



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

R34:1979

**Principiell modell för
kostnadsinformation i
byggprocessens tidiga
skeden**

Tarja Cronberg

Rolf Eriksson

Josef Pühringer

Byggforskningen

TEKNISKA HÖGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FÖR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R34:1979

PRINCIPIELL MODELL FÖR KOSTNADSINFORMATION
I BYGGPROCESSENS TIDIGA SKEDEN

Tarja Cronberg
Rolf Eriksson
Josef Pühringer

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 761069-6 från Statens råd för byggnadsforskning. Projektet ingår i BFR-blocket "Kostnadskalkylering och kostnadsstyrning". Samordning av detta FoU-projekt med övriga projekt inom K-blocket har utförts av Leif Sundsvik.

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

R34:1979

ISBN 91-540-2991-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1979 951962

INNEHÅLL

1	EN INLEDANDE KOMMENTAR	5
2	BEHOV OCH PROBLEM	7
3	FÖRSLAG TILL MODELL	9
3.1	Kortfattad beskrivning	9
3.2	Arbetsätt	10
3.3	Grafisk modellredovisning	11
4	BESKRIVNING MED EXEMPEL	15
4.1	Allmänt	15
4.2	Exempel från mjölkförpackningsindustri	15
5	ANDRA SYSTEM INPLACERADE I MODELLEN	21
6	FÖRSLAG TILL FORTSATT UTVECKLINGSARBETE	25
6.1	Modellens användbarhet för olika intressenter	25
6.2	Åtagande och ersättningsformer	25
6.3	Generalitet i modellen	25
6.4	Detaljeringsnivåer i programmering	26
6.5	Deloptimering genom samband	26
6.6	Regler för kostnadsinformation	27
	BILAGA	29

1. EN INLEDANDE KOMMENTAR

Statens råd för byggnadsforskning har i sitt utvecklingsarbete i blocket för KOSTNADSKALKYLER OCH KOSTNADSSTYRNING sagt att "möjligheten till styrning och kontroll av kostnaderna i ett byggprojekt samt möjligheten till överföring av kostnadsdata är beroende av entydighet och enhetlighet i de regler som användes för kostnadsinformation".

System för redovisning av kostnadsinformation i byggprocessen har utvecklats för utförandeskedena (t.ex. 5-företagsgruppen). För de tidiga skedena i byggprocessen finns däremot inget enhetligt sätt att systematisera kostnadsinformationen, och inte någon modell för informationsöverföring.

Detta projekt "Modell för överföring av kostnadsinformation i byggprocessens tidiga skeden" initierades för att ge principiella synpunkter härpå.

Syftet med projektet preciserades inledningsvis till:

- att utarbeta ett förslag till principiell modell för bearbetning och överföring av information i byggprocessens tidiga skeden
- att beskriva olika beslutssituationer i byggprocessens tidiga skeden och den kostnadsinformation som dessa ställer
- att anvisa möjliga vägar för utformning av metoder för systematisk styrning/kontroll och reglering i byggprocessens tidiga skeden.

I denna rapport redovisas ett försök att uppnå den första målsättningen medan de två senare p.g.a. av tidsskäl endast delvis behandlas.

Rapporten redovisar utgående från inventeringar av olika konkreta beslutssituationer i byggprocessens olika skeden en princip för den vid kostnadsstyrning erforderliga struktureringen av information och de kopplingar som denna strukturering resulterar i.

Modellen beskriver i denna form på ett systematiskt sätt vad man gör eller bör göra vid effektiv kostnadsstyrning av byggprojekt.

I en bilaga 1 har det gjorts ett försök att utgående från en hypotes för informationsbehandlingen i byggprocessen konstruera en modell som redovisar kalkyl- och kostnadsstyrningsmetoder vid ändamålsenligt projektpreciseringsarbete inom byggprocessen framförallt i dess tidiga skeden.

Denna modell beskriver även hur och varför man gör någonting.

Från dessa mer eller mindre diametralt motsatta utgångspunkter har man i princip kommit fram till identiska modeller (visserligen med varierande detaljrikedom) för informationsbehandling (och kostnadsredovisning) i byggprocessens tidiga skeden.

Vi understryker att projektet enbart behandlar principer och lämnar förslag på en tänkbar principiell modell för överföring av information. Det är således varken fråga om en generell arbetsmetod eller ett klassifikationssystem. Vi berör inte heller det administrativa eller juridiska frågorna och har ej bearbetat nomenklaturproblemen.

2. BEHOV OCH PROBLEM

Verksamhet behöver resurser för att åstadkomma resultat i form av produkter eller tjänster. En resurs är fungerande lokaler t.ex. fabrikslokal, skollokal, bostad etc. Med hjälp av ytterligare andra resurser åstadkommes produkter och tjänster.

Förvaltningsverksamheten har som syfte att - fortlöpande i intim samverkan med brukarna - tillhandahålla fungerande lokaler. Förvaltarna har som resurser en färdig byggnad, förvaltningspersonal, material etc.

Byggnadsverksamhet har som syfte att åstadkomma byggnader. Byggarna har resurser i form av byggmaterial, personal, underentreprenörer etc.

Dessa verksamheter enas kring byggnad som resurs resp. produkt för verksamheterna.

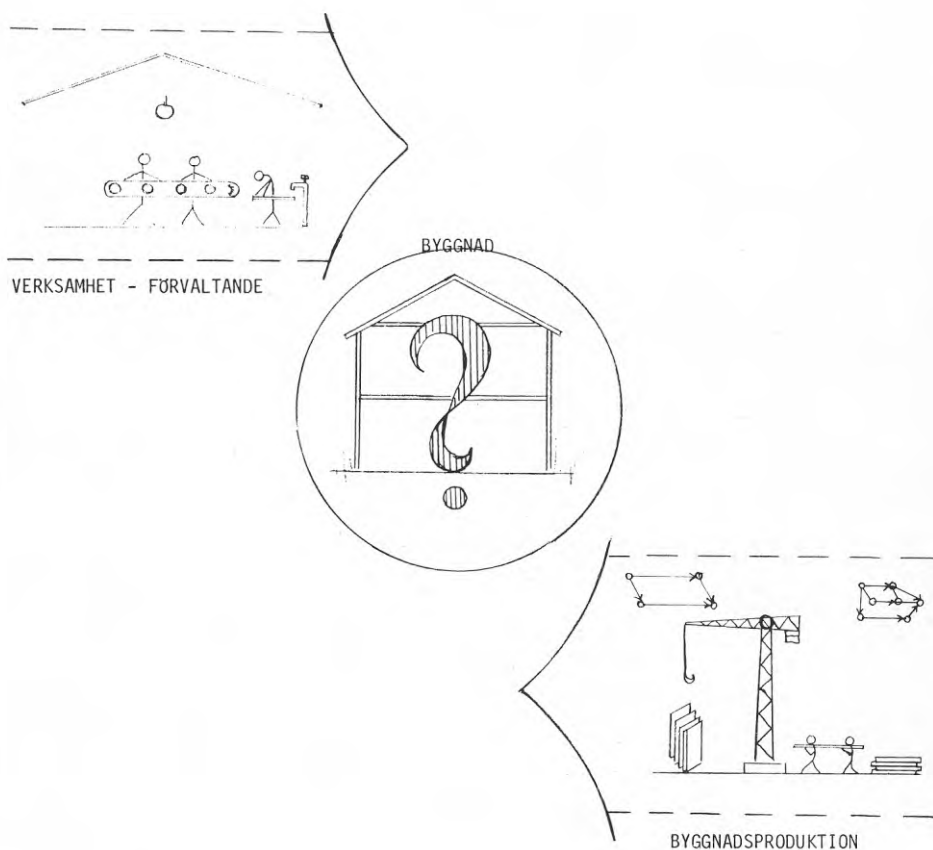
Verksamheterna skiljs av tid och/eller plats. Brukare och förvaltare använder byggnaden under hela dess livstid och förbrukar på så sätt byggnaden, byggnadskonsumtion, medan byggarna framställer byggnaden, byggnadsproduktion. Brukarna och förvaltarna arbetar under lång tid tillsammans medan byggarna oftast arbetar avskilt från brukare och förvaltare under kort tid med varje enskild byggnad.

Vid informationsöverföring har vi anledning att observera detta problem och därvid betrakta brukarna och förvaltarna som deltagare i en konsumtionsprocess som i huvudsak knyts till produktionsprocessen via byggnaden.

Problemet för de som skall skaffa nya lokaler, utforma och utföra dessa är att överföra information mellan verksamhet, förvaltningsverksamhet och byggnadsproduktion och att med hjälp av denna information göra rätt val. Vid analys och planering av verksamhet försöker man utforma lokaler så att verksamheten blir så effektiv som möjligt. Detta kan innebära olika sätt att bedriva verksamheten, olika utformningar och tekniska lösningar av byggnaden, olika metoder för framställning och olika sammansättning av byggresurser. För att välja rätt behövs bl.a. uppgifter om kostnader för olika alternativ. Kostnader är knutna till resursinsatser och kan analyseras om man känner sambanden mellan verksamhet och kostnader för byggresurser.

Ett ytterligare problem är att kunna göra dessa analyser för val av alternativa lösningar. För de många medverkande intressenterna i denna process finns inte informationen systematiskt ordnad och inte enhetliga metoder för att ta fram beslutsunderlag. Brukarna och förvaltarna har svårt att välja alternativ. Med utgångspunkt från sin egen verksamhet kan de ej bedöma alternativen med avseende på utformningar och tekniska lösningar av byggnaden samt resursåtgång i byggnadsproduktionen. Projektörerna som utformar byggnader och konstruerar system har svårt att bedöma sina lösningar med hänsyn till brukare och förvaltares önskemål samt byggarnas utförandemetoder och resursinsatser. Byggarna har svårt att bedöma hur alternativa lösningar kan utnyttjas av brukare och förvaltare. Behovet och problemet att överföra information för val ur dessa olika aspekter är stort.

Problemet kompliceras ytterligare av den stora mängden delalternativ som finns. Från t.ex. hela byggnaden till minsta komponent finns med tanke på alternativa utformningar, tekniska lösningar, utförandemetoder och resurser ett nästan oändligt antal kombinationer. Tar man då också hänsyn till alla de alternativ som kan prövas i verksamheten och ur förvaltningssynpunkt blir bilden mycket komplex. Men kan inte i ett steg avväga rätt val från helheten till detaljen. Beslutsfattandet måste ske stegvis. Informationen måste anpassas härför.



3. FÖRSLAG TILL MODELL

3.1 Kortfattad beskrivning

Den modell för informationsöverföring och kostnadsstyrning som vi vill föreslå baserar sig på två huvudprinciper:

- Analys av SAMBAND mellan verksamheten, byggnaden och byggnadsproduktionen.
- Analys av SAMVERKAN mellan helheten och delar på olika detaljeringsnivåer.

Modellen visas i princip i följande bilder. (Fig. 3a och 3b)

Under VERKSAMHET ges information om krav och villkor för verksamhetens resurser i vilka fungerande lokaler ingår. I verksamhetsanalysen ingår också förvaltandet.

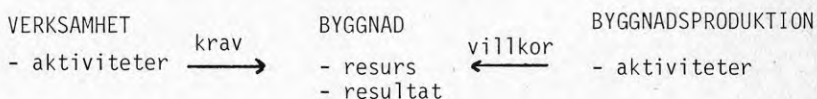
Under BYGGNAD ges information om krav och villkor för byggnadens (lokalernas) funktion (verknings sätt) och konstruktion (egenskaper).

Under BYGGNADSPRODUKTION ges information om krav och villkor gällande metoder och resurser för byggandet.

Analys av SAMBAND innebär analys av krav och villkor så att samband erhålles mellan VERKSAMHET - BYGGNAD och BYGGNADSPRODUKTION. Detta innebär att samband finns mellan informationen om verksamhetens krav på lokaler, byggnadstekniska lösningar, byggmetoder och resursinsatser.

För att analysera helheten måste denna oftast brytas ned till mindre delar. Analys av delarnas SAMVERKAN bör ske stegvis från helhet till detalj. Vi har föreslagit att denna nedbrytning sker i detaljeringsnivåer så att SAMBAND kan analyseras på samma detaljeringsnivå. I modellen har vi kallat de redovisade nivåerna för helhet, typ, system och komponent.

I modellen kan man genom VERKSAMHETENS aktiviteter ställa krav på visst funktionssätt hos byggnad (funktionsteknisk lösning). I BYGGNADSPRODUKTIONEN åstadkommes en konstruktionsteknisk lösning - genom att sammansätta byggnadsdelar med vissa egenskaper - som ger det önskade funktionssättet. Krav och villkor måste vägas mot varandra.



Genom att arbeta enligt modellen ges möjligheter att systematiskt analysera krav och villkor på olika detaljeringsnivåer och välja på grundval av bl.a. kostnader redovisade för aktuell resursåtgång.

3.2 Arbetssätt

De hjälpmedel och metoder som finns tillgängliga för genomförandet av sambands- och samverkansanalyser behandlas kortfattat nedan.

Analys av samband

Den horisontella kopplingen i modellen sker genom en redovisning av samband. Verksamhetsanalysen resulterar i en uppställning av funktionskrav och förutsättningar för den blivande byggnaden. I matrisform kan dessa funktionskrav analyseras i förhållande till den funktionstekniska lösningens egenskaper. Matriserna ger en överblick över samband mellan krav och egenskaper och möjliggör en viktning av alterantiva lösningar.

I den fortsatta sambandsanalysen studeras den konstruktionstekniska lösningens egenskaper i förhållande till byggnadsproduktionen. Även detta samband kan analyseras i form av en matris där byggnadens egenskaper översatt till alternativa tekniska lösningar analyseras i förhållande till produktionsmetod och resursåtgång.

Analys av samverkan

Den vertikala kopplingen redovisas i olika detaljeringsnivåer varvid sker en nedbrytning av helheten i dess delar. Denna nedbrytning av helheten till delar sker för verksamheten, byggnaden och byggnadsproduktionen. Principen att bryta ned helheten i delar ger en utgångspunkt för klassifikation och strukturering av information i byggprocessen. Verksamheten kan brytas ned i olika typer av delverksamheter, till olika system av delverksamheter inom helheten och till olika delaktiviteter. Byggnaden kan nedbrytas från helheten till olika utrymmen och till delar av utrymmen. På liknande sätt sker nedbrytning av den konstruktiva tekniska lösningen till typer av konstruktionssystem, till system och byggnadsdelar och till komponenter. På motsvarande sätt analyseras den produktionstekniska lösningen med motsvarande delar på fyra nivåer. Analys av samverkan mellan dessa nivåer inom alla tre aspekterna, verksamhet, byggnad och byggnadsproduktion förutsätter dels en systematisk nedbrytning av helheten men samtidigt också en kontroll nedifrån och uppåt av helheten. Resultatet kan på varje detaljeringsnivå kontrolleras i en sambandsanalys så att hänsyn tas till aspekter på verksamhet, byggnad och byggnadsproduktion genom hela processen.

Kostnadsstyrning

Med kostnadsstyrning syftar vi till att få mesta möjliga nyttighet till lägsta kostnad. I denna modell kan vi för ett projekt koppla VERKSAMHETENS (inklusive förvaltning) ekonomi (prestanda) med BYGGNADSPRODUKTIONENS kostnader. Detta förutsätter att information redovisas på gemensam detaljeringsnivå. För effektiv problemlösning och kostnadsstyrning i projektarbetet krävs teamarbete i en "horisontell" organisation. Arbetet förutsättes i princip ske från helhet till detalj - med beslut inom allt mer detaljerade ramar. Detta ger möjlighet till vertikal ansvarsfördelning. Ansvars- och organisationsformer kräver för varje projekt en precisering som påverkar möjligheterna till effektiv problemlösning.

3.3 Grafisk modellredovisning

I fig. 3a visas en principiell bild av modellen och i fig. 3b ett förslag till innehåll i några olika delar (obs! terminologifrågorna har ej behandlats).

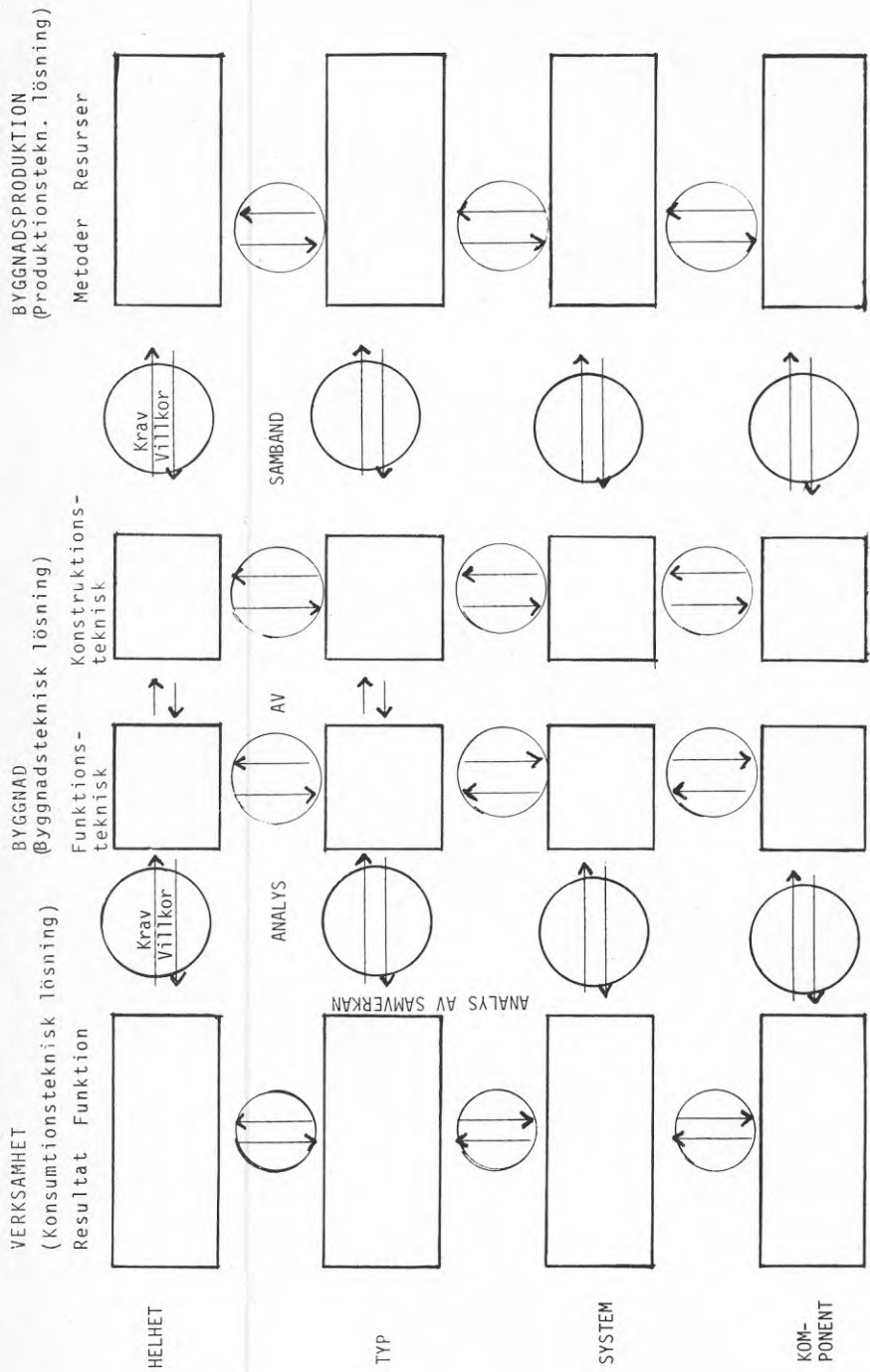


Fig. 3a: Principiell modell för informationsöverföring.

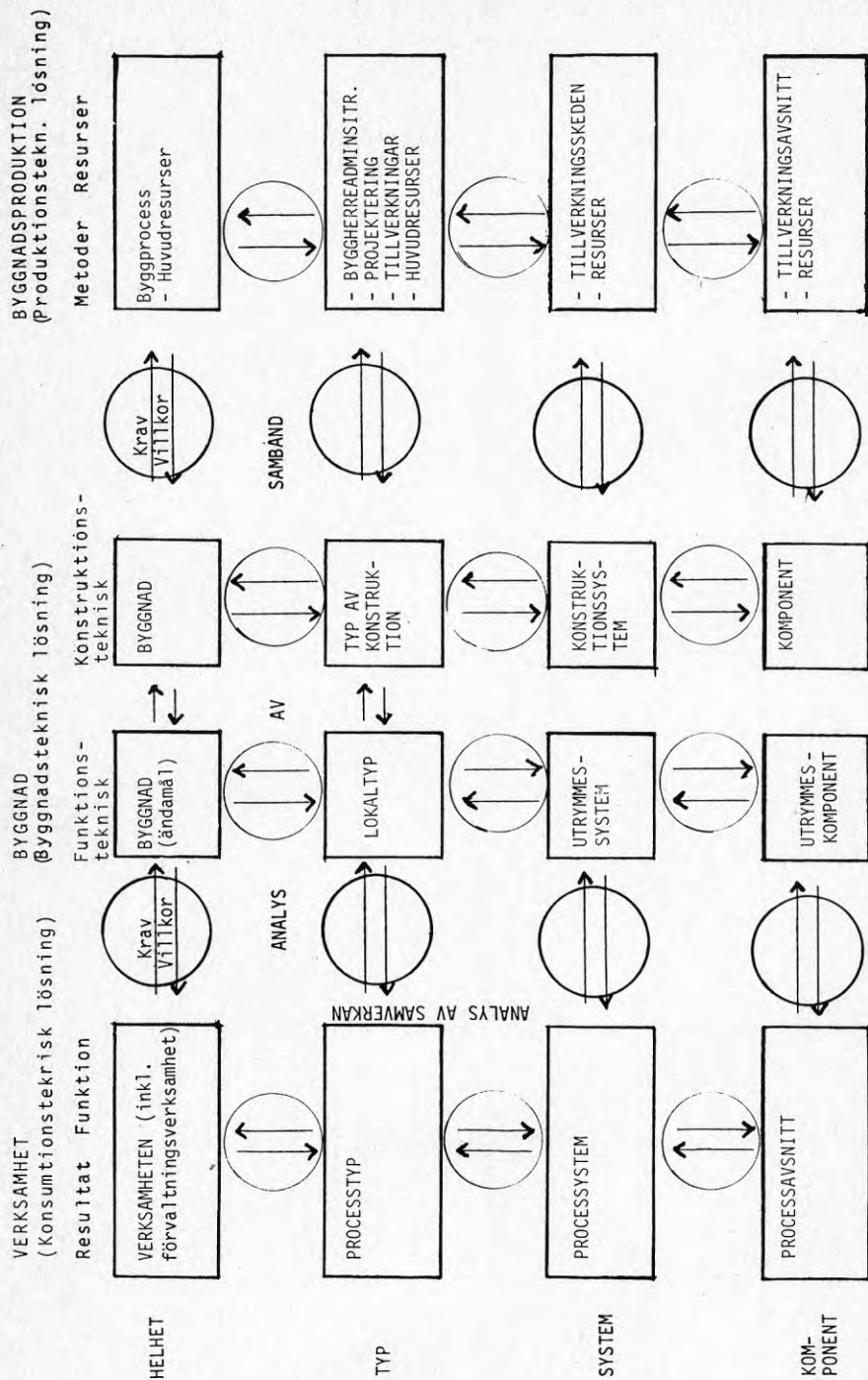


Fig. 3b: Principiell modell för informationsöverföring - innehåll.

4. BESKRIVNING MED EXEMPEL.1 Allmänt

Följande beskrivningsform har valts för att med exempel konkretisera den principiella modellens olika delar och den stegvisa beslutsgången. Exemplet utgår från ett verkligt fall som vi av utrymmesskäl förenklar och i enlighet med projektets syfte begränsat till de tidiga skedena i processen. Upphandling och åtagandeformer har ej behandlats. Vi har förutsatt att en optimal samverkan mellan olika intressenter i en projektgrupp, som har tillgång till all väsentlig kunskap och ansvar som erfordras för projektet t.ex. om den aktuella industriverksamheten, och dess lokalförvaltning samt om byggprojektering och byggnadsproduktion.

.2 Exempel från mjölkförpackningsindustriBESKRIVNING

Detta exempel avser ett företag som tillverkar mjölkförpackningar av plastad papp. Mjölkförpackningarna finns i olika storlekar och säljs till mejerier i Sverige och utlandet. Företaget har stor andel av den svenska marknaden och ca 100 anställda. Företaget har fabrik i Hälsingborg. Verksamheten är lönsam och man ser möjligheter att expandera på den svenska marknaden.

Försäljningschefen anser att placering av fabrik i Norrland, utmed blå vägen mellan Norge och Finland borde vara en bra lösning för företaget. En placering inom detta område skulle kunna ge en marknad över halva Norge, Sverige och Finland. Han bedömer marknadsavsättningarna som mycket goda då flera mejerier inom detta område visat intresse för att köpa denna typ av mjölkförpackningar. Genom statligt transportstöd kan förpackningarna transporteras till Örebro för samma kostnad som de transporteras från Hälsingborg till Örebro.

Produktionschefen anser att råvarutillgången är möjlig att lösa på ett tillfredsställande sätt genom att köpa pappersråvaran från Finland. Transportkostnaderna till detta område bedöms som låga och några problem att hålla leveranserna föreligger troligtvis ej. Personalbehovet går

SYSTEMANKNYTNING

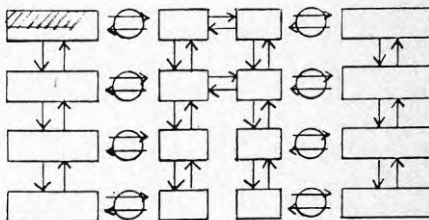
Anm.

Nedan anges med rubriker och markeringar, vilken del av den principiella modellen beskrivningen exemplifierar. Siffror inom parentes hänvisar till detaljeringsnivåerna (1) helhet, (2) typ, (3) system och (4) komponent.

(1.) VERKSAMHETSANALYS

o Yttre förutsättningar

- marknad
- transporter etc.



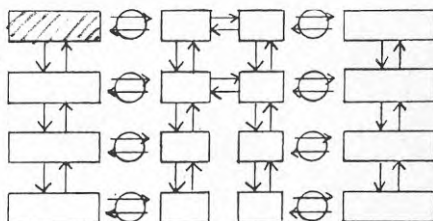
o Inre förutsättningar

- råvaror
- personal
- lokal

BESKRIVNING

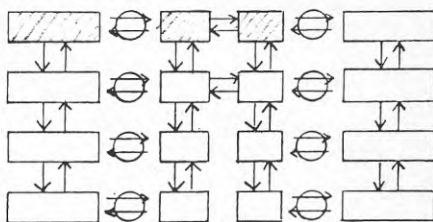
att täcka utan större problem. Stor arbetslöshet finns både när det gäller manlig och kvinnlig arbetskraft.

VD föreslår att man undersöker en fabrik för en miljon förpackningar. Lagerhållning för råvara bör vara ca 2 mån. och för färdigvara ca 1/2 månad. Kostnaderna för lokalerna och etableringen i Norrland får ej överstiga 1 % av totala produktionskostnaderna för förpackningarna. Utrustning kan överflyttas från Hälsingborg och delvis anskaffas ny från Amerika. Fabriken i Norrland bör vara en tillverkningsenhet med en platsorganisation som svarar för driften medan administrationen kan skötas från Hälsingborg. Fabriken bör vara i drift om 1 år. För finansieringen bör vi undersöka möjligheterna att få statliga bidrag i form av lokaliseringbidrag, Norrlandsfond, investeringsfond etc.



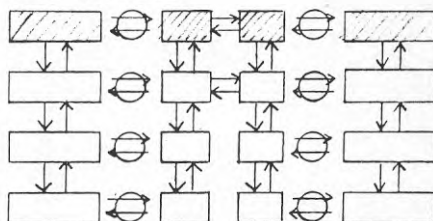
Med erfarenheter från verksamheten i Hälsingborg preciseras fabriken till en yta av ca 2200 m². I fabriken beräknar man att ca 20 personer skall kunna arbeta. Personalen bör bestå av en fabrikschef, en förman och 17 arbetare. Fabriksbyggnaden bör vara en rektangulär enplans hallbyggnad med plats för inlastning och utlastning. Kvalitet och standard bedöms i enlighet med Hälsingborgsanläggningen.

(1.) BYGGNAD



För att precisera kostnaden för fabriken kontaktas Bjurholms kommun som visat intresse att tillhandahålla tomt till ett fastställt lågt hyrespris. Grundförhållandena på tomten är goda och kommunen lovar att till tomten dra gator, vatten, avlopp, el, tele etc. På tomten finns möjligheter för parkering och interna transporter. Tomten ger också möjligheter till framtida utbyggnader. Byggnaden beräknas uppföras i prefabstomme och ev. prefabricerade lättbetongväggar och tak med en grundläggning på utbredda plattor. Med ledning av dessa uppgifter tas fram ett preliminärt riktpreis för investeringskostnaden.

(1.) BYGGANDE



BESKRIVNING

Förvaltningskostnaderna för att driva och underhålla byggnaden beräknas också preliminärt med ledning av storlek läge och med erfarenheter från Häl-singborg.

Med ledning av det framkomna uppgif-terna och vissa ytterligare komplet-terande utredningar beslutar företags-ledningen att fortsätta utredningsar-betet för projektet "Ny fabrik i Norr-land".

Detta steg behandlar en analys av olika delverksamheter som

råvarudistribution och mottagning, tillverkning, färdigvarulager och distribution samt personalfrågor.

Med hjälp av dessa analyser precise-ras i grova drag krav på storlek, funktion och samband mellan olika lo-kaler samt tekniska, sociala och estetiska kvaliteter, ekonomiska av-gränsningar m m.

Projektgruppen skissar på alternati-va utformningar och tekniska lösningar. De olika alternativen analyseras och väges med hjälp av alternativkalkyler och andra optimeringsförfarande mot varandra. Man föreslår en hallbyggnad om ca 2200 m² bygg-nadsyta med ca 100 m² i två plan. Byggnaden innehåller råvarulager om ca 600 m² tillverkningshall om ca 1300 m² färdigvarulager om ca 200 m² personal- o kontorsutrymmen ca 200 m²

Principiella typlösningar för grund, stomme, vägg- och takkonstruktioner, värme, ventilation och sanitetskon-struktioner samt inredningsstandard fö-reslås.

Med hjälp av grova produktionsdata be-räknas kostnaderna för tillverkning av fabriken. I denna kostnadsberäkning in-går då samtliga byggherrekostnader, projektering, byggande, tomt- och an-slutningskostnader.

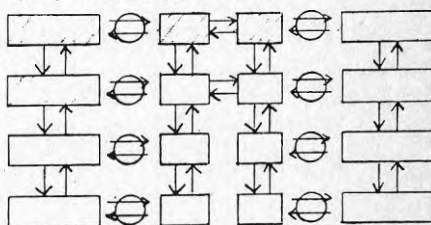
På samma sätt beräknas med hjälp av volymer, ytor och de föreslagna prin-cipiella systemen, kostnaderna för drift och underhåll av byggnaderna så att totala årskostnaderna kan bestä-mas.

SYSTEMANKNYTNING

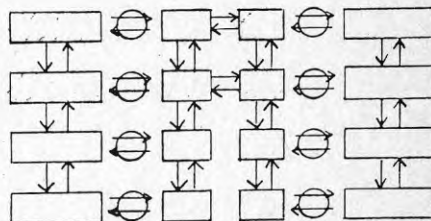
(1.) FÖRVALTANDE

(1.) BESLUT

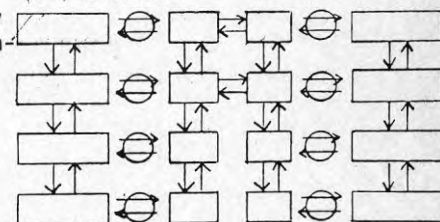
(2.) VERKSAMHETSANALYS



(2.) BYGGNAD



(2.) BYGGANDE



(2.) FÖRVALTANDE

BESKRIVNING

De redovisade förslagen klarar mål- och kostnadsramar för verksamheten, lokalernas årskostnader, investeringen och dess finansiering och genomförandet med etableringen i Bjurholm. Företagsledningen beslutar att projektet skall genomföras.

SYSTEMANKNYTNING

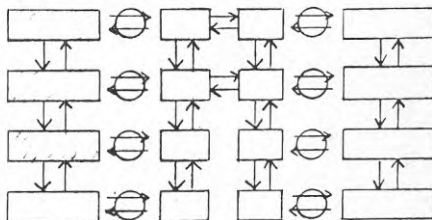
(2.) BESLUT

Projektgruppen analyserar de olika del- (3.) VERKSAMHETSANALYS

verksamheterna. Tryckpressen bör stå i linje med svetsmaskinen så att man får ett automatiskt flöde från tryckpress till svetsmaskin. Råvaran tas in i tryckpressen går vidare genom svetsmaskinen och därefter förpackas den och läggs i färdiglager.

Tryckpressen väger 1,2 ton är 5x3x4 m. och åstadkommer en stötig belastning. I varje tryckpress hanteras 25 ton papper på 8 timmar. Pressen avger mycket överskottsvärme.

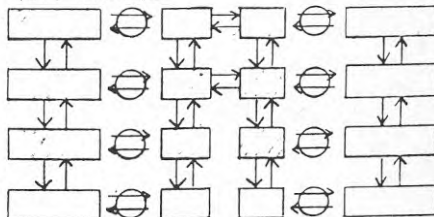
Svetsmaskinen väger 5 ton är 18x1,5x1 meter och är beroende av en god ventilation och en relativ fuktighet om 50 %. Ljudnivån för maskinerna är hög och bör med hänsyn till all berörd personal dämpas till en icke skadlig nivå. Vatten behövs enbart för brandsläckning och normal sanitär rengöring. Golven bör tåla transporter med handtruckar för en maximal vikt av 1,2 ton.



Projektgruppen preciserar de olika delverksamheternas funktionskrav och övriga krav samt analyserar dessa mot olika alternativa tekniska systemlösningar.

De olika tekniska lösningarna preciseras i form av konstruktiva lösningar. Detta innebär tex alternativa värme- och ventilationssystem. Dessa system granskas mot de angivna funktionskraven.

(3.) BYGGNAD



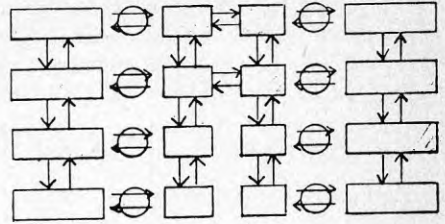
De konstruktiva lösningarnas inverkan på byggproduktionen analyseras. Alternativa produktionsmetoder beräknas och kostnaderna för de olika alternativen redovisas.

(3.) BYGGANDE

Med hjälp av modellen analyseras i matrisform funktionskrav, funktions-teknisk lösning, konstruktiv lösning, produktionsmetod och resurskostnad så att den mest fördelaktiga avvägningen mellan funktionskrav och kostnad kan väljas.

Vid dessa analyser kontrolleras att

Analys av samband.



BESKRIVNING

lösningarna samverkar med de tidigare fattade rambesluten.

I samband med alternativkalkyler och avvägningar för framställning av lokalerna görs också alternativkalkyler på underhåll och drift.

Valen sker hela tiden med hjälp av alternativkalkyler för dom direkta kostnaderna liksom för de direkta drift- och underhållskostnaderna. Bedömningar måste då göras av dessa kostnaders påverkan på de gemensamma kostnaderna vilka ej är urskiljningsbara för de olika delalternativen.

Sedan beslut fattats om system analyseras i fortsättningen de olika arbetsplatsernas, krav på funktioner, teknisk lösning i form av val av komponenter och deras påverkan på byggproduktion och resursåtgången.

SYSTEMANKNYTNING

(3.) FÖRVALTANDE

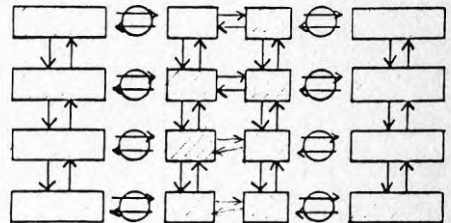
(3.) BESLUT

(4.) VERKSAMHETSANALYS (förvaltand)

(4.) BYGGNAD

(4.) BYGGANDE

(4.) BESLUT



5. ANDRA SYSTEM INPLACERADE I MODELLEN

I det följande redovisas i skissform "läget" av några i byggnadsverksamhet använda s k system.

Härvid skall beaktas att de redovisade områdena innehåller respektive system i någon form - någon entydig täckning av modellområde och systemområde låter sig inte åstadkommas.

Detta betyder att antingen är modellen som den redovisas fel eller också utgör de "inritade" systemen förenklingar av datasamband av någon form. De redovisade systemen utgör nästan undantagslöst redovisningssystem - d v s de redovisar enbart data på ett systematiskt sätt. Inget av de redovisade systemen är ett "arbetande" system som kan användas för kalkylering. I bästa fall utgör de redovisade systemen ett kalkylhjälpmedel genom systematisering av kalkylförutsättningar och underlag.

Det enda arbetande systemet är femföretagsgruppens system. Detta system redogör att vissa kalkyler av en speciell form skall utföras men ej hur dessa skall utföras.

De flesta av de använda kalkylsystemen används till prissättning av redan preciserade alternativ. Det finns idag inget system som kan användas som styrinstrument vid kalkylering d v s ett hjälpmedel för att finna de alternativ som skall prissättas.

I en av de följande skisserna har även ansvarsgränser vid konventionella entreprenadformer indikerats. Dessa ansvarsgränser avskär i viss mån möjligheterna för effektivt kalkyleringsarbete inom modellens ram.

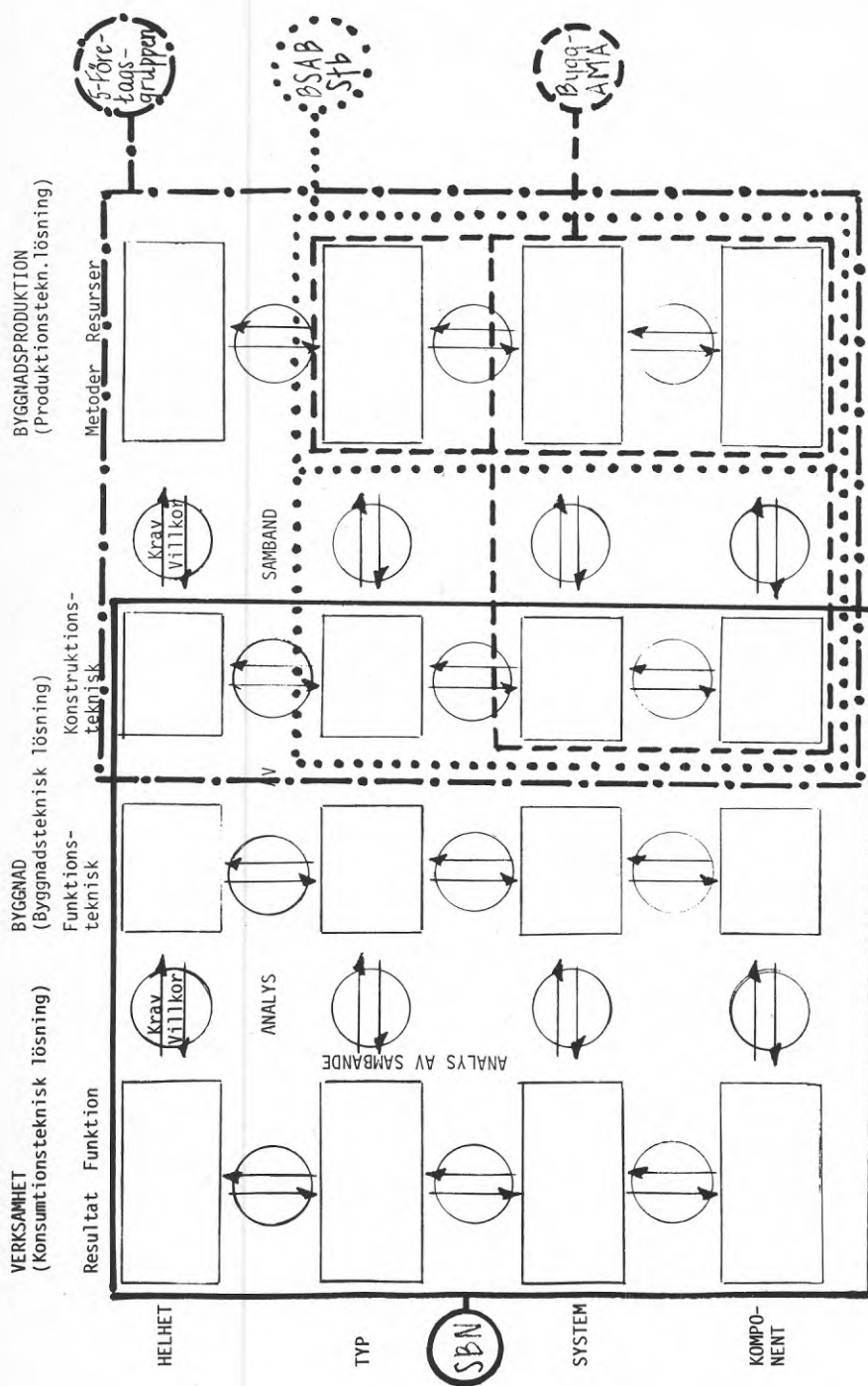


Fig 3a: Principiell modell för informationsöverföring.

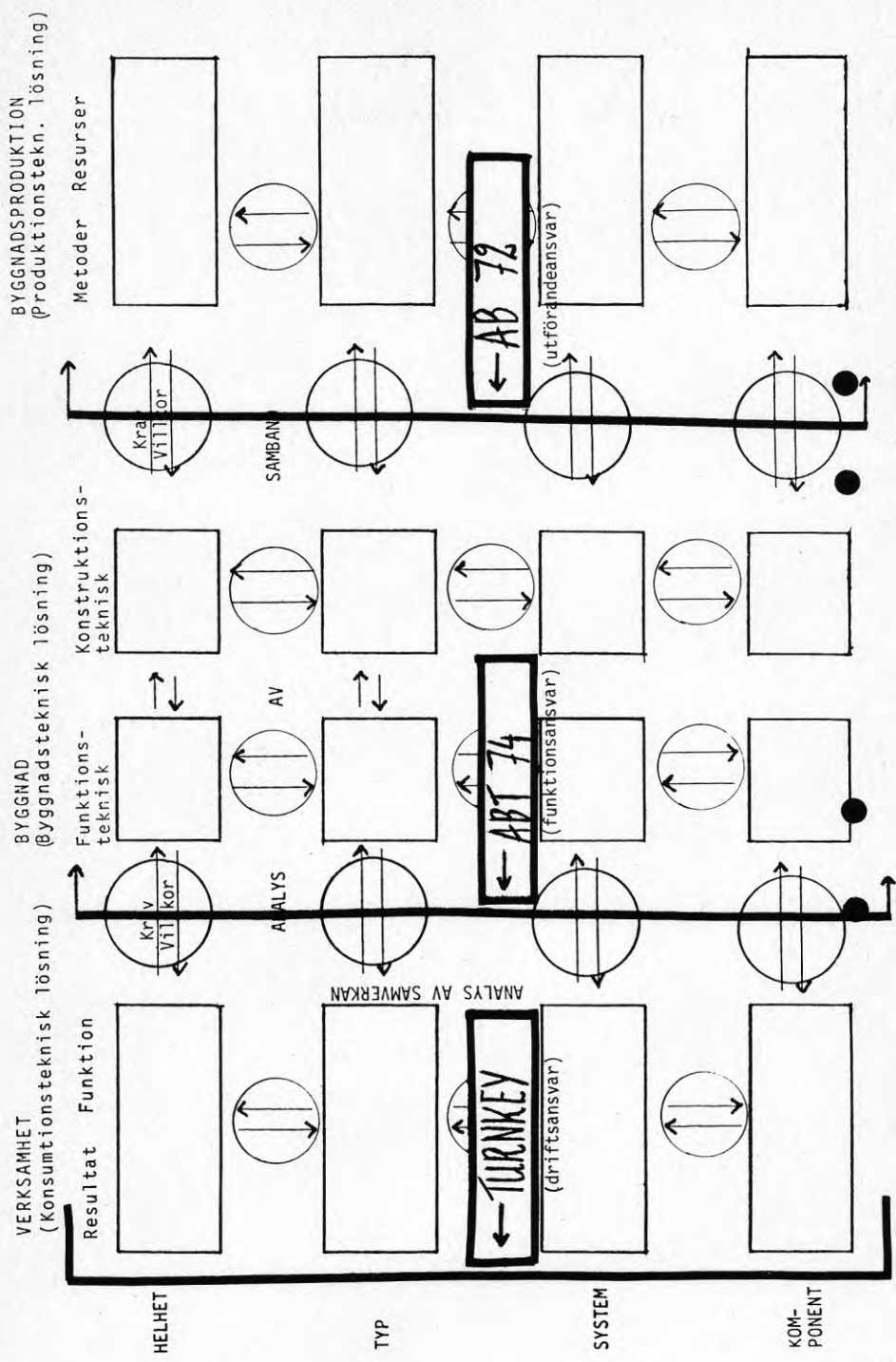


Fig. 3a: Principiell modell för informationsöverföring.

6. FÖRSLAG TILL FORTSATT UTVECKLINGSARBETE

.1 Modellens användbarhet för olika intressenter

Denna modell ger möjligheter till grupparbete med deltagare som representerar skilda kunskapsområden. Genom att modellen är utformad med flera detaljeringsnivåer kan organisationen anpassas till arbetet enligt modellens olika nivåer.

Byggherren bör kunna organisera sin verksamhetsutredning i steg så att personer med intresse och kunskaper från övergripande nivå till detaljerad kan delta i processen. Funktionskraven kan då direkt diskuteras med sakkunniga från byggprocessen och beslut fattas inom kostnadsramar som alltmer preciseras.

Förvaltaren kan i denna modell komma in redan vid starten av beslutsprocessen. Genom att han medverkar och ger ramar för drift- och underhållskostnader kommer han att påverka utformningen av lokalerna och de konstruktiva lösningarna.

Projektören borde få bättre precisering av funktionskraven och enhetligare och mer relevant information från både byggherre och producent. Han bör kunna utforma tekniska lösningar från helhet till detalj med hänsynstagande till framställning och förvaltning. Projektören kommer enligt denna modell att i större omfattning än tidigare samarbeta med byggherre, förvaltare och producent.

Producenten skulle med denna modell kunna tillämpa sina produktionserfarenheter och på ett bättre sätt anpassa de byggnadstekniska lösningarna till produktionsmetoderna. För att arbeta rationellt bör han ha data redovisade på olika detaljeringsnivåer.

Samhällets krav, som de idag är preciserade t.ex. i byggbestämmelserna kan negativt påverka arbetet i denna modell.

Uppgift:

Testa hur olika intressenter påverkas av modellen och vilka krav som ställs på den för att tillvarata de olika intressenternas intressen.

.2 Åtagande och ersättningsformer

Modellen påverkar olika åtagande- och ersättningsformer.

Uppgift:

Analysera lämpliga åtagande- och ersättningsformer enligt denna modell. Detta skulle kunna leda till nya innovationer inom området "Rationell byggprocess med rationella åtagandeformer".

.3 Generalitet i modellen

I modellen anvisas fyra generaliserbara delar:

- verksamhet (resurser, funktioner)
- förvaltningsproduktion (metoder, resurser)
- byggnad (utrymme, konstruktion)
- byggnadsproduktion (metoder, resurser)

Modellen förutsätter en stegvis beslutsgång som ger möjlighet till beslut inom ramar. De ekonomiska ramarna preciseras genom horisontell informationsöverföring (från byggherrens krav på funktion till producentens resursåtgång) medan de kvantitativa och kvalitativa ramarna preciseras genom vertikal informationsöverföring.

De kreativa processerna har ansetts vara speciella och ej möjliga att generalisera.

Uppgift:

Testa informationens generaliserbarhet och om i så fall samband kan erhållas på olika detaljeringsnivåer.

.4 Detaljeringsnivåer i programmering

För att finna de naturliga detaljeringsnivåerna bör man utgå från aktiviteterna vid byggande respektive förvaltning. Finner man då nivåer som också återfinnes i den aktuella verksamheten bör det finnas en naturlig koppling mellan denna och byggande-respektive förvaltningsaktiviteterna.

Genom att optimering sker inom en detaljeringsnivå finns möjligheter att genomföra denna och på grundval härav fatta beslut som ger ramar för arbete i nästa detaljeringsnivå. Är då detaljeringsnivåerna konstruerade så att de ger naturliga avgränsningar finns också möjligheter att uttrycka programkrav och samla erfarenhetsdata på dessa nivåer. Detta ger möjligheter till rationella beslut.

Nivåindelningen får ej ses som en statisk indelning efter vilken alla byggprocesser skall beredas. Den bör anpassas med avseende på antal detaljeringsnivåer och användning till typ av projekt, dels efter produkttyper, dels efter storlek, och dels för olika intressenter.

Uppgift:

Hur bör programmeringsarbete nivåindelas för att passa in i modellen.

Jämförande studier med BFR-projekt "Projektera för förvaltning" och "Metoder för programskrivning som underlag för kostnadsstyrd projektering" rekommenderas.

.5 Deloptimering genom samband

I modellen föreslås en stegvis beslutsgång. Väl avgränsade detaljeringsnivåer ger möjligheter till överblickbara beslut och därmed möjligheter att på aktuell detaljeringsnivå göra rätta avväganden. Optimering av krav mot villkor från grövsta detaljeringsnivå till lägsta detaljeringsnivå, är i det närmaste omöjlig. Datamängderna och alternativen närmar sig oändligheten. En precisering av funktionskrav från grövsta nivå till mest detaljerade nivå och motsvarande tekniska lösningar borde således ej ge det mest optimala resultatet.

Vi har idag många exempel på att så sker t.ex. konstruktioner utformas i detalj utan att motsvarande analys av resursåtgång göres.

Uppgift:

Det borde vara intressant att mer analytiskt jämföra modellens stegvisa beslutsgång mot andra arbetsmetoder, t.ex. operationsanalys och linjär programmering. Beslutsteori testas som arbetsinstrument.

.6 Regler för kostnadsinformation

Verksamheten ställer krav på funktionerande rum. Detta ställer krav på konstruktioner och ytor i dessa rum. Dessa krav motsvarar i allmänhet de aktiviteter som återfinns i förvaltningen. Där finner man t.ex. aktiviteter som har med ytor att göra (renhållning, underhåll etc, aktiviteter som har med värme, ljus, fuktighet att göra). Förvaltningsaktiviteterna är ofta knutna till enskilda konstruktionsdelar såsom golvbeläggningar, utvändiga fasadbeklädnader, ventilations-, vatten-, ljus-system etc. När man konstruerar och utför byggnader är i allmänhet aktiviteterna organiserade så att de ger delresultat som motsvarar denna uppdelning, som t.ex. grundläggning, stombyggnad, yttertak, fasadbeklädnad, invändig beklädnad och ytbeläggningar.

Uppgift:

Vid K-blockets utformning av regler för kostnadsinformation bör informationsmodellens detaljeringsnivåer testas med utgångspunkt från verkliga förvaltnings- och byggproduktionsaktiviteter. Jfr. K-blockets projekt "Regler för kostnadsinformation".

INNEHÅLL

ALLMÄNT	30
1 Modellens byggstenar	32
2 Kortfattad modellredovisning	41
3 Kalkylering i modellen	46
4 Kostnadsstyrning i modellen	51
5 Arbetsformer vid projektprecisering	57
6 Sammanfattning och slutsatser	58
7 Förslag till fortsatta utvecklingsarbeten	60

Kostnadsstyrning i byggprocessen - en modellsyntes

Allmänt

Modern komplex projektstyrning kräver vettiga beslut.
Vettiga beslut kräver vettigt beslutsunderlag.
Förutsättning för ett vettigt beslutsunderlag är att det kan hjälpa till att bedöma konsekvenserna av ett eventuellt beslut.

Konsekvenserna av ett eventuellt beslut kan med mer eller mindre stor noggrannhet beräknas eller bedömas med hjälp av kalkyler.

Kalkyler kräver relevanta data och datasamband samt kunskap om arten och omfattningen av dataomvandling i kalkyler och i verkligheten (vilken kalkylen avser beskriva i modellform).

Ett rationellt kalkylarbete kräver en systematik, avseende såväl arbetssättet (kalkylen) som sorteringen dvs ändamålsenlig gruppering av kalkylunderlaget = kalkylförutsättningarna.

Kalkyler skall efterlikna en förmodad verklighet.

Kalkylens essentiella beståndsdelar borde därför vara egenskaps- och verkningsårsredovisningar i någon form.

Byggprocessen som sådan är som "summan" av många i varandra ingripande och varandra påverkande och samverkande processer ganska komplex och svåröverblickbar.

Några generella totalproblem och härmed generella totallösningar förekommer inte - ramarna och förutsättningarna är alltför skiftande.

Lösningar måste alltid i stor utsträckning skräddarsys för ett aktuellt konkret problem - problemlösningar är alltid "individuella"; detta hindrar dock ej att vissa arbetsmetoder kan vara generella.

Ett systematiskt arbetssätt med precisering av aktiviteter i byggprocessen kräver (förutom entydig dataredovisning - entydig för alla intressenter) enhetliga redovisningsformer av databearbetningen över processens olika skeden. I det följande lämnas en enkel skiss över data- och informationssamband och databearbetning i byggprocessen; skissen är baserad på logiska bedömningar.

Byggprocessen är mycket komplex avseende samband och samverkan de olika delprocesserna emellan.

Syftet med byggprocessen är enligt gängse definition "att tillhålla rum för en verksamhet".

Byggprocessens syfte är visserligen att tillfredsställa ett behov, att kunna uppfylla krav beträffande utformningen av en miljö till en verksamhet, men givetvis under beaktande av alla gällande villkor för realiserandet av detta syfte.

Ett rationellt realistiskt projektarbete kräver ej enbart kunskap om behov eller om krav, utan även kunskap om under vilka villkor detta behov kan tillfredsställas, dessa krav uppfyllas.

Ett modernt projektarbete är "dubbelriktat".

1. Modellens byggstenar

Den tillgängliga data/informationsmängden för precisering av förutsättningar för formulering av problem och deras lösningar samt följder är oerhört stor i byggprocessen.

Data/informationshanteringen måste rationaliseras på något sätt.

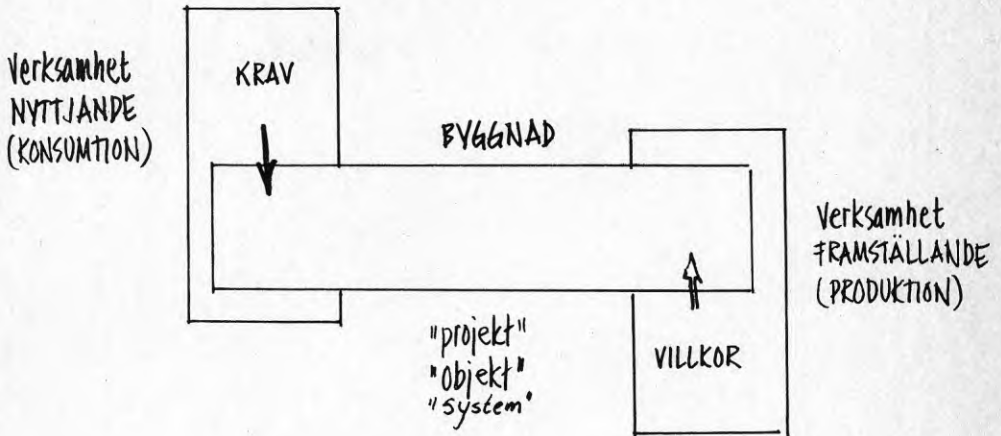
Detta kan i första hand ske redan genom att rationalisera formuleringen av eventuella problemställningar: förekommande problem struktureras (det kan härvid hända att lösningen blir mindre elegant, den kan dock fortfarande vara mycket användbar). I del problem för att göra det lättare att överblicka och hantera problemet.

I stora drag kan byggprocessen indelas i två "verksamheter":

- o nyttjandet av en byggnad (samtidigt med andra processresurser) dvs användandet av byggnaden som en del av miljö för en process av någon form, som ställer krav på verkningssättet av denna byggnad.
- o tillverkningen av denna byggnad som ställer villkor avseende framställningsmöjligheten, i första hand avseende byggnadens utformning och byggnadens egenskaper.

En grov strukturering av byggprocessen och dess problem (och ev. lösningar) skulle därför kunna ske enligt följande.

Två verksamheter (en för nyttjande och en för framställning) "förbindes", kopplas till varandra med en för båda verksamheter "gemensam" byggnad.

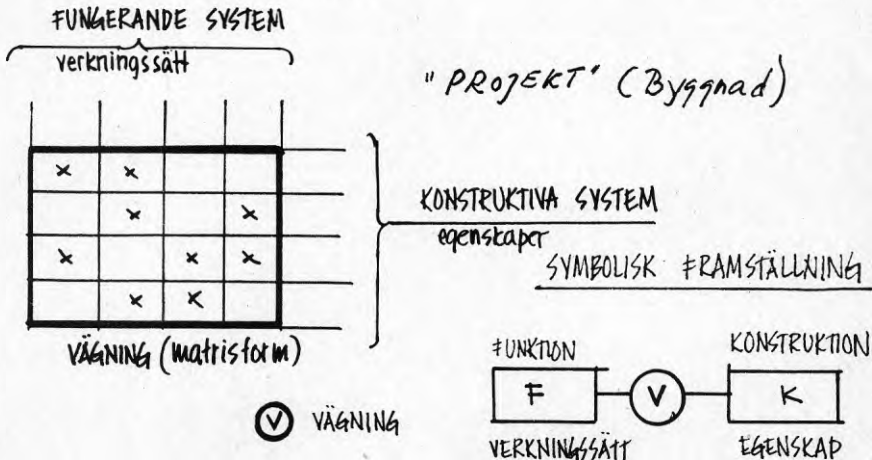


En byggnad och dess delar kan beskrivas genom redovisningen av dess egenskaper och dess verkningssätt (i princip sättet på vilket den eventuellt skulle kunna framställas och sättet på vilket den eventuellt skulle kunna användas/utnyttjas).

Sambandet mellan en egenskap och motsvarande verkningssätt kan redovisas med hjälp av en s.k. matris, dvs en skärning mellan två datalistor.

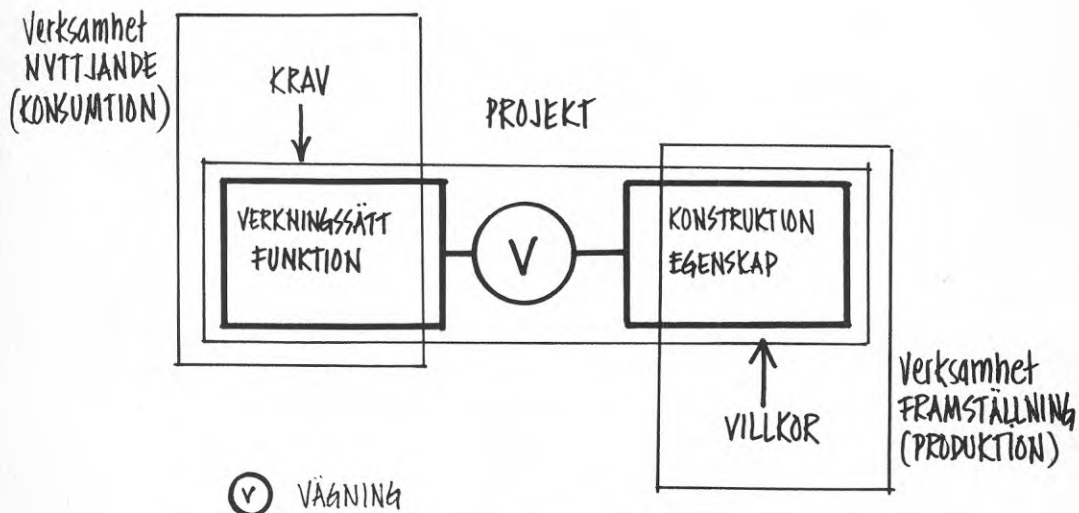
(Matrisen kan härvid användas som framställningshjälpmedel, men under vissa omständigheter även som beräkningsinstrument.)

Datasamband för en byggnad och dess delar kan framställas med hjälp av förenklingar i matrisform.

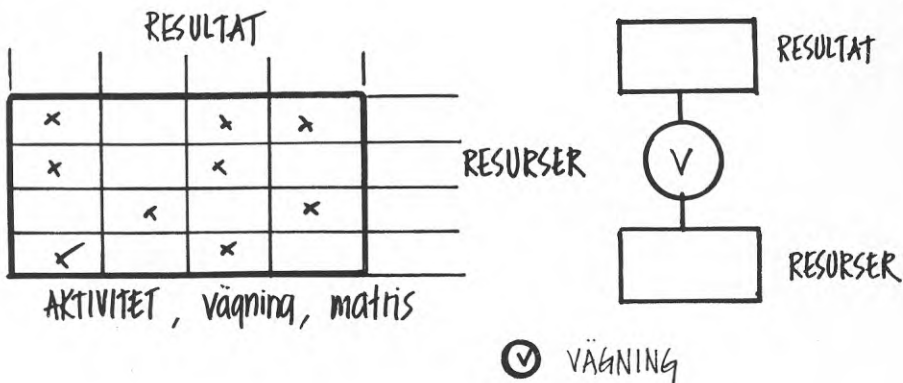


Härmed kan data/informationssamband etableras mellan de respektive verksamheterna (nyttjande och framställning - konsumtion och produktion).

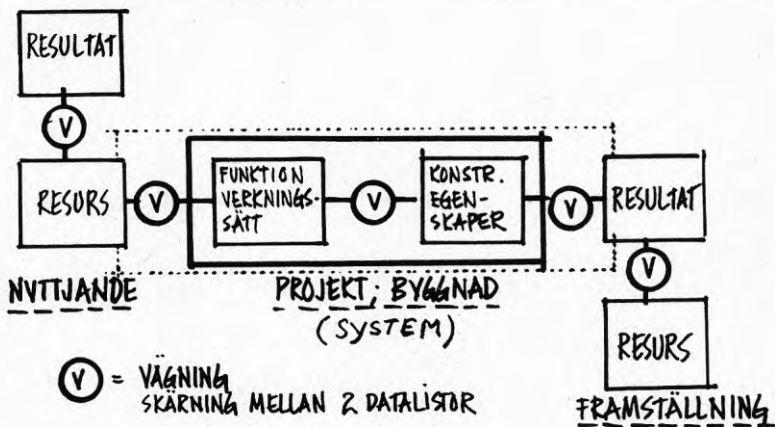
Även dessa datasamband har formen av "matriser", de är korsningar, skärningar av datalistor.



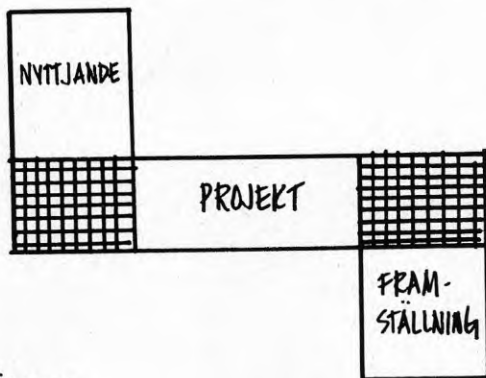
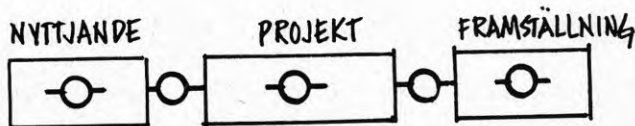
Dessa "skärningssamband" förekommer sedan även inom de respektive verksamheterna - de förbinder resursredovisningen med resultatbeskrivningen - de är i princip en framställning av en metod (nyttjar- respektive framställningsmetod).



Kedjan redovisande samband inom byggprocessen skulle enligt ovanstående kunna redovisas med följande skiss.



Datasamband etableras genom korsning/skäring av två datalistor respektive de åstadkoms under kalkylens gång genom vägning under hänsynstagande till vissa s.k. optimeringsvillkor för viss målsättning.



(V) = VÄGNING
 # = SKÄRNING AV 2 DATALISTOR, "MATRIS"

På detta sätt kan ett data/informationssamband överspännande och inom alla nivåer i byggprocessen etableras.

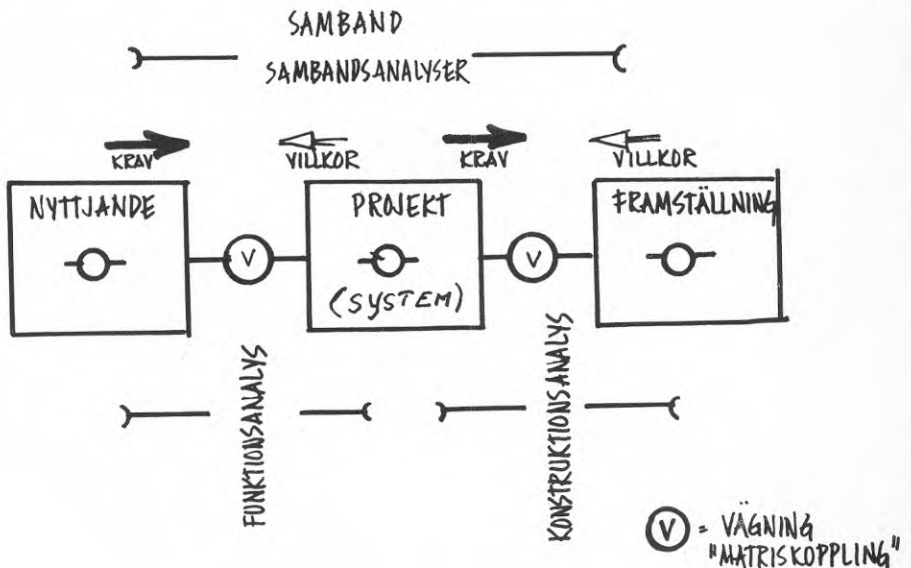
Dessa samband "omfattar" även i princip krav och villkor som förekommer i de olika efter strukturering erhållna delproblemen, nämligen mellan

- nyttjande (som del av verksamheten) - konsumtion
- byggnaden - projektet
- tillverkningen - produktionen

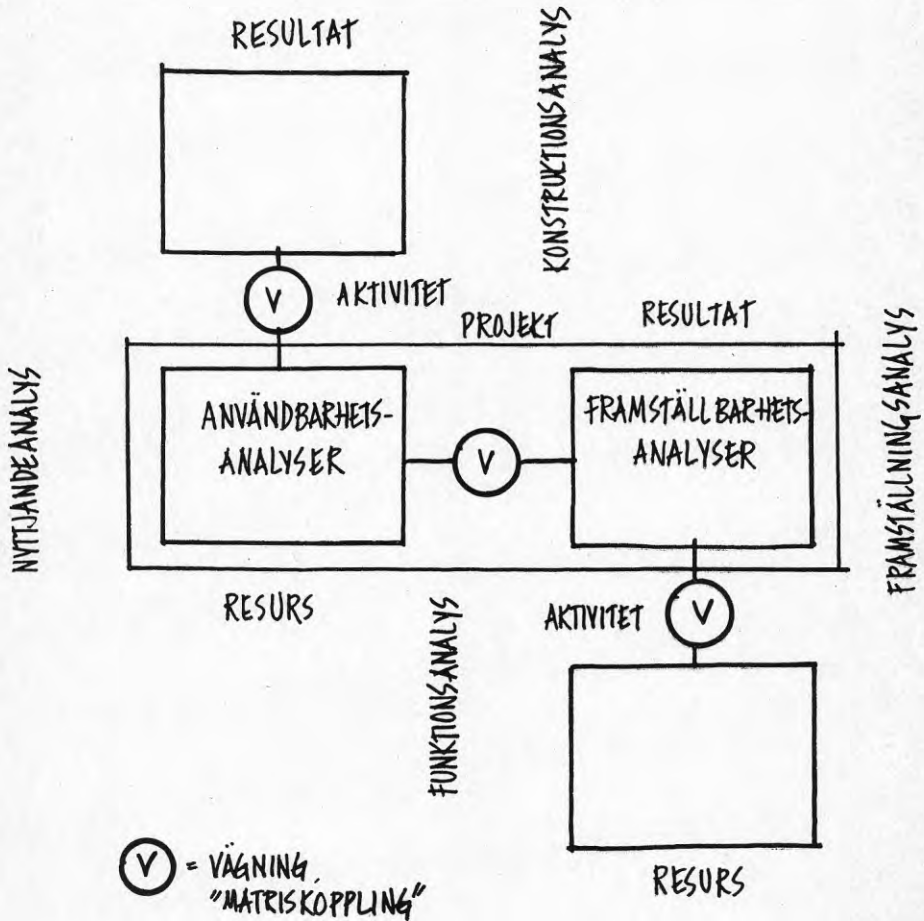
med motsvarande analysformer, nämligen

- funktions-, verkningsmått-, användbarhetsanalyser, i det följande betecknat med funktionsanalys
- konstruktions-, egenskaps-, framställningsmöjlighetsanalys, i det följande betecknat med konstruktionsanalyser.

Det kan vara en form av framställningsekonomi, i vilken utsträckning man sammanfattar enstaka likartade eller besläktade analystyper till en enda analysform.



Ovanstående skiss redovisar enbart verksamheter som helhet; men även inom verksamheten förekommer datasamband, som i första hand uttrycker art och omfattning av samverkan mellan resurserna, för att åstadkomma ett visst resultat (koppling resurser - resultat kan även denna gång åskådliggöras med hjälp av en matrisuppställning som presenterar aktivitetsbegreppet: dvs genom skärning av två data-listor).



Komplexa omfattande problem kan i många fall enbart lösas genom olika sätt att strukturera problemen.

Dessa struktureringar innebär i princip att man delar upp problemen i delproblem, men samtidigt observerar de samband som förekommer de olika delproblemområdena emellan.

En vettig uppdelning av problem i delproblem förutsätter en analys av problemställningen.

Analysen förutsätter kunskaper om art och omfattning av de eventuella dellösningssområdena.

Analytiska problemstruktureringar och problemlösningsmetoder kräver kreativitet - de är skapande arbetsmetoder.

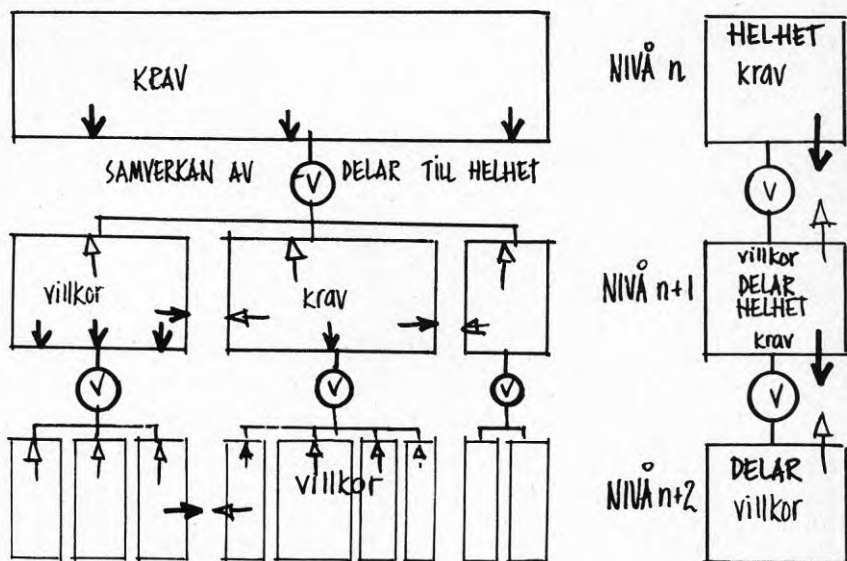
Kvaliteten på lösningen är i allra högsta grad avhängig av problemlösarens eller av kalkylatorns eller beslutsfattarens kompetens och skicklighet.

Analytiska lösningsmetoder går ut på att dela upp problemet i delproblem, att utgående från en helhet kunna överblicka även detaljerna och samverkan däremellan.

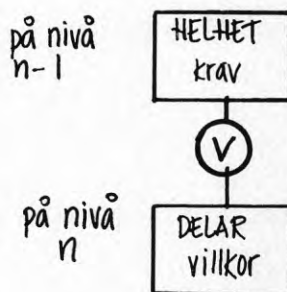
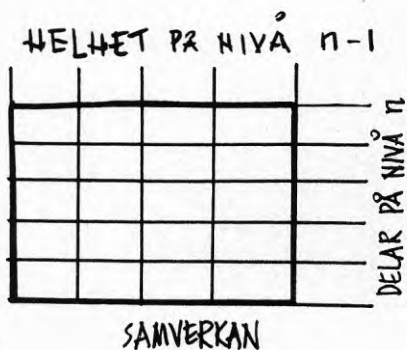
Genom att man har olika möjligheter att dela upp och sätta ihop, har man även olika möjligheter att välja, och man har även möjligheter att välja "på det bästa sättet" - man kan optimera.

Även uppdelningen av problem i delproblem och sammansättning av en lösning av dellösningar innebär en vägning, en optimering i något eller några avseenden. Återigen kan matrisformen användas till att antingen redovisa kalkylresultatet av uppdelningen eller kan den utgöra ett arbetsinstrument för att uppnå denna delning (genom systematisering av kalkylunderlaget).

Denna stegvisa förfining av problemlösningen skulle man kunna beteckna som lösning av problem i olika nivåer. Denna gradvisa analys "uppifrån och nedåt", skulle i symbolform kunna åskådliggöras enligt följande



Dessa analysformer i nivåer kan symbolmässigt framställas enligt följande. Kopplingar mellan de olika nivåerna motsvarar en matris-koppling och -redovisning av data/informations samband och uttrycker samverkan av delarna i helheten. Matrisen kan naturligtvis under vissa omständigheter användas som beräkningsinstrument.

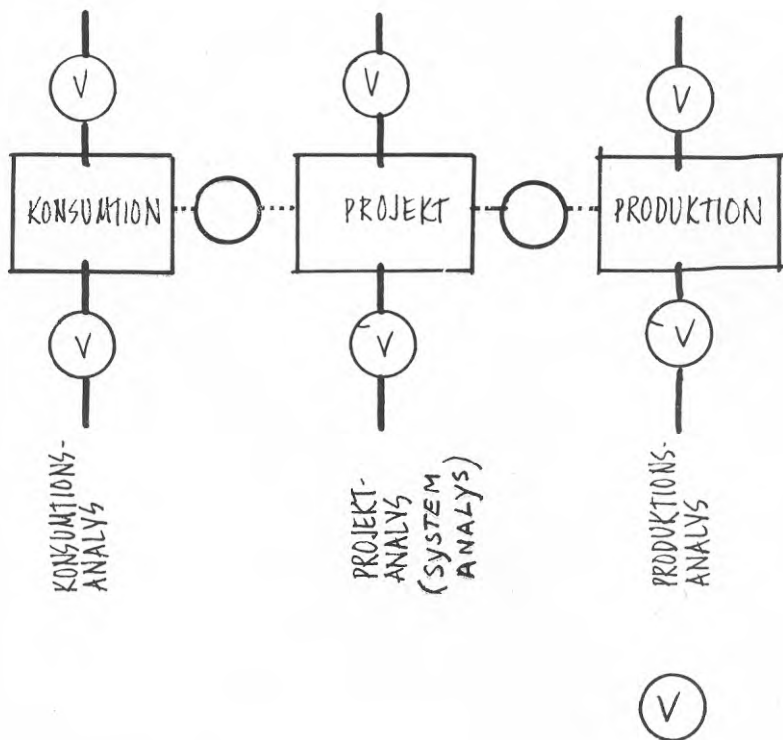


Dessa kopplingar som uttrycker samverkan av delarna till en enhet, gäller för "huvudproblemområden" inom byggprocessen, nämligen

- nyttjande (konsumtion)
- framställning (produktion) } de två huvudaktiviteterna, samt
- egenskaps- och verkningsställs-
redovisning av byggnaden (inom
byggnaden, inom projektet)

Lämpliga datasamband mellan dessa delproblemområden etableras sedan med hjälp av kalkyler, nämligen

- nyttjandeanalys (konsumtionsanalys)
(som del av verksamhetsanalysen eller som förutsättning för denna)
- projektanalys
- tillverkningsanalys (produktionsanalys)



2. Kortfattad modellredovisning

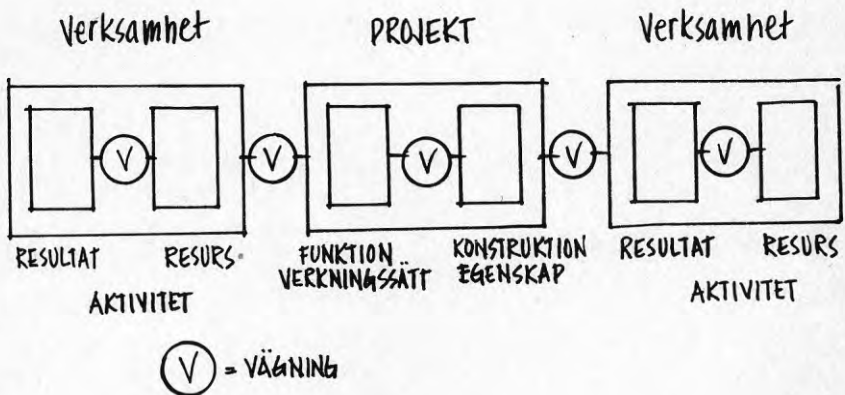
Man har nu olika möjligheter att grafiskt framställa dessa data/
informationskopplingar.

För det första den "horisontella" kopplingen över samband redovisande
sambandsanalyser.

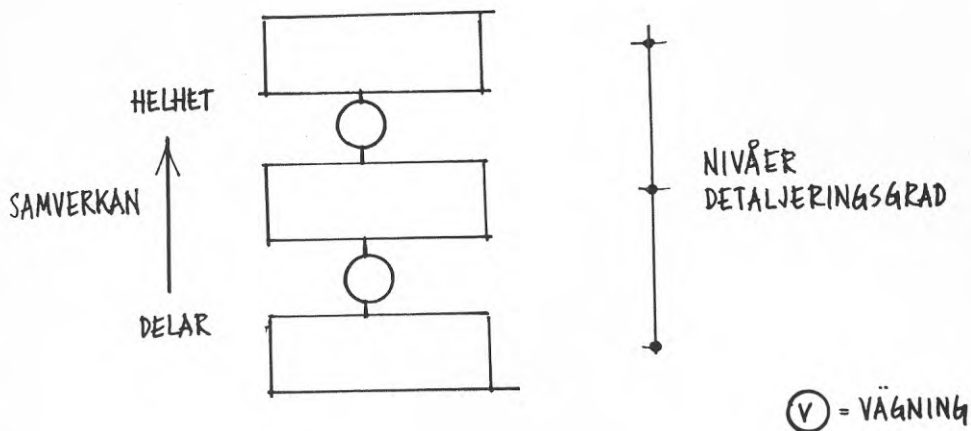


(V) = VÄGNING

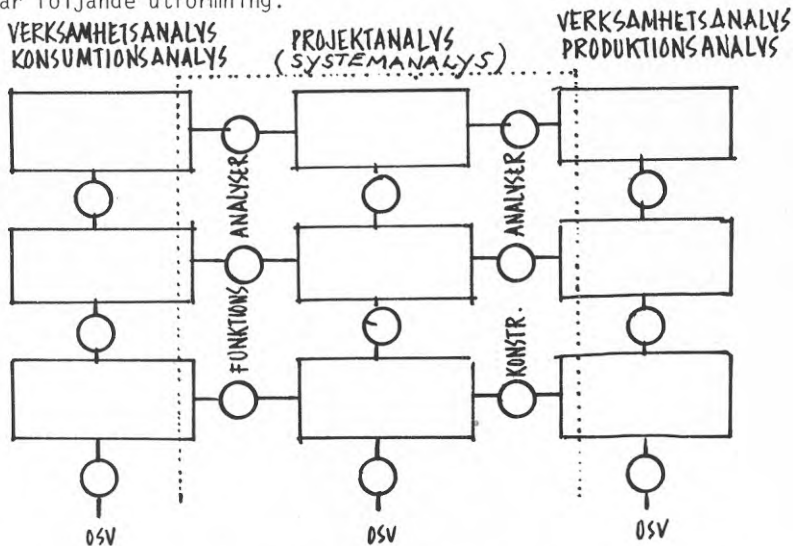
Eventuellt utökad med en redovisning av aktivitetsinterna (resurs/
resultat) och projektinterna (egenskaps/verkningsätt) kopplingar.



Samt de "vertikala" kopplingar de olika nivåerna emellan, mellan detaljerna och motsvarande helhet redovisande samverkansanalyser.



Dessa kopplingar kan redovisas i en enda modellskiss, som sedan har följande utformning.

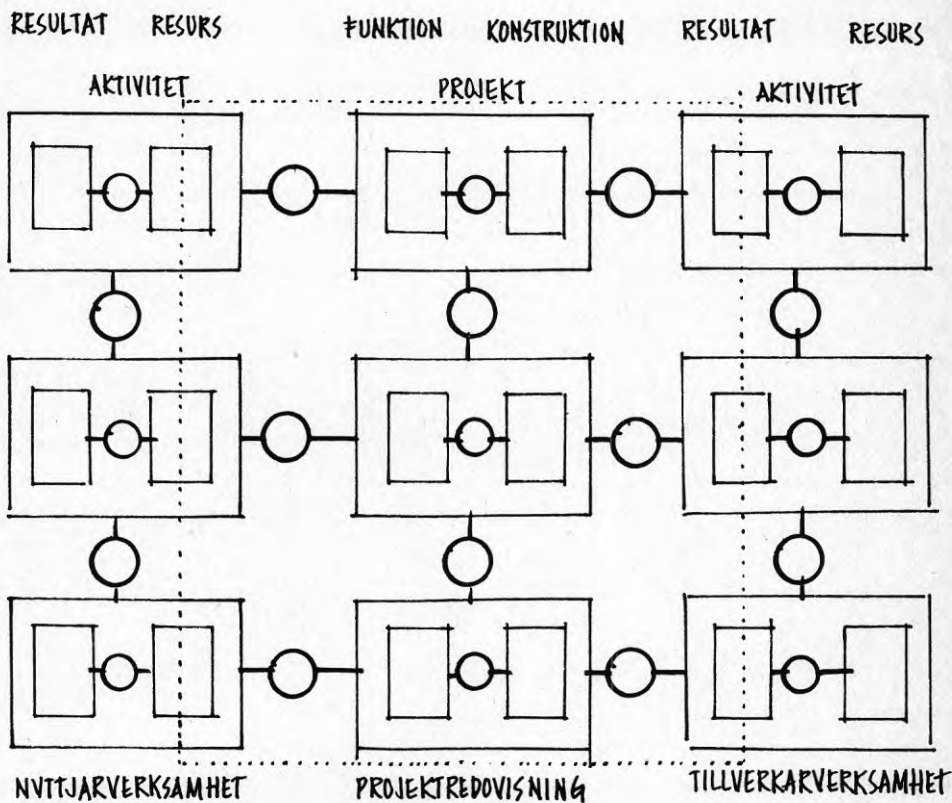


Kopplingarna är av typen krav/villkor och är till sin "funktion" dubbelriktade och kan undantagslöst uttryckas i matrisform, antingen som matematiskt hjälpmedel under kalkylgången eller som redovisningsform av kalkylförutsättningar eller kalkylresultat.

Modellskissen för data/informationskopplingar, dvs för data/informationsöverföring i byggprocessen skulle än en gång i korthet kunna sammanfattas enligt följande.

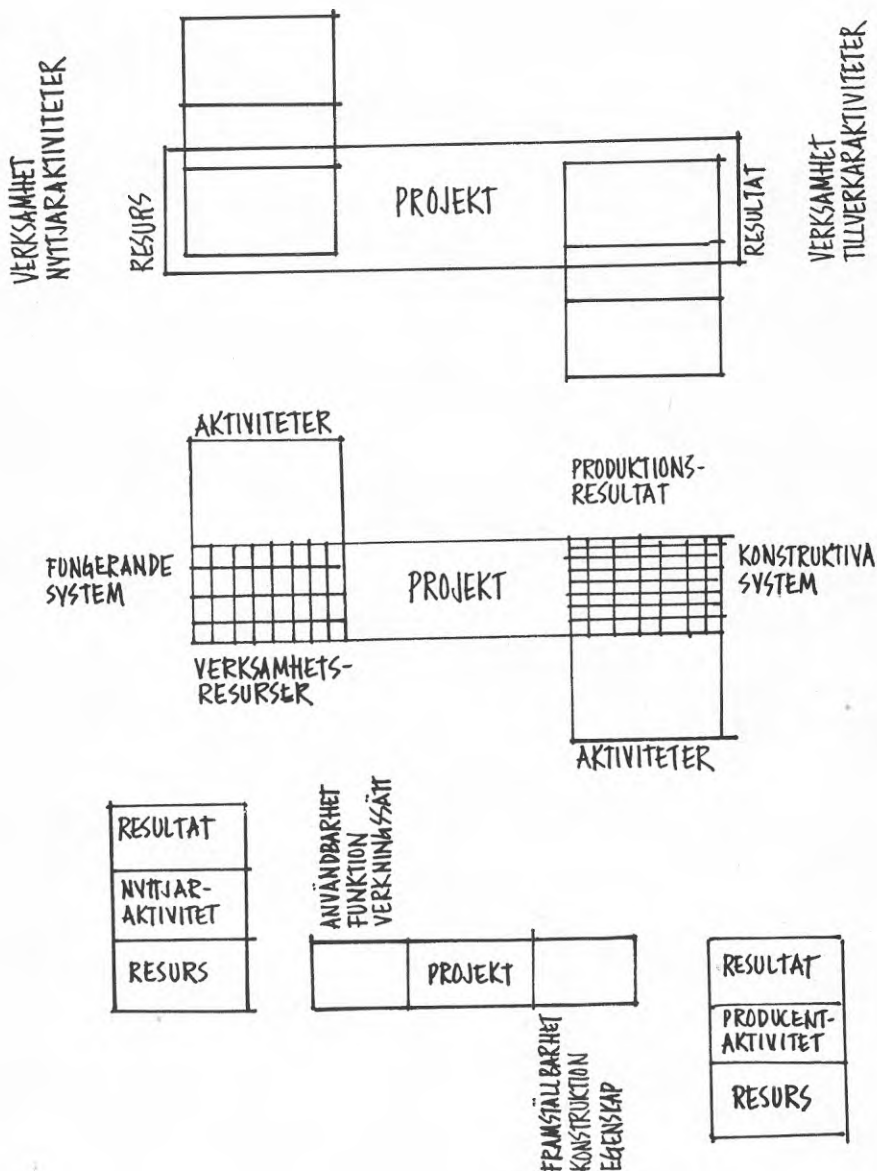
2.1. Byggprocessen framställd i nivåer

DETALJERINGSNIVÅER
STRUKTURERINGSNIVÅER



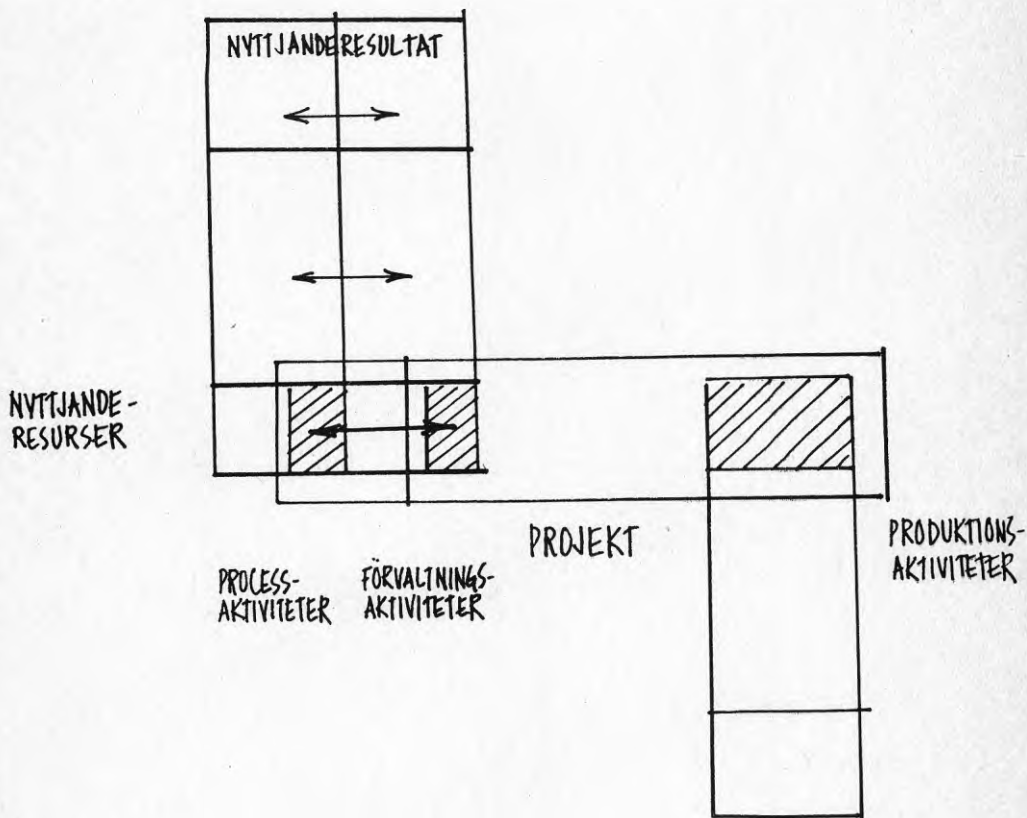
2.2. Byggprocessen framställd som koppling av två huvudaktiviteter

Dessa kopplingar gäller förresten vid alla symboliska processframställningar som redovisar transaktioner av något förslag mellan två intressenter. I det följande några varianter avseende framställning av en och samma huvudprincip.



Denna redovisning av data/informationsöverföringen i byggprocessen genom "koppling" av två huvudaktiviteter skulle kunna detaljeras enligt följande, varvid nyttjarverksamheten skulle kunna delas upp i två underaktiviteter, nämligen

- processen
- förvaltningen av byggnaden (projektet, objektet)

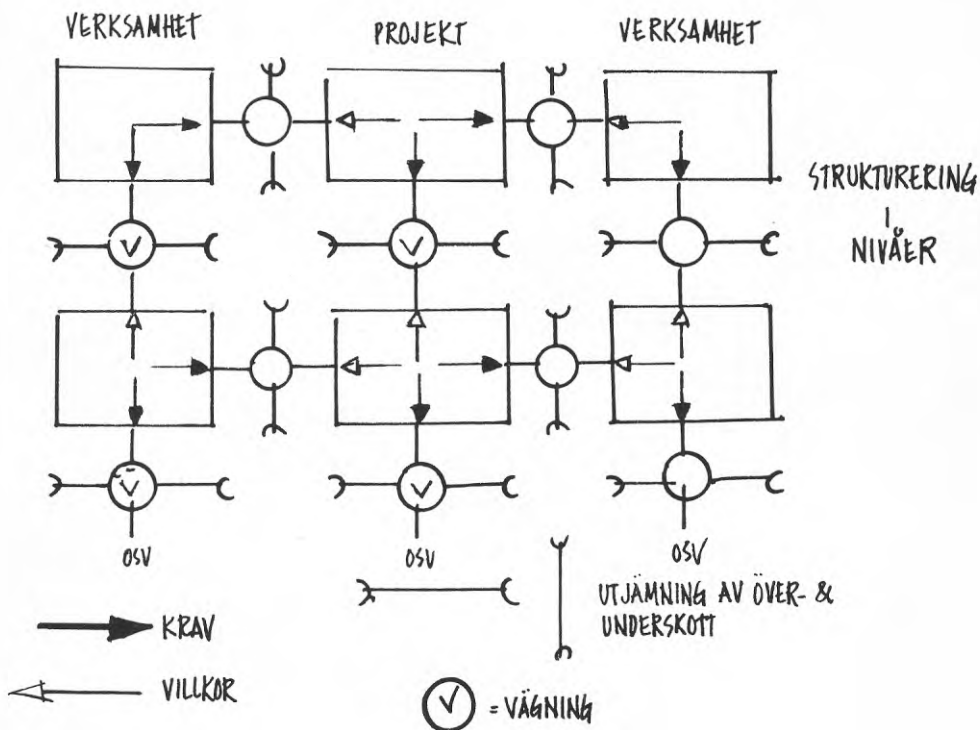


3. Kalkylering i modellen

Modellen innehåller på grund av krav/villkorsrestriktionerna de olika delarna emellan, och på grund av vägningsmöjligheter (pga att krav och villkor inte kan uppfyllas precis, utan enbart med överskott eller underskott) många utjämningsmöjligheter. Den innehåller vissa "spänningar" mellan data/informationsrelationer som måste utjämnas.

Målet med en kalkyl är att utjämna dessa "spänningar" i så stor utsträckning som möjligt, så effektivt som möjligt och med en rimlig kalkylinsats. Man måste i många fall kompromissa sig fram till ett kalkylresultat - man väger för och nackdelar.

Dessa "spänningar" i datasammanhangen kan praktiskt taget enbart utjämnas successivt. Man utjämnar "spänningar", krav och villkor, i ett datasamband åt gången, man går i steg eller nivåer alltefter problemets art och efter kunskapen att lösa problem.



Problemlösningen går nästan undantagslöst från en helhet till detaljer - problemlösningen och problemlösningsgången är en i allra högsta grad kreativ process.

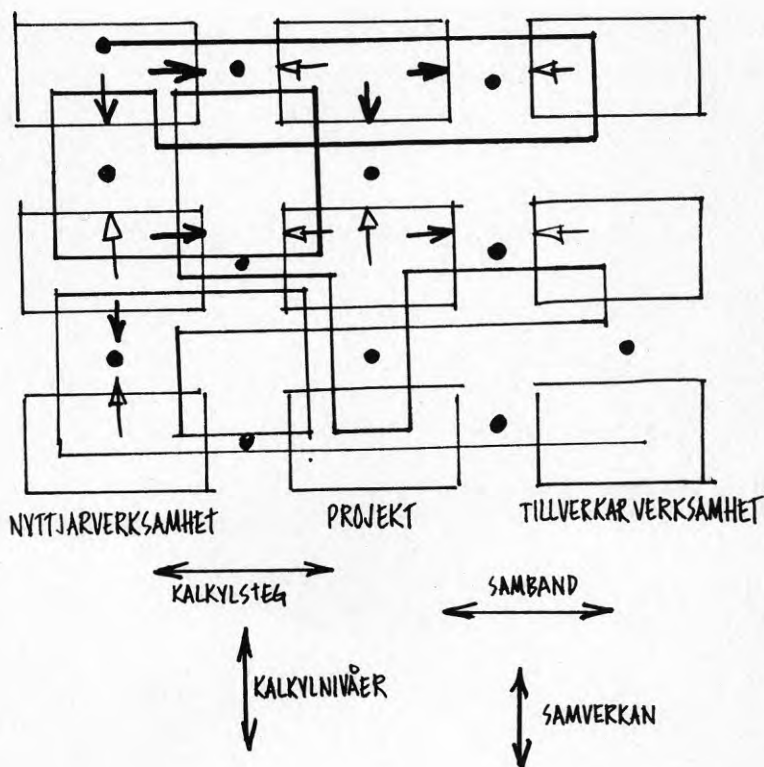
Det krävs en kalkylstrategi och en kalkyltaktik för att lösa komplexa problem på analytisk väg i steg och nivåer.

Utjämnningen mellan de olika spänningarna sker i många fall genom ett s.k. passningsförfarande, varvid kunskapen och erfarenheten (från tidigare kalkylmissar inom den aktuella kalkylen) användes.

Kalkyler åstadkommes i många fall genom ett s.k. iterationsförfarande; "raka" kalkyler och datasamband är nästan en omöjlighet.

Exempel

Kalkylgång vid utjämnning av krav och villkor

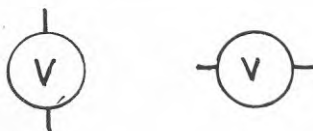
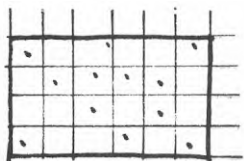


Det är givetvis självklart att syftet med en projektkalkyl är att precisera en uppsättning data/information för redovisning av förutsättningar för och följer av två verksamheter.

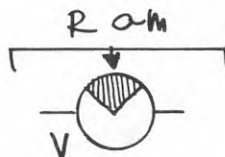
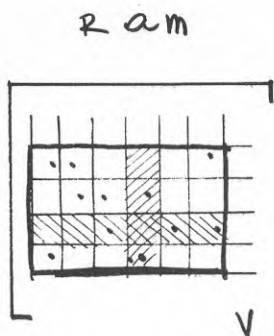
- o projektet (och dess framställning och nyttjande) skall kunna realiseras i tid och rum (i och för sig en självklarhet).
- o kalkylering innebär sedan att man med hjälp av tillgängliga data/informationssamband väljer på ett visst sätt bland möjliga handlingsalternativ (tid, rum och förutsättningar).

a. Valmöjligheterna "listas"

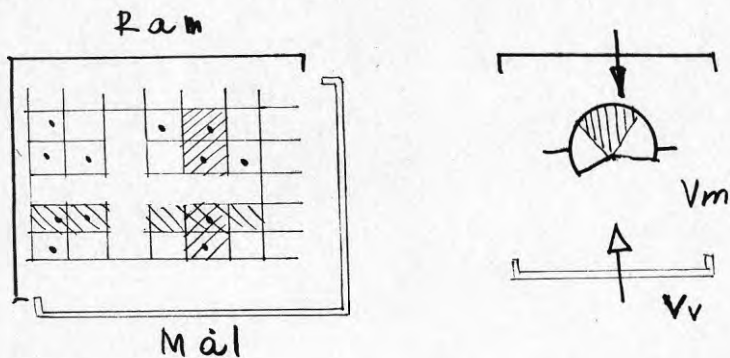
Detta skulle kunna åskådliggöras med hjälp av tabellariska uppställningar, eventuellt i matrisform eller symboliskt.



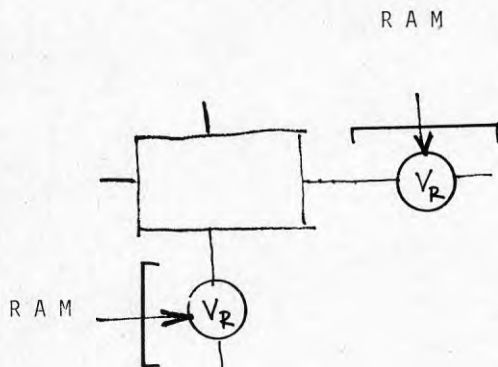
- b. valmöjligheterna inskränkes genom ramar (samhälle, myndigheter, intressenter m.m.) eller/och krav och villkor från föregående eller efterföljande kalkylsteg eller nivåer. (Styrning)



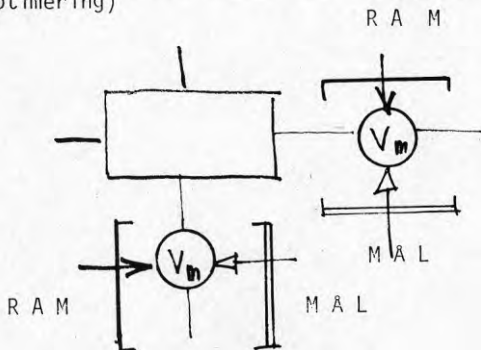
- c. Valet bestäms sedan av de respektive aktivitetsstyrandena intressenter-
nas målsättningar för de i detalj preciserade aktiviteterna. (Reglering)

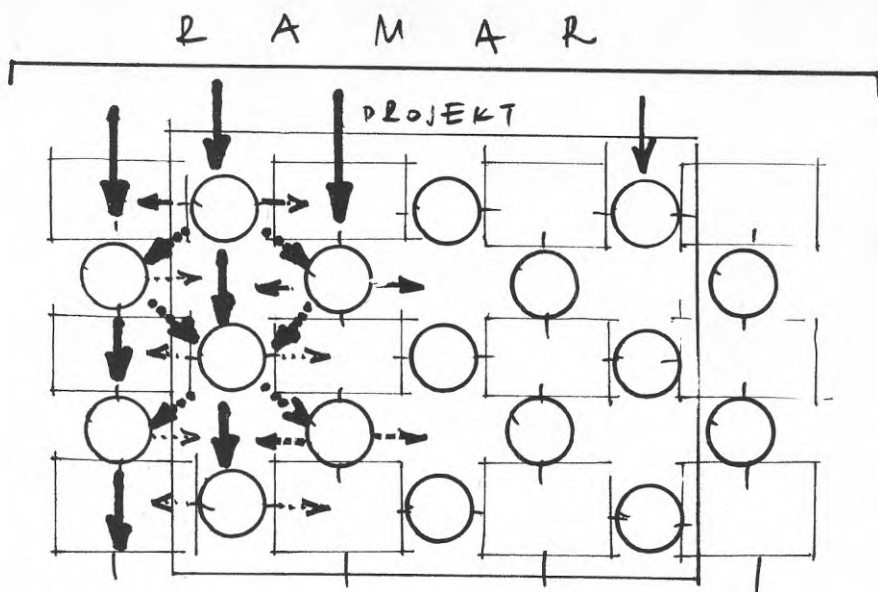


- d. Vägning- och matriskopplingen mellan två "beståndsdelar" i den ovan
skisserade modellen styres av ramar, krav och villkor.

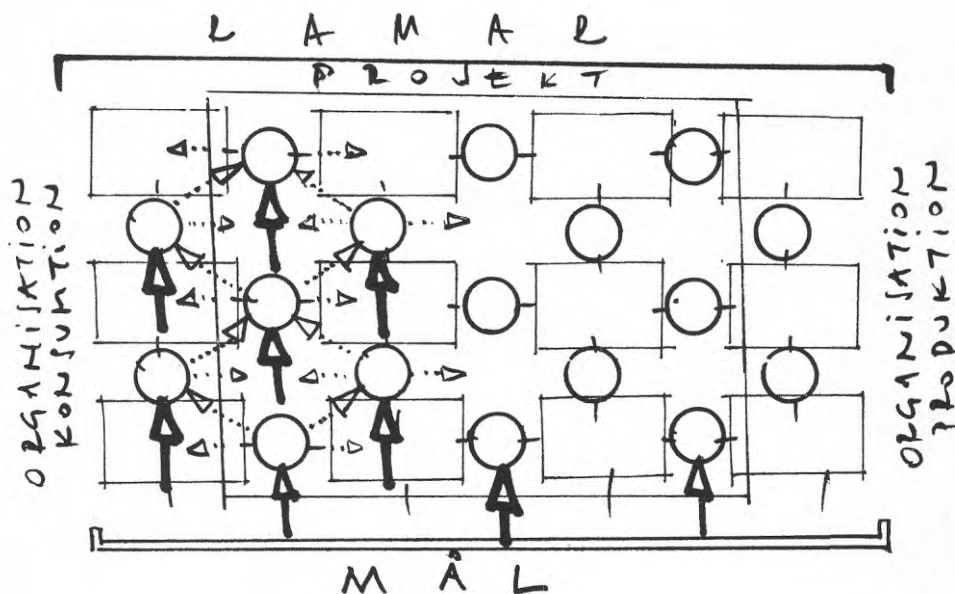


- e. Vägning- och matriskopplingen mellan två "beståndsdelar" i den ovan
skisserade modellen bestäms och regleras utifrån en målsättning (kalkyl,
optimering)





Syftet med kalkylen = projektpreciseringen är att (på ett kreativt sätt) med hjälp av vettig kalkylstrategi/taktik välja (utgångs)-ramarna för varje kalkylettapp på ett sådant sätt att (de detaljerade) organisationsplanerna för de respektive verksamheterna uppfyller de aktivitetsstyrande intressenternas målsättning.



4. Kostnadsstyrning i modellen

Syftet med en kalkyl är att i förväg precisera konsekvenserna av ett eventuellt beslut.

Syftet med kostnadsstyrning (borde heta kostnadsreglering) är att redovisa de ekonomiska konsekvenserna av ett eventuellt beslut samt reglera eventuella ekonomiska avvikelser från givna eller antagna ramar.

Det finns olika sätt att strukturera verksamheten eller objektet.

För att kunna bevaka kostnadsaspekterna under projektpreciseringen, bör de båda verksamheterna i modellen struktureras med hänsyn till kostnadsaspekter. Det betyder att struktureringen av projektet måste ske på grundval av mängder som dels utgör en prestation av en kostnadskrävande tillverkningsprocess, dels prestanda av en kostnadskrävande konsumtions/nyttjarverksamhet.

Det betyder i sin tur att projektet måste struktureras med hänsyn till för båda verksamheterna gemensamma nivåer.

Vid kostnadsstyrning måste nivåindelningen följa organisationen i de båda verksamheterna. Byggprocessen måste alltså i kostnadsstyrande syfte "delas in" horisontellt i organisationsnivåer.

När man delar upp objektet tar man hänsyn till nyttjande och tillverknings, och när man etablerar en systematisk struktur för projektet, gör man detta i en funktionell del och en konstruktiv (formell) del, med överensstämmande (gemensamma) organisationsnivåer.

När man strukturera för kostnadsstyrning gör man detta efter mängder som är följder av tillverkningsprocessen och som är förutsättningar för förbrukningsprocessen.

Om huvudstrukturen i modellen är tillverknings- och förbrukningsaspekter ("direkt " mängder och indirekt kostnader), kan modellen användas för kostnadsstyrning.

Syftet med kalkylen är att försöka finna en optimal struktur, och det går till på följande sätt:

För det första inskränker man lösningområdet intuitivt genom att ej enbart beakta huvudstrukturer (efter organisation och mängder) utan även andra strukturer och värderingar än dessa. Och det är här kreativiteten kommer in. Det är åtminstone med dagens kunskap om systematiska projektpreciseringar inte så lätt att väga ihop alla dessa system på ett korrekt matematiskt/tekniskt sätt, med intuition och kreativitet går det utmärkt.

Dessa samverkansanalyser är en del av den första optimerande struktureringen - de är ett första steg i precisering av projektet. Samverkansanalyser är ett verktyg inom kalkylstrategin. Kalkyltaktiken är sedan optimering "på tvären", optimering på kort sikt efter den strategiska inskränknigen av möjliga alternativ (samband).

Kostnadsstyrning skulle på ett mycket förenklat sätt kunna beskrivas enligt följande.

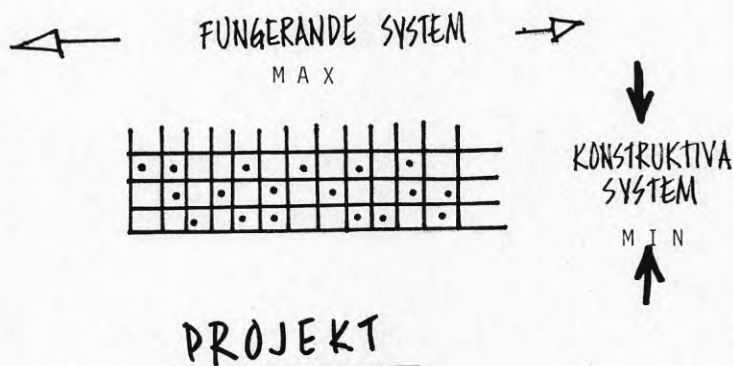
- strukturering av de processer som bygger upp projektet sker efter organisatoriska principer
- optimering i modellen sker i två etapper, nämligen
- vertikalt i nivåer på ett kreativt strategiskt sätt genom att intuitivt sammanväga olika system och delar av huvudsystemet enligt modellen till en enhet efter mängder och organisationer samt
 - horisontellt i steg på ett tekniskt taktiskt sätt genom att beakta samband mellan verksamheter och objektet (även detta med intuition och kreativitet som arbetsinstrument)

Resultatet av en kostnadsstyrd kalkyl kan sedan redovisas i två organisationsplaner och en projektbeskrivning (funktion och konstruktioner).

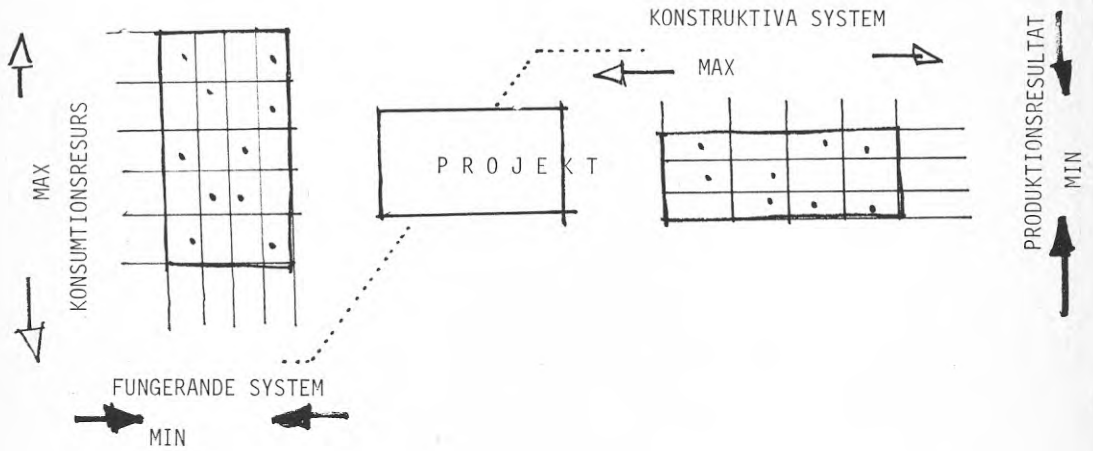
Principen för kostnadsstyrning (eller -reglering) i samband med projektprecisering skulle kunna beskrivas enligt följande.

- för det första skall de två huvudaktiviteterna optimeras med hänsyn till de resp. intressenternas mål och krav, som gäller för processerna (konsumtions- och produktionsoptimering)
- för det andra skall dessa båda processer på ett för båda intressenter optimalt sätt kopplas till varandra

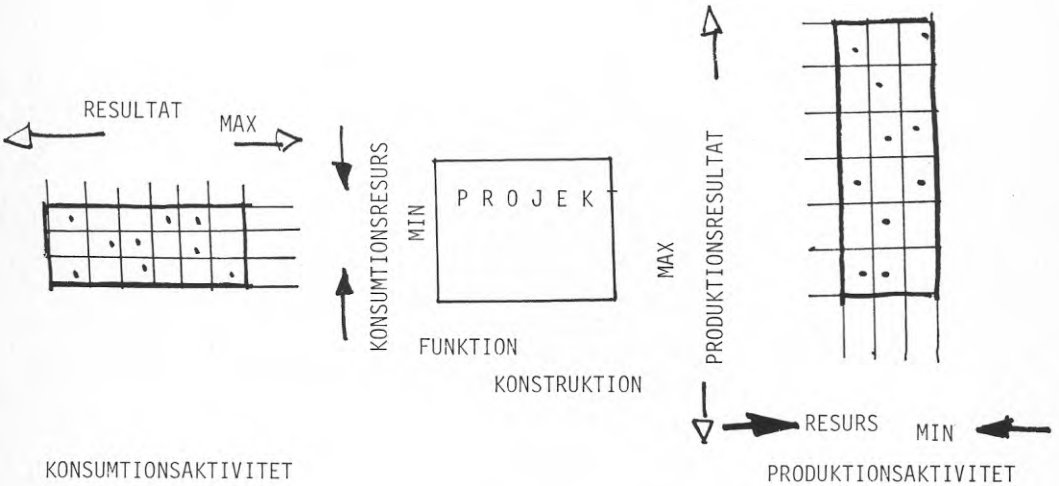
Om man utgår från att produktionsprocessens prestation skall minimeras (den skall kosta så lite som möjligt) samt att prestandan inom konsumtionsprocessen skall maximeras (den skall vara "värd" så mycket som möjligt), så betyder detta att en matris för projektredovisning som sammanlänkar konstruktion och funktion skall vara så "smal" som möjligt - åtminstone till att börja med. Dvs minsta möjliga antal konstruktiva system skall kunna bilda det största antalet fungerande system. Detta delmål i projektprocessen kan sedan utgöra utgångspunkt för kalkylrutinens direkta styråtgärder för kostnader.



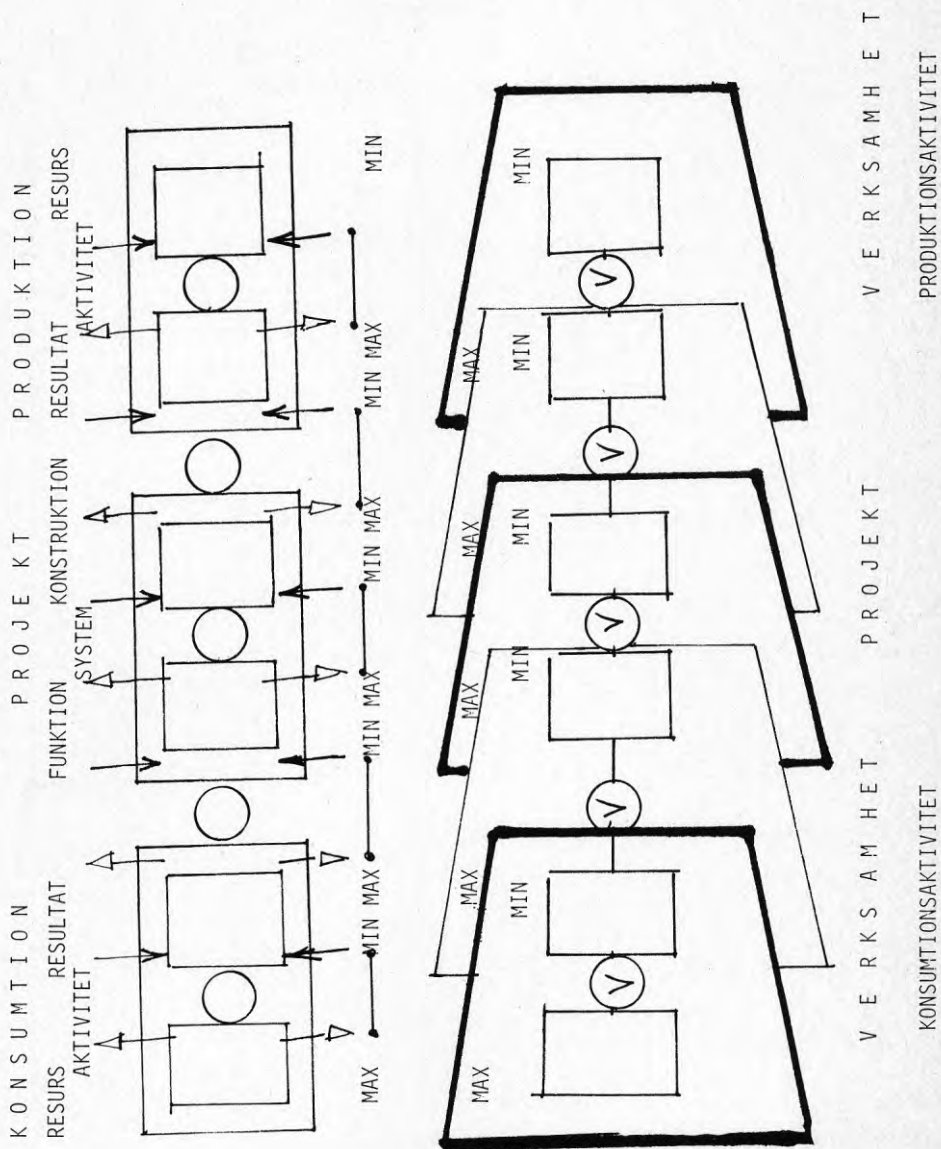
Motsvarande gäller även sambanden mellan konsumtionsresurs och fungerande system resp. produktionsresultat och konstruktivt system.



Motsvarande kopplingar existerar även vid sambanden vid resurs/resultatoptimering inom respektive verksamhet.



Sammanfattningsvis och symboliskt skulle man kunna framställa "problematiken" vid kostnadsstyrning i byggprocessen enligt följande.



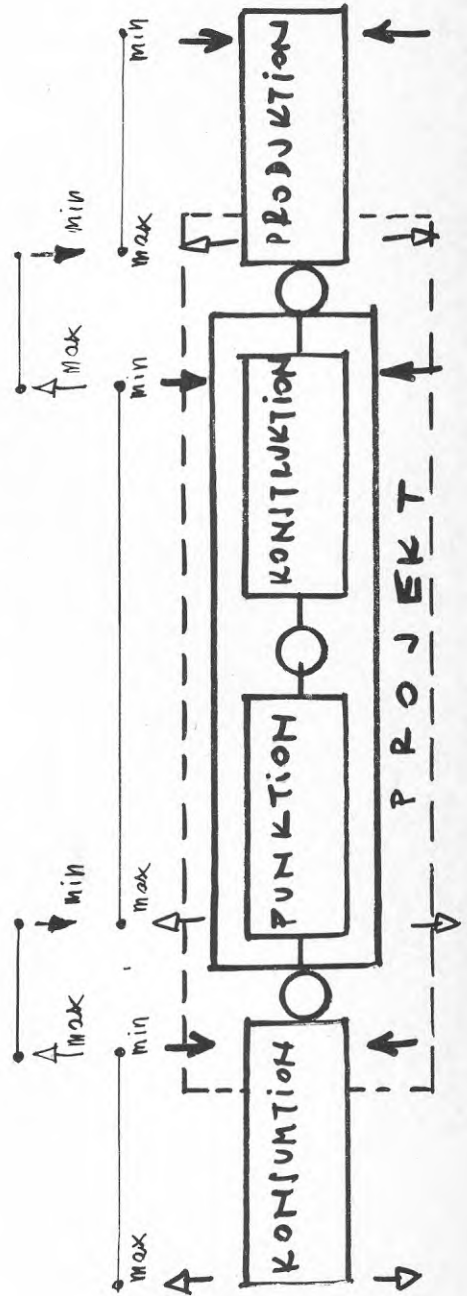
"Problematiken" vid samtidig produktbestämning och kostnadsstyrning i byggprocessen allmänt och dess tidiga skeden i synnerhet skulle delvis kunna exemplifieras med hjälp av denna enkla systemskiss.

P R O J E K T

Fördelning på aktiviteter

Sammansättning genom aktiviteter

KONSUMTIONSAKTIVITETER	FUNGERANDE SYSTEM	KONSTRUKTIVA SYSTEM	PRODUKTIONSAKTIVITETER
Tillverkning	Bärsystem	Byggedelar	Grundläggning
Förflyttning	Klimatsystem	Installationer	Stomme
Databehandling	EnergiförsörjningsS.	el rör	Stomkompletter
Rekreatior.	(Tjänster)	trummor, fläktar	Ytskikt
Förvaltning	Förvaringssystem	Inredningar	Inredningar
	Transportsystem	Inredningar	Installationer
	Kommunikationssystem	Utrustningar	Maskiner
	Rumsbildande system	Maskiner	
	AvfallshandteringS.	"Personal"	
		Mark	
		Drivmedel, energi	

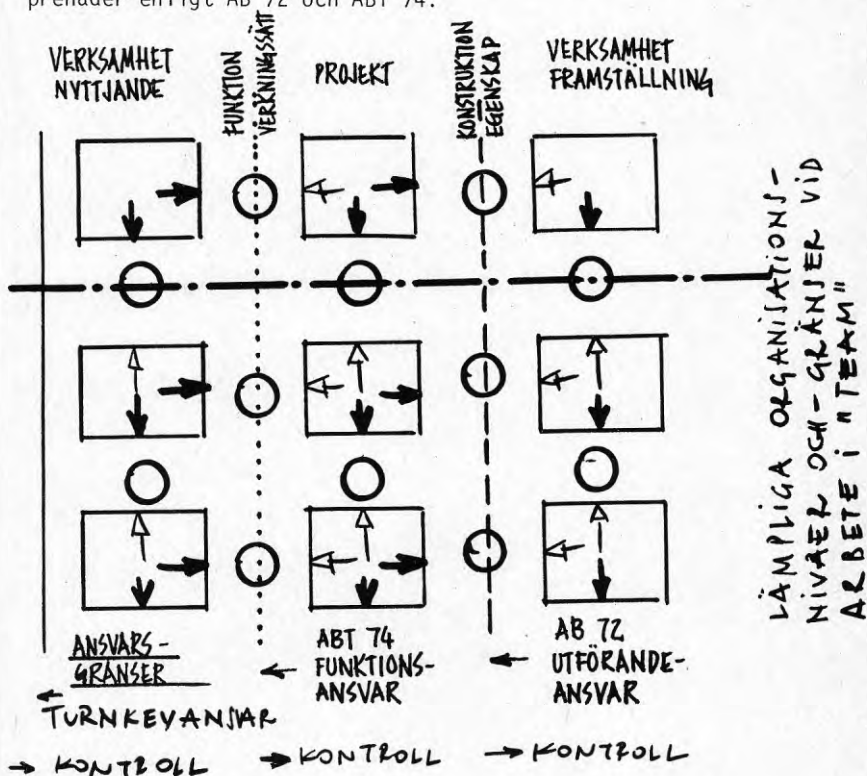


5. Arbetsformer vid projektprecisering

Effektivt problemlösningsarbete vid projekt/objektprecisering förutsätter ett arbetssätt som kan behandla datasamband mellan helheten och detaljerna i nivåer och steg, samtidigt beaktande de samband och intressekonflikter/-gemenskaper som förekommer mellan de olika verksamheterna och organisationerna.

Detta betyder krav på en speciell organisationsform "på tvären", dvs teamarbete. Denna arbetsform kräver vissa förtydliganden beträffande den framtida ansvarsfördelningen inom det blivande arbetsresultatet för gruppen (projektpreciseringen) avseende funktion/konstruktion; egenskap/verkningsätt.

Organisationsformen är horisontell i modellen. Ansvarsformen är vertikal. Detta belyses i skissen nedan, som även redovisar de ansvarsgränser inom modellen som gäller för konventionella entreprenader enligt AB 72 och ABT 74.



6. Sammanfattning och slutsatser

Fördelen med denna modellskiss skulle kunna vara följande.

En central del i modellen är dataomvandling - dataöverföring i, genom och mellan delprocesserna (konsumtion - produktion). Modellen undviker de mer eller mindre känsloladdade struktureringar efter intressentaspekter som visserligen i någon form anses styra beslutsprocessen, men vilka dock inte uttrycker datarelationer. Data-relationer är "invarianter" avseende ev. intressentkonstellationer. Modellen är härvidlag ej heller en sammanställning över symboler för idéer, arbetsfilosofier och tankegångar, den är en teknisk beskrivning av verkligheten och de däri förekommande egenskaper och verknings-sätt, samt en redovisning över verkliga organisations- och administrationsformer.

Den andra accenten i modellen ligger i betydelsen redovisningen av objektet/projektet. Genom beskrivning av sambandet mellan dess egenskap och verknings sätt, dess konstruktion och funktion, dess möjligheter att framställas och nyttjas.

Ytterligare en fördel med denna modell är att ej enbart förändringar av data i största allmänhet, utan även kostnader kan redovisas (och i bästa fall beräknas). Härvid skall det understrykas att ej enbart utgifter knutna till resursåtgången kan redovisas, utan även inkomster knutna till resultatet (och givetvis gäller detta ej enbart monetära värderingar och beräkningar).

Det är klart att detaljer avseende data/informationskopplingar, definitiv placering av begrepp inom modellen samt nomenklaturfrågor inte har kunnat penetreras och preciseras.

Nomenklaturfrågorna torde dock inte vara det yttersta syftet med en modellkonstruktion av föreliggande art - huvudsaken är inte vad något kallas utan hur det fungerar.

Den skisserade modellen redovisande data/informationsöverföringen i och genom byggprocessen fastslår dessutom följande fakta.

- direkt data/informationsöverföring mellan två nivåer eller mellan två steg inom modellen kan ej ske. Generellt sker data/informationsöverföringen genom någon form av vägning, som i princip innebär en matris- eller vektormultiplikation - en matriskoppling. Denna omöjlighet gäller ej enbart data/information som utgör redovisning av fysiska eller liknande egenskaper och verkningssätt, utan även kostnader och värderingar (inkomster och utgifter).
- använder man sig av förenklade arbetsmetoder med direkta kopplingar av egenskaper (eller kostnader) mellan de olika stegen eller nivåerna, är beräkningsresultatet alltid fel. Felet blir större ju fler nivåer eller steg man "hoppas över" (förenklade kalkyler borde därför alltid åtföljas av en fel- eller riskanalys).
- generella data/informationssamband mellan modellens olika delar går ej att etablera - på sin höjd finns generella metoder för att etablera dessa samband.

Kontentan: det finns ingen kungsväg till kalkyler överspännande olika skeden eller nivåer i byggprocessen.

7. Förslag till fortsatta utvecklingsarbeten

Förekommande s.k. modeller är nästan uteslutande

- hypotetiska fördelningar av produktionskostnader på olika delar av en mer eller mindre godtyckligt vald strukturering
- sorteringsgrunder för systematiering av fakta från byggprocessen (i de flesta fall historiska sådana) för eventuell användbarhet i eller före olika beslutssituationer
- knappast några kända "svenska" modeller eller system redogör för bearbetning av data inom byggprocessen.
- o Den första och mest behjärtansvärda forskningsuppgiften vore därför att inventera beräknings- värderings- och bedömningsmetoder som går att använda för ett arbete i modellen. Dessa beräkningsmetoder är kända inom begreppet OA, d.v.s. operationsanalys. Dessa beräkningsmetoder innebär bl.a. linjär och dynamisk programmering, (LP) olika simuleringsmetoder (Monte Carlo) heuristiska metoder m.m., m.m.
- o Det finns dessutom redan mycket gjort inom ett område som heter beslutsteori. Användning av beslutsteori som arbetsinstrument förutsätter användbara modeller.

Forskningsuppgift nr 2 vore sedan att inventera till att börja med några primitiva arbetsmetoder inom beslutsteorin och försöka att anpassa dem till modellen eller om det behövs anpassa modellen till dem.

- o Ett område som lyser med sin frånvaro vid lösning av byggnadsbranschens problem är risk-, osäkerhets- och känslighetsanalyser.

Det går inte att använda de mer eller mindre hypotetiska modellerna för dessa analysformer. Det är verkligheten som skall analyseras och inte hypotesen - och verkligheten kan enbart analyseras i en modell som efterliknar verkligheten.

Forskningsuppgift nr 3: Hur passar den redovisade modellen till dessa osäkerhets- m.m. analysformer?

- o Sedan finns det några grundläggande frågor av mer enkel natur. För det första, skulle det åstadkommas några nomenklaturdefinitioner?

Det finns inte alltför många begrepp i den redovisade modellen och det finns ännu mindre problematiska definitioner inom modellen. Går man ut från begreppens informationsinnehåll så skulle det inte vara alltför svårt att finna lämpliga definitioner.

Man skulle i första hand en gång för alla definiera de mest misshandlade begreppen inom byggnadsteknisk informationforskning nämligen System, modell och funktion/verkningsätt och detta utgående från en strikt logisk bas och utan att snegla åt känslomässiga historiska användningar av dessa uttryck.

- o Varför finns det så litet gjort inom informationsområdet "projektet" för transformering av egenskap till verkningsätt?
Och varför flockas alla system på producentens intresseområde, d.v.s. varför arbetar de flesta modeller med producentkostnader som bas?
- o Och törs man önska sig något: Varför inte börja med att tillämpa värdes/nyttoproblematiken, framförallt inom nyttjandeområdet, i stället för dessa konstgjorda hypoteser baserade på producentkostnader (eller vad man tror är producentkostnader).
- Och sedan skulle man inte göra en sak:

Och det är att hitta ett otal ytterligare littereringstabeller och kodserier. Dessa hjälper förmodligen inte själva kalkyleringen ett skvatt. De systematiserar på sin höjd kalkylunderlaget.

Man skulle i bästa fall studera möjligheten att ange generella regler för att uttrycka de "matrisformiga" samband inom informationsbehandlingskedjan överspännande de två huvudaktiviteterna inom byggprocessen nämligen nyttjande konsumtionen och framställningen/produktionen med deras koppling "projekt".

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 761069-6 från
Statens råd för byggnadsforskning till Josef Pühringer,
Stockholm.**

R34:1979

ISBN 91-540-2991-0

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6600934

**Abonnemangsgrupp:
R. Bygandets ekonomi
och organisation**

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

Cirkapris: 30 kr exkl moms