterligare höja arbetsstyrkans moral utförs nya ackordsförhandlingar den 12 september. Till dessa förhandlingar hade arbetsgivarna kalkylerat om den sammanlagda arbetstiden och kommit fram till en siffra som låg 3.500 timmar över den siffra man räknat fram en månad tidigare. En uppgörelse nåddes som låg 36 % över den tidigare uppgörelsen.

8. Resten av produktionstiden förflöt utan ytterligare tidsförseningar. Detta trots att störningar uppträdde i form av kraftig nederbörd under hela produktionstiden. Det slutliga antalet arbetstimmar blev 15.073.

#### 2.4.1. Vilka faktorer har hindrat produktionen

Vid samtal med personer som på olika sätt varit inblandade i objektet har vi kunnat registrera ett antal faktorer som dessa upplevt varit hindrande för produktionen och på så sätt bidragit till förseningar och fördyringar.

De faktorer som oftast nämndes var nederbörden och svårigheterna att få tag i folk. Dessutom pekade arbetsledningen på att de arbetare som anställdes inte var tillräckligt duktiga. Arbetarna ansåg att man saknade tekniska hjälpmedel och att arbetsplatsen var felaktigt planerad. Andra, mer periferier inblandade, ansåg att den förstanvända arbetsmetoden vid armeringen var mindre lämplig.

Vad gäller nederbörden, så var denna mindre än normalt under perioden juni - augusti. Genomsnittssiffrorna är 57, 72 och 79 mm medan nederbörden 1974 var 59, 68 resp. 45 mm. Månaderna september och oktober regnade det dock ca dubbelt så mycket som normalt, 113 och 126 mot 66 och 60 mm (se bilagor). Av dessa siffror framgår att anledningen till förseningarna fram till golvgjutningen, 2 - 3 veckor, inte kan vara regnet. Man kan naturligtvis hävda att med de rådande markförhållandena, så var även den minsta nederbörd störande. Men i det fallet måste markförhållandena och inte nederbörden vara störningsorsaken. Eftersom man hade information om markens beskaffenhet kan inte heller detta ha kommit som någon överraskning.

Beträffande september och oktober så lyckades man i september, trots den ovanligt rikliga nederbörden, ta in något av den förlorade tiden. Detta på grund av ökade insatser av sociala och tekniska resurser. Under oktober då resurserna åter minskade så ökade tidsförlusten igen. Nederbörden var således under dessa månader en hindrande faktor, som kunde bemästras med hjälp av tillräckliga resurser.

Angående arbetskraftsbristen borde denna brist kunnat upptäckas tidigare. Redan i mars 1974 förvarnade länsarbetsnämnden, i sin prognos för det kommande året, om att byggföretagen skulle få svårigheter att rekrytera byggnadsarbetare inom Örebro län. Då arbetet skulle bedrivas under semestern fanns det ytterligare anledning att beakta rekryterings-svårigheterna. Dessutom skulle arbetsstyrkan bestå av minst 10 armerare av vilka det under en längre tid varit en brist.

Om man jämför med de ursprungliga planerna var det dock ingen arbetskraftsbrist efter semestern eftersom arbetsstyrkan redan den 8 augusti var 24 man, dvs nästan så stor som man den 2 augusti planerat. Som mest var arbetsstyrkan 35 man. Arbetskraftsbehovet reviderades dock efterhand. Den 19 juni behövdes 20 man, den 2 augusti 25 man, den 29 augusti reviderades behovet till 30 man. Det verkliga utfallet var 35 man som mest.

En av anledningarna till att arbetskraftsbehovet fick revideras var arbetsledningens uppfattning, att arbetarna inte hade normalkompetens. Denna uppfattning stärks av att arbetarna hade hög medelålder och att arbetet var ganska tungt och seriebetonat.

Beträffande arbetarnas påpekande om bristande teknisk utrustning och felaktig arbetsplatsplanering, gäller detta framför allt armeringen. Armerarna menade att man fick bära armeringsjärnen för långa sträckor i stället för att dessa transporterades med hjälp av kran. Arbetsledningen ansåg att, det var förenat med för stora kostnader att hyra in en kran, i stället utökades arbetsstyrkan.



Från arbetsledningens sida sett är det vid varje beslutstillfälle billigare att anställa ytterligare ett par arbetare än att hyra en kran, men om man i början av augusti vetat hur låget skulle vara en månad senare, är det troligt att den kran som hyrdes in den 5 september kommit fram tidigare. Ur arbetarnas synvinkel innebar utökandet av arbetsstyrkan att ytterligare några skulle dela på ackordssumman, medan alternativet med att hyra in en kran hade inneburit en ökad timförtjänst, eftersom antalet arbetstimmar antagligen skulle bli färre.

Vad gäller arbetsmetoden gäller den kritiken sättet att armera den första kvadranten. Vi har tidigare beskrivit att underkantsarmeringen först lades ut över en hel kvadrant innan överkanten armerades och att detta innebar svårigheter att bära fram armeringsjärnen och merarbete i form av justeringar av söndertrampade underkantsarmering. Om vi jämför denna arbetsmetod med den som användes i Köping, så finner vi att där låg underkantsarmeringen endast 1 - 2 längder före överkantsarmeringen. Detta medförde att man kunde transportera armeringsjärnen ända fram till den plats där armeringen pågick, vilket innebar ett minimalt bärande av armeringsjärnen. De uppföljningsdata från Köping som låg till grund för kalkyleringen och planeringen av Lindesbergsobjektet, visade endast vilka resursinsatser i form av bemanning och tekniska resurser som krävdes. Däremot saknades information om arbetsmetoder. Denna information hade man kunnat få från platschefen vid Köpingsobjektet.



## Del II. ANALYS OCH DISKUSSION

### Kapitel 1

#### ATT PRESENTERA FORSKNINGSRISULTAT

När man som vi försöker förstå vad produktionsplanering är hamnar man ofta i sofistikerade teoretiska modellbeskrivningar. Sådana modeller leder i sin tur till än mer detaljerade frågeställningar och definitioner för att klarlägga de begrepp som ingår i modellen man konstruerat. Man kan på så sätt fördjupa sig i teknikaliteter i årtal.

I allmänhet följs dock sådana perioder av stunder av klarhet då man frågar sig vad modellerna egentligen betyder. Vad döljs under dessa teknikaliteter.

I vårt fall är det vissa grundläggande frågor som vi hittills behandlat i förbigående, som:

Varför planerar man?

Vem planerar?

För vem?

För att uppnå vad?

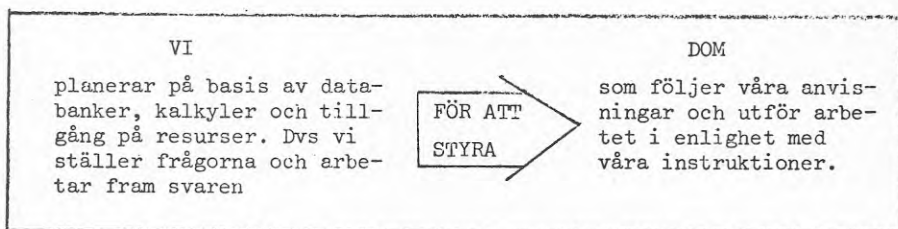
Låt oss se på det som är grundläggande.

Företaget måste veta om det är möjligt att klara av att bygga ett objekt inom givna tids- och kostnadsramar. Någon eller några (VI) försöker därför bedöma hur lång tid och hur mycket pengar som går åt om man väljer olika sätt att bygga. För att göra det måste man (VI) ställa frågor och söka eller arbeta fram svar. När VI gör det händer det att VI ställer frågor som inte har någon relevans och det händer att VI inte ställer frågor som har relevans. I båda fallen kommer det att gå upp för oss senare när vi bygger att VI har gått snett. VI lär oss.

Om VI nu jobbar tillsammans med någon som har en massa erfarenhet, så kan VI lära oss snabbare. Inte därför att han har alla svaren men därför att han vet vilka frågor man skall ställa.

Slutsatsen av det här är att om VI planerar ett jobb genom att bygga det i förväg, på papperet, och sedan också gör det i verkligheten så har VI möjlighet att svara på våra egna frågor och VI kan se om VI har ställt fel frågor. Är VI flera som planerar och genomför kan VI lära av varandra.

För att planering skall innebära lärande så krävs alltså att VI både planerar och genomför. Men det går ju inte. För i praktiken är det ju så att...



I våra beskrivningar kommer vi ständigt tillbaka till denna förenklade bild. Även om olika personer kan utgöra VI-gruppen så finns det alltid ett flertal som är DOM. Och dessa personer är inte delaktiga i planeringen-lärandeprocessen. DOM får bara svaren. Detta uppfattar vi vara kärnpunkten i hela frågan om arbetsmotivation. Det är inte DERAS svar på egna frågor som styr DERAS arbete. Planer och arbetsinstruktioner utgör VÅR syn på hur DERAS arbete skall utföras.

Vi kan nu återvända till våra frågor på föregående sida och besvara dem på fundamentalt olika sätt beroende på vår PLANERINGSSYN.

	PLANERINGSSYN X	PLANERINGSSYN Y
Varför planera?	För att uppnå ett "bästa" arbetssätt baserat på ett optimalt resursutnyttjande. <u>Planer blir föreskrivande.</u>	För att uppnå <u>problem-insikt</u> och klarlägga vilket kunnande och resurser som kan komma att behövas. <u>Planer blir stödjande minnesanteckningar.</u>
Vem planerar?	VI (som kan)	VI (som skall utföra arbetet)

	PLANERINGSSYN X	PLANERINGSSYN Y
För vem?	DOM (som skall utföra arbetet)	OSS (som behöver kunna)
För att uppnå?	<u>Instrument</u> för att kontrollera och samordna aktiviteter och resursutnyttjande	<u>Handlingsberedskap</u> baserad på probleminsikt och kunskaper hos <u>alla</u> som kan påverka arbetsresultat

Företräder man planeringssyn Y tjänar det litet till att fråga sig hur VI skall informera DOM på bästa sätt (en populär fråga bland alla anhängare av planeringssyn X). VI kan visserligen "informera" om svaren eller lösningarna som VI arbetat fram men eftersom DOM inte själv har ställt frågorna sker inget lärande, bara i bästa fall en mottagning av information.

När VI som forskare skall informera ER som läsare har VI plötsligt mycket handgripligt ställts inför detta dilemma. VI har genom våra tidigare rapporter i bästa fall lyckats överföra en del information. Men det är VÅRA svar på VÅRA frågor som vi överfört. Det lärande som har skett i referensgruppen till detta projekt beror inte på att medlemmarna har läst våra rapporter utan på att VI ALLA i referensgruppen under våra diskussioner har ställt frågor till varandra.

Denna rapport speglar också våra problem relativt läsaren. VI har försökt att i rapporten inte bara redovisa svar utan oavslutade diskussioner på basis av våra erfarenheter från arbetsplatserna. Vår förhoppning är att varje läsare för sig själv därigenom skall kunna använda dessa våra diskussioner som utgångspunkt för egna frågor och egna svar.

## Kapitel 2

ARBETSORGANISATIONEN, RESTFAKTOR OCH RESURS2.1. Resultat från fallstudierna

I den stegvisa planeringsprocessen fastställs för skeden och aktiviteter arbetsmetoden med hänsynstaganden till önskad jämn arbetsstyrka och tillgång och kostnad för alternativa tekniska resursinsatser. I denna planeringsprocess görs inga arbetsorganisatoriska överväganden, men resultatet blir oftast att antalet alternativ för arbetsorganisationen begränsas till ett. Genom valet av arbetsmetod, insats av maskiner och material och genom bestämningen av arbetsstyrkans storlek, bestäms också arbetsorganisationen utan att medvetna organisatoriska överväganden gjorts.

-----

I våra studier har vi funnit ett stort antal exempel på bristande samordning mellan arbetare. Vi har också konstaterat att arbetarnas kunskap om byggprocessens olika steg och om slutprodukten är mycket begränsad liksom deras kunskap om planerad tid för olika etapper. Vi har i rapporterna skilt mellan tidsföljdsberoenden och kvalitetsberoenden. Tidsföljdsberoenden anger hur arbetsuppgifterna i ett byggnadsobjekt är tekniskt kopplade till varandra genom den tidsföljd i vilken de planerats att genomföras. Men de är också kvalitetsmässigt kopplade genom att den slutliga produktkvaliteten bestäms av kvalitetsvariationer mellan olika arbetsuppgifter i produktionskedjan. Konsekvenserna av dessa beroendeförhållanden är naturligtvis att förseningar eller felaktigt utförande i en operation slår ut i form av väntetider och efterarbeten i efterföljande. Det visar sig nu att de deltagande arbetarnas kunskaper om kvalitets- och tidsföljdsberoenden är utomordentligt små med undantag för den närmast efterföljande arbetsuppgiften.

-----

Samtliga personer inblandade i planeringen av de två studerade byggobjekten är till sin utbildning ingenjörer av något slag. I huvudstudien undersökte vi dessutom om deras nuvarande arbetsuppgifter styrde deras planeringssyn. I olika intervjuer fann vi därvid att varje intervjupersons planeringssyn varierade beroende på vilka uppgifter man ansvarade för i objektet. Deras arbetsuppgifter och ansvarsområden speglades således i deras planeringssyn.

Vi tillfrågade samma personer om vilka framtida förhållanden i byggförloppet som var förenad med osäkerhet enligt deras bedömning. Samma mönster återkom därvid. Just de förhållanden som intervjupersonen ansvarade för och arbetade med uppfattades som "kritiska" under den närmaste tiden framöver.

Ingen i gruppen ansåg sig heller i planeringsstadiet ha ett uttalat ansvar för arbetsorganisationsfrågorna.

## 2.2. Ett tänkt samtal

(Scenen kan tänkas vara en konferens eller ett seminarium kring frågor om planering och byggplatsens organisation där två byggare har fått en grupp-arbetsuppgift. Åtminstone den ena deltagaren tänkes ha läst dell i denna rapport.)

- Vad jag förstår så är det så att när man bestämt maskininsats, materialupplagets placering, arbetsmetod osv, då plockar man in gubbar i den utsträckning man behöver. På köpet får man då en arbetsorganisation.
- = Men arbetsorganisationen bygger man upp på platsen, inte i planeringsstadiet. Platschefen och lagbasen bestämmer ju vem som skall jobba med vad.
- Jo, det är klart, dom känner ju till gubbarna och kan alltså "plugga in" rätt man på rätt plats. Men den platsen är given och arbetsuppgiften oftast också. Så vad du snackar om är fördelningen av redan planerade arbetsuppgifter på dom gubbar man har och det sker naturligtvis på platsen. Men arbetsfördelning är bara en bit i organisationspusslet.

- = Men nog är det den viktigaste biten!
- Det är viktigt att jobbet passar ens läggning och erfarenheter men det handlar ju inte bara om mig och min bit, det handlar om samverkan mellan alla oss som påverkar varandra och har jobb som beror av andras jobb på en arbetsplats. Det gäller inte bara byggjobbarna.
- = Jo, men det är ju det arbetsledningen är till för, att samordna bygget och dom som jobbar.
- Ja, men om du då redan vid planeringsarbetet låser förutsättningarna för den samordningen så är det viktigt att dom lösningarna är vettiga, att dom inte senare hindrar att man samverkar. Det är därför det är så viktigt att man är medveten om att man i själva verket väljer arbetsorganisation när man bestämmer sig för en viss maskininsats eller arbetsmetod.
- = Men hör du, nu gör du det väl för enkelt för dig. Så inskränkta är inte våra planerare eller platschefer att dom helt förbiser sådana saker.
- Nej, har man arbetat några år så väljer man som regel intuitivt sådana lösningar att man undviker dom värsta fallgroparna. Det är det som kallas erfarenhet. Men glöm inte att planerare, arbetschefer och platschefer är ingenjörer, tekniker. Dom kan en massa om krankapacitet och betongkvaliteter och annat men vilken utbildning har dom i arbetsorganisations- och motivationsfrågor?
- = OK, det kan vara att dom inte har nån utbildning men en duktig platschef som kanske själv planerar sitt objekt har ju en massa erfarenhet. Han använder, som du själv sa, sin intuition, dvs sin erfarenhet.
- Du, se på dom här intervjuerna med personalen på regionkontoret. Varje kille hade sina glasögon när dom såg på bygget. Dom glasögon man har är ens egen utbildning, arbetsuppgifter och erfarenheter. Man ser vad man lärt sig se. Har man en teknisk kompetens så ser man främst dom tekniska aspekterna.
- = Så vad du säger är att vi skall ge både den som planerar och arbetsledaren fasettslipade glasögon för att han skall få fler infallsvinklar. Och det är väl bra, men det hjälper honom inte att se runt hörn, han kan bara planera för sånt han kan förutse. Det blir alltid fråga om anpassning i efterhand. Du kommer alltid att behöva sätta in extra gubbar för att klara av en situation som uppstår.
- Det tror jag, och då är vi tillbaka där vi började. Hur låsta är platschefen och lagbasen till en arbetsorganisation som egentligen inte är genomtänkt utan ett resultat av tidigare fattade beslut i andra frågor? Det finns två bra exempel från dom arbetsplatser som studerats.



### 2.3. Fall 1. Golvläggningen i Enköping

Vid Enköpingsobjektet gjöt man in ventilationssystem i golvet. Monteringen av ventilationssystemet var utlagd på en underentreprenör, övriga arbeten utfördes av byggentreprenören. I samband med nedläggningen av ventilationskanalerna uppstod problem:

"Vissa av stosarna sitter snett och måste justeras på platsen. Detta fördröjer arbetet med golvläggningen eftersom flera aktiviteter är beroende av kanalmontaget. Arbetet går till så att en grävmaskin schaktar ur för kanalerna. Därefter finjusterar en man schakten för hand. Ventilationsmontören lägger sedan ned och monterar kanalen. Under tiden som han gör detta, kan maskinen schakta för en ny kanal, därefter måste maskinen göra uppehåll för att kunna nå över till den första kanalen med täckningsmassor och skyddsbetong. Grävmaskinen får därför gå mellan andra jobb eftersom ventilationsmontören inte hinner med i samma takt."

(Delrapport 1)

Den ovan beskrivna arbetsmetoden innebar således ett cykliskt förlopp. Varje arbetare tilldelades en isolerad arbetsuppgift och skulle utföra sitt arbetsmoment i direkt följd på det föregående. De olika tiderna balanserade emellertid inte och man fick väntetider. Montören av ventilationskanalerna fick t ex vänta på återfyllning och schakt tills han kunde montera nästa kanal etc.

Arbetsmetoden med sin ryckighet för arbetarnas egen planering av sina jobb, diskuterades flitigt bland arbetarna. Man hade emellertid inte tillräcklig överblick för att kunna arbeta fram ett alternativ. Det var i stället arbetschefen och platschefen som diskuterade sig fram till en förändrad uppläggning:

"I stället för att gjuta skyddsbetong med traktorgrävaren så har man bestämt sig för att kärra ut skyddsbetongen. Detta innebär att traktorgrävaren inte behöver vänta på kanalmontaget innan den kan schakta vidare. Man schaktar nu för samtliga ventilationskanaler på södra halvan och fortsätter därefter med montaget av kanalerna. Därefter gjuter man skyddsbetong över kanalerna med kärra."

(Delrapport 1)

Vid en intervju med arbetschefen sedan arbetsmetoden lagts om, säger denne:

"Det har varit besvärligt att hitta den bästa tekniska lösningen på golvläggningen, så vi får det rätta flytet. Det är så många olika aktiviteter som måste passas ihop. Svårast har det varit att gjuta skyddsbetong samtidigt som vi måste få flyt på schaktningen. Med det här nya arbetssättet så kommer det att gå mycket fortare."

(Delrapport 1)

För arbetschefen handlade det således om att få en så rationell arbetsmetod som möjligt, det var en "teknisk" fråga. Man kan också notera att de tidsföljdsberoenden som fanns mellan de olika arbetsmomenten i den första uppläggnigen, var villkorliga. Dvs möjliga att ändra. Resultatet innebar också en övergång från en cyklisk till en sekventiell uppläggning.

#### 2.4. Fall 2. Golvläggningen i Lindesberg

I Lindesberg delades arbetet med bottenplattan upp i tre delar:

"Arbetet med dessa delar skulle drivas så att schaktning och pålning påbörjades... då dessa arbeten kommit ett stycke på väg, skulle aktiviteterna påkap, utläggning av skyddsbetong, armering och gjutning påbörjas.... med vissa tidsmarginaler mellan aktiviteterna. Tidsmarginalerna var satta så att aktiviteterna inte kom upp i ryggen på varandra vid en 'normal resursinsats'."

(delrapport 2)

Byggentreprenören hade således redan från början gått in för en sekventiell uppdelning av aktiviteterna. Skillnaden jämfört med Enköping var att aktiviteterna var så stora att det behövdes hela arbetslag inom varje aktivitet. Eftersom produktionskapaciteten av olika anledningar inte blev den man planerat, klarade man inte att balansera ut de olika aktiviteterna i sekvensföljden:

"I detta läge fick arbetsledningen koncentrera sig på att från dag till dag lösa de mest akuta problemen. Då man inte hade tillräckligt med resurser att klara av samtliga problem flyttade man den mest rörliga resursen, arbetskraften, successivt till de aktiviteter som för tillfället var mest kritiska.

Arbetsledningen försökte lösa problemen genom att utöka arbetsstyrkan ytterligare, vilket bromsades av arbetarna då ackordsuppgörelsen redan var färdig och då de ansåg att så stor del av premien redan var förbrukat att det inte var mycket över att dela på.

Stämningen bland arbetarna försämrades stadigt och kulminerade då gjutlaget sattes in på armeringsarbete. Armerarna menade att dessa armerade fel och sprang i vägen, med merarbete som följd."

(delrapport 2)

Eftersom tidsföljdsberoendena mellan å ena sidan gjutningen av skyddsbe-  
tong och armeringen och å andra sidan mellan armeringen och golvgjutningen  
var ovillkorliga, dvs omöjliga att förändra med avseende på tidsföljden,  
kunde man inte göra någon ny produktionsberedning. Samma arbetssätt til-  
lämpades till dess att golvet var färdigt.

Såväl i Enköping som i Lindesberg valde man att vid planeringstadiet  
skilja ut aktiviteterna från varandra och lägga ut några av dem på  
underentreprenörer. De skäl man redovisar för detta är att man vill  
ha specialister på dessa kritiska aktiviteter, i Enköping ventila-  
tionsmontaget och i Lindesberg golvgjutningen. För huvudentrepren-  
örens egna arbetare innebar detta att man inte grep in i underentre-  
prenörernas arbeten. Till stor del beroende på att man inte omfattades  
av samma löneuppgörelse. Inte heller underentreprenörernas arbetare  
var intresserad av att rycka in i andra än de egna aktiviteterna.

Aktiviteterna var alltså tekniskt och tidsmässigt kopplade till varan-  
dra. Därför var samverkan inom arbetsorganisationen nödvändig. En sådan  
samverkan mellan arbetare från underentreprenörerna och från byggentre-  
prenören, förhindrades av arbetets strikta uppdelning i aktiviteter och  
av skilda löneformer. Den arbetsorganisation som således var ett resultat  
av en viss arbetsmetod och givna tekniska resurser, förutsatte att plats-  
chefen svarade för samordningen.

Såväl i Enköping som i Lindesberg förhindrade arbetsuppläggnigen en  
effektiv samordning. I Enköping kunde man genom att övergå från en  
cyklisk till en sekventiell arbetsuppläggning minska behovet av sam-  
verkan mellan arbetarna. I Lindesberg hade man redan från början en  
sekventiell arbetsuppläggning men de resurser man satte in på de olika

aktiviteterna stämde inte mot varandra med tidsförskjutningar som följd. Balanseringen skedde här mot bakgrund av historiska data som inte visade sig överensstämma med den reella tidsåtgången.

## 2.5. Samtalet fortsätter

- Det finns en fråga till som är viktig i det här sammanhanget. En fråga som inte berörs i rapporterna, nämligen den om den nya arbetsrättslagstiftningen. Vi måste ha klart för oss att sådana frågor som man som platschef eller planerare ser som "sina" frågor, imorgon kan vara förhandlingsfrågor.
  - = Vilka frågor tänker du på?
  - Ja, ta det här med att arbetsledaren flyttar över gubbar från en aktivitet till en annan för att öka kapaciteten. Eller ta det här med underentreprenörernas arbetare och deras förhållande till byggföretagets egna jobbare. Dom kanske inte ens är med i samma fackförening.
  - = Jo, men man får inte överdriva det där, du får inte glömma att vi i byggbranschen har väldigt öppna relationer sedan länge. Varför skulle man inte kunna snacka samman imorgon, likaväl som man kan göra det idag.
  - Det kan man säkert göra, om det bara finns något att snacka om. Ta golvläggningen i Lindesberg som exempel. Genom den uppläggning man valt på jobbet, fanns inte mycket utrymme för förändringar. Jobbarna var kraftigt missnöjda. Vad skulle man snackat om, i fall dom då hade krävt en annan uppläggning?
- Idag kan dom inte påverka sådana saker, tycker dom. Dom skakar på huvudet och säger att planeringen är botten. Men imorgon kommer dom att ha rätt att säga; 'hör du gosse, det här får vi allt ta och snacka om tillsammans. Så här får det inte gå till bara'.
- = OK men jag tror inte vi skall överdriva det här. Jobbarna har ju också ett intresse av att bygget inte stannar. Både i den gamla Valsätrarapporten och nu i Enköping, så säger ju arbetarna att flytet i jobbet är det viktigaste. Dom känner sig tillfredsställda när det flyter. Dom gillar inte stopp och stillestånd.
  - Nej, just det. Dom gör inte det, och därför kan en arbetsuppläggning som leder till väntetider och förflyttningar av jobbarna innebära tvistefrågor framöver.
  - = Men det innebär ju bara att vi måste förbättra planeringen så att vi undviker detta. Vi måste helt enkelt styra hårdare.
  - Ja, eller också får vi se till att arbetarna själva kan påverka arbetsuppläggningen i rätt stora delar. Planera gärna dom kritiska

aktiviteterna och punkterna tidigt, men lägg ut programplaneringen på entreprenad åt dom jobbare som ska utföra just dom aktiviteterna.

- = Men det innebär ju att man måste ha klart för sig hur arbetsorganisationen ska se ut långt tidigare! Är det möjligt?

## Kapitel 3

### PRODUKTIONSPLANERING

I det följande kapitlet kommer vi att behandla några förhållanden som varit grundläggande vid planeringen av de objekt vi studerat. Dessa var: produktionsplanerna byggde på kvantitativa historiska data, planeringen innebar problemlösning av specialister, arbetsmomenten planerades oftast med ett sekvensiellt tidsföljdsberoende, sättet att planera var viktigare än planen. Kapitlet avslutas med en tänkt diskussion mellan en av forskarna och en arbetschef, planerare, platschef eller motsvarande. I den diskussionen tar vi upp alternativa planeringsfilosofier, för att stimulera läsaren till eftertanke och debatt.

#### 3.1. Produktionstidplanerna byggde på kvantitativa historiska data

För Enköpingsobjektet konstaterade vi att resursbestämningarna kan delas upp i två skilda beslutsprocesser.

- att bestämma insatsen av resurser
- att bestämma användningen av resurser

Bestämningen av resursinsatsen innebär, att man beslutar sig för vilket slag av resurs man skall ha, samt mängden av eller kapaciteten på denna resurs. Exempel när det gäller tekniska resurser är typ av kran, och kapaciteten på denna kran. När det gäller den sociala resursen är det frågan om antal arbetare i olika yrkeskategorier.

Resursinsatsen innebär i allmänhet en kvantitativ bestämning, dvs den går oftast att kvantifiera eller mäta i absoluta tal eller frekvenser och mätbarheten eller måtten på resursen är som regel generella, beräknade på grundval av erfarenhetsmässiga standarddata, som samlats in och lagrats från uppförda objekt.

Resursanvändningen av den tekniska resursen innebär beslut om t ex var kranen skall stå och hur den skall arbeta. Användningen av den tekniska resursen är ofta ett resultat av en sammanvägning av ett flertal förhållanden. Eftersom dessa förhållanden ofta är specifika för arbetsplatsen

och ofta svåra att mäta, innebär bestämningen av resursanvändning ofta en kvalitativ bestämning. Samma är förhållandet med den sociala resursanvändningen som kommer till uttryck i arbetsorganisationens utformning. Bestämningen av arbetsorganisationen, dvs hur de anställda arbetsmässigt relaterar sig till varandra utgör likaså en kvalitativ bestämning.

Vid våra studier av Enköpingsobjektet fann vi att de kvantitativa bestämningarna föregick de kvalitativa. Krankapacitet, antal armeringsjärn per m<sup>2</sup> golvyta, etc utgör exempel på generella, lätt tillgängliga data som tas fram rutinmässigt. De kvalitativa bestämningarna förutsätter oftast kännedom om byggplatsen, exempelvis traktorns framkomlighet.

Vid planeringen av varje aktivitet tidsåtgång utnyttjade planeraren sitt dataunderlag. Dessa data har samlats in från tidigare byggen. De har kvantifierats och jämförts med andra data, för att få fram medelvärden som skall vara representativa för en viss aktivitet. På basis av dessa data gjorde planeraren sin tidplan. Han fick genom diskussioner med platschef, arbetschef och motsvarande personer fram vissa kompletterande uppgifter. Då tidplanen gjordes var det dock många uppgifter som saknades, t ex vilka arbetare som kunde anställas.

Med tidplanen som utgångspunkt fattades beslut om leveranstider för olika material samt tidpunkter för underentreprenörers åtaganden. Därigenom lästes tidplanen fast vid vissa tidpunkter.

I detta sammanhang vill vi påpeka att vi anser det nödvändigt med tidplaner och också nödvändigt att låsa vissa kritiska tidpunkter. Vad vi vänder oss mot är sättet att använda tidplanerna, att antaga att tidplanerna är "riktiga". Vi har från planerare hört uttalanden som "i vårt beslutsfattande utgår vi från att planen är riktig. Planen är vårt styrinstrument och blir därför beslutsunderlag. På så sätt stämmer också planen." Med ett sådant synsätt är ju utgångsdata alltid riktiga, eftersom man får återföringsvärden som är desamma som utgångsdata. På så sätt byggs en osäkerhet in i databanken. Vi menar därför att det är viktigt:

- att beakta denna osäkerhet när planerna tillämpas
- att upprätta tidplaner som ger så stor frihet som möjligt till korrigeringar under byggförloppet

- att vid upprättandet av tidplanerna utnyttja den kunskap som finns inom företaget.

### 3.2. Planeringen innebar problemlösning av specialister

Vid våra studier av Enköpingsobjektet konstaterade vi

- att olika befattningshavares planeringssyn var korrelerad med deras arbetsuppgifter och med deras funktion i organisationen.
- att deras förutsägelser om och förväntningar på att projektförlopp styrs av deras resp. ansvarsfunktioner och erfarenheter.

Detta innebar att olika individer var specialister inom olika områden t ex arbetschefen på att skaffa arbetskraft och planeraren på att upprättatidplaner. På sina specialistområden hade de också byggt upp en betydande kunskap och utvecklat tekniker för att lösa sina uppgifter. Lösningarna presenterades ibland för en grupp bestående av arbetschef, samordnare, planerare, konstruktör samt ibland regionchef och platschef. Vid dessa möten diskuterades lösningarna och ev. följdverkningar. Lösningar som ställde mindre krav på samordning presenterades för platschefen direkt. Vid Lindesbergsobjektet presenterades så gott som samtliga lösningar direkt till platschefen från specialisten.

Vid Lindesbergsobjektet arbetade var och en med sina arbetsuppgifter och kontakter togs mellan två eller tre av befattningshavarna åt gången. Exempelvis diskuterade först planeraren och arbetschefen och sedan planeraren och platschefen hur huvudtidplanen skulle utformas. Den rullande tidplanen gjorde planeraren själv. Utvärderingen av underentreprenörer diskuterades mellan regionchefen och arbetschefen, medan arbetskraftsbristen diskuterades mellan platschefen och arbetschefen. (Lindesbergsrapporten).

### 3.3. Arbetsmomenten planerades oftast med ett sekvensiellt tidsföljdsberoende<sup>1</sup>

En genomgående iakttagelse vid de två byggobjekt vi studerat är att arbetsmomenten planerades så att det förelåg ett sekvensiellt tidsföljdsberoende mellan aktiviteterna. Arbetsmomenten byggdes upp så att aktivi-

---

1. Olika typer av beroenden klarläggs på sid. 87 ,



teterna var så oberoende av varandra som möjligt, så att varje arbetslag kunde koncentrera sig på sin uppgift.

Golvläggningen av Enköpingsobjektet planerades först med cykliskt beroende, dvs schakt, montering av ventilationskanaler, återfyllning och gjutning av skyddsbetong utfördes för två kanaler, varefter cykeln upprepades. Detta ändrades till ett sekvensiellt förlopp där varje aktivitet utfördes i en följd. Anledningen till ändringen var att man inte kunde få något flyt på arbetet med den första uppläggnings. Den främsta orsaken till detta var att en av aktiviteterna, montering av ventilationskanaler, utfördes av en underentreprenör och därför inte ingick i gemensamhetslaget. Därigenom blev det långa väntetider mellan aktiviteterna. Ingen hade något intresse av att hjälpa varandra.

En nackdel med den sekvensiella uppläggnings kunde vi iakttaga i Lindesberg. Vid en sekvensiell uppläggning är det viktigt att resurserna för varje aktivitets utförande dimensioneras så att inte aktiviteterna kommer upp i ryggen på varandra. I Lindesberg lyckades man inte med det och fick därför flytta resurser mellan aktiviteterna. Eftersom människan är mest anpassningsbar blir det oftast enskilda arbetare som flyttas mellan aktiviteterna. Dessa förflyttningar upplevs som irriterande och produktivitetsstävande av arbetarna.

#### 3.4. Sättet att planera var viktigare än planen

De tidplaner man konstruerar innehåller ingen information om vilka aktiviteter som är kritiska i olika avseenden eller vilken osäkerhet som är förknippad med ingående byggdelar eller aktiviteter. Denna information produceras i stället i planeringsförloppet genom att man överför sina erfarenhetsmässiga bedömningar till varandra i samband med att man gemensamt planerar produktionen. Dessa diskussioner under samplaneringen är ofta till stor hjälp när man som platschef ställs inför problem i det dagliga arbetet. Vid sådana tillfällen är tidplanen oftast ingen vägledning alls. Huvudtidplanen blir i stället ett hjälpmedel eller underlag för diskussioner om resursinsats och resursanvändning. Vår slutsats är att arbetssättet vid planeringen, inte vad som till sist skrivs på papperet, bestämmer arbetsledningens möjligheter att följa planen.

En dialog

- Du säger att produktionstidplanen bygger på historiska kvantitativa data, men faktum är ju att vi inte ser så stelbent på dessa data utan vi försöker göra korrigeringar till det aktuella bygget.
- = Ja, men det är väl svårt att väga in uppgifter om det aktuella bygget. Då tidplanen görs upp vet ni ju ganska lite om förhållandena på arbetsplatsen.
- Det är sant, men sådana saker får vi ta hand om allt eftersom vi får uppgifter från arbetsplatsen.
- = Det är väl ganska små korrigeringar som ni kan göra av planen i efterhand, eftersom beställningar av underentreprenörarbeten och byggmateriäl görs på basis av produktionstidplanen och då måste ni ju låsa fast vissa tider. Dem tiderna låser ni ju med uppgifter från datasanlingarna. Där ligger en stor osäkerhet, eftersom ni inte kan veta att era data är riktiga för just detta objekt. Men den osäkerheten döljs ofta av de kvantitativa datas till synes exakta värden. Dessutom är det ju så att för att kunna göra korrigeringar måste ju den som skall göra dessa ha kunskap om vad som ligger bakom planerna. Han måste därför delta i planeringsarbetet.
- Javisst, och det är ju ofta platscheferna som gör korrigeringarna och det var ju länge sedan dessa började vara med i planeringen.
- = Ja, det är riktigt, men jag har ofta hört från t ex planerare att platschefen hellre vill vara ute på arbetsplatsen än att delta i planeringsarbetet. Det tror jag bl a bottnar i att platschefens närvaro ses av planeraren som ett sätt att föra över information till honom från planeringen. Ätminstone om platschefen är ung och relativt oerfaren spelar han en ganska passiv roll. Han får information om planer som personer med större kunskap än han utformat. Han är inte med i själva problemlösningsarbetet.
- Ja, men det är väl klart att det är den som har de bästa kunskaperna som skall lösa problemen.
- = Det gäller endast under förutsättning att det är han själv som se'n skall genomföra lösningen. Om det är någon annan som svarar för genomförandet så är det ju väldigt svårt för denne att vidta korrigeringar om det tillstöter några problem.
- Hur menar du då?
- = Ja, ta det här med matematikundervisningen i småskolan. Vi har ju alla varit med om att få hemräkning. Då har vi varit frestade att låta våra föräldrar lösa våra tal, eftersom de kunde göra det mycket snabbare. Men då händer det lätt att vi sitter där på provräkningen utan att självständigt kunna klara av uppgifterna.
- Och du menar att det är samma sak för platschefen?

- = Ja, principen som sådan tror jag även gäller för platschefen, dvs han måste själv vara med och lösa problem och själv få ställa de frågor han behöver för att kunna klara av sitt arbete när han se'n står ensam på arbetsplatsen. Men se'n är det ju en annan sak, att de problem platschefen ställs inför inte alltid är av samma karaktär som matematikproblemen. För platschefen finns det en mängd problem för vilka det finns facit, t ex i form av ritningar, byggnormer eller andra bestämmelser. Men dessutom finns det problem för vilka det finns ett flertal acceptabla lösningar. Där måste man väga samman ett antal faktorer för att komma fram till en lösning man ska jobba efter. Det är den typen av problemlösning jag tänker på då jag säger att platschefen själv måste vara med och lösa problemen..
- Hur menar du att det skall gå till?
- = Jag kan tänka mig att sådana problem kan lösas vid planeringsträffar. Tyvärr har vi inte sett några sådana på de byggplatser vi studerat, men vi har hört från andra företag där man har erfarenhet av planeringsträffar att de ibland fungerar bra men ibland också riktigt dåligt. Där planeringsträffarna fungerat dåligt har det ofta sagts bero på att träffarna "hänger i luften", dvs det har inte varit en träff för att lösa problem utan för att överföra information till de som skall genomföra planerna från de som upprättat dessa. Problemen är redan lösta i förväg, varför det finns ganska små möjligheter att påverka planerna.

## Kapitel 4

ARBETSORGANISATIONEN - EN FRÅGA OM RESURSUTNYTTJANDE

Detta kapitel innehåller tre avsnitt, 4.1., 4.2 och 4.3. De två första innehåller en analys av Enköpingsobjektet med avseende på hur arbetet där var organiserat. Det tredje är ett försök att visa hur man kan arbeta med arbetsorganisatoriska överväganden under planeringsprocessen för att därmed bygga in större frihetsgrader för arbetets organisation på arbetsplatsen. Målsättningen är att arbetsledarna och arbetarna skall beredas tillfälle till ett aktivare engagemang i uppläggningsarbetet.

4.1. Arbetets organisation och arbetsuppgifternas koppling till varandra

Arbetsuppgifterna i ett byggnadsobjekt är tekniskt kopplade till varandra dels genom den tidsföljd i vilken de planerats att genomföras. Dels genom att den slutliga produktkvaliteten bestäms av kvaliteten på den enskilda arbetsoperationens utförande. Vi kan således tala om ett tidsföljdsberoende och ett kvalitetsberoende.

Konsekvenserna av tidsföljdsberoendet är att förseningar i en operation slår ut i form av väntetider i efterföljande operationer. Dessa tidsföljdsberoenden är av två slag. Dels sådana som omedelbart kan hanteras genom omkastningar i arbetsmetod eller i efterföljande operationers tidsföljd. Sådana kopplingar kallar vi villkorliga tidsföljdsberoenden. Dels kan vi tala om ovillkorliga tidsföljdsberoenden, d v s sådana som ger en bestående fördröjning genom att arbetsmetoden eller ordningsföljden på aktiviteterna inte kan kastas om.

I Enköping inträffade inga förseningar i sådana ovillkorliga beroendekedjor. Mellan stommonteringen och takläggningen och mellan stommontering och fasadmurning förelåg t ex sådana ovillkorliga tidsföljdsberoenden som aldrig fick några förseningskonsekvenser genom att stommen kunde monteras som planerat var.

Denna åtskillnad mellan villkorliga och ovillkorliga tidsföljdsberoenden är i praktiken väl känd bland produktionsfolk och var i Enköpingsfallet en av de viktigaste planeringsgrundvalerna.

De beroendeförhållanden som föreligger mellan kvaliteten på arbetsutförandet i den enskilda operationen och efterföljande operationer är i mindre grad klargjorda. Arbetsledningen har i allmänhet klart för sig vilka konsekvenser ett undermåligt arbetsutförande har för arbetsutförandet i senare led men någon systematisk arbetsberedning för att dokumentera dessa beroendekedjor görs inte. Detta leder i vår erfarenhet till efterarbeten, bilning etc. Någon instruktion eller genomgång med arbetarna i dessa hänseenden har vi inte heller sett på någon av de arbetsplatser vi under åren besökt. Förklaringen torde vara att en skicklig yrkesarbetare förutsätts känna till de vanligaste kvalitetsberoendena t ex de som finns mellan väggjutning och efterföljande arbeten. I den fasta industrin är det vanligt att denna typ av beroendeförhållanden dokumenteras och hanteras genom specificerade kvalitetsnormer inskrivna i arbetsinstruktioner.

I vilken grad har då arbetarna i Enköping kunskap om de beroendeförhållanden som föreligger i tidsföljds- och kvalitetsavseende? Sex av de tio stadigvarande arbetarna uttogs för intervjuer, en arbetare avböjde att vara med. Den följande redovisningen bygger på dessa arbetarintervjuer.

Våra utgångsfrågor var följande:

- a. Är jobben här sådana att Du är beroende av andra? Är jobben kopplade till varandra eller är de fristående?
- b. Finns det vissa Du är mer beroende av än andra?
- c. Är man särskilt beroende av kranmaskinisten eller traktorföraren?
- d. Är det fördelaktigt att hålla bättre kvalitet än vad som krävs i Ditt arbete?
- e. Om kvaliteten är för dålig, vad händer då?
- f. Om det krånglar, vad händer då?

Svaren på de första 3 frågorna visar att man i första hand uppfattar beroendeförhållandena i arbetet såsom sociala beroenden, dvs att man är beroende av andra arbetare. I andra hand uppfattar man beroendeförhållandena som tidsföljdsberoenden. Inte någon berör kvalitetsmässiga

beroendeförhållanden i sina svar. Detta kan vara en följd av att arbetarna, som vi senare skall återkomma till, har en mycket begränsad kunskap om de följande skedesetapperna. Förutom den man just arbetar med vet man i bästa fall vad det närmast efterföljande etappen innebär i form av arbete. Så t ex i följande intervju:

Forskare: Är jobben här sådana att Du är beroende av andra?  
Är jobben kopplade till varandra eller är de fristående?

Arbetare: Nej, men nog är man beroende av varandra, det är man. Man måste ju tänka hela tiden så att det flyter, så att grovisarna har jobb också (X arbetar med formsättning av skyddsrumsgolv vid intervju-tillfället). Man måste tänka sig för vilket man tar först och så där, det går ju runt hela tiden.

Forskare: Finns det vissa som Du är mer beroende av än andra?

Arbetare: Ja, som nu var det murarna för den här kantbalken, det måste flyta hela tiden. De fick vara borta en halv dag, tror jag, för att vi inte var klara.

.....

Forskare: Hur länge skall Du gå på det jobbet?

Arbetare: Det beror på när de har schaktat upp, då har jag inget att göra. Jag vet inte alls sedan, jag får kanske börja valva då. Jag vet inte, men det sticker ju tre snickare nu, och seden skall det väl bli lite mer att göra.

Forskare: Har det varit för lite att göra nu då?

Arbetare: Ja, ibland har det väl varit det och sedan har det blivit övertid på det. Och det då efter det att man inte har haft någonting att göra på dagarna. Då är det något fel.

Vi frågade också vad det betydde om man gjorde ett kvalitetsmässigt bra eller dåligt arbete. En av intervjupersonerna pekade på kvalitetsens betydelse för efterföljande arbetare dock utan att exemplifiera. De övriga 4 såg endast konsekvenserna för egen del, man fick ovet, fick göra om etc.

Avsaknaden av exempel på kvalitetsberoenden kan hänga samman med att man har för dålig kunskap om byggprocessen och slutprodukten, avsak-

nad av information från arbetsledningen eller på bristande intresse. Oberoende av vilket, kvarstår förhållandet att sådana kvalitetsmässiga beroendeförhållanden finns och att produktkvaliteten är viktig. Vi har i bilaga 4 genomfört en analys av de beroenden som finns i golvläggningen med hjälp av variationsmatrismetoden och därvid konstruerat en störningsmatris. Denna typ av analys tror vi kan utvecklas dels till att vara ett hjälpmedel för arbetsledningen vid arbetsberedning. Dels kan detta användas vid instruktion av arbetarna. Inom den fasta industrin har den dessutom använts som ett hjälpmedel för att organisera arbetet så att arbetarna får bättre kontroll över eget och efterföljande arbeten.

Arbetarnas kunskap om produktionsprocessens olika steg och om slutprodukten är mycket begränsad liksom deras kunskap om planerad tid för olika skedesetapper.

Vi ställde bl a följande frågor för att belysa arbetarnas kunskap om objektet:

- a. Vet Du när det jobb Du håller på med skall vara klart enligt planen?
- b. Hur länge skall Du gå på det jobbet?
- c. Vet Du hur hela bygget går i jämförelse med planen?
- d. Vad ligger efter? Vad ligger före?

Skillnaden mellan den sämst informerade och den bäst informerade (en av lagbaserna) är som framgår av nedanstående intervju svar inte särskilt stor.

Vet Du när det jobb Du håller på med skall vara klart enligt planen?

Nej, det vet jag inte

Ja, vet det gör jag väl inte. Just nu vet jag inte när kulverten skall vara klar, men golvläggningen skall ju igång i nästa vecka. Det skulle väl ha varit klart den här veckan. men det går ju inte nu bara för att de skall ha in den här kanonen (betongpumpen) där....

Hur länge skall Du gå på det jobbet?

Ja Du, det vet jag inte.

Ja, det kan ju inte bli så lång tid det, det beror ju helt på schakten. Men på måndag eller tisdag skall det väl vara klart.

Vet Du hur hela bygget går i jämförelse med planen?

Nej, det vet jag inte.

Ja, i stort går det väl efter planen, vi ligger väl före med valvningen. Så det är väl ingen panik så att vi ligger direkt efter med hela jobbet.

Vad ligger efter? Vad ligger före?

Ja, skyddsrummen låg vi bra till med en tid. Sedan är vi väl efter med kulvertgjutningen. (25 år)

Ja, det är väl planeringen för golven, golvläggningen. (8 år)

Med ett antal frågor försökte vi också ta reda på vad arbetarna uppfattade som problem på arbetsplatsen.

Frågor:

- a. Med utgångspunkt från Dina egna erfarenheter, tror Du att man skulle kunna förbättra produktionen här om man ändrade uppläggningsen?
- b. Om Du fick bestämma, vilka förändringar skulle Du vilja göra här på bygget?
- c. Tycker Du att det här bygget är bra planerat?

Samtliga intervjuade arbetare hade kritiska synpunkter på planeringen. Exempel på brister i framförallt planering men också arbetsledning var:

- Bristande tillgång på material, framförallt formmaterial vilket lett till väntetider.
- För sena uppsägningar av arbetare vilket lett till att man haft för mycket folk.



- Ojämn belastning, först har man ingenting att göra sedan får man övertid.
- För många arbetare sätts in på formsättning av kulvert.
- Man fick vänta på material vid pelargjutningen.
- I samband med att kulvertens dragning förändrades, meddelades inte leverantören varför ventilationskanalerna som levererades var felaktiga.
- Kulverten borde ha påbörjats långt tidigare.
- En nedstigningsbrunn saknades vid infarten varför formsättningen försenades.

Dessa arbetarnas exempel på felplanering och bristande leveransbevakning kan i vissa avseenden sägas vara riktiga i andra avseenden felaktiga. Gemensamt för kritiken är att den oftast utgör ett begränsat synsätt på problemen. Bristen på formmaterial är t ex för arbetschefen inte enbart en fråga om väntetider på arbetsplatsen i Enköping. Eftersom han har ansvaret för flera arbetsplatser, är det en fråga om att samordna recursutnyttjandet mellan arbetsplatserna.

Arbetarnas exempel visar således endast i begränsad utsträckning att det finns brister i planering eller arbetsledning. Framförallt visar det på brister i deras egen kunskap om produktionsprocessens villkor. Detta kan jämföras med den tidigare dokumenterade bristen på kunskap om arbetsuppgifternas koppling.

Arbetarna lämnar i intervjuerna för sin del förslag på åtgärder för att komma till rätta med det som de upplever som brister. Genomgående efterlyser man en bättre planering och med bättre planering menar man då från samtliga intervjuades sida, att material finns hemma när det behövs, att arbetsplatsen är framkomlig och att förarbetena är gjorda så att man kommer till. Översatt till arbetsledningens termer skulle detta innebära en förbättrad leveransbevakning, en planering som innebär att varje detalj är genomtänkt och ett arbetsledningssätt som innebär att man följer denna uppgjorda plan. Från arbetarnas sida vill man helt enkelt ha en stabilare arbetssituation, mera förutsägbar, där inget oförutsett inträffar.

Arbetarnas efterfrågan på stabilitet och förutsägbarhet bottnar i sin tur i deras bristande kunskap om det större sammanhang som deras arbetsuppgifter hör hemma i. Eftersom man inte vet hur olika arbetsuppgifter är kopplade till varandra och inte kan kontrollera tillgången på maskiner, material och arbetskraft, kräver man att arbetsledarna skall skapa denna stabilitet, tillrättalägga förutsättningar för ens arbete. Kraven på hårdare styrning baserar sig således inte på kunskap utan på okunskap. Man kan vidare förmoda att denna bristande kunskap i sin tur hänger samman med det senaste decenniets satsning på produktionsmetoder som inneburit arbetsuppdelning, specialisering och minskad överblick för arbetaren som följd.

Två av arbetarna har också synpunkter på planeringssättet som visar på en annan väg än en ökad styrning från arbetsledningens sida. Lustigt nog är det de 2 äldsta arbetarna.

- "...sedan är det klart att ju mer man vet vad som ska hända om hur de olika faserna gripas in i varandra ju bättre jobbar man ju. De flesta ser väl hur man ligger till nu, men nog vore det befogat med en information för hela styrkan så att man vet vad som skall hända och hur jobbet hänger ihop". (25 år)
- "Ja, se det är så, att vi skall vara med och göra tidplan och kunna säga hur lång tid det tar att göra't. Det är ett stort fel, de sitter där på kontoret och ritat planer och vet inget om markförhållanden och gubbar. Inte vet dom något om hur olika material fungerar heller. En del går ju lättare att bygga med och annat skapar bara problem hela tiden." (ca 45 år)

#### 4.2 Arbetsplatsen som ett socio-tekniskt system

Arbetsplatsen, med de fasta förutsättningar som finns i form av markförhållanden, maskiner, material och arbetskraft, kan ses som ett socio-tekniskt produktionssystem. Till detta system ansluts sedan tillfälliga resurser som underentreprenörernas personal och maskiner, planerare, konstruktör, byggherrens kontrollant och andra personer som kan påverka produktionsförloppet.

I socio-teknisk systemsyn skiljer man mellan ett tekniskt och ett socialt system. Det tekniska systemet utgörs av den utrustning man har till sitt förfogande, maskiner etc. men också vissa styrmedel som företaget använder sig av, tidplan, budget etc. Det sociala systemet består av människorna och deras färdigheter, deras kunskap och deras förmåga att kommunicera och samordna sig.

I socio-teknisk systemteori syftar man till att samordna de sociala och tekniska resurserna så att de sammantagna ger ett så bra produktionsresultat som möjligt. Ett enkelt exempel på detta är användandet av kran vid gjutning av vägg.

Det tekniska systemet utgörs av kranen, betongfickan, basken, väggformen etc. Det sociala systemet består av betongarbetarna, kranföraren och deras inbördes kommunikation. En planering av det tekniska systemet enbart, kan leda till att t ex kranen konstrueras och dimensioneras enbart utifrån tekniska specifikationer som lyftkapacitet etc. En socio-teknisk samordning däremot innebär att konstruktion av kranar och urval av kran, också sker med hänsyn till förutsättningarna för kranens arbete, vilka möjligheter man vid gjutningen har att kommunicera mellan gjutplatsen och kranhytten. I en tidigare studie (Valsätra 1969) gavs en intressant belysning av samordningsaspekten vid vägggjutning. Den timavlönade, inhyrde kranföraren kommunicerade med gjutlaget via TV-kamera. Arbetarna på bygglatsen hade haft ett flertal dåliga erfarenheter av ointresserade kranförare,

- "Ja, det spelar en väldigt stor roll för vår del om det är en bra förare eller en dålig förare. Ju sämre kranföraren är, ju mer arbete har vi....."
- "...ja, han skall se hur jobbet går, han är liksom inställd i vår mening så att säga. Om han inte kör lungt och fint så kan det bli stora smällar för oss. Sedan gäller det ju att vilja också. Där skiljer det ju väldigt mycket på olika förare..."

När kranföraren avskiljs från övriga arbetare genom att han inte tillhör gemensamhetslaget, genom att han går på timpeng, så är detta en kraftigt motivationshämmande faktor. Dessutom, och kanske viktigare, konstruktionen av kranen leder till att han avskärmad från mänsklig kontakt, är hänvisad till de bilder han får via TV-skärmen. En konstruktion som skulle gjort det möj-

ligt för honom att stå vid gjutplatsen skulle inneburet en annan kommunikationsmöjlighet och en större delaktighet i produktionsresultatet.

Socio-teknisk samordning innebär således en utformning av maskiner, material, löneform, arbetsorganisation och information, så att alla dessa förhållanden verkar i samma riktning. Om man alltså ser hela aktiviteten gjutning som ett socio-tekniskt delsystem, måste varje komponent i systemet utvärderas utifrån dess insats för det totala systemets funktion.

I vår föreställning är sådana socio-tekniska överväganden viktiga och nödvändiga element i en produktionsplanering av ett byggobjekt. Hänsynstaganden av detta slag är emellertid inte alltid möjliga att göra på förhand i en projekteringsfas. I stället måste sådana överväganden träffas under hela byggförloppet. Ett exempel:

Monteringen av ventilationskanaler samt täckning och gjutning av skyddsbetong tog längre tid än beräknat eftersom schaktmaskinen inte kunde schakta för mer än två kanaler åt gången. Därefter fick maskinen vänta till dess att kanalerna var monterade så att fyllnadstäckning och skyddsgjutning kunde göras. Anledningen till detta var att maskinen inte nådde längre än till två kanaler med skopån och gjutningen skulle ske med skopans hjälp. Kanalerna var tillverkade av spirorör vilket innebar att man inte kunde köra på dem.

Denna arbetsmetod medförde långa stilleståndstider för maskinen. En betongarbetare som handschaktade fick också vänta medan kanalerna monterades. Vid gjutningen av skyddsbetong fick arbetare som höll på med annat arbete hjälpa till med gjutningen och släppa det de höll på med. De som monterade kanalerna fick vänta medan maskinen schaktade på nytt etc.

Maskinens och kanalernas konstruktion (det tekniska systemet) bestämde förutsättningarna för arbetet och det sociala systemet fick anpassas till dessa förutsättningar med väntetider som följd.

Denna aktivitet innehöll operationer mellan vilka kvalitets- och tidsföljdsberoenden förelåg. Arbetsmetoden diskuterades först bland arbetarna och ansågs då allmänt dålig. Dels innebar den väntetider, dels ledde den till

att arbetare sysselsatta med andra arbeten fick släppa dessa med jämna mellanrum. Dessa diskussioner ledde emellertid inte till några resultat eftersom arbetarna inte hade tillräcklig kunskap om beroendeförhållandena. Man reagerade på uppläggningsen pga dess konsekvenser för dem själva, inte pga kunskap om orsakerna till konsekvenserna. Dessutom speglar arbetarnas diskussion deras traditionella syn på sin arbetsuppgift. Vid intervjuerna betonade, som vi tidigare sett, flera arbetare att man inte visste hur uppläggningsen av arbetet skulle kunna ändras,

"Nej, det vet inte jag, det är en fråga som X (platschefen) skulle svara på."

Det var också platschefen och arbetschefen som efter en gemensam diskussion kom överens om att kärra ut skyddsbetongen för att få fart på arbetet. På så sätt kunde maskinen schakta för samtliga kanaler och kanalerna kunde sedan monteras kontinuerligt. Resultatet blev en betydligt förbättrad socio-teknisk samordning.

Vad var då förutsättningarna för att denna bättre socio-tekniska samordning skulle vara möjlig. Ja, dels var tidsföljden mellan de olika operationsstegen villkorlig, dvs möjlig att ändra. Dels behövdes inte ytterligare tillskott av material utifrån. Man behövde ingen ny maskinell utrustning, kärror fanns redan. Dessutom producerades all den information som behövdes för att genomföra omläggningen, på arbetsplatsen. Beroendet av externa system var således i det närmaste obefintligt.

Betydligt allvarigare är situationen när nödvändig information inte kan produceras inom systemets gränser. Ett exempel på detta är traversleveransen:

Beställaren valde att hålla upphandlingen av travers utanför entreprenaden eftersom man bedömde att man på så vis skulle få ett fördelaktigare pris. Detta visade sig medföra konsekvenser för projektorganisationen.

Vid första byggmötet den 3 maj påpekades från konstruktörens sida att han önskade få veta traversens dimensioner för att kunna rita stommen. Besked fick han emellertid först den 11/6.

Den långa leveranstiden innebar vidare att traversen måste monteras i den färdiga verkstadsbyggnaden, vilket medförde extra kostnader relativt det monterings sätt man planerat för (montering på stomme före takmontage). Beslutsunderlaget förändrades därför, vilket ledde till fördröjning i valet av travers.

Denna fördröjning ledde utöver de försenade ritningsleveranserna till att arbetarna blev utan arbete under en tid med påföljande förseningar och övertidsarbete som resultat. Detta var en konsekvens av de tidsföljdsberoenden som förelåg. Stommen kunde inte ritas förrän uppgifter om traversens dimensioner fanns tillgängliga. Detta ledde i sin tur till förseningar i arbetet med fundament och holkar. Eftersom dessa tidsföljdsberoenden var ovillkorliga fanns inga möjligheter att inom produktions-systemets ram förändra arbetsupplägningen.

Exemplet visar konsekvenserna av att man inom produktionssystemet inte kan producera nödvändig information. Speciellt allvarligt blir resultatet när man vid planeringen har låst fast maskininsats och tidsföljd så att omplanering försvåras genom att tidsföljdsberoendena är ovillkorliga.

När villkorliga beroenden föreligger kan man i allmänhet hantera situationen genom det sociala systemets flexibilitet. Vid ovillkorliga tidsföljdsberoenden utgör ett fastlåst tekniskt system ett hinder för ett flexibelt utnyttjande av det sociala systemet. Följden blir väntetider. Detta måste, så vitt vi kan förstå, bli speciellt allvarligt för företagen eftersom man pga trygghetslagarna inte längre kan anställa eller friställa personal som tidigare har skett.

#### 4.3. Att utforma en arbetsorganisation - några riktlinjer

I anslutning till senare forskningsrön<sup>1</sup> vill vi ange några utgångspunkter för utformningen av arbetsorganisationer.

1. Arbetsorganisationen utgör det viktigaste instrumentet för att uppnå en god socio-teknisk samordning (se föregående avsnitt).
2. För att åstadkomma en sådan samordning måste arbetsorganisationen kunna kontrollera sina egna gränser. Om gränserna utgörs av den fysiska miljön på arbetsplatsen, planer och resurstilldelning, så innebär denna gränskontroll två saker. För det första måste medlemmarna i organisationen kunna producera information om utfallet av resursanvändningen. För det andra måste man ha möjligheter att vidta åtgärder för att ändra denna resursanvändning på grundval av den information man själv producerat.

En nödvändig förutsättning är då att organisationens medlemmar har kunskaper om produktionsprocessens hela sammanhang.

3. Arbetsorganisationen måste utformas så att den svarar mot medlemmarnas behov av utveckling, inflytande och ansvarstagande. Motivationsaspekter måste vara väl tillgodosedda.

Vad som ovan sagts innebär att man måste bygga in vissa frihetsgrader i arbetsplatsorganisationen. Man kan således inte vid planeringsstadiet bestämma den framtida arbetsplatsorganisationens utseende och funktion.

Man kan däremot vid planeringen av resursinsatser, arbetsmetoder och bemanning undvika att bygga in restriktioner för den kommande arbetsorganisationen.

Varje företag har en egen planeringstradition. Detta innebär att planeringsprocessen inte ser likadan ut i två företag. Våra slutsatser kan

---

1. Se t ex Emery, F och Thorsrud, E; Engelstad, D; Lawrence och Lorsch; Silverman, D m fl.

därför inte presenteras i form av preciserade detaljanvisningar utan utgör i stället ett exempel på ett tillvägagångssätt.

Under ramplaneringen då överväganden av resursinsats, bemanning och arbetsmetoder görs för större avsnitt av byggobjektet, identifierar man i allmänhet de "kritiska" aktiviteterna och bestämmer deras läge i tidplanen. Vi tror att man därvid bör kartlägga vilka tidsföljdsberoenden som dessa kritiska aktiviteter skapar för anslutande aktiviteter. Nästa steg blir att utvärdera olika resursinsatsers och arbetsmetoders konsekvenser för dessa tidsföljdsberoenden. I klartext ställer man frågan: Givet att vi väljer denna arbetsmetod och denna maskininsats, bygger vi då in villkorliga eller ovillkorliga tidsföljdsberoenden?<sup>1</sup> En strävan bör då vara att undvika upplåsningar i form av ovillkorliga tidsföljdsberoenden. Generellt kan sägas att ju fler aktiviteter som är utlagda på underentreprenörer ju fler ovillkorliga tidsföljdsberoenden har man byggt in i tidplanen.

Samtidigt, dvs under ramplaneringen, bygger man upp en matris över kvalitetsvariationernas utbredning i byggprocessen<sup>2</sup>. Man börjar därvid med den färdiga produkten och analyserar bakvägen produktionsprocessen med avseende på vilka arbetsoperationer, vilket arbetsutförande i dessa arbetsoperationer och vilka materialvariationer som är bestämmande för slutprodukten utseende. Man försöker också identifiera utanförliggande förhållanden som i olika skeden kan påverka produktkvalitén. Ett exempel på detta finns i bilagan. Detta arbete resulterar i en bild över hur kvalitetsvariationerna klustrar sig över byggprocessen. Socio-tekniskt är det då viktigt att sådana kluster av aktiviteter mellan vilka beroendeförhållanden föreligger förs samman och bildar arbetsområde för en arbetsgrupp eller ett lag. Därigenom kan nämligen arbetsgruppen själv kontrollera kvalitetsvariationer inom det arbetsområdet i betydande utsträckning. Att skära sönder ett sådant aktivitetskluster och lägga ut en del av det på underentreprenad, innebär att bygga in en störningskänslighet i produktionssystemet.

---

1. För en diskussion om villkorliga och ovillkorliga tidsföljdsberoenden se Kap 4.1 sid 74.

2. För en diskussion om kvalitetsvariationer se Kap 4.1 sid 74 och bilagan.



Motsvarande analyser bör sedan göras mera detaljerade i samband med programplaneringen. Man bör i synnerhet på större mera komplicerade byggen arbeta fram störningsmatriser över kvalitets- och tidsföljdsberoenden på operationsnivå eller deloperationsnivå. Genom att koppla störningsmatriser för t ex golvläggning och stommontering till varandra kan man också få en bild av beroendeförhållandenas tidskänslighet.

Vi kan urskilja fyra typer av beroendekedjor.

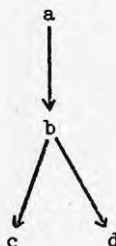
sekventiellt



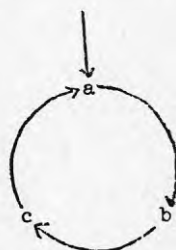
konvergent



divergent



cykliskt

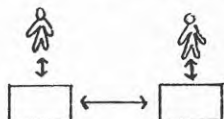


Ur arbetsorganisatorisk synvinkel är sekventiella eller cykliska beroendekedjor att föredra framför konvergenta eller divergenta eftersom de tillåter sammanhållna arbetsgrupper vars arbetsområden lättare låter sig definieras. Ju större andel sekventiella beroendekedjor desto mer ökar behovet av en homogen arbetsorganisation för hela arbetsplatsen. Detta behov blir speciellt accentuerat när ett eller flera kluster av beroendeförhållanden omspannar stora delar av produktionsprocessen.

En hög förekomst av cykliska beroenden, ger möjlighet att bryta sönder arbetsorganisationen i mindre självständiga arbetsenheter som kan hållas samman under större delen av byggförloppet.

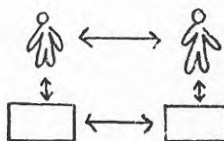
Låt oss göra en kort summering av det sista och dra ut några tänkbara konsekvenser av detta.

Om man utgår från aktivitet (=□) så är olika (□↔□) aktiviteter tekniskt beroende av varandra så att de måste göras i en viss följd. Om vi för enkelhetens skull antar att varje aktivitet utförs av en arbetare kan vi beskriva två i teknisk mening kopplade aktiviteter på följande sätt



där pilarna anger beroendeförhållanden.

För att dessa aktiviteter skall löpa friktionsfritt fordras att arbetarna samordnar sig dvs

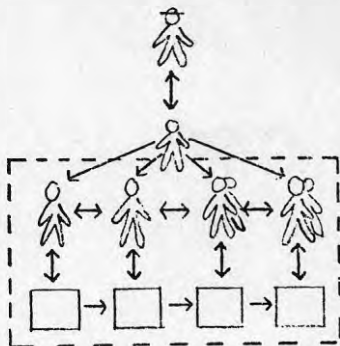


När nu som ofta är fallet flera arbetare är sysselsatta med samma aktivitet blir bilden än mer komplex.

För att en samordning skall kunna ske fordras att arbetarna känner till inte bara den efterföljande (och den föregående) aktiviteten men också hur de teknologiskt är kopplade till den egna aktiviteten. Detta fordrar kunskap om planeringsmålsättningar och arbetsuppläggning. Traditionellt har detta hanterats på följande sätt



Om vi väljer ett systemteoretiskt synsätt skulle resultatet se ut på följande sätt



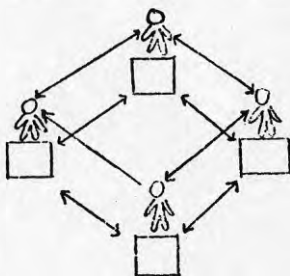
Vi har tidigare noterat att en byggprocess kan analyseras med avseende på typ av teknologisk koppling. Vi fann fyra skilda typer

1. sekventiella
2. konvergenta
3. divergenta
4. cykliska

Dessa typer av beroendeförhållanden kan återfinnas på alla detaljeringsnivåer.

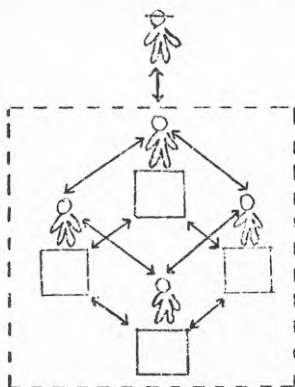
Cykliska beroendeförhållanden torde emellertid vara mera vanliga vid produktion av flerfamiljshus, där t ex färdigställandet av varje våningsplan utgör en sådan cyklisk arbetsprocess.

Framför allt vid sådana cykliska och vid sekventiella processer är behovet stort av en form för arbetsorganisation som premierar samordning.



Betraktar vi denna arbetscykel systemteoretiskt bör information som berör arbetsoperationer ingående i denna cykliska process förmedlas till hela systemet. Likaså bör systemet ges hjälp till viss egen planering av sin totala arbetsuppgift (ex våningsplanet).

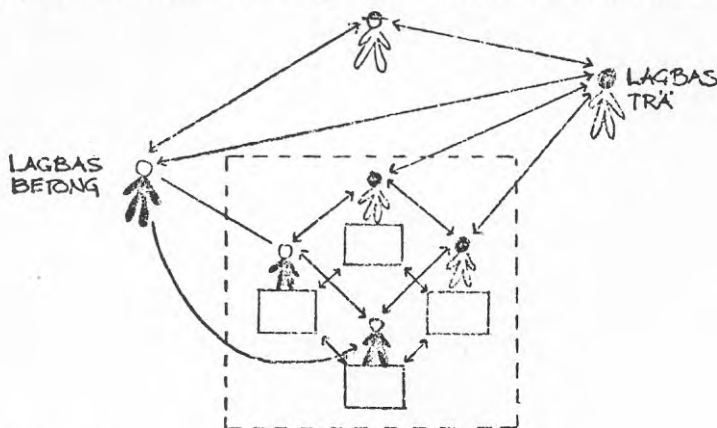
Arbetsledarens funktion blir då förändrad



En genomgång av produktionsprocessen på detta sätt under planeringsstadiet borde kunna leda till mera uppgiftskopplade organisationsmönster.

Var kommer då lagbasen in i sammanhanget?

Ja, traditionellt avses lagbasarna fungera på följande sätt



Ingen av lagbasarna har således kontakt med hela arbetsorganisationen för ett våningsplan.

Blir lagbasen då överflödig om man i större utsträckning arbetar med uppgiftskopplade grupperingar? Nej, men hans arbetsuppgift behöver

förmodligen anpassas till att spegla uppgiftsorganisationen. (Hans förtjänstbevakande uppgift ligger kvar).

En sådan utveckling kan innebära att lagbasen inkorporeras i uppgiftsorganisationen så att han leder planeringen av organisationens arbete och deltar i arbetet. Han representerar då inte längre t ex träarbetarna utan en del av den totala arbetsstyrkan sysselsatta med en välvgränsad arbetsuppgift. I denna uppgiftsorganisation ingår kanske såväl betongarbetare som träarbetare och murare.

## Kapitel 5

### PLANERINGENS ORGANISATION

I delrapport 1 utvecklade vi begreppen ramplanering, programplanering och generativ planering.

Vi använde begreppet ramplanering för att beteckna de planeringsaktiviteter som syftade till att fastlägga ramar för produktionen. T ex när produktionen skall börja och när den skall vara färdig, beslut om vad som skall läggas ut på underentreprenörer samt kalkylering av resurser.

Handlingsfriheten vid ramplaneringen är beroende av de förutsättningar som råder i den aktuella situationen. Dessa förutsättningar kan vara objektets art, beställaren och dennes sätt att arbeta, arbetskraftssituationen, konjunkturläget, årstid, samt inte minst byggföretagets samlade erfarenheter och hur dessa utnyttjas.

Sedan ramarna lagts fast utvärderas och väljs program för de aktiviteter man beslutat att själv utföra. Programplaneringen syftar till att fastlägga en arbetsmetod samt besluta om när aktiviteten skall utföras. Dessutom fattas beslut om vilka sociala och tekniska resurser som fordras för att utföra aktiviteten.

Begreppet generativ planering har vi använt för att beteckna den planering som kan utföras först sedan ny information genererats ur produktionsprocessen. Den nya informationen kan bero på att det beslutade programmet bygger på felaktiga förutsättningar, eller att förutsättningarna kan ha ändrats under produktionsförloppet eller att informationen inte kan bli synlig förrän vissa arbetsmoment utförts. Sådana situationer beskrivs som störningar eller problem, och leder till olika problemlösningsaktiviteter. Detta innebär ett planeringsarbete. Ofta utmärks sådan planering av att man planerar sig ur en problemsituation för att kunna ta upp tråden (tidplanen) igen där man tappat den. Kännetecknande är också att denna planering sker (och måste ske) på arbetsplatsen, där den relevanta informationen finns.

## 5.1. Hur skedde planeringen av Enköpingsobjektet

### 5.1.1. Ramplanering

Den byggrupp som utsetts för objektet började med att analysera vilka aktiviteter som måste vidtagas för att uppföra objektet. Dessa inledande analyser resulterade i att vissa aktiviteter urskiljdes som mer kritiska än andra, t ex stommontaget och golvläggningen. Andra aktiviteter, för vilkas utförande ett speciellt kunnande eller någon specialutrusning erfordras, separerades ur totalentreprenaden, för att eventuellt läggas ut på underentreprenörer. Dessa aktiviteter utgörs traditionellt av el, VVS, ventilation, andra kan vara pålning, schakt, stommontage, smide, plåt-pappisolering, målning m.m.

För var och en av dessa aktiviteter infordrades offerter från ett antal specialistföretag. Dessa offerter utvärderades av byggruppen innan beslut fattades om vilket företag som skulle få underentreprenaden.

Samtidigt med denna övergripande resursplanering skedde en tidplanering. Denna syftade till att ange ordningsföljden mellan aktiviteterna samt beräkna den tidsrymd inom vilken en enskild aktivitet bör utföras.

Resurs- och tidplaneringen angav ramar för den mer detaljerade planeringen av varje enskild aktivitet, därav vår beteckning ramplanering.

Det var framför allt arbetschefen och samordnaren som arbetade med ramplaneringen. Dessa assisterades emellertid av regionchefen, platschefen, en konstruktör och en planerare. Regionchefen gav råd vid förhandlingar med tilltänkta underentreprenörer och vid utvärderingen av offerter. Dessutom hade han förhandlat med beställaren och kände därför bäst till överenskommelserna med denne. Konstruktören assisterade med råd angående val mellan alternativa konstruktioner. Han handhade även kontakterna med myndigheter. Planeraren bistod byggruppen med att tidplanera. Han byggde upp en strukturplan, där ordningsföljden mellan aktiviteterna fastställdes. Därefter kalkylerade han tidsåtgången för aktiviteterna. För platschefen var detta hans första egna objekt av denna storlek. Hans förmåga att tillföra byggruppen kompetens var därför mindre. Ramplaneringen gav

emellertid honom en mängd information, som han senare under byggförloppet hade användning av.

Vid ramplaneringen tenderade man att betona bemanningsaspekten. Man försökte planera så att arbetsstyrkan kan hållas på så jämn nivå som möjligt under hela byggtiden. Planeraren utgick exempelvis från bemanningsnivån då han valde arbetsmetod för att kalkylera en aktivitets tidsåtgång. Naturligtvis begränsades därvid antalet alternativa arbetsmetoder av objektets särprägel. Den arbetsmetod som förutsattes vid tidkalkyleringen behöver inte vara den som senare används vid utförandet. Vidare bestämdes vid ramplaneringen vissa tekniska resursinsatser. Främst gjordes val av underentreprenörer och vissa leverantörer, t ex betongleverantör.

### 5.1.2. Programplaneringen

De ramar som byggruppen genom ramplaneringen byggde upp, angav gränser inom vilka aktiviteterna kunde planeras. Utvärdering och val av en arbetsmetod samt de resurser denna arbetsmetod fordrar, betecknar vi programplanering. I programplaneringen ingår även en precisering av de tidpunkter då aktiviteten skall påbörjas och avslutas.

Utvärderingen och valet av arbetsmetod, skedde utifrån de resurser som vid planeringstillfället fanns på byggsplatsen (eller vid någon närbelägen byggsplats). Dessutom påverkades valet av de begränsningar som byggarbetsplatsen medförde samt hur bygget låg till i förhållande till budget och tidplan. Metodvalet påverkades vidare av byggruppens samlade erfarenhet av de olika alternativen samt de föreställningar man hade om dessa arbetsmetoders lämplighet i det aktuella fallet.

Då man väljer en speciell arbetsmetod så låser denna valet av tekniska och sociala resurser och dessas användning. Därmed begränsas handlingsfriheten. Vid programplaneringen av detta objekt har vi iakttagit att man tenderade att vilja behålla handlingsfriheten så länge som möjligt. Detta innebär att man sällan beslutade om en aktivitets definitiva program förrän det var nödvändigt att välja en viss resursinsats, med tanke på leveranstider o.d. För vissa aktiviteter, t ex stommontaget, fastställdes program förhållandevis tidigt, mot bakgrund av långa leveranstider och hård-



ningstider. För andra aktiviteter fastställdes programmet från dag till dag.

Olika arbetsmetoder begränsar i större eller mindre utsträckning flexibiliteten vid resursinsats, resursanvändning, bemanning och arbetsorganisation. Handlingsfriheten varierar således beroende på vilken arbetsmetod som väljs.

Vid golv gjutningen hade man t ex att välja mellan fyra arbetsmetoder för att transportera ut betongen. Man kunde kärra, gjuta med kran, använda dumper eller betongpump. Väljer man att kärra ut betongen så behåller man en viss handlingsfrihet inom arbetsmetoden. Man kan variera antalet kärror och arbetare. Väljer man däremot att gjuta med pump så bestämmer pumpen gjutningskapaciteten och sätter därigenom gränser för insatsen av övriga resurser. Det är dock lättare att byta arbetsmetod om man väljer pump än om man väljer kärror, eftersom det i allmänhet är lättare att snabbt få tag i kärror om så skulle behövas.

Programplaneringen utfördes av byggruppen, där sanordnaren och arbetschefen var mest aktiva då det gällde att fastställa program på lång sikt. På kort sikt utfördes planeringen av platschefen. Byggruppen assisterades i detta fall av konstruktören och planeraren och i viss mån av underentreprenörer och beställare.

I programplaneringen utgick man förutom från den aktuella bemanningen även ifrån de tekniska resurser som fanns på byggplatsen eller på närliggande byggplatser. Ytterligare förutsättningar för programvalet var det aktuella läget i förhållande till tidplanen och budgeten samt naturligtvis vilka begränsningar den aktivitet som skulle utföras lade på valet av arbetsmetod.

### 5.1 3. Generativ planering

Viss planering genereras först när ny information produceras på arbetsplatsen. Det beslutade programmet kan bygga på felaktiga förutsättningar, förutsättningarna kan ha ändrats eller kan nya förutsättningar komma i dagen under arbetets gång. Sådana situationer beskrivs som störningar

eller problem och leder till olika problemlösningsaktiviteter. Detta innebär ett planeringsarbete. Ofta utmärks sådan planering av att man planerar sig ut ur en problemsituation för att kunna ta upp tråden (tidplanen) igen där man tappade den. Kännetecknande är också att denna planering sker (och måste ske) på arbetsplatsen, där den relevanta informationen finns. Vi kallar denna planering för generativ planering.

På den studerade arbetsplatsen utgick man i viss utsträckning ifrån att vissa operationer skulle planeras generativt. Man lämnade åt platschefen att "fylla i" planen efterhand som han hade mer information. Den generativa planeringen utfördes i huvudsak av platschefen, lagbasen och arbetarna. I vissa fall assisterades de av samordnaren, arbetschefen, konstruktören och i någon mån av underentreprenörer och beställare.

## 5.2. Hur skedde planeringen av Lindesbergsobjektet

Ramplaneringen av Lindesbergsobjektet utfördes av regionchefen och arbetschefen. Dessa hade assistens av kalkylatorer från den produktions-tekniska avdelningen. I stort sett sammanföll ramplaneringen tidsmässigt med anbudsfasen. De ramar som lades fast var arbetsstyrkans genomsnittliga storlek, tekniska resurser i form av kranar och dylikt, arbetsledning, samt underentreprenörer. Dessutom gjordes en grov tidplan.

### 5.2.1. Ramplaneringens resultat

- a) Kalkyler. Arbetet med att upprätta anbuds-kalkylen utfördes av en kalkylator. Dennes kalkyl justerades och kompletterades av regionchefen och arbetschefen. Till underlag för kalkylen låg uppföljningsdata från det ovan nämnda Köpingsobjektet. Detta objekt hade slutförts i december 1973 och kalkylarbetet pågick under april 1974. Kalkylen omfattade 13.400 arbetstimmar samt 1 tornkran modell L25 under 1 månad samt 1 traktor under hela byggtiden. Kalkylen förutsatte att marken skulle kunna vara körbar så att skyddsbetongen skulle kunna tippas direkt på marken från betongbilarna. Vid tillfälliga problem med framkomligheten skulle man kunna använda traktorn, som annars skulle användas för transport av armeringsjärn. Kranen var tänkt att användas vid formsättning, armering och gjutning av källaren.

- b) Platschefen utsågs i mitten av maj. Till sin hjälp skulle han få en praktikant vilken beräknades att kunna anställas under början av juni. Platschefen var i 55-årsåldern och hade lång byggerfarenhet inom Byggpaul. Han var inte bekant med byggorten.
- c) Arbetschefen utvärderade underentreprenörerna. Han begärde offerter från 2-5 entreprenörer inom schaktning, pålning, rörläggning samt golv gjutning. Valet av underentreprenörer skedde i samråd med regionchefen under månadskiftet maj/juni.
- d) Den grova tidplanen gjordes av arbetschefen. Enligt denna planerades byggstart till den 15 maj och färdigställandetidpunkten var den 15 september.

### 5.2.2. Program

Arbetet med att fastställa produktionsprogram (programplanering) påbörjades egentligen redan under kalkyleringen. För att kunna kalkylera vilka resurser som skulle komma att behövas måste kalkylatorn utgå från någon arbetsmetod. Dessa arbetsmetoder diskuterades mellan kalkylatorn och arbetschefen. Detta kunde göras ganska detaljerat eftersom objektet ansågs tekniskt sett ganska enkelt.

Den huvudsakliga programplaneringen gjordes dock i samband med upprättandet av huvudtidplanen i mitten av juni. Då diskuterade först planeraren och arbetschefen och därefter planeraren och platschefen vilka arbetsmetoder som skulle användas för de olika aktiviteterna, de resurser dessa arbetsmetoder skulle kräva samt inom vilka tidpunkter aktiviteten skulle utföras.

Detta produktionsprogram karaktäriserades av att mellan aktiviteterna förelåg ett sekvensiellt tidsföljdsberoende. Detta innebar att aktiviteterna skulle följa efter varandra med schaktningen först, därefter pålningen, så pålkap, schaktning av kapitäl, utläggning av skyddsbetong, armering och gjutning. Arbetet med källaren skulle bedrivas under juli månad så att detta arbete var färdigt då gjutningen av golvet var i

höjd med källaren. Arbetsstyrkan skulle vara 15 man under juli och 20 man då armeringen av golvet skulle påbörjas i augusti. Den maskintekniska utrustningen var densamma som i kalkylen, dvs 1 kran och 1 traktor.

Om vi jämför planeringen av Lindesbergsobjektet med det planeringsarbete som lades ned på Enköpingsobjektet, så saknas mycket av det lagarbete som kännetecknade planeringen av Enköpingsobjektet. Vid Lindesbergsobjektet arbetade var och en med sina arbetsuppgifter och kontakter togs mellan två eller tre av befattningshavarna åt gången. Exempelvis diskuterade först planeraren och arbetschefen och sedan planeraren och platschefen hur huvudtidplanen skulle utformas. Den rullande tidplanen gjorde planeraren själv. Utvärderingen av underentreprenörer diskuterades mellan regionchefen och arbetschefen, medan arbetskraftsbristen diskuterades mellan platschefen och arbetschefen. Någon samlad diskussion där samtliga deltog genomfördes inte. Detta hände vid 4-5 tillfällen vid Enköpingsobjektet.

Avsaknaden av lagarbete kan bero på stora avstånd mellan befattningshavarna, i såväl geografisk som psykologisk mening. Det kan också bero på att beställaren tillhandahöll samtliga ritningar, samt på att objektet ansågs tekniskt enkelt och av den anledningen inte fordrade någon omfattande planering (Lindesbergsobjektet bestod av ett fåtal aktiviteter jämfört med Enköpingsobjektet). Denna sista förklaring styrks av att kalkyler och planer i hög grad bygger på kvantitativa data i form av objektsspecifikationer och uppföljningsvärden från Köpingsobjektet. Detta trots att kvalitativa data fanns nära till hands. Man skulle bättre kunnat utnyttja den kunskap som t ex platschefen för Köpingsobjektet och arbetsförmedlingen i Lindesberg hade. I efterhand, med facit i handen, tycks det även vara som om beställarens förvarningar om markförhållandena har underskattats.

Även vad gäller utformningen av planerna har dessa varit kvantitativt bestämmande. Planerna fastlade när vissa aktiviteter skulle utföras, samt vilken bemanning som fordrades för att genomföra aktiviteterna. Hur bemanningen och övriga resurser skulle organiseras bestämdes av arbetsledningen från dag till dag eller från timme till timme, vilket

innebar en stor andel generativ planering. Arbetsledningen fick ta tag i det problem som för tillfället var mest kritiskt och försöka lösa detta.

Den vanligaste problemtypen var hur resurserna skulle kombinera så att de olika aktiviteterna inte kom upp i ryggen på varandra. Eftersom gjutlaget hade tält kunde de, till skillnad mot armerarlaget, arbeta även de dagar nederbörden var som rikligast. Detta innebar att armerarlaget måste förstärkas av arbetare ur t ex skyddsbetonglaget för att hinna hålla undan med armeringen. På detta sätt blev utläggningen av skyddsbetong försenat, vilket innebar att resurser måste flyttas till denna aktivitet osv. Arbetsorganisationen omformades således allt eftersom nya kritiska punkter uppstod.

### 5.3. Arbetsuppgifter och planeringssyn inom Mälardalsregionen

I vår första ansökan till Byggeforskningsrådet postulerade vi att planeringsorganisationen där den var förankrad i företagets fasta organisation skulle uppvisa en mera metodorienterad planeringssyn medan människorna i arbetsplatsorganisationen antogs ha en uppgiftsorienterad syn på planering. Detta antagande baserade sig på att planeringsansvarig personal i företagsorganisationen genom sina arbetsuppgifter, - funktioner förutsattes arbeta med ekonomiska och tekniska modeller av verkligheten. Den direkta arbetsledningen däremot förutsattes styras mera av den dagliga arbetssituationen på arbetsplatsen, arbetsuppgifter.

Vårt antagande visar sig vara alltför förenklat för att äga direkt giltighet i den studerade organisationen. Det grundläggande elementet i vårt antagande visar sig emellertid äga tillämplighet; Den funktion och de arbetsuppgifter man har visar sig påverka ens planeringssyn.

Regionchefen som ägnar en stor del av sin tid att hålla sig informerad om de olika projektens Egen och vars huvudinsats i ett enskilt projekt är att delta i anbuds-kalkylering och förhandlingar, har en utpräglat praktisk syn på planering. Man skall inte komplicera i onödan, enkla metoder och fokusering på kritiska aktiviteter. De olika aktiviteterna skall jaga varandra.

Arbetschefen som framför allt har ansvaret för rekryteringen av arbetskraft, samordningen av material- och maskinförsörjningen mellan olika arbetsplatser och kontakten med beställaren framställer, som framgår av bilagan, just dessa hänseenden som avgörande kriterier för bra planering.

Samordnaren/inköparen är den inom byggruppen som upprättar budget och på basis av denna förhandlar med leverantörer och underentreprenörer för inköp av material och arbeten. Leveransplanering och ekonomiska aspekter kännetecknar som synes också hans planeringssyn.

Planeraren som inte tillhör regionens personal utan är en intern konsultresurs, arbetar på samma kontor. Han hyrs in för att som planeringsteknisk expert på grundval av byggruppens anvisningar utforma och rita strukturplan, huvudtidplan och rullande tidplaner. Eftersom han är den enda på heltid sysselsatte planeraren på den centrala konsultenheten är han ofta anlita för flera uppdrag samtidigt. Hans möjlighet att på platsen göra uppföljningar av planen med avseende på arbetsmetoder, använd tid och kostnader är därför starkt begränsad. I sin syn på planering understryker han de mycket skilda hänsynstaganden som planen bör uttrycka. En bra plan fungerar om man gjort alla dessa hänsynstaganden. Man måste bygga objektet på papperet. Planen skall inte behöva ändras efter verkligheten om den är bra, eftersom den då kan uppta störningar.

Platschefen deltog i vårt projekt i mindre grad i planeringsarbetet än de andra två medlemmarna i byggruppen eftersom arbetet på byggplatsen startade nästan samtidigt som planeringen påbörjades. Under maj och juni fanns oftast inte ritningsunderlag framme. I sin planeringssyn betonar han kraftigt att planen inte får vara alltför låsande. Det måste finnas handlingsutrymme så att man har möjlighet att disponera resurserna relativt fritt för att uppnå de kritiska delmål som bör vara planeringens "plintar". Planeringen bör således vara uppgifts- eller produktionsorienterad.

Våra intervjuer med byggnadsarbetarna understryker ytterligare att arbetsuppgiften och funktionen i organisationen kraftigt formar personens syn på planering. Arbetarna har en klart uppgiftsorienterad eller produktionsorienterad syn på planering:

- Ja, när jag var på Ulltuna var det bra planering. Blom han kan planera han. Han hade ju inte något papper eller penna, varenda man visste han ju vad han skulle göra. För varje dag planerade han. Bra planering det är att verkarn vet vad som skall göras och att han får fram grejorna.
- Bra planering det är väl att när man ska till med ett jobb då finns det grejer till det. Om det är klart för att sätta igång.
- Ja, en bra planering det måste ju vara när allting flyter och allting klaffar, man kommer fram och det finns alltid material. Sedan är det ju om alla förarbeten är gjorda så att det går att komma fram som man tänkt sig. Sedan är det klart att ju mer man vet vad som ska hända om hur de olika faserna griper in i varandra, ju bättre jobbar man ju.
- Ja, det flyter hela tiden, det fungerar. Så det inte blir sådana här grejer (som kulverten)...Man skall väl få slutföra det man håller på med tycker jag. Man skall inte slitats hit och dit, tycker jag. Då blir det ju ingenting gjort, tycker jag i alla fall.

#### 5.4. Betydelsen av planer och vikten av att planera (Enköping)

I återkommande intervjuer har vi eftersträvat att få beskrivningar av vilka framtida förhållanden i byggförloppet som för olika projektansvariga är förenat med osäkerhet. Vårt intresse har därvid varit att undersöka om olika personer i olika funktioner och med olika erfarenhet har olika bilder av vad som är förenat med osäkerhet, eller om det gemensamma arbetet med planeringen leder till att man identifierar samma framtida problem. Vår första intervju (juni 1974) gav följande bild:

Regionchefen upplever en viss osäkerhet i samband med traversförseningen. Han är rädd för att det kan bli fråga om entreprenadgränsproblem framöver. Förutsättningarna från upphandlingsskedet har helt förändrats. Den stora frågan är nu hur man skall uppnå kraven utifrån dessa nya förutsättningar. Regionchefen, som lägger mycket stor vikt vid relationen till beställaren och som själv aktivt tagit del framför allt i anbudsförfarandet och förhandlingar med beställaren refererar således just till dessa förhållanden såsom de är som är förenade med mest osäkerhet.

Arbetschefen med sin långvariga arbetsplatserfarenhet såsom platschef och arbetschef pekade ut golvläggningen som enda egentliga osäkerhetsfaktorn.

Det speciella ventilationssystemet som här skall ligga i golvet, kan leda till svårförutsägbara konsekvenser. Framför allt misstänker han att det blir svårt att få flyt på golvläggningen. Övriga aktiviteter och metoder har han tidigare kunskap om. Därför uppfattar han heller inte dessa som problematiska.

Samordnaren/inköparen ser ett flertal osäkerhetsfaktorer. Pålningen menar han är ett stort problem. Det är också viktigt att stommen kan resas veckorna 31 och 32. Värmebatteriet måste monteras den 15/10 och taket dessförinnan måste vara klart den 5/8. Han föreställer sig att det kan finnas problem med leverans till den tidpunkten. Samtliga dessa aktiviteter eller delar, har lagts ut på entreprenad och entreprenadfrågorna har han själv hand om. Det han upplever som osäkerhet är således relaterat till hans egen arbetsfunktion.

Planeraren konstaterar att osäkerheten är förknippad med att tidplanen är mycket komprimerad, "så jag tror att hela tidplanen blir problem". Den enda aktivitet han berör är källaren. Skälet till detta är att han menar att det är för lite tid avsatt till arbetena med källaren. Också planerarens osäkerhetsupplevelse är således relaterad till hans eget ansvarsområde och arbetsuppgift.

För platschefen är osäkerheten förenad med att han inte vet vilken handlingsfrihet han har på arbetsplatsen. Han föreställer sig att det kan bli brist på folk. Han menar att planeringen är för komprimerad och betonar också att det är viktigt att man får formar och övrigt material. Hans osäkerhet är således inte relaterad till beställaren (som för regionchefen), till en ny produktionsmetod (som för arbetschefen), till upphandlade delar av objektet (som för samordnaren/inköparen) och inte heller till tidplanens utformning (som för planeraren) även om den planerade tiden ingår som ett osäkerhetsskapande element genom att det kan tänkas ha konsekvenser för hans handlingsfrihet. Hans osäkerhet är uppgifts-, produktionsorienterad.

Vi noterade tidigare att olika befattningshavares planeringssyn är korrelerad med deras arbetsuppgifter och med deras funktion i organisationen.



Det visar sig nu att också deras förutsägelser om och förvärtningar på ett projektförlopp styrs på motsvarande sätt av deras ansvarsfunktioner och erfarenheter.

Detta förhållande är ett viktigt argument för att systematiserat göra planeringsarbetet till en serie av utbildningsaktiviteter.

De tidplaner man konstruerar innehåller ingen information om vilka aktiviteter som är kritiska i olika avseenden eller vilken osäkerhet som är förknippad med ingående byggdelar eller aktiviteter. Denna information produceras i stället i planeringsförloppet genom att man överför sina erfarenhetsmässiga bedömningar till varandra i samband med att man gemensamt planerar produktionen. Dessa diskussioner under samplaneringen är ofta till stor hjälp när man som platschef ställs inför problem i det dagliga arbetet. Vid sådana tillfällen ger tidplanen oftast ingen vägledning alls. Huvudtidplanen blir i stället ett hjälpmedel eller underlag för diskussioner om resursinsats och resursanvändning. Vår slutsats är att arbetssättet vid planeringen, inte vad som till sist skrivs på papperet, bestämmer arbetsledningens möjlighet att följa planen. Planeringssättet mer än tidplanens utformning bestämmer om planen kommer att stämma med verkligheten och vice versa.

Om produktionsplaneringen innebär ett kontinuerligt erfarenhetsutbyte mellan människor med olika kompetens, erfarenhet och funktion i organisationen, kommer detta att leda till en osäkerhetsreduktion genom att potentiella problemsituationer kan identifieras och därigenom planeras bort. Detta erfarenhetsutbyte i samband med planeringen, förekom i stor utsträckning vid Enköpingsprojektet. Vår föreställning är att sådan problemidentifiering som syftar till en osäkerhetsreduktion borde kunna systematiseras med hjälp av checklistor, analyser av beroendeförhållanden vid alternativa tillvägagångssätt etc. Därigenom skulle också den generativa planeringen underlättas.

### 5.5. En alternativ planeringsorganisation

Låt oss börja med att konstatera att vi ser produktionsplaneringen som ett sätt att förbereda produktionsenheten inför dess kommande arbetsuppgifter. Det betyder att det viktigaste är inte att hitta optimala lösningar utan att förbereda produktionsenheten för den valda lösningen. Om en planeringsenhet A skall välja en lösning av uppgiften B som sedan produktionsenheten C skall utföra är det viktigaste inte att A väljer den bästa lösningen på B, även om det sker med hjälp av de främsta specialister. Det viktigaste är att hitta den lösning på B som C bäst kan utföra. Det betyder att den som väljer lösning på B bör känna till hur C fungerar. En huvudprincip bör därför vara att produktionsenheten C själv väljer lösning på B.

Ett problem här är att innan produktionsenheten kan tillskapas måste vissa val göras, främst på grund av långa leveranstider. Sådana val måste göras av planeringsenheten. Ett exempel på detta var valet av stomme i Enköpingsfallet. Planeringsenhetens val bör dock göras så att produktionsenheten får behålla så stor handlingsfrihet som möjligt. Vid upprättandet av tidplaner anges intervall under vilka de olika aktiviteterna skall utföras. Tidplanen gör därvidlag ingen skillnad mellan aktiviteterna med avseende på hur kritiskt det är att aktiviteten utförs exakt under det angivna intervallet. I praktiken är dock vissa aktiviteter betydligt mer kritiska än andra, vissa aktiviteter så kritiska att de absolut inte bör rubbas. I Enköpingsfallet var endast påbörjandet av stommontaget samt färdigställandetidpunkten så kritisk. De tidsangivelser som tidplanen gav mellan dessa aktiviteter visade således endast en väg bland många möjliga. Vägvalen kunde i det fallet därför göras successivt, vilket innebar att planeringsenheten vid sina val kunde ta större hänsyn till produktionsenhetens utseende.

I Lindesbergsfallet gjordes valen tidigt. Då störningarna började inträffa hade man därför små möjligheter att ändra planerna, utan fick koncentrera sig på att utforma produktionsenheten så att planerna kunde uppfyllas.

Båda dessa fall är exempel på hur planeringsenheten löser problemen och ger anvisningar till produktionsenheten om hur lösningarna skall utföras.

Ett alternativt sätt att planera kan vara att planeringsenheten lägger fast de absolut kritiska tidpunkterna och koncentrerar sig på att analysera och tillrättalägga förutsättningarna för en fungerande arbetsorganisation. I denna arbetsorganisation kan därefter planeringsarbetet fortsättas (se kap 4:3).

För att belysa ett alternativt planeringssätt har vi valt att föra en principdiskussion om Lindesbergsobjektet.

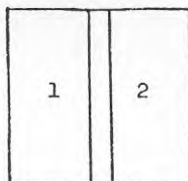
I Lindesberg var den bottenplatta som skulle gjutas uppdelad på fyra kvadranter

2	1
3	4

Planeringsenheten valde att efter schaktning och pålning börja i kvadrant 1 med aktivitet 1 (pålkap). Sedan denna aktivitet kommit iväg en bit mot kvadrant 2 påbörjas aktivitet 2. Därefter 3, 4 osv, så att aktiviteterna jagar varandra genom de fyra kvadranterna. Produktionsgrupperna för de olika aktiviteterna skulle dimensioneras så att aktiviteterna inte kom upp i ryggen på varandra.

Erfarenheterna från Lindesberg och andra projekt visar att det är svårt att under planeringsstadiet dimensionera produktionsgrupperna så att de planerade avstånden mellan aktiviteterna kan hållas. En aktivitet kan bli mer störd än en annan, därigenom minskar resp. ökar avstånden. För att korrigera sådana avvikelser förändras produktionsgruppernas resurser. Detta sker oftast med en ökad bemanning genom nyanställningar och/eller genom att arbetare flyttas mellan olika aktiviteter. I Lindesberg gjordes både nyanställningar och förflyttningar, vilket för arbetarna innebar svårigheter att orientera sig i det egna arbetet. För arbetsledningen innebar det merarbete i form av arbetsfördelning, instruering och informationsgivning.

Ett alternativ till denna uppläggning skulle kunnat vara att organisera arbetsstyrkan i två produktionslag, som fått svara för uppförandet av två kvadranter vardera. Eventuellt skulle man kunna börja med att bygga en transportväg mellan de båda halvorna.



Produktionslagen skulle inom sig fått fördela arbetet med sina kvadranter från pålkap till färdigarmerad platta. Det arbete som planeringsenheten skulle utfört i detta fall hade varit upphandling av underentreprenörsarbeten t ex gjutningen av plattan samt beställning av material, t ex armeringsjärn. Framför allt skulle dock planeringsenheten lagt ned arbete på att analysera fram hur uppdelningen av arbetsområdena skulle kunna göras, så att en arbetsorganisation kunnat utformas enligt de principer vi i tidigare kapitel angivit. Arbetsorganisationen skulle därmed själv kunna planera sitt arbete, t ex själv styra tillförseeln av betong för skyddsbetonggjutning. Arbetsorganisationen skulle också själv kunna välja att antingen specialisera sig så att olika individer gör olika sorts arbete; några schaktar, andra gjuter skyddsbetong, åter andra armerar; eller välja att några gör flera arbetsmoment. (Se också diskussionen i kap 4:3).

Arbetsledningens uppgift i detta fall skulle t ex vara att ge råd och tips om lämpliga arbetsmetoder och tekniska hjälpmedel, att tolka ritningar och andra anvisningar från beställare och konstruktör, att hjälpa arbetarna med att upprätta vecko- och månadstidplaner, att övervaka leveranser och underentreprenörer. Planeringsarbetet skulle i hurudsak utföras på arbetsplatsen.

## Kapitel 6

STÖRNINGSHANTERING

I vår problemdiskussion som finns bifogad i detta projekts anslagsansökan är en av de viktigaste punkterna, resursförändringar i samband med störningshantering.

"Med en socio-teknisk systemsyn, där en produktionsorganisation beskrivs som två till varandra kopplade system: ett tekniskt bestående av maskiner, planeringsunderlag, materialleveranser, element etc, och ett socialt bestående av människor med olika kompetens, kan vi notera att under ett produktionsförlopp omhändertas i stort sett alla störningar genom resursförändringar i det sociala systemet. Beroende på störningens omfattning kan detta innebära allting från omdisponering av en enskild arbetare till nyrekrytering eller friställandet av ett flertal arbetare."

(Utdrag ur anslagsansökan)

Problemdiskussionen grundar sig på iakttagelser i samband med en förstudie till projektet där två byggobjekt studerades. Dessa var, ett större bostadsobjekt med stort inslag av serieproduktion samt ett skolbygge vilket mer hade karaktären av styckeproduktion. Vid bostadsbygget ansågs värdet av att i detalj följa produktionsplanen så stort, att en alltför snabb mattläggning ansågs som en störning. För att minska produktionstakten, skickades mattläggarna hem efter att ha arbetat endast en timme på fredagen. Dvs man justerade verkligheten mot tidplanen genom förändringar i det sociala systemet.

Vid skolbygget höll inte träarbetare den planerade kapaciteten varvid förseningar uppstod. Denna störning åtgärdades genom att utbildad arbetskraft anställdes, för att rensa lösvirke varvid två träarbetare kunde sättas in på formsättningsarbete.

Enköpingsobjektet, vars förlopp vi beskrivit i delrapport 1, gav oss en mer nyanserad bild. Speciellt gäller detta vid omläggningen av arbetsmetod i samband med golvläggningen. En-

köpingsobjektet råkade dock inte ut för några allvarligare störningar varför störningshanteringen inte fick så framträdande roll. Perioden före semestern hannade man dock i ett läge där produktionskapaciteten måste höjas,

för att stommontaget skulle kunna påbörjas i enlighet med tidplanerna. De åtgärder som då vidtogs var att träarbetare lånades från andra arbetsplatser inom företaget. Återigen ser vi här en förändring i det sociala systemet.

Lindesbergsrapporten, vilken är en beskrivning av ett kraftigt stört objekt, visar tydligast på korrigeringar i det sociala systemet. Förändringar skedde där både vad gäller den totala arbetsstyrkans storlek och genom inre omplaceringar där arbetare flyttades mellan olika aktiviteter. Förändringar i det tekniska systemet gjordes inte förrän markförhållandena hade blivit sådana att nya tekniska hjälpmedel var nödvändiga för att kunna hålla en rimlig produktionsnivå. Ett exempel är att betongpumpen skaffades för gjutning av skyddsbetong, sedan framkomligheten blivit så kraftigt nedsatt att tidigare använda hjälpmedel inte längre gick att använda för transport av betongen.

Slutsatsen av dessa studier är således att störningshantering främst sker med hjälp av det sociala systemet, eftersom tidplaner innebär en bestämning av det tekniska systemet i tidstermer.

#### 6.1. Varför hanteras störningar genom förändringar i det sociala systemet?

Ett klassiskt svar på denna fråga är att människan till skillnad från maskinen är anpassningsbar och således kan utföra ett stort antal olikartade arbetsmoment. Detta förhållande framstår kanske klarare inom byggbranschen än någon annan bransch, eftersom byggnadsarbetaren av tradition har en bred kompetens och erfarenhet av skiftande arbetsuppgifter.

En annan faktor som kan utgöra svar på den rubricerade frågan är att tillgången på arbetskraft ända till helt nyligen varit god inom byggbranschen. Då dessutom byggnadsarbetaren i allmänhet inte är fast knuten till något byggföretag har byggföretagen haft relativt lätt att vid behov utöka sin arbetsstyrka. Minskningar av arbetsstyrkan har också kunnat ske relativt smidigt. Förändringar i det sociala systemet har således underlättats av ett antal faktorer.

Det tekniska systemet har däremot utvecklats så att det blivit allt svårare att vidtaga förändringar sedan planerna fastställts. Industrialiseringen av byggnadsproduktionen har inneburit en kraftig satsning på standardiserade byggelement. Dessa förtillverkas i allmänhet långt ifrån byggarbetsplatsen, vilket ofta innebär svårigheter att vidtaga korrigeringar i elementen i samband med monteringen.

60-talets bostadsprogram innebar ofta en produktion i stor skala. Denna produktionstyp bidrog sannolikt till att den tekniska utvecklingen inriktades på att uppnå högre kapacitet per enhet. Så blev kranarna större och starkare och dyrare. Tillskottet i en teknisk resurs har därför kommit att innebära en stor kapacitetsökning och likaledes en stor kostnadsökning. Förändringar i det sociala systemet innebär mindre justeringar både vad gäller kapacitet och kostnad.

I Lindesberg visade det sig att arbetsledningen tenderade att vilja vidta så liten förändring av resurserna som möjligt för att komma ikapp tidplanen. Vid varje tillfälle resursförstärkningar diskuterades fann man att resursbehovet inte var så stort att det motsvarade ett tillskott av någon teknisk resurs. I september innebar dock markförhållandena att man blev tvungen att förändra det tekniska systemet.

I Lindesberg underlättades även förändringarna i det sociala systemet av att besluten låg på en lägre nivå än besluten om förändringar i det tekniska systemet.

## 6.2. Några tendenser under 70-talet

Under 1970-talet har vi kunnat iakttaga en kraftig minskning av antalet byggnadsarbetare, vilket medfört att byggföretagen under det senaste året haft svårigheter att göra tillfälliga rekryteringar vid produktionstoppar. Detta har medfört att byggföretagen nu tenderar att hålla kvar arbetarna även sedan det objekt de anställts för har slutförts. En arbetschef menar:

"Får vi tag på en träarbetare släpper vi honom inte ifrån oss."

Samtidigt har de nya anställningslagarna gjort det svårare att permittera arbetare.

Den utveckling mot en demokratisering av arbetslivet som vi för närvarande kan iakttaga är det för tidigt att här sia om. Men tillsammans med de övriga utvecklingstendenserna pekar det mot att byggnadsarbetaren kommer att knytas närmare byggnadsföretaget.

Vår slutsats blir därför: Det kommer i framtiden att bli svårare att hantera störningar med hjälp av förändringar i det sociala systemet.

### 6.3. Småskaleteknik: ett annat sätt att hantera störningar?

När vi nu kan iakttaga en ökad låsning i det sociala systemet kan man fråga sig hur hanteringen av avvikelser eller störningar kan ske i framtiden.

Ett sätt, hävdar vissa, är att införa kontrollinstrument för att hindra störningarnas uppkomst. Vi menar att störningar kan förebyggas men aldrig helt förhindras. Förebyggandet kan ske genom att utforma arbetsorganisationen så att kunskapscentrum ligger nära beslutscentrum. Ett sätt att åstadkomma detta är att organisera arbetet så att arbetsgrupper får möjlighet att avgränsa och inom sig kontrollera en egen bit av den totala produktionen.

Eftersom vi menar att det inte går att helt undvika störningar, måste vi skapa möjligheter att öka resp minska produktionskapaciteten på arbetsplatsen. Då utrymmet för förändringar i det sociala systemet minskar är det naturligt att vi ser i vad mån det tekniska systemet kan göras rörligare.

En sådan rörlighet skulle, menar vi, kunna åstadkommas genom att parallellt med satsningen på storskaleteknik systematiskt satsa på utvecklingen av en småskaleteknik.

Småskaleteknik kan vara en individs eller en arbetsgrupps hjälpmedel. Det kan också vara tekniker för att analysera beroendeförhållanden mellan arbetsmoment att utnyttjas inom lagen eller arbetsgrupper.

En sådan utveckling kan om den sker hand i hand med den dagliga problem-



lösningen dels vara ett utmärkt medel att öka kommunikationen mellan arbetsledning och arbetare. Planeringsträffarna skulle berikas och kunna användas till att systematiskt kartlägga och diskutera metod- och teknikförslag. Dels skulle arbetarnas och arbetsledarnas praktiska kompetens kunna ökas eftersom diskussioner om egna idéer och uppslag är utomordentliga lärandesituationer. Genomarbetade uppslag kan sedan de dokumenterats och vidareutvecklats användas i företagets vidareutbildning och i yrkesutbildningen.



## Del III. PERSPEKTIVUTVECKLING

## Kapitel 1

PRODUKTIVITETSUTVECKLING OCH ARBETARINFLYTANDE INOM BYGGNADSIKDUSTRIN

Utvecklingen av produktiviteten och av arbetarnas medbestämmanderätt i byggföretagen och på arbetsplatserna utgör redan idag de kanske viktigaste problemområdena för byggmarknadens parter. Bl a på grund av den förestående lagstiftningen på det arbetsrättsliga området kommer dessa områden troligen att vara än mer centrala de närmaste åren.

Produktivetsutveckling

Det senaste århundrandet har gett oss otaliga exempel på hur man genom kapitalinvesteringar har kunnat öka produktiviteten i våra företag. Bedömningar har emellertid gjorts som visar att endast en fjärdedel till hälften av den totala ökningen av produktiviteten beror på ökade kapital insatser i form av investeringar i bättre teknik, effektivare maskiner och anläggningar.<sup>1</sup>

Vilka är då de övriga faktorer som svarar för mer än hälften av den totala produktivetsstegringen?<sup>2</sup>

I allmänhet är det en ökning av den enskilda arbetarens arbetsintensitet man tänker på då man talar om produktivetsökningar. Det är också detta område som 50- och 60-talens stora satsningar på arbetsstudier och elementartidssystem riktade in sig på. Det är idag en allmänt vedertagen uppfattning att en fortsatt ökning av den enskildes arbetsintensitet inte är önskvärd eller ens möjlig.

För att finna förklaringen till den delen av produktivetsstegringen som inte beror av öknings i kapitalinsatser eller arbetsintensitet måste vi, menar Karl-Olof Faxén, byta perspektiv. Ett sådant annorlunda perspektiv får man om man ser produktivetsutvecklingen som en

---

1. Yngve Åberg: Produktion och produktivitet i Sverige 1861-1965, Uppsala 1969.

2. De följande avsnitten baserar sig på en stencil av Karl-Olof Faxén, SAF: Produktivetsökning som social inlärningsprocess, 1975.

social inlärningsprocess. Ett exempel på detta är de inkörningskurvor man använder sig av inom byggnadsindustrin för att beskriva hur tidsåtgången minskar då arbetsfrekvensen ökar. Dessa kurvor visar otvetydigt på att en inlärnin g äger rum. En del av denna inlärnin g är den enskildes ökande förmåga att utan större insats av ansträngning bättre utnyttja material, verktyg och arbetsmetod.

Men Faxén visar också på arbetsorganisationen, som ett viktigt medel i produktivitetsutvecklingen.

"I nationalekonomisk teori talar man om s k tekniska koefficienter, dvs man föreställer sig att en viss maskinutrustning kräver ett visst antal arbetstimmar för att kunna producera en viss mängd varor. Erfarenheten visar dock att detta är ett alltför enkelt sätt att se på saken. Det är slående hur många exempel det finns på vilka skillnader i arbetsinsats en och samma maskinutrustning kan kräva för att åstadkomma en given produktion."

Faxén påpekar vidare att olika organisationsformer, olika rättssystem och skilda kulturella traditioner liksom regionala skillnader kan spela en viktig roll och i delar bestämma en organisations möjligheter att öka sin produktivitet.

60-talets satsning på volymbyggande, långa serier, mekanisering, standardisering och förtillverkning innebar också en utveckling av byggmetoder och buggplatsorganisation. Produktivitetsutvecklingen under 60-talet har således sin bakgrund i hela denna utveckling, kanske inte minst i den organisatoriska. Produktivitetsökningen är därför att betrakta som ett inlärningsförlopp.

Det är ingen självklar slutsats att dessa metoder och organisationsprinciper är produktivetsfrämjande också i den nya marknadssituation som nu växer fram. Framför allt tror vi att nya inlärningsförlopp måste initieras genom en utveckling av arbetsorganisationen på byggplatsen. Vi måste finna nya former för samordning och reglering av produktionsresurser och personal för en fortsatt produktivetsutveckling.

### Arbetarnas inflytande i produktionen

Den 1 januari 1977 beräknas en ny lag träda i kraft som sannolikt medför kraftiga förändringar på det arbetsrättsliga området. Lagförslaget är i skrivande stund inte offentliggjort. Det är emellertid helt klart att de anställdas medbestämmanderätt i lönefrågor, arbetarskyddsfrågor, arbetsorganisationsfrågor och i arbetsledningsfrågor kommer att slås fast. Förhandlingar kommer i framtiden inte enbart att röra lönetvister. Arbetets organisation och samordning kommer att bli förhandlingsbara områden liksom tillsättning av arbetsledande personal.

Inom byggnadsbranschen har man av tradition mycket nära och handfasta kontakter mellan arbetare och ledning. Lagsystemet med en av arbetarna vald bas och talesman har lett till att tvister ofta har kunnat hanteras i ett tidigt skede eller förebyggas. Förhandlingsfrågorna tycks utvecklas på ett likartat sätt. Löneförhandlingar sker på arbetsplatsen mellan platschef, arbetschef eller löneingenjör å ena sidan och arbetarna själva biträdda av en ombudsman å den andra. Byggnästarföreningarnas roll tycks bli alltmera formell.

Ett problem i detta sammanhang kan framöver vara att arbetarsidan med få undantag saknar fackliga organisationer eller klubbar på arbetsplatserna. Fackliga organisationer i byggföretag eller på arbetsplatserna kan bli av central betydelse inte minst därför att arbetsledningsfrågorna och arbetsorganisationsfrågan kommer att bli av central betydelse. I denna bild hör också SALF hemma. För att inte hamna i trepartskonflikter måste samtliga parter se på tillämpningen av de nya arbetsrättsliga lagarna som en möjlighet till gemensamt lärande.

### Konflikt eller samverkan

Såväl produktivitetshänsyn som kraven på arbetarnas inflytande i produktionen talar således för en utveckling av rådande arbetsorganisationer och arbetsledningsmönster. Vi menar att det inte finns något som talar emot att dessa både utvecklingslinjer kan i viktiga delar förenas.

För de anställda innebär medbestämmanderätten en möjlighet att i arbetet bättre utnyttja sina resurser, något som borde ligga väl i linje med en produktivitetsutveckling baserad på förändringar i organisation och ledningsformer. Flera av de försök som gjorts inom Utvecklingsrådets ram i olika företag visar också på möjligheter att genom förändringar av dessa förhållanden

- a) Öka organisationens inlärningsförmåga
- b) Öka de anställdas inflytande

En sådan utveckling är emellertid inte utan problem. På basis av de erfarenheter som under de senaste fem åren har framkommit vid sådana förändringsförsök kan man lista några av ett antal troliga restriktioner eller hinder.

1. Byggföretagens interna organisation med dess inbyggda roller och befattningar utgör ofta ett försvarsverk mot förändringar. Den traditionella uppdelningen av arbetsuppgifterna formar och låser ofta befattningshavarnas föreställningar och förväntningar på och i arbetet.
2. Rutiner och styrinstrument reglerar uppbyggnaden av arbetsplatsens organisation och styr, ofta detaljerat, dess arbetsoperationer.
3. Omgivningen, dvs kunder - byggherrar, har ofta mycket klara förväntningar på hur ansvarsförhållandena skall se ut och hur objekten skall styras. Inom byggbranschen spelar här de konsultföretag som byggherrarna anlitar ofta stor roll.

Till detta kommer så de svårigheter som redovisades under föregående rubrik, "arbetarnas inflytande".

De två första punkterna ovan kommer att utvecklas i nästa kapitel.

För att undvika att den kommande utvecklingen inte blir konfliktbaserad i de frågor vi ovan berört måste företag och arbetsmarknadens organisationer tillpassa sig inte anpassa sig, dvs aktivt söka nya vägar, inte passivt ge efter först när man pressas till det.

## Kapitel 2

### BYGGFÖRETAGETS ORGANISATION - ETT OMRÅDE FÖR FÖRÄNDRINGAR

När ämnet företagsorganisation kommer upp till diskussion framtonas oftast bilden av den ena eller den andra organisationsformens för- och nackdelar. Men frågan om ett företags organisation är inte så enkel. Möjligen skulle det ha kunnat vara det, om förändringar av arbetsorganisation enbart hade inneburit att man installerat nya tekniker för fördelning av arbetsuppgifter och för samordning och kontroll av de anställda. Men så är inte fallet. Det är här fråga om en process som innebär att man förändrar relationerna inom arbetsorganisationen, dels mellan människor inbördes, dels mellan människor och produktionssystem. Det är en process där ömsesidigt beroende organisatoriska enheter förändras, och med dem attityder och värderingar hos de personer som verkar inom organisationen. Detta är en svår och tidskrävande process som innebär kontinuerligt lärande för samtliga berörda parter.

Ett ofta använt kriterium på förbättrad arbetsorganisation har varit ökad produktivitet, ett annat bättre lönsamhet. Detta har åtföljts av remarkabla förbättringar av den materiella standarden men också av förändringar i levnadsvillkor och värderingar i stort. Dessa senare förändringar har skapat problem för arbetslivet. Det har blivit svårare att rekrytera arbetskraft, korttidsfrånvaron ökar, och likaså personalomsättningen. De använda kriterierna på förbättrad arbetsorganisation har m a o inneburit förändringar i människornas levnadsvillkor, som i sin tur innebär nya förutsättningar och problem för företagen. Det ömsesidiga beroendet mellan arbetsorganisationen och samhället utanför har därigenom blivit tydligare. Arbetsorganisationen - företaget - producerar inte bara varor och tjänster utan också levnadsvillkor för människor och bidrar därmed till att attityder och beteenden förändras.

Den strategi man använt för uppnåendet av de tidigare kriterierna och de tekniker eller styrinstrument man utvecklat ur strategin för att uppnå en bättre arbetsorganisation bör också granskas. Den granskningen bör inte bara ta sikte på att bestämma hur de grundläggande

kriterierna har uppfyllts. De bör också granskas för att bestämma i vilken grad de låst upp organisationens handlingsberedskap. I vilken grad de har definierat den enskilde anställdes prestationer som bra eller dåliga och i vilken grad de låst fast hans arbetsuppgifter till en fråga om kunskap i att tillämpa en viss teknik. Svaret är att ofta har dessa styrinstrument blockerat människornas syn på arbetsuppgiften och försvårat för den enskilde att sätta in sitt arbetsbidrag i ett större sammanhang. Det följande är ett exempel på konsekvenser detta kan föra med sig för ett företag. Exemplet visar vad som i delar hände i många byggföretag mellan 1965 och 1972.

I mitten av 60-talet framträdde inom större svenska byggföretag personer med en mycket avancerad syn på planering av bostadsproduktion i stora serier. Med en vid denna tidpunkt ovanligt hög grad av detaljering gick man in för att "programmera" produktionsförloppet. Objektet var i ökande utsträckning totalentreprenader och i konstruktionen valde man inte sällan en hög förtillverkningsgrad. Man köpte nästan alla ingående tjänster och element och koncentrerade sig på att hjälpa underleverantörer och underentreprenörer med tidplaneringen utifrån en egen mycket detaljerad huvudtidplan. För entreprenadföretagen blev dessa objekt ofta mycket framgångsrika.

Den direkta följden var att stora insatser sattes in på att bygga upp starka centrala planeringsavdelningar inom företagen. Man drog åt sig planeringsingenjörer från olika håll med den "rätta" inställningen till planering. Följden blev att ytterligare ett antal vällyckade serieobjekt genomfördes. I slutet av 60-talet hade vanligen planeringschefen en mycket stark ställning inom företaget och den centrala planeringsavdelningen hade ytterligare tillväxt och var en högstatusavdelning inom företaget.

Den så framgångsrika strategi som härletts just ur ett effektivitets-kriterium ledde till en kraftig satsning på en vidareutveckling av använda tekniker och metoder. Man satte in mycket kraft och ansträngning på att utveckla och precisera dataunderlaget. Man genomförde systematiserade uppföljningar av pågående objekt. Vilket alltsamman ledde till än mer sofistikerade planeringsmodeller. Allt detta ledde till en rad sidoeffekter av organisatoriskt slag som man inte uppmärksamade.



Såväl kalkylering, planering, beredning och uppföljning sköttes av personal från huvudkontorets planeringsavdelning. Arbetsplatsens personal fick en programmeringsfunktion, att i detalj omsätta planerna i verklighet. Organisatoriskt innebar detta en uppdelning av företagets personal i två delsystem. Avdelningskontoret och arbetsplatsen. Traditionell platschefskompetens uppfattades av kontorets personal snarast som ett hinder för förverkligandet av deras intentioner. Planeringspersonalens identitet och intressen var knutet till metodutveckling och för att testa ut de nya metoderna krävdes bara att arbetsledningen på platsen följde planerna. Arbetsledningen sågs som planerarnas redskap. Samtidigt innebar detta att planeringspersonalen distanserade sig från arbetsplatsen, från verkligheten.

Men inriktningen på denna planeringsteknologi för storserieproduktion hade också andra följdverkningar. Framgången med den valda strategin ledde till att såväl ledningen som personalen skärnade sig från alternativa modeller eller synsätt. Ledningen blev fångar i sin egen framgång och personalen fann att belöningar och erkännanden gavs de som trampade vidare i samma spår. Så kom omslaget i marknaden.

På mycket kort tid försvann eller förändrades de marknadsmässiga förhållanden som var själva förutsättningen för företagets framgång. De stora seriernas tid var förbi. För organisationerna följde nu en tid av fruktlösa försök att anpassa de rådande planeringsteknologiska tänkandet till minskande seriestorlekar. Men det fanns oftast ingen beredskap inom organisationen för att tänka om. Inga alternativa modeller eller synsätt var tillgängliga. Åtskilliga företag hamnade i en djup krissituation.

Idag är situationen annorlunda. Marknaden är annorlunda, byggföretagens problem är annorlunda men vi kan likväl lära oss något från det relaterade exemplet. Det handlar då inte bara om att sätta pengarna på flera hästar. Det handlar om att bygga in i organisationen en handlingsberedskap. För ledningen innebär detta att tillåta och uppmuntra alternativa, konkurrerande synsätt inom organisationen. Att inte sträva efter att integrera den. Det innebär vidare att understödja en bredare kompetensutveckling på företagets alla orga-

nisatoriska nivåer. De som reelt kontrollerar medlen för planernas förverkligande måste också vara med om inte bara planeringen utan också att tillskapa förutsättningarna för planeringen. I den situation som råder på byggmarknaden idag (årsskiftet 1975/76) är det företaget bättre rustat som i varje anställd har en potentiell ackvisitör. Som i varje kalkylator har en möjlig arbetschef etc. Detta är inte bara fråga om att ha en hög flexibilitet i organisationen, det handlar om att varje anställd som har något inflytande över någon del i den totala produktionsprocessen har en förståelse av också andra delar i samma process, förståelse och kunskap om helheten.

Detta kräver en annan syn på utvecklingen av företagsorganisationen. Som vi tidigare noterade, det är här fråga om en process som innebär att man förändrar relationerna inom arbetsorganisationen, dels mellan människor inbördes, dels mellan människor och produktionssystem. Det är en process där ömsesidigt beroende organisatoriska enheter förändras. Detta gäller också attityder och värderingar hos de personer som verkar inom dessa enheter. Detta är en svår och tidskrävande process som innebär kontinuerligt lärande för samtliga berörda parter.

De studier vi har gjort i Enköping och Lindesberg har i flera avseenden visat på barriärer mellan skilda sådana organisatoriska enheter. Vi har visat hur olika befattningshavares synsätt och problembeskrivningar skiljer sig åt helt beroende på vilka arbetsuppgifter de är sysselsatta med. Dessa segmenterade bilder av företagets verksamhet kan vara en indikation på att organisationen inte har en utvecklingsberedskap. Men det behöver inte vara fallet.

Om de skiljaktiga problemsynerna görs medvetna och används inom organisationen som ett underlag för en kontinuerlig problemdiskussion och erfarenhetsutveckling i det dagliga arbetet, kan det vara uttryck för just en utvecklingsberedskap.

Tilltron till resultat i olika former antingen det är planer, utarbetade budgets eller resultatredovisningar har traditionellt varit stark inom svenska företag. Vad som krävs är en motsvarande tilltro till utvecklingsmöjligheterna i själva arbetet för att ta fram resultatsammansättningarna, planerna. Det är i de dagliga arbetsprocesserna utveck-

lingsmöjligheterna ligger, inte i det färdiga formaliserade uttrycket för dem. Att producera t ex en plan innebär således dels just att producera en plan, men också att producera en lärande, en erfarenhetsutveckling, och denna utvecklingsprocess måste göras medveten.



## SAMMANFATTNING

Föreliggande rapport omfattar intensivstudier av två byggobjekt. En huvudstudie där ett byggobjekt, en tillbyggnad av en fabrikslokal, följdes från kontraktsskrivning till inflyttning. En kompletterande studie av ett kraftigt stort objekt, en mark- och grundentreprenad, genomfördes från det att störningen var etablerad till leverans.

Studierna har koncentrerats på tillvägagångssättet vid produktionsplaneringen och konsekvenserna därav för arbetets organisering på arbetsplatsen.

I rapporten dokumenteras hur olika befattningshavares planeringssyn färgas av tidigare träning och nuvarande arbetsuppgifter så att man som planerare, inköpare eller arbetschef ser vad man tränats att se i form av metodval, problem och lösningar på problem.

Rapporten visar också att alternativa arbetsorganisatoriska utformningar inte diskuteras under planeringsförloppet, vilket kan bero på att ingen av de planeringsansvariga ser det som sin uppgift eller kompetens att väga in sådana aspekter. Frågan om arbetsplatsens organisation hamnar så att säga mellan de olika ansvarsstolarna.

Arbetsorganisationen blir på det sättet en restfaktor, inte en planeringsfaktor, något som platschefen får ta hand om sedan den formella planeringsprocessen avslutats. Frågan om vilken arbetsorganisatorisk uppläggning man skall välja blir till en fråga om hur platschefen skall "plugga" in arbetarna sedan allting annat låsts fast i planeringskedet.

I rapporten visas också hur tilltron till sådana normdata och normtider som utgör ett historiskt erfarenhetsmaterial kan låsa arbetsledningens handlingsmönster vid planering och omplanering på arbetsplatsen. Störningshantering, t ex genom omflyttning av personal för att ta igen eftersläpningar, kan då leda till felaktiga problemavgränsningar. En mekanisk uppräknig av arbetskraftsbehovet baserad på normtider leder till att man inte klarar av att förutse de organisatoriska konsekvenserna i form av minskad arbetsmotivation och samordningsproblem.

En viktig slutsats är vidare att arbetet med planeringen är viktigare än den slutliga planens utseende för att målsättningarna skall kunna hållas. Om således själva planeringsprocessen ger deltagarna probleminsikt erhålls också en bättre handlingsberedskap under produktionsfasen, förutsatt att det är samma personer som ansvarar för båda faserna. En vettigt upplagd arbetsinsats vid planeringsskedet kan systematiskt använd, utgöra en viktig utbildnings- och utvecklingsinsats för personalen.

På de arbetsplatser som undersökts visar sig arbetarna inte vara informerade om hur länge de skall arbeta med de uppgifter de vid intervjutillfällena är sysselsatta med. Inte heller vet de hur deras uppgifter är kopplade till tidigare eller efterföljande arbetsuppgifter. Deras förmåga att självständigt ta initiativ i arbetet är således begränsad till deras egen snäva arbetsuppgift.

För att öka deras kunnande, inflytande och engagemang krävs en förändrad planeringssyn i företagen. Detaljplaneringen måste föras ut på arbetsplatsen och bli mer situationsanpassad, inte databanksbaserad. Denna planering innebär att planera utifrån vad som kan göras här och nu, av oss på platsen, när nu förhållandena ser ut som de gör (s k Generativ planering). För detta krävs förändringar bl a i arbetsledarrollen mot mer konsult- och instruktionsinriktad styrning. Samtidigt betonas att behovet av mera traditionella planerings- och beredningsinsatser kvarstår. Inriktningen mot planering av "kritiska" aktiviteter eller resursinsatser måste emellertid understrykas liksom den servicefunktion den "kritiska" planeringen bör ha gentemot arbetsplatsorganisationen.

STÖRNINGSMÅTRIS (Golvläggning)

Väder	Temperatur																			
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Eget arbete	Nederbörd																			
Underentreprenör	Pålning, konstruktion																			
Eget	Pålning, utförande																			
	Pålkap, höjd																			
Underentreprenör	Ventilationsstosar																			
Eget	Armering, konstruktion																			
"	Armering, utförande																			
Leverantör	Armering, leveranser																			
Eget	Banor, dimension																			
"	Banor, kondition																			
"	Banor, avvägning																			
Underentreprenör	Pump, kondition																			
Leverantör	Betong, leverans																			
"	Betongsammansättning																			
"	Betongkvalitet																			
Eget	Vibrering																			
"	Brygga, kondition																			
"	Brygga, storlek																			
"	Hardningstid																			
"	Vacuumsug, kondition																			
"	o Vacuumsugning, täthet																			
"	o Vacuumsugning, tid																			
"	Tidigare gjutning, kvalitet																			
"	Gjutyrens storlek																			
"	Trärivningsverktyg																			
"	Trärivningsverktyg																			
"	o Trärivning																			
"	o Stålgjätning																			
"	o Ytskikt																			
"	Styrka																			
"	Planhet																			
"	Sprickor																			
yttr	inre																			
yttr	inre																			
yttr	yttre																			

Bedömningsbetyg:   
 o = en individ   
 ● = två individer

KOMMENTARER TILL STÖRNINGSMATRISEN

Störningsmatrisen är ett försök till utveckling av ett analyshjälpmedel som tidigare endast använts inom den fasta industrin. Matrisen syftar i första hand till att kartlägga de faktorer som påverkar den slutliga produktens kvalitet, för att avgöra vilka arbetsmoment som är beroende av varandra och där kommunikationen bör underlättas.

För att testa störningsmatrisens användbarhet inom byggbranschen har vi tillsammans med arbetschefen och platschefen byggt upp en matris för produktionsprocessen golvläggning. Vid uppbyggandet av matrisen ombads platschefen att ange de variationer som kan uppstå i slutprodukten. Dessa variabler är de fyra nedersta i matrisen. Därefter fick platschefen gå igenom hela produktionsprocessen och ange vilka faktorer som påverkade slutresultatet. Sedan matrisen på detta sätt kunnat ställas upp, ombads platschefen och arbetschefen att utvärdera vilka faktorer som är beroende av varandra. Detta gjordes genom att man satte ett kryss i den ruta som markerar ett beroende. De båda utvärderingarna har därefter sammanställts så att de fyllda ringarna anger beroendeförhållanden som de tillfrågade båda markerat. De ofyllda ringarna anger de beroendeförhållanden som någon av de tillfrågade markerat.

Matrisen skall läsas nedifrån för att se vilka framföriggande faktorer som påverkat resultatet av den faktor man är intresserad av. T ex sprickor beror på gjutytans storlek, härdningstiden, betongkvalitet etc. Längst ned i matrisen har vi skiljt mellan inre och yttre beroendeförhållanden. Inre betecknar Byggpauls egen verksamhet, medan yttre består av leveranser, underentreprenörs åtaganden samt väderpåverkan.

I sammanställningen är det speciellt två iakttagelser som är intressanta.

1. Kvaliteten på slutprodukten är beroende av faktorer längs hela produktionsprocessen.
2. Relativt få av ringarna är fyllda, dvs arbetschefens och platschefens uppfattning om beroendeförhållanden skiljer sig åt.

Vi vill påpeka att detta är ett försök med störningsmatrisen för att se hur användbar den är inom byggbranschen. I det avseendet har vår uppfatt-



ning om matrisens användbarhet i modifierad form stärkts av resultatet. Vi anser att matrisen skulle kunna användas dels i själva planeringsarbetet och dels som informationsöverförare. Vår avsikt är därför att arbeta vidare med matrisen för att undersöka hur den kan göras mer lättillgänglig och inom vilka områden den har störst användbarhet.



Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730242-2 från Statens råd för byggnadsforskning till Ekonomiska forskningsinstitutet vid Handelshögskolan, EFI, Stockholm.

**R101: 1981**

**ISBN 91-540-3550-3**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6700401**

**Abonnemangsgrupp:  
R. Byggandets ekon. o. org.**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 7853  
103 99 Stockholm**

**Cirka pris: 35 kr exkl moms**