

**Rapport**

**R25:1970**

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET

**Utredning och  
projektering i  
byggprocessen**

**Göran Eliasson**

**Byggforskningen**

Rapport R25:1970

UTREDNING OCH PROJEKTERING I  
BYGGPROCESSEN

Studies, planning and design in the building process

av tekn.lic. Göran Eliasson

A-gruppen, Stockholm

Statens institut för byggnadsforskning





## INNEHÅLL

SAMMANFATTNING.....	7
SUMMARY.....	9
FÖRORD.....	11
1 INLEDNING.....	13
1.1 Förutsättningar.....	14
.11 Målsättningar för utvecklingsarbetet inom projekteringsmetodiken.....	14
.12 Frågor som utgångspunkt för föreliggande arbete..	16
.13 Övriga förutsättningar för föreliggande arbete...	16
.14 Grundläggande betraktelsesätt.....	18
1.2 Genomförande av föreliggande arbete.....	21
.21 Avgränsningar.....	21
.22 Arbetets genomförande.....	22
.23 Uppläggning av framställningen i det följande....	23
.24 Begreppsbestämningar, terminologi.....	24
2 PROCESS.....	25
2.1 Allmän beskrivningsmodell, grundbegrepp.....	27
.11 Process.....	29
.12 Administration.....	32
.13 Fysisk samhällsplanering.....	34
.14 Erfarenhetsåterföring.....	35
.15 Utredning och projektering som led i byggprocessen.....	36
2.2 Struktur.....	38
.21 Utgångspunkter.....	38
.22 Processens tidsförlopp.....	42
.23 Processens uppdelning i delprocesser.....	44
.24 Processen som styrt system.....	46
.25 Övriga karaktäristika för processen.....	52
2.3 Data.....	54
.31 Datahantering och informationsförmedling.....	55
.32 Uppbyggnad av data.....	57
.33 Olika typer av data.....	61
.34 Verifiering, värdering.....	63
2.4 Koder.....	67
.41 Utgångspunkter.....	67
.42 Uppbyggnad av klassifikations- och kodsysteem....	68
.43 Olika typer av klassifikations- och kodsysteem....	70
.44 Klassifikations- och kodsysteem i samband med ADB.	71
2.5 Erfarenhetsåterföring.....	72
.51 Utgångspunkter.....	73
.52 Uppbyggnad av system för erfarenhetsåterföring...	74

3	DOKUMENT.....	76
3.1	Dokument för olika ändamål.....	78
.11	Objektbundna - icke objektbundna dokument.....	79
.12	Dokument i processledet.....	81
.13	Dokument för administrationen.....	83
.14	Dokument för drift och underhåll.....	85
.15	Samordning av dokument för olika ändamål.....	86
3.2	Dokument för redovisning av produkt och resurs...	87
.21	Ritningar.....	88
.22	Beskrivningar.....	93
.23	Förteckningar.....	94
.24	Modeller.....	95
.25	Samordning av olika typer av dokument.....	96
3.3	Dokument i olika skeden.....	99
.31	Utredningar och programhandlingar.....	100
.32	Förslags- och huvudhandlingar.....	102
.33	Bygghandlingar.....	103
.34	Övriga dokument i produktionen.....	106
.35	Övriga dokument i drift och underhåll.....	107
3.4	Redovisningsformer.....	107
.41	Utgångspunkter.....	108
.42	Redigering.....	110
.43	Ritsteknik.....	111
.44	Måttsättning.....	113
.45	Ritningsuppläggning.....	113
3.5	Genomgång av projekt.....	115
.51	Bokstavsgruppernas redovisningsexempel.....	115
.52	Material från praktisk tillämpning.....	116
4	ARBETSMETODER.....	118
4.1	Arbetsmetoder i olika skeden och etapper.....	120
.11	Skedesindelning av processen.....	120
.12	Uppdelning i etapper och operationer.....	123
.13	I processen återkommande operationer.....	126
.14	Arbetsrutiner.....	127
.15	Speciella synpunkter på arbetet i olika skeden...	128
4.2	Arbetsmetoder för olika delar av projektet.....	133
.21	Projekt - delprojekt.....	134
.22	Projekteringshandlingar.....	136
.23	Planritningar i bygghandlingsskedet.....	137
.24	Mängdbeskrivning - ritningar.....	138
.25	Arbetsmetoder i samband med ADB.....	139
4.3	Arbetsrutiner för olika typer av dokument.....	141
.31	Allmänna åtgärder och arbetsrutiner.....	141
.32	Dokumentet under projekteringen.....	142
.33	Dokumentet i administrationen och i produktionen.	143
.34	Arkivering och återanvändning av dokument.....	143
4.4	Projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar.....	144
.41	Projektets typ och storlek.....	144
.42	Kända, mindre kända projekt.....	145
.43	Upphandlingssituationer.....	147
.44	Produktionsformer.....	148
.45	Metodanpassning.....	148
4.5	Genomgång av typplaner.....	150
.51	Typplaner inom ramen för bokstavsgruppernas utvecklingsarbete.....	151

.52	Övriga planer med utgångspunkt från projekteringsprocessen.....	151
.53	Övriga planer med vidare utgångspunkter.....	152
5	PLANERING OCH UPPFÖLJNING.....	153
5.1	Projekteringens organisation och administration..	154
.11	Utgångspunkter.....	154
.12	De medverkande i byggprocessen.....	155
.13	Funktioner, ansvar.....	157
.14	Organisationsformer.....	159
.15	Administrationen på projekteringens nivå.....	161
5.2	Planering och uppföljning.....	162
.21	Förutsättningar.....	162
.22	Syfte.....	164
1.23	Uppbyggnad av planer.....	165
.24	Uppföljning och administrativa rutiner.....	168
.25	Enhetliga former för planering och uppföljning...	168
5.3	Hjälpmedel för planering och uppföljning.....	169
.31	Olika typer av hjälpmedel.....	169
.32	Nätplaner.....	171
.33	Övriga typer av planer.....	172
.34	Hjälpmedel för detaljstudier.....	173
.35	Hjälpmedel för uppföljning.....	173
5.4	Genomförande av planering och uppföljning.....	174
.41	Planering av redovisningen.....	174
.42	Genomförande av arbets- och tidsplanering.....	175
.43	Bearbetning av planer.....	178
.44	Uppföljning.....	178
.45	Kontorets administrativa rutiner.....	178
5.5	Genomgång av planer.....	179
.51	Ultuna SLL.....	179
.52	Material från praktisk tillämpning.....	180
6	AVSLUTNING.....	181
6.1	Sammanfattande synpunkter.....	181
.11	Data - dokument.....	181
.12	Svar på inledande frågor.....	183
6.2	Fortsatt utveckling.....	184
.21	Utvecklingsarbete för praktisk tillämpning.....	185
.22	Branschsamordning.....	186
.23	Planering och genomförande av utvecklingsarbete..	186
 <u>BILAGA A</u>		
A1	Hittillsvarande utveckling.....	189
1.1	Förutsättningar för metodutveckling inom byggbranschen.....	189
1.2	Situationen 1960 och 1966.....	190
1.3	Pågående och planerat utvecklingsarbete.....	191
1.4	Marknaden.....	192
A2	Arbetsmetoder i forsknings- och utvecklingsarbetet.....	192
2.1	Redovisningsteknik.....	194
2.2	Projekteringsmetodik.....	195

2.3	Byggprocessen.....	195
A3	Hur projekteringen påverkas av vår allmänna syn på byggnaden och byggandet.....	196
3.1	Marknadsfrågor.....	196
3.2	Byggnaden.....	198
3.3	Byggandet.....	200

## BILAGA B

	GENOMGÅNG AV LITTERATUR.....	202
B/1	Inledning.....	202
B/1.1	Förutsättningar.....	204
B/1.2	Genomförande av föreliggande arbete.....	204
B/2	Process.....	204
B/2.1	Allmän beskrivningsmodell, grundbegrepp.....	204
B/2.2	Struktur.....	206
B/2.3	Data.....	206
B/2.4	Koder.....	209
B/2.5	Erfarenhetsåterföring.....	210
B/3	Dokument.....	211
B/3.1	Dokument för olika ändamål.....	211
B/3.2	Dokument för redovisning av produkt och resurs...	212
B/3.3	Dokument i olika skeden.....	212
B/3.4	Redovisningsformer.....	212
B/3.5	Genomgång av projekt.....	215
B/3.1 - 3.5	Övrigt.....	215
B/4	Arbetsmetoder.....	216
B/4.1	Arbetsmetoder i olika skeden och etapper.....	217
B/4.2	Arbetsmetoder för olika delar av projektet.....	218
B/4.3	Arbetsmetoder för olika typer av dokument.....	220
B/4.4	Projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar	220
B/4.5	Genomgång av typplaner.....	220
B/5	Planering och uppföljning.....	221
B/5.1	Projekteringsorganisation och administration..	221
B/5.2	Planering och uppföljning.....	222
B/5.3	Hjälpmedel för planering och uppföljning.....	223
B/5.4	Genomförande av planering och uppföljning.....	223
B/5.5	Genomgång av planer.....	223
B/6	Avslutning.....	223
B/6.1	Sammanfattande synpunkter.....	223
B/6.2	Fortsatt utvecklingsarbete.....	224
B/A	Bilaga A.....	224
B/A1	Hittillsvarande utveckling.....	224
B/A2	Arbetsmetoder i forsknings- och utvecklingsarbetet.....	224
B/A3	Hur projekteringen påverkas av vår allmänna syn på byggnaden och byggandet.....	224

## BILAGA C

	LITTERATURFÖRTECKNING.....	226
--	----------------------------	-----



# Utredning och projektering i byggprocessen

Göran Eliasson

Våra uttrycksmedel och arbetsmetoder i projekteringen, som är ett omfattande område, har ägnats allt större intresse under senare år och i olika delar blivit föremål för systematiskt studium. Forsknings- och utvecklingsarbete inom projekteringsmetodikens område är väsentligt för att de som medverkar i byggprocessen skall vinna en allt bättre behärskning av sina resurser. Det gäller därvid både vad man genom direkta rationaliseringsåtgärder kan uppnå som har omedelbar betydelse för praktisk tillämpning och vad man på längre sikt kan nå fram till genom fördjupade studier och från teoretiska utgångspunkter.

Föreliggande arbete utgör i huvudsak en beskrivning och kartläggning av projekteringsprocessen som led i byggprocessen. Avsikten är att ge en allmän bild av ämnesområdet och dess olika delar samt att därvid ta del av och sammanfatta de kunskaper som samlats inom området och även att anknyta till pågående utvecklingsarbete.

Genomförandet av arbetet kan karakteriseras som ett systemarbete. Det har gällt att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar tagits in och deras samband med varandra klargjorts.

Utredning och projektering i byggprocessen, på den tillämpade nivå som det här är fråga om, hör generellt hemma inom två kunskapsområden. Det ena är det tekniska området, byggandet (här i första hand husbyggnad), inom vilket vi konkret rör oss i utrednings- och projekteringsarbetet och som så att säga utgör dess innehåll. Byggandets "tekniska" begrepp utgör alltså en väsentlig grund.

Det andra kunskapsområdet är det som rör metodfrågorna i sig själva. Utredning och projektering är generellt att betrakta som informationsbehandling. Centralt i processen ligger den formgivning och konstruktion

som i allmänna termer kan kallas innovation och problemlösning. Verksamheten i dess helhet med dess många olika funktioner som skall gå samman i en rationellt fungerande process faller generellt inom operationsanalysen och socialvetenskaperna.

De grundläggande dragen i process- och metodutveckling är gemensamma för olika verksamhetsområden. I metodutvecklingen inom ett begränsat område är det väsentligt att hålla sig till ett generellt språk i sådana delar som inte kan eller behöver begränsas till ett visst område. Utredning och projektering förekommer även inom andra branscher. Utvecklingen inom administration, organisation osv. har generell räckvidd.

Process och metod kommer in i tre sammanhang, dels i samband med vårt eget arbete i projekteringsprocessen som sådan, dels som ett led i byggprocessen som helhet i vilken produktionsprocessen utgör en dominerande förutsättning för projekteringen och dels i samband med processer och metoder i de verksamheter som vi utreder samt projekterar och bygger för. Utredning och projektering rör sig totalt över ett område från översiktlig samhällsplanering till utformning av skruven. Inom detta vida område kan genomföras processer med mycket varierande uppgifter, vilka alla har gemensamma grunddrag med avseende på metoderna.

Det grundläggande betraktelsesätt (åskådliggjort i figur) som utgör underlag för framställningens disposition utgår från begreppen produkt, metod och planering. Utgångspunkten för en process är den produkt som skall framställas — i detta sammanhang serier av dokument, vilka bär data om projektet. Att inom projekteringsmetodiken bestämma utformningen av data samt dokumentens innehåll och omfattning jämte redovisningsformerna i desamma är därför av grundläggande betydelse. Då man väl känner den produkt som skall åstadkommas, blir nästa steg att utforma en process och utveckla arbetsmetoder som på ett rationellt sätt kan leda fram till det avsedda resultatet, något som bör ges en generell syftning. Först sedan man i samband med

# Byggtjänst Sammanfattningar

R25:1970

Föreliggande arbete utgör en beskrivning och en kartläggning av utrednings- och projekteringsprocessen som led i byggprocessen. Det har gällt att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar lagts in och deras samband med varandra klargjorts.

De grundläggande begrepp, som utgör underlag för framställningens disposition, är produkt, metod och planering. Utgångspunkten för en process är den produkt som skall framställas — i detta sammanhang serier av dokument, vilka bär data om projektet. Därefter utformas en process och utvecklas arbetsmetoder. Slutligen kommer planeringen av tid och arbete in i bilden.

Utredning och projektering i byggprocessen, på den tillämpade nivå det här är fråga om, hör generellt hemma inom två kunskapsområden, dels det tekniska området, byggandet (här i första hand husbyggnad), inom vilket vi konkret rör oss i arbetet och som ger dess innehåll och dels det kunskapsområde som rör metodfrågorna i sig själva och som innefattar informationsbehandling, operationsanalys och speciella frågor kring problemlösning (gestaltning och konstruktion).

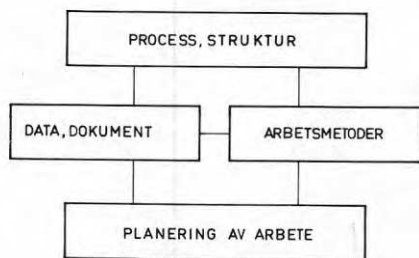
De grundläggande dragen i process- och metodutveckling är gemensamma för olika verksamhetsområden. Inom byggandet kan genomföras planerings- och projekteringsprocesser med mycket varierande uppgifter från översikt till detalj, vilka alla har gemensamma grunddrag med avseende på metoder.

UDK 69.001  
721.011.18  
65.012.122

Sammanfattning av:

Eliasson, G., 1970, *Utredning och projektering i byggprocessen* (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R25:1970. 256 s., ill. 32 kr.

Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm. 08-24 28 60.  
Abonnemangsgrupp: (b) byggnadsprojektering.





ett enskilt projekt bestämt den produkt i form av ritningar och övriga dokument som skall framställas i olika skeden och äger kunskap om lämpliga metoder för denna framställning kan planeringen av tid och arbete komma in i bilden. Planeringen och den till denna knutna uppföljningen har sin teknik och sina hjälpmedel, vilka i och för sig utgör ett omfattande avsnitt i den totala metodutvecklingen.

Processen i dess helhet innefattas i en struktur, i vilken vissa grundläggande delar och samband först klaras ut för att underlätta framställningen i det följande. Ömsesidiga beroenden mellan olika ingående faktorer gör att det fortsättningsvis ofta blir fråga om

ett passningsarbete från helhet till del och från del till helhet.

Grunden för föreliggande arbete utgör bl.a. den verksamhet författaren som utredningsman i A-gruppen medverkat i inom bokstavsgrupperna (A-gruppen, HALTH, VVS-gruppen, El-gruppen, IA-gruppen, TA-gruppen och U-gruppen), vilka under en följd av år arbetat med medel från Statens råd för byggnadsforskning och utgivit serier av redovisningstekniska anvisningar. Denna verksamhet ingår som ett led i ett alltmer omfattande utvecklingsarbete inom området, som bedrivs på olika håll. De målsättningar som styr detta påverkar också föreliggande framställning. Ett grund-

läggande krav på enhetliga redovisningsformer tas som utgångspunkt för en bedömning av förutsättningarna för att utveckla projekteringsformer som en helhet utifrån en enhetlig strukturering av utrednings- och projekteringsverksamheten.

I arbetet ingår en relativt omfattande litteraturinventering som syftat till att få en uppfattning om hur olika delar av ämnesområdet tidigare behandlats och om hur dessa olika framställningar kan passas in i det system som här utvecklats. Därför förekommer, förutom en alfabetiskt ordnad litteraturförteckning, även en särskild genomgång av litteratur vilken har samma rubriker som huvudframställningen.

# Studies, planning and design in the building process

Göran Eliasson

In recent years increasing interest has been paid to means of expression and working methods in planning and design — a vast field — and systematic study has been devoted to certain aspects. Research and development relating to planning and design methods are essential if all those involved in the building process are to gain greater control over their resources. The benefits include both those that can be achieved by direct efficiency improvements of immediate practical significance and those which, in a longer term, can be attained through studies in depth starting from more theoretical premises.

The present work is mainly a description and documentation of the planning and design process as a phase of the building process. The purpose is to present a general picture of the subject and its various departments and, in so doing, to draw upon and summarise the knowledge acquired in this field and also touch upon current development work.

The work has been a typical system job. Within the overall perspective, it has been necessary to determine a structure which can accommodate the various parts and permit clarification of the inter-relationships.

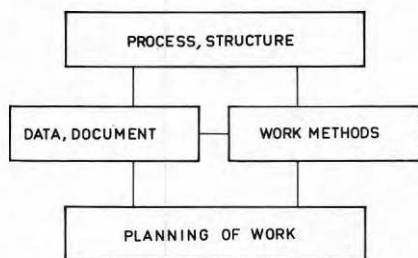
Studies, planning and design in the building process, at the level of application involved here, are generally comprised in two disciplines: the technical discipline of construction (primarily, in this context, building construction), which is both the tangible matrix of studies, planning and design and also forms their content, so that the technical concepts of building constitute a vital basis; and the discipline of methodology. Studies, planning and design may be regarded in general as information processing. Central to the process are the design and construction forms that in general terms are referred to as innovation and problem solution. The activity *in toto*, with its many diversified functions that must be co-ordinated in a ra-

tionally operating process, comes under the broad headings of operations analysis and social science.

The basic features of process and methods development are common to many fields of activity. As regards methods development within a limited field, it is important to restrict terminology to general terms in those parts which cannot or need not be limited in application. Other branches practise planning and design, and the development of administration, organisation and so forth is not a unique phenomenon.

Processes and methods enter in three contexts: our own work in the planning and design process *per se*, the building process as a whole — within which production processes constitute a dominating condition of planning — and, finally, in connection with the activities which we are investigating and are to design and build for. Taken as a whole, studies, planning and design cover an area extending from overall community planning to the design of a bolt. Within this broad gamut, processes of widely varying purpose may be introduced, yet all having common basic features as regards methods.

The essential philosophy (graphically presented in the illustration) which underlies the arrangement of the argumentation adopts the basic concepts of product, method and planning. The point of departure in a process is the product to be achieved — in this context, a series of documents containing data about the project. Therefore the determination, within the methodology of design, of the shape of the data, the scope and content of the documents, and the methods of presentation to be used in these, is of prime importance. Once one is thoroughly familiar with the product to be achieved, the next step is to devise a process and develop work methods which can lead to the desired result. This should be aimed at general objectives. Not until the product in a specific project has been defined in the form of drawings and other documents to be produced at various stages, and knowledge suitable for this process has been gained, can time and work planning enter the picture. Planning and the associated following-up have their special techniques and aids, which in themselves constitute a comprehensive department of methods development as a whole.



## National Swedish Building Research Summaries

R25:1970

*The present work is mainly a description and documentation of the planning and design process as a phase of the building process. Within the overall perspective, it has been necessary to determine a structure which can accommodate the various parts and permit clarification of the inter-relationships.*

*The basic concepts which underlie the arrangement of the argumentation are product, method and planning. The point of departure in a process is the product to be achieved — in this context, a series of documents containing data about the project. Thereafter a process is devised and working methods are evolved which can lead, in a rational way, to the desired result. This should be aimed at general objectives. Not until the product in a specific project has been defined in the form of drawings and other documents to be produced at various stages, and knowledge suitable for this process has been gained, can time and work planning enter the picture.*

*Studies, planning and design in the building process, at the level of application involved here, are generally comprised in two disciplines: the technical discipline of construction (primarily, in this context, building construction), which is both the tangible matrix of studies, planning and design and also forms their content; and the discipline of methodology, which comprises information processing, operations analysis and special aspects of problem solution (concept and construction).*

*The basic features of process and methods development are common to many fields of activity. In building, planning and design processes of widely varying purpose — from overview to detail — may be introduced, yet all having common basic features as regards methods.*

UDC 69.001

721.011.18

Summary of:

65.012.122

*Eliasson, G, 1970, Utredning och projektering i byggprocessen/Studies, planning and design in the building process/(Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Rapport R25 : 1970. 256 p., ill. 32 Sw. kr.*

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

The process in its entirety is comprised in a structure, certain basic components and relationships of which must first be clarified in order to facilitate subsequent work. The interdependence of various factors implies in many cases an adaptation of the total entity to its parts and vice-versa.

Among the bases of the present work are the activities of the Documentation and Planning Working Groups, in which the author has participated in his capacity as investigator in the "A" Group. For a number of years, these groups have

been enabled by grants from the National Council for Building Research to carry out work which resulted in series of "rules" for building documentation, work which forms a part of the increasingly extensive development in the field which is being carried out in various quarters. The aims guiding that work have also influenced the present project. An essential requirement for uniform methods of documentation has been assumed in the assessment of the possibilities for the development of planning and design forms as an entity, based on a

uniform structuring of study, planning and design activities.

The work includes a relatively comprehensive study of literature which was intended to secure an impression of the way in which various aspects of the subject have been dealt with previously and how such presentations might be integrated with the system that has been evolved here. Therefore, not only is an alphabetical bibliography included, but also a separate review of literature classified under the same headings as the main body of the work.

FÖRORD

Föreliggande arbete utgör en beskrivning och en kartläggning av utrednings- och projekteringsprocessen som del av byggprocessen och syftar till att utifrån en helhetssyn klara ut ingående delar och sammanhang. En serie grundläggande begrepp har fått ge en struktur inom vilken olika delfrågor behandlas och erfarenheter från olika håll tas upp, i varierande omfattning och med varierande inriktning. I olika kapitel behandlas processens struktur, dokument, arbetsmetoder samt planering och uppföljning av projekteringsarbetet. Därtill kommer vissa bilagor.

Grund för arbetet utgör den verksamhet som författaren som utredningsman i A-gruppen medverkat i inom bokstavsgrupperna, vilka under en följd av år arbetat med medel från Statens råd för byggnadsforskning och utgivit serier av redovisningstekniska anvisningar. Arbetet får vidare betraktas som ett led i bokstavsgruppernas fortsatta verksamhet. Därtill kommer ytterligare några arbetsuppgifter och vissa egna, tidigare publicerade arbeten.

I samband med att arbetet framläggs som doktorsavhandling vid Sektionen för arkitektur, Tekniska fakulteten vid universitetet i Lund vill jag uttrycka min stora tacksamhet till följande: Professor Lennart Kvarnström som fungerat som huvudlärare och dessutom givit ett personligt stöd som varit en förutsättning för arbetets genomförande.

Professor Carin Boalt som särskilt i samband med licentiatarbete och sammanhängande arbete inom en utredningsgrupp givit ledning och stimulans i arbetet.

Professor Erik Johnsen som givit värdefull handledning, särskilt inom för mig nya kunskapsområden.

A-gruppen, inom vars ram detta arbete genomförts, arkitekt SAR Hans Åkerblad (ordförande), arkitekt SAR Anders Berg, arkitekt SAR Ulf Hiort, professor Jan Wallinder och arkitekt SAR Tore Webjörn som i stimulerande samarbete under en följd av år har utgjort det sammanhang inom vilket väsentliga grunder utvecklats för det synsätt som här redovisas.

Medlemmarna i övriga bokstavsgrupper, HEALTH, VVS-gruppen, El-gruppen, IA-gruppen, TA-gruppen och U-gruppen som medverkat i utvecklingen av den helhetssyn som givit underlag för arbetet.

De utredningsmän i bokstavsgrupperna som jag genom åren haft förmånen att ha ett stimulerande samarbete med, A-gruppen, arkitekt SAR Palle Lamby, arkitekt SAR Gunnar Hede, byggnadsingenjör Bernt Kejllberg, byggnadsingenjör SBR Björn-M Lagerros, byggnadsingenjör Taras Kentrschynskyj och arkitekt Björn Tegnér, HEALTH, byggnadsingenjör Arne Hall och byggnadsingenjör Ulf Hallingstam, VVS-grup-

pen, civilingenjör Lasse Sundberg och civilingenjör Rune Lissel, El-gruppen, ingenjör Göran Karlsson, TA-gruppen, trädgårdsarkitekt FSTL Pär Söderblom och U-gruppen, byggnadsingenjör Bertil Wulff och civilingenjör Folke Molin.

Teknische direktören Olof Eriksson, ordförande i P-gruppen, Statens råd för byggnadsforskning, åt vilken jag hade förmånen att fungera som sekreterare i arbetet med Byggnadsforskningens programskrift nr 7, 1969.

Civilingenjör Ingvar Karlén för värdefulla kontakter och för genomgång av koncept.

Min hustru Siv.

Stockholm i februari 1970

Göran Eliasson



## 1-----INLEDNING

Projekteringsmetoderna är under utveckling. Det ställs ökande krav på projekteringen som led i byggprocessen i den allmänna strävan mot en ökning av den tekniska, arkitektoniska och sociala kvaliteten på byggnadsproduktionen och en relativ sänkning av byggkostnaderna. Allt större kunskaper samlas om allt mera komplicerade funktioner som skall rymmas i våra byggnader. Ett lönsamhetstänkande, ett ekonomiskt ramtänkande, där allt länkas in i en planhushållning har växt fram. Kraven från byggprocessens administrativa sida gör sig allt starkare gällande genom att såväl myndigheter som byggherrar på tidigt stadium vill foga in byggnadsprojekten i sin totala verksamhetsbild. Kraven på effektivitet i produktionen kräver ett mera omfattande förarbete och klara förutsättningar från början. Till detta får läggas föränderligheten som vår tids snabba utveckling för med sig både då det gäller de verksamheter som skall inrymmas i byggnaderna och byggnads- och produktionsteknik. (Eliasson, G, 1969 a, s. 34).

För att möta kraven finns stora möjligheter att utnyttja växande resurser. Material från många olika ämnesområden ger ett omfattande kunskapsunderlag för behandling av process- och metodfrågor. Utvecklade tekniska hjälpmedel står till obegränsat förfogande allt eftersom vi lär oss att utnyttja dem.

Våra uttrycksmedel och arbetsmetoder i projekteringen, som är ett omfattande område, har ägnats allt större intresse under senare år och i olika delar blivit föremål för systematiskt studium. Forsknings- och utvecklingsarbete inom projekteringsmetodikens område är väsentligt för att de som medverkar i byggprocessen skall vinna en allt bättre behärskning av sina resurser. Det gäller därvid både vad man genom direkta rationaliseringsåtgärder kan uppnå som har omedelbar betydelse för praktisk tillämpning och vad man på längre sikt kan nå fram till genom fördjupade studier och från teoretiska utgångspunkter. Eftersom det är frågan om delvis enkla, delvis mycket svårfångade problem, ligger det nära till hands att inledningsvis fråga sig vad som kan åstadkommas med begränsade insatser. Det kan förhålla sig så, att man i vissa avseenden kan nå en stor omedelbar effekt genom relativt små insatser, medan man kan ägna oräknad möda åt frågor som endast får begränsad direkt betydelse för praktiken, förrän möjligen på längre sikt.

Inom flera områden har man på grundval av framskaffat erfarenhetsunderlag kunnat ställa upp riktlinjer för rationell, förenhetligad praktisk tillämpning. Inom andra områden har man utifrån klarlagda orsakssammanhang och beroendeförhållanden kunnat kartlägga handlingsmönster i utvecklingen av arbetsmetoder och kunnat



utveckla betraktelsesätt, som kan ge underlag för val av lämpliga handlingsalternativ. För att projekteringsmetodiken i dess olika delar skall bli hanterlig, såväl för praktisk verksamhet som för fortsatt utvecklingsarbete, har det över huvud taget varit ett krav att lösa upp och sammanfatta problemkomplexen i gripbara begrepp.

Denna framställning utgör i huvudsak en beskrivning och kartläggning av projekteringsprocessen som led i byggprocessen mot denna bakgrund. I inledningen kommer fortsättningsvis att preciseras förutsättningarna för framställningen i det följande och lämnas en redogörelse för arbetets genomförande.

## 1.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Föreliggande arbete kommer in som ett led i ett forsknings- och utvecklingsarbete som pågått under en följd av år i en allt mera vidgad verksamhet. De målsättningar som styr detta påverkar därför också framställningen i det följande. Vissa punkter noteras inledningsvis och kompletteras senare i bilaga A1 och 2.

Även om arbetet karaktäriseras som en beskrivning av projekteringsprocessen har frågor om enhetliga redovisningsformer och arbetsinsatser så stort intresse att det funnits anledning att pröva dem från olika aspekter inom ramen för den beskrivande framställningen.

Vidare behandlas i detta avsnitt övriga förutsättningar för arbetet och görs en sammanfattning av vissa grundläggande betraktelsesätt för att underlätta läsningen i det följande.

### 1.11 Målsättningar för utvecklingsarbetet inom projekteringsmetodiken

Det utvecklingsarbete som hittills bedrivits inom projekteringsmetodiken har i stor omfattning avsett projektanknutna kunskapsdokument och projektdokument (se avsnitt 3.11) med inriktning på direkt praktisk tillämpning. Förutsättningarna för detta arbete kan sammanfattas i en primär och tre sekundära målsättningar.

Den primära målsättningen är: Enhetliga redovisningsformer bör eftersträvas på marknaden. Den skulle också kunna ges formen av ett postulat: Enhetliga redovisningsformer är nödvändiga. - Totalt gäller det, inom såväl det verbala språket som ritningsspråket, begrepp, termer, koder etc i alla typer av dokument, vilka måste bygga på enhetliga grunder för allmän tillämpning för att säkra och underlätta både framställningen och användningen av dokument.

Den första sekundära målsättningen är: Inom ramen för den primära målsättningen bör med hänsyn till kraven på projekteringen tillfredsställande lösningar åstadkommas i olika delfrågor. - Då ett mera omfattande och systematiskt utvecklingsarbete påbörjades, särskilt med projektdokument, var det väsentligare att skapa ett underlag för enhetliga redovisningsformer över en sammanhängande helhet på relativt kort sikt än att finna de i alla avseenden bästa lösningarna på olika delproblem. Den bristande enhetligheten i projekteringen framstod som den största svagheten i gängse praktik, och det gällde också att få igång ett samspel mellan utvecklingsarbete och praktisk verksamhet. I fortsatt utvecklingsarbete kunde man med ökad erfarenhet söka förbättrade lösningar på olika delproblem.

Den andra sekundära målsättningen är: Alla delfrågor bör samordnas utifrån ett helhetsbetraktande som möjliggör ett begränsat antal regler och formler för att i enkla rutiner erhålla förutsättningar för rationalisering och standardisering. - Detta äger i första hand avseende på projektdokumentet.

Den tredje sekundära målsättningen är: Underlag för generell återanvändning av data och dokument bör åstadkommas för att bespara projekteringen och avlasta produktionen upprepning av ofta återkommande uppgifter. - Detta äger i första hand avseende på projektanknutna kunskapsdokument, såsom AMA, svensk standard och egenskapsredovisning, men även (överfört) på projektdokument. Härefter ligger inte enbart den rationalisering som är möjlig genom att minska projektdokumentens volym utan också fördelar i enhetliga begrepp och termer samt i variantbegränsning för produkten.

Avsikten är här inte att ägna de redovisade målsättningarna någon ingående analys. De kan i vissa avseenden betraktas som relativt självklara utgångspunkter och i andra som logiska följdter. Erfarenheter från praktisk verksamhet både från den tid då underlag för enhetliga redovisningsformer m m saknades och från den tid då sådant i större eller mindre utsträckning börjat utnyttjas ger belegg för dess ändamålsenlighet. Att de tagits upp inledningsvis har tre orsaker. (1) De behövs som utgångspunkt för redovisningen av hittills bedrivet utvecklingsarbete, som de utgjort underlag för. (2) De kommer att föras vidare i denna framställning beträffande deras allmängiltighet och begränsningar över ett vidare fält. (3) Med hänsyn härtill och på grund av att författaren under ett flertal år medverkat i utvecklingsarbetet får de nämnda målsättningarna i viss mån även betraktas som värdepremisser i detta sammanhang. (Se Myrdal, S, 1968, s. 12 f angående den metod som står till buds när det gäller att skydda oss från skevheter).

### 1.12 Frågor som utgångspunkt för föreliggande arbete

Med anknytning till föregående avsnitt kan för den fortsatta framställningen följande frågor ställas. (1) Är det önskvärt eller möjligt att utveckla projekteringsformer som en helhet utifrån en enhetlig strukturering av utrednings- och projekteringsverksamheten. (2) Om svaret på den första frågan är ja, hur skall dessa formuleras i olika delar för att kunna utgöra ett allmänt tillämbart underlag för praktisk verksamhet och fortsatt utveckling. (3) Om svaret på den första frågan är nej, hur skall förekommande metodelement behandlas eller transformeras för att kunna utgöra ett allmänt tillämbart underlag för praktisk verksamhet och fortsatt utveckling. (Frågorna har formulerats analogt med Johnsen, E, 1968, s. 47 f).

Framställningen, som inte är strikt bunden eller begränsad till dessa frågor, får i sin helhet utgöra svar på frågorna. De tas dock upp speciellt i olika aktuella sammanhang och kommer att sammanfattas i avslutningen.

Framställningen är inte förutsättningslös i sin attityd. Det gäller här en beskrivning och kartläggning av en "konstruktiv" verksamhet, en från sina tekniska och andra utgångspunkter definierbar mänsklig verksamhet, vilken måste kunna styras i önskad riktning, som uttryck för en medveten vilja.

Man kan alltid erhålla ett positivt svar på den första frågan, om man håller sig på en tillräckligt generell nivå och gör passande avgränsningar. Vidare får man hålla sig till en helhet (system, struktur, modell) ur vilken man för praktisk tillämpning kan hämta exempel, men vars tillämpning i ett enskilt projekt i större eller mindre utsträckning måste anpassas till hur detta är organiserat. Den andra frågan får därmed också aktualitet och "formuleringen" måste åtminstone inom en teoretisk ram kunna tillgodose behovet att sortera och systematisera kunskaper för att möjliggöra undervisning i ämnet. Den tredje frågan torde fortsättningsvis bli aktuell i större eller mindre omfattning för delfrågor av mer eller mindre begränsad räckvidd. Det kan också, i förhållande till den andra frågan, bli aktuellt att behandla vissa delfrågor från andra utgångspunkter än den egentliga processen och metodiken, t ex utifrån typ av projekt.

### 1.13 Övriga förutsättningar för föreliggande arbete

Med kartläggning och beskrivning avser jag att ge en bild av ämnesområdet och dess olika delar. Däri ingår att ta del av och sammanfatta de kunskaper som samlats inom området och även att anknyta till pågående utvecklingsarbete. Ett samlat och tillräckligt uttömmande arbete av detta slag, och i övrigt med de utgångspunk-

ter som väljs i det följande har hittills inte kommit till utförande inom utredning och projektering i byggprocessen. Ett arbete med sådan inriktning kan bidra till att underlätta fortsatt konversation och idéutbyte inom området mellan olika medverkande i en mångfasetterad praktisk verksamhet och mellan olika medverkande i ett lika mångfasetterat forsknings- och utvecklingsarbete och, inte minst väsentligt, det fortlöpande utbytet mellan dessa båda verksamheter.

Utredning och projektering i byggprocessen, på den tillämpade nivå varom här är fråga, hör generellt hemma inom två kunskapsområden.

Det ena kunskapsområdet är det tekniska område, byggnadet (här i första hand husbyggnad), inom vilket vi konkret rör oss i utrednings- och projekteringsarbetet och som så att säga utgör dess innehåll. Det är detta som hela problemet gäller, alla resonemang kretsar kring och som man inte på någon nivå kan frigöra sig från mera än till en viss gräns. Metodutvecklingen gäller i sak utvecklingen av den praktiska verksamheten. Byggandets "tekniska" begrepp utgör alltså en väsentlig grund.

Det andra kunskapsområdet är det som rör metodfrågorna i sig själva.

Utredning och projektering är generellt att betrakta som informationsbehandling. Langefors, B, 1969, s. 9 ger följande definition, vilken ger utgångspunkt för behandlingen av dessa frågor i det följande. "Ämnet informationsbehandling inriktar sig emellertid på en medveten analys av de processer och metoder som kommer till användning, när information behandlas, och intresserar sig särskilt för de delar av detta område som kan formaliseras och därigenom utvecklas till rutiner, varigenom mera rationell behandling åstadkoms och även automatisering blir möjlig".

Centralt i processen ligger den formgivning och konstruktion som i allmänna termer kan kallas innovation och problemlösning.

Verksamheten i dess helhet med dess många olika funktioner som skall gå samman i en rationellt fungerande process faller generellt inom operationsanalysen och socialvetenskaperna. I Higgin, G & Jessop, N, 1965, noteras: "Vi påminner om att industrin inte behöver fortsätta att kontrolleras endast av de krafter som inverkar på den utifrån och inifrån. Idag finns det kunskaper och metoder inom operationsanalys och socialvetenskaperna, vilka tillåter industrin att göra anspråk på någonting av sin egen kontroll över dessa krafter".

I metodutvecklingen inom ett begränsat område är det väsentligt att hålla sig till ett generellt språk i sådana delar som inte kan eller behöver begränsas till ett visst område. Utredning och projektering förekommer även inom andra branscher. Utvecklingen inom

administration, organisation o s v har generell räckvidd. Jag vill i detta sammanhang medverka till att slå en bro mellan olika kunskapsområden för att underlätta fortsatt korrespondens.

Om man går ett steg längre, kan noteras att man kommer i beröring med process och metod i tre sammanhang, dels i samband med vårt eget arbete i projekteringsprocessen som sådan, dels som led i byggprocessen som helhet i vilken produktionsprocessen utgör en dominerande förutsättning för projekteringen och dels i samband med processer och metoder i de verksamheter som vi utreder samt projekterar och bygger för (vilket ju är alla övriga verksamheter i samhälle och näringsliv jämte vår egen). På ett teoretiskt och generellt plan är, som konstaterats, de grundläggande dragen i all process- och metodutveckling gemensamma och äger alltså avseende på samtliga tre nämnda områden. Detta förhållande måste vara en väsentlig utgångspunkt för utvecklingen inom ett begränsat område, såsom byggnadsprojekteringen.

I ett generellt betraktelsesätt kan projektering och planering i betydelsen samhällsplanering, fysisk planering etc behandlas lika. Man kan se det som en helhet, ett system som innefattar samhällsplaneringen på översiktlig nivå och vidare alla former av planering och projektering ner till projekteringen av den minsta delen, såsom skruven. Ur helheten bryts olika delar ut för planering och projektering i olika aktuella sammanhang. Även här kan konstateras att de grundläggande dragen i process och metod är desamma för olika delar, på olika nivå och med varierande innehåll, inom denna helhet.

#### 1.14 Grundläggande betraktelsesätt

För behandlingen av process- och metodfrågorna måste en klar åtskillnad göras mellan process/metod (metodforskning, metodutveckling) å ena sidan och produkt (produktforskning, produktutveckling) å den andra. För byggprocessen i dess helhet är produkten = byggnaden. I projekteringen (liksom allmänt i produktutvecklingen) arbetar man med gestaltning, material och konstruktion etc av byggnader. Process- och metodfrågorna begränsas till redovisningsformer, arbetsmetoder, administration etc utan avseende på vilken produkt (byggnad) framställningen gäller.

För projekteringen, betraktad som en avgränsad process i sig själv, utgörs "produkten" av de dokument (ritningar, beskrivningar m m) som framställs för olika ändamål som led i processen och som underlag för produktionen. Det man gör för att åstadkomma projekteringskonkreta resultat är alltså att dokumentera. Vanligen används termen redovisa (redovisningsformer, redovisningsteknik).



I projekteringen åstadkoms de dokument som redovisar erforderliga uppgifter (data) om en produkt för dess produktion (tillverkning). Produktion blir att med uppgifter från projekteringen som underlag åstadkomma en produkt. Projekteringen kan betraktas som en form av planering för produktionen, begränsad till den del som avser uppgifter om produkten. Planeringen i övrigt för produktionen benämns produktionsplanering. Som egen process måste även projekteringsverksamheten planeras, vilket kan kallas projekteringsplanering. Projektplanering bör avse planering av byggprocessen i dess helhet.

Utredning används i det följande som ett sammanfattande begrepp för alla de former av informationsinsamling som behövs för att formulera en målsättning och precisera programuppgifter som underlag för projekteringen. Utredning (och därmed utredningsmetodik etc) kan begreppsmässigt ställas utanför projekteringen. De starka sambanden mellan utredning och program/projektering i byggprocessen gör emellertid att utredningsfrågor i stor utsträckning måste behandlas i anslutning till projekteringsfrågor.

Utgångspunkten för en process är den produkt som skall framställas. Detta gäller generellt, oavsett om produkten är en bil, ett hus eller en serie dokument för ett eller annat ändamål. Utan att ha en uppfattning om vilken produkt som skall åstadkommas kan man inte bygga upp en process och utveckla arbetsmetoder för dess utförande. Att inom projekteringsmetodiken bestämma dokumentens innehåll och omfattning, samt redovisningsformerna i desamma är därför av grundläggande betydelse. En redovisningsteknik som standard för i olika avseenden ändamålsenliga och enhetligt utformade dokument får avgörande betydelse i metodutvecklingen.

Då man väl känner den produkt som skall åstadkommas, blir nästa steg att utforma en process och utveckla arbetsmetoder som på ett rationellt sätt kan leda fram till det avsedda resultatet, något som bör ges en generell syftning. Denna del av metodutvecklingen bör hållas isär från det tredje steget, planeringen av verksamheten för det enskilda projektet, vilken ingår som ett led i processens administration.

Först sedan man i samband med ett enskilt projekt bestämt den produkt i form av ritningar och övriga dokument som skall framställas i olika skeden och äger kunskap om lämpliga metoder för denna framställning kan planeringen av tid och arbete komma in i bilden. Planeringen och den till denna knutna uppföljningen har sin teknik och sina hjälpmedel, vilka i och för sig utgör ett omfattande avsnitt av den totala metodutvecklingen.

Förhållandet produkt - metod - planering av arbete går igen i uppläggningsen av framställningen i det följande. (Se även Eliasson, G, 1969 a, s. 31 f). Relationerna mellan begreppen fordrar emellertid



här några ytterligare kommentarer.

Produkt och metod står i ömsesidigt beroende i projekteringssammanhanget. Utifrån en uppfattning om hur dokumentframställningen bör ske stegvis måste processen fastläggas på en viss nivå (i en fast skedesindelning och därmed följande knytning till administrationen på högre nivå), innan dokumenten mera noggrant kan bestämmas. Först därefter kan metoderna i sin tur utvecklas mera i detalj.

Bestämningen av dokumentens innehåll, omfattning och utförande är i sig en form av planering som alltså måste föregå den administrativa planeringen av tid och arbete. Med hänsyn till kravet på enhetliga redovisningsformer bör den del av redovisningstekniken som avser utförandeformerna och systematiseringen i dokumenten vara fastlagd i någon form av standard för generell tillämpning och från planeringssynpunkt betraktas som fast, medan dokumentens innehåll och omfattning i övrigt får bli föremål för en planering i varje enskilt fall, dock även i detta sammanhang lämpligen med stöd i en generell standard.

Även metod och planering måste behandlas i ömsesidigt beroende. Planeringen och arbetet efter planerna bör så långt möjligt följa generellt utvecklade metoder. Vid utvecklingen av metoder i projekteringen måste emellertid hänsyn tas till de praktiska möjligheterna inte bara att genomföra ett arbete utan även att planera och följa upp detsamma, d v s de begränsningar som dessa möjligheter på sikt kommer att ge.

Till behandlingen av dokumenten läggs, som framgått, även innehållsaspekten. Med data avses de uppgifter i olika dokument som utgör det "tekniska" sakinnehållet. Begrepp, termer, systematisering av data etc utgår konkret från byggnaden och utformas med hänsyn till olika användningsändamål i processen. Att som här lägga huvudframställningen på dokumenten kan betraktas som ett sätt att aggregera data, att summera data på en mindre detaljerad nivå. Man vinner också fördel i konkretisering. Dokumenten är det vi arbetar med (det är ännu och på sikt till största delen en manuell informationsbehandling). De är därmed också fortsättningsvis lämpliga, för att inte säga behövliga, som utgångspunkt för utvecklingen av arbetsmetoder och planeringsformer.

I detta ligger emellertid en begränsning. All information i processen dokumenteras inte. Inom vissa gränser måste det vara en strävan att dokumentering sker. Man måste också ge metodutvecklingen en fast förankring. Övrigt får genomgående betraktas som en odefinierad tilläggsfaktor.

Att begreppsmässigt utveckla en process, som följer ett strikt förlopp och som innefattas i en formell struktur, har eftersträvat och låtit sig göras. Inom denna förekommer på lägre nivåer olika delprocesser som inte kan eller behöver bindas. Processen måste också generellt göras anpassbar till olika situationer i praktiken. Dessa förhållanden kräver speciella hänsynstaganden i metodutvecklingen. (Se vidare bl a 2.22 Processens tidsförlopp och 2.25 Övriga karaktäristika för processen).

## 1.2 GENOMFÖRANDE AV FÖRELIGGANDE ARBETE

I detta avsnitt redogörs för genomförandet av föreliggande arbete. Vissa avgränsningar har fått göras med hänsyn till framställningens omfattning. Arbetet kommer in som ett led i en större forsknings- och utvecklingsverksamhet. Uppläggningsen av framställningen i det följande behöver vissa klargöranden. Därtill kommer hur begreppsbildningar och terminologi behandlats.

### 1.21 Avgränsningar

Föreliggande arbete utgör i stor utsträckning en sammanfattning av tidigare redovisade arbeten, vilkas anknytning framgår av bilaga A. Därtill kommer en komplettering med delvis nytt, delvis tidigare ej redovisat material. Upprepning av sådant som redovisats i andra sammanhang har undvikits, såvida det inte behövs för en sammanhängande framställning. - Detta gäller även stora delar av tidigare utförd licentiatavhandling, Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen - arbetsgång, arbetsmetoder och redovisningsformer, även om denna ej publicerats. Den torde dock i erforderlig omfattning vara tillgänglig för att tillgodose syftet att, liksom denna framställning, ge material för fortsatt utvecklingsarbete, främst med inriktning på underlag för praktisk tillämpning.

Huvudlinjen i arbetet följer redovisningsformer, arbetsmetoder etc för de dokument som framställs i processen - inom ramen för en helhetssyn på processen. Planeringsfrågorna behandlas med dokument och arbetsmetoder som utgångspunkt (alltså hur man med sitt kunnande som projektör kan bidra med förutsättningar för en planering som man skall kunna praktiskt tillgodogöra sig som projektör). Detta vänder sig mot tendenser att ta planeringen och dess instrument som utgångspunkt för en projekteringsmetodik utan förankring i en riktig produkt och rationella arbetsmetoder. Att så se projekteringen "inifrån", med den praktiskt utövande projektören (problemlösaren, dokumentframställaren) och projektet som utgångspunkter medför här en begränsad framställning av bl a administra-

tiva frågor.

Projekteringsprocessen behandlas i dess helhet. Tonvikten ligger emellertid på det som utgör all projekterings slutliga mål, dokument som underlag för produktionen, inom vilket område också det mest omfattande utvecklingsarbetet hittills nedlagts. Även de tidigaste utredningar som underlag för program och projektering måste utföras med klar inriktning på den slutliga, färdiga byggnaden för att få förankring och bli meningsfulla i processen. Motsvarande gäller forsknings- och utvecklingsarbetet inom processens tidiga skeden.

Avgränsningar i sakfrågor framgår i övrigt av kap 2.1 eftersom klarlägganden fordras i samband med bestämning av processens struktur.

### 1.22 Arbetets genomförande

Grunden för föreliggande arbete utgör den verksamhet som jag medverkat i inom bokstavsgrupperna jämte egna publicerade arbeten och licentiatavhandling. Hur denna verksamhet, främst inom bokstavsgrupperna, bedrivits och vad den inneburit redovisas i bilaga A1 och 2.

Genomförandet av arbetet i den etapp som här redovisas kan karakteriseras som ett systemarbete. Det har gällt att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar lagts in och deras samband med varandra klargjorts. På detta sätt har en begreppsutveckling gjorts uppifrån och ned, från helhet till del.

Efter hand som arbetet fortskridit och trängt längre in i olika delfrågor har också det omvända betraktelsesättet tillämpats, alltså nerifrån och upp, från del till helhet. Det har gällt att definiera olika delar på en mer eller mindre detaljerad nivå för att sedan bygga ihop dem till större enheter.

Resultatet blir en sammanvägning av de båda framgångssätten - liksom det blir då man genomför ett projekteringsarbete. Man kan betrakta framställningens disposition som det system arbetet resulterat i och författaren tillmäter sålunda denna stor betydelse i sammanhanget.

I arbetet har genomgång av litteratur ingått som ett väsentligt led. Den får i sin presentation främst betraktas som en inventering. Litteraturen bildar ram åt och ger mångfalden i arbetet.

Direkt knutna till denna uppsats är de grundläggande arbeten som behandlar redovisningsteknik och projekteringsmetodik i anvisningar från bokstavsgrupperna, svensk standard etc samt projektanknutna kunskapsdokument och i övrigt arbeten som innehåller be-

stämmelser, normer och rekommendationer av ett eller annat slag. Av detta har samlats allt aktuellt inom landet som varit möjligt. Av utländska arbeten har sådant tagits upp som erhållits genom kontakter i arbetet. Även visst material från andra branscher förekommer.

Till detta kommer i huvudsak tidskriftsartiklar men även vissa forskningsrapporter, kurskompendier m m, som behandlar projekteringsfrågor, dels allmänt, dels som presentation och diskussion av ovannämnda grundläggande arbeten och dels som förstahandspresentation av olika delfrågor. Därpå följer litteratur som behandlar metodfrågor för byggprocessen i dess helhet och vidare olika till projekteringen angränsande områden, såsom samhällsplanering och byggnadsproduktion. Härav har samlats en huvuddel av det material som framkommit under 1960-talet och med hänvisning till omfattande litteraturförteckningar i vissa andra arbeten kan en relativt komplett bild erhållas. Det har inte skett någon granskning och utsortering med hänsyn till materialets kvalitet. Någon systematisk genomgång av utländskt material har ej gjorts. Begränsning har fått ske till ett begränsat urval arbeten som ansetts vara av intresse dels för våra sammanhang, dels för att få en uppfattning om problematiken i andra länder.

Slutligen har tagits upp studerad litteratur av allmän teoretisk art inom olika ämnesområden av betydelse för våra sammanhang. En del av denna har tagits fram i ett självvalt, "intuitivt" sökande. En annan del utgår från Johnsen, E, 1968, som rymmer en omfattande litteraturgenomgång, vilken gett stöd för fortsatt sökande. En tredje del har tagits fram via anmälningar etc i byggfackpressen och Teknisk Tidskrift, eftersom det varit av intresse att notera vad svenska byggfackmän och tekniker i övrigt bjudits på av litteratur inom administration, organisation, "systems engineering", nätplanering etc.

### 1.23 Uppläggning av framställningen i det följande

Uppläggningsen av framställningen i det följande utgår från det grundläggande betraktelsesätt som redovisats i avsnitt 1.14. Utiifrån en behandling av byggprocessens och projekteringsprocessens struktur i kapitel 2, behandlas i kapitel 3 dokumenten med utgångspunkt från redovisningstekniken, innefattande dokumentens innehåll, omfattning och utformning, i kapitel 4 arbetsmetoder i projekteringsprocessen med utgångspunkt från den generella behandlingen i kapitel 2 samt i kapitel 5 planering och uppföljning av projekteringsverksamhet, i vilket sammanhang även organisationsfrågor blir aktuella. I ett avslutningskapitel ges sammanfattande synpunkter och berörs fortsatt utvecklingsarbete.

För att avlasta huvudframställningen har en del material samlats i bilagor.

Bilaga A ger i en första del en sammanfattning av hittillsvarande metodutveckling. I en andra del redovisas arbetsmetoder i bedrivet forsknings- och utvecklingsarbete, närmast med utgångspunkt från bokstavsgruppernas verksamhet. I medvetande om att en renodlad projekteringsprocess står i beroende av rådande yttre omständigheter sammanfattas i en tredje del några synpunkter på hur projekteringen påverkas av vår allmänna syn på byggnaden och byggnadet.

För att få ett grepp om innehållet i redovisad litteratur och ansluta den till huvudframställningen utan att behöva belasta denna med mera än nödvändiga referenser har i bilaga B gjorts en särskild genomgång av litteratur. Rubrikerna i denna är desamma som i huvudframställningen.

Bilaga C utgörs av en alfabetiskt ordnad litteraturförteckning.

#### 1.24 Begreppsbestämningar, terminologi

Vissa huvudbegrepp har tagits upp och definierats i avsnitt 1.14. Här skall inte göras några tillägg utan endast konstateras att begrepp och termer som används i det följande definieras i de sammanhang där de kommer in.

Ett synsätt på begreppsbildning och val av terminologi, som äger avseende även på denna framställning, har redovisats i Eliasson, G, 1969 a. Där konstaterades bl a att det i ett utvecklingsskede var lämpligt att iaktta en viss återhållsamhet i utvecklingen av nya termer, tills man erhållit en samlad överblick över ett tillräckligt stort område. Vidare konstaterades att språkbruket varierade starkt i litteraturen, vilket bör uppmärksammas i samband med citat i det följande.

Det har bl a inom bokstavsgruppernas verksamhet ansetts väsentligt att en fast och enhetlig nomenklatur utbildas inom området. Anslutning till gängse språkbruk har eftersträvats (för vilket stöd erhållits i bl a Myrdal, G, 1969) utan begreppsglidningar eller överförda betydelser (vilket emellertid ej lyckats helt). En särskild svårighet har varit att för hierarkiska begreppsbildningar finna termer för olika överordnade begrepp. Att alla sidoordnade begrepp och till dessa överordnat begrepp får egna termer eftersträvas men har inte alltid låtit sig göras på detta stadium.



## 2-----PROCESS

I detta kapitel behandlas projekteringsprocessen som led i byggprocessen samt projekteringsprocessens allmänna struktur.

Behandlingen av processen sker med utgångspunkt från byggprocessen i dess helhet för vilken en allmän beskrivningsmodell tecknas i det första avsnittet. Den ger gränserna för systemet och en viss grundläggande struktur inom vilken fortsatta resonemang i stort sett rör sig. Till denna fogas en serie grundläggande begrepp som behöver ges i detta sammanhang. Det är ur denna helhetsbild projekteringsprocessen skiljs ur för fortsatt behandling.

En generell behandling av projekteringsprocessens struktur mera i detalj utförs i därpå följande avsnitt. Det gäller hur helheten kan brytas ner i delar, hur delar kan byggas upp till en helhet, samband mellan delar på en viss nivå och på olika nivåer m m.

I det tredje avsnittet behandlas de data som utgör projekteringsinnehåll, det den i sak arbetar med. Det sker med utgångspunkt från projekteringen som datahantering och informationsförmedling i byggprocessen. Vidare berörs behovet av data (information) för olika ändamål och i olika delar av processen. I därpå följande avsnitt fortsätter framställningen med de klassifikations- och kodsystém som används för att underlätta hanteringen av dessa data.

Slutligen berörs frågor kring erfarenhetsåterföring.

Systemfrågorna är grundläggande för det följande. Någon diskussion om olika systemteoretiska definitioner eller aspekter på problemen ryms inte. Det kan här endast bli fråga om en allmän inriktning som underlag för att teckna bilden av projekteringsprocessen. Följande definitioner hämtade från olika håll får ge utgångspunkter härför.

Ordboksdefinition (Svensk Uppslagsbok): "System: (1) en grupp av delar eller objekt, ofta bestående av en huvuddel och ett antal mindre betydelsefulla delar, vilka arbetar (fungerar) tillsammans i enlighet med ett syfte (såsom ett järnvägssystem eller nervsystemet i kroppen), (2) en grupp fakta, idéer etc arrangerade enligt en viss ordning, (3) en plan; en effektiv metod att arrangera idéer, fakta, objekt etc."

Mesarovic, M et al, 1964: "(1) Språklig definition: Ett allmänt system är en grupp av riktiga påståenden. (2) Explicit definition: Ett allmänt system är en relation definierad med den cartesianska produkten. (3) Implicit definition: Ett allmänt system definieras genom (a) en grupp implicit definierade formella objekt, (b) en



grupp elementära transformationer T, (c) en grupp regler P för att forma sekvenser av T, (d) en grupp påståenden som pekar på de grundläggande formerna av de formella objekten för att kunna användas vid generering av nya former för objektet."

Hare Jr, Van Court, 1964: "Mekanismen vid definitionen av system följer: (1) val av elementen, (2) val av de relevanta kopplingarna, (3) sammanställningen av dessa data i ett mönster som passar."

Johnsen, E, red, 1968 (Horvath, D): "Ett system består av en uppsättning beroende funktionella block, ordnade för att utföra vissa önskade aktiviteter ... Med ett systemanalytiskt synsätt menar man rent allmänt att endast genom att studera systemet som en helhet kan man analysera det effektivt, och att en analys av separata delar leder till en inkonsekvent aggregering av de partiella analyserna."

Higgin, G & Jessop, N, 1965: "För varje problem är den första uppgiften i operationsanalysen att finna ut hur systemet fungerar, dess olika delars funktioner, deras samband med varandra, de väsentliga punkterna för kontroll och samordning samt vilken information som är nödvändig för att denna kontroll skall kunna utövas. Den resulterande beskrivningen kallas en modell av systemet. Därefter kvarstår att definiera ett mål för systemet i dess helhet - något mått på utförandet."

Langefors, B, 1968, s 116: "Effektiv metodik för systemkonstruktion måste tydligen ta hänsyn till hur man skall kunna minimera nackdelar av begränsad överblick. Teorin för oöverblickbara system (Langefors, B, 1966, Theoretical Analysis of Information Systems) visar att effektiv systemkonstruktion beror på förmågan att få överblick över hela system trots vår begränsade överblicksförmåga. Den enda lösningen ligger i att börja med att definiera hela systemet via ett mycket begränsat antal huvud-delsystem med ett fåtal viktiga egenskaper hos vart och ett av dessa. Därefter får varje sådant delsystem i sin tur bli föremål för konstruktionsarbetet, varvid åter en uppdelning på delsystem (av delsystemen denna gång) sker. Denna konstruktionsteknik är det naturliga hjälpmedlet även vid härledning av målsystemet för styrning av ett företag."

"Systems engineering" arbetar inom det tekniska området med frågor som har anknytning i denna framställning. Problematiken kring "tjänst-duglighet" (the performance concept) och kring funktion och egenskap som under senare år vidareutvecklats inom byggnadsområdet här rör från "systems engineering" och tas i det följande upp från dessa utgångspunkter (se vidare avsnitt 2.32). Systemdefinitionerna har även inom "systems engineering" hög generalitet. Som exempel kan väljas Karlén, I, 1969 c (Chestnut, H cit Morton, J A): "Systems engineering-metoden betraktar varje system som en integrerad helhet om än sammansatt av skilda, begränsade strukturer och del-funktioner. Vidare ser den att alla system har ett antal målsätt-

ningar och att avvägningen mellan dem kan variera i stor omfattning från system till system. Metoderna söker att optimera det totala systemets funktion enligt de vägda målsättningarna och att uppnå maximal samverkan mellan dess delar."

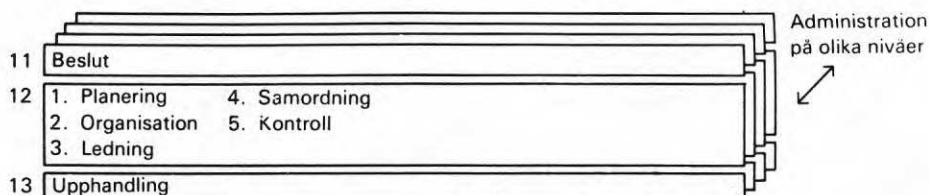
## 2.1 ALLMÄN BESKRIVNINGSMODELL, GRUNDBEGREPP

Här redovisade beskrivningsmodell av byggprocessen, figur 2.1-1, utgår från byggforskningens programskrift nr 7, 1969 och återfinns med någon mindre justering i här visad form i Eliasson, G, 1968 c och 1969 a. Framställningen i detta avsnitt följer också dessa källor.

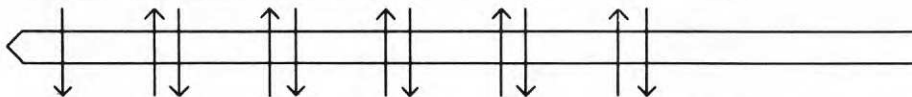
I KBS rapport 10, 1966, behandlas också byggprocessen i dess helhet från byggherrens utgångspunkter med tonvikt på administrationen.

Byggprocessen utgör det samlade begreppet för alla de former av verksamheter som leder till ett projekts tillblivelse och ingår i dess förvaltning och brukande. (Ett projekt kan bestå av en eller flera byggnader, en anläggning, byggnader och anläggning, ett utbyggnadsområde, nybyggnad, ombyggnad etc).

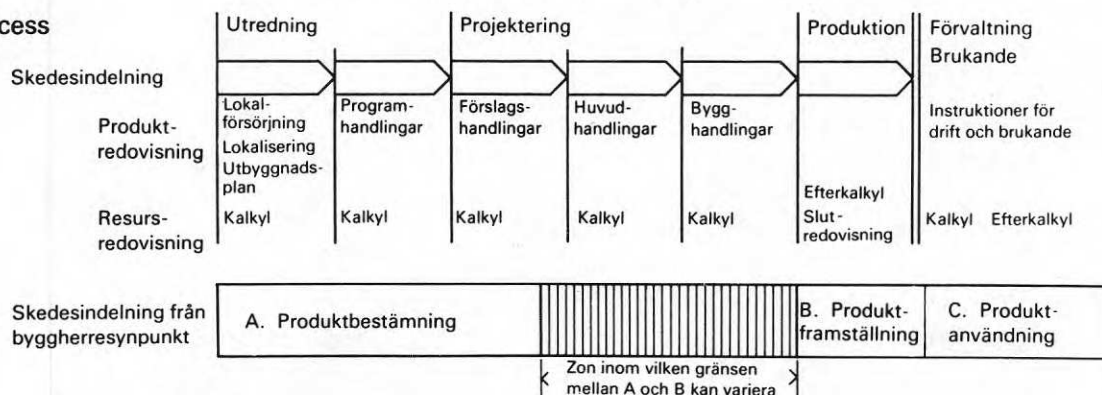
### 1. Administration



### 2. Erfarenhets- återföring



### 3. Byggprocess



### 4. Fysisk samhälls- planering



Figur 2.1-1. Beskrivningsmodell av byggprocessen.

Den redovisade beskrivningsmodellen avser att ge en bild av helheten som en fast utgångspunkt för framställningen i det följande. Den innefattar samtliga verksamheter och aktiviteter som ingår i byggprocessen på alla nivåer i den totala organisationen. Utgångspunkten för behandlingen i det följande av organisationen och dess delsystem ges t ex av Rhenman, E, 1964, vilken enligt samme författare (Rhenman, E, 1969, s 41) "kan tas som exempel på en cybernetisk eller styr- och reglerteknisk tradition inom organisations-teorin som framhåller att organisationen har både ett produktions-system och ett system för styrning av produktionen (administrationssystem)".

Byggprocessen utgör en styrd process, då den görs till föremål för en medveten planering och uppföljning. Liksom varje annan styrd framställningsprocess kan den indelas i tre huvudområden, genomförande av den egentliga producerande processen, administration och erfarenhetsåterföring.

Behandlingen av byggprocessen måste utgå från produkten (byggnaden etc). I den producerande processen innefattas samtliga "direkta" aktiviteter som ingår i utredning, projektering och produktion och som fordras för att nå en färdig slutprodukt. Till dessa hör också de aktiviteter som fordras för produktens resursredovisning.

I huvudbegreppet administration ingår samhällets administration, byggherrens administration samt även t ex projektörens och entreprenörens administration av egen verksamhet.

Erfarenhetsåterföring betecknar insamling och systematisering av uppgifter om byggprocessens administration och genomförande samt om den färdiga produktens egenskaper som underlag för arbetet med nya projekt.

Slutligen har den fysiska samhällsplaneringen lagts in som ett särskilt huvudområde. Den utgör egentligen ett första led i processens genomförande, men då den är ett omfattande ämnesområde i sig och i stor utsträckning genomförs skild från byggprocessen för enskilda projekt har det ansetts lämpligt att behandla den separat.

Inom ramen för byggprocessen utgör utrednings- och projekteringsprocessen ett delsystem. Att i alla delar åtskilja vad som skall betraktas som utredning och projektering från andra delar av byggprocessen låter sig inte göras i en enda formulering. Erforderliga gränsdragningar kommer att göras fortlöpande. I samband med de väsentliga kontroll- och samordningsfrågorna och även i andra sammanhang får bestämningen göras på en relativt detaljerad nivå. Sammanfattning görs i avsnitt 2.15.

Den pågående strukturomvandlingen är av betydelse för behandlingen

av byggprocessen. Metodutvecklingen måste med avseende på produkten innefatta även icke objektbundna projekt av växande omfattning. Den ökande industrialiseringen leder till förändringar inte enbart av själva produktionsmetoderna. Utvecklingen inom det administrativa området ställer förbättrade hjälpmedel till förfogande.

### 2.11 Process

Processen innefattar produkt och resurs. Den producerande processen innefattar alla de led i utredning, projektering och produktion som fordras för att framställa produkten som sådan. Det parallella arbetet med resurserna för framställningen av produkten avser kalkyler samt redovisning av utfallet.

Byggprocessen indelas i tiden i en serie skeden. Två huvudindelningar visas i figur 2.1-1, dels den konventionella utredning - projektering - produktion - förvaltning, brukande, med vidare uppdelning av projekteringen i olika skeden, dels produktbestämning - produktframställning - produktanvändning. Skillnaden mellan de båda skedesindelningarna är att projektering av (i stort sett) förslags- och huvudhandlingar räknas till produktbestämningsskedet och projektering av i stort sett bygghandlingar räknas till produktframställningsskedet. - I CIB, 1968 (5.01, Gordon, A) används de generella begreppen strategisk och taktisk (projektering) på ungefär motsvarande sätt.

Under produktbestämningsskedet utförs det arbete som behövs för att produkten i allt väsentligt skall vara bestämd från funktions-, bruksvärdes- och miljösynpunkt. Produktbestämning sker successivt alltmer detaljerat för olika delar av projektet, t ex i form av stadsplan, bestämning av stomme, av funktionella krav på installationer etc. Under produktframställningsskedet utförs fortsatt arbete med en i dessa avseenden bestämd produkt i en form som är tillrättalagd för produktionen och som innehåller den tekniska utformning, detaljering och specificering av produkten som inte varit nödvändig att utföra i föregående skede - varefter produktionen genomförs. I produktbestämningsskedet blir lokalplanerings- och lokalkostnadsaspekterna dominerande medan i produktframställningsskedet byggnadstekniska aspekter och byggnadskostnadsaspekter dominerar.

Möjligheterna att bestämma produkten utan föregripande av tekniska lösningar etc medför att gränsen mellan produktbestämning och produktframställning förskjuts till vänster i modellen. Gränsens läge kan också bero på projektets art och byggherrens ambitioner. Vid enkla byggnader accepteras ibland en ofullständig bestämning, därför att man är beredd att acceptera det man får till det pris som bjuds.

Tillgången till normer och standard samt till förtillverkade pro-

duktioner medför att utrednings- och projekteringsarbetet speciellt för ett enskilt projekt kan begränsas. Detta förhållande innebär emellertid ingen förändring av gränsen mellan produktbestämnings- och produktframställningsskedena.

Produktionen omfattar produktionsplanering och -beredning, tillkommande projektering och utförande av hjälpanordningar m m för produktionens genomförande, tillverkning och leverans av olika delar samt utförande av arbetena på byggnadsplatsen.

Produktionen utgör en del av byggprocessen som inte direkt utgör föremål för vidare behandling i fortsättningen. Såväl i process- och administrationsleden som för erfarenhetsåterföringen utgör emellertid produktionen den väsentliga utgångspunkten för betydande delar av projekteringsprocessen. Den tas därför åter upp i flera olika sammanhang.

Produktanvändningsskedet omfattar användning, drift och underhåll. Omflyttningar och omdisponeringar ingår. Om- och tillbyggnad etc genererar en ny process.

I tidsföljd framställs programhandlingar, förslagshandlingar, huvudhandlingar och bygghandlingar, vilka kategorier av begrepp också ger grunden för skedesindelningen av processen (huvudhandlingskede etc).

Varje bestämning av produkten utgör förutsättningar och ramar för efterföljande, mera detaljerade bestämningar. Detta innebär att de handlingar som utförs i ett visst skede skall utgöra underlag för arbetet i följande skede, vilket kräver en kontinuitet i verksamheten och en samordning av handlingarna skede för skede.

De handlingar som utförs i ett visst skede skall också tillgodose bestämda krav från processens administration, t ex vissa utredningar för att ta ställning till byggnadsfrågan, byggnadsprogram bl a för att besluta om ramar för projekteringen, samt slutligen bygghandlingar som underlag för produktionen.

Fordringarna på handlingarnas innehåll och omfattning med hänsyn till det kontinuerliga arbetet i processen kan delvis vara avvikande från fordringarna med hänsyn till administrationen i olika skeden. Dock bör samma begrepp och skedesindelning genomgående eftersträvas för att den fortsatta begreppsutvecklingen skall kunna hållas samman.

Den praktiska tillämpningen av en fast skedesindelning får anpassas till de rådande förhållandena. Sålunda torde tidsbegränsningar normalt leda till vissa överlappningar mellan skedena. Även många andra yttre förhållanden kan påverka strukturen. Det torde inte minst vara just i sådana praktiska sammanhang som utgångspunkten från entydiga begrepp är så väsentlig.



I figur 2.11-1 används utredning, som hittills varit vanligt, som samlat begrepp för utredningar och programhandlingar och som något som föregår den egentliga projekteringen. I det följande (avsnitt 2.22) kommer begreppet utredning att frikopplas från den tidsbundna skedesindelningen, såsom skett i Eliasson, G, 1969 a.

Utrednings- och programarbete får också betraktas åtskiljt från projektering och i direkt samband med förvaltnings- och bruksskedet i byggprocessen. Ett omfattande utredningsarbete kan behöva föregå även t ex inköp av en byggnad. För vissa verksamheter och stora företagsenheter kan en ständigt återkommande omflyttnings- och ombyggnadsverksamhet behöva föregås av utredningar, som bygger på en kontinuerlig information från företagets administration.

En skedesindelning av här redovisat slag står i ett bundet tidsförhållande till processens administration och måste därför fastläggas primärt för att de väsentliga sambanden skall kunna klarläggas. För att utveckla begreppen inom de delar av processen som avser utredning och projektering måste emellertid även andra betraktelsesätt tillföras bilden, vilka tas upp i det följande.

Till begreppet resurs kan föras ekonomiska frågor samt arbetskraft, maskiner och varor. Resursfrågorna måste ses i ett sammanhang från samhällets nivå ner till det enskilda projektet. Från samhällssynpunkt är de s k "trånga" resurssektorerna, kapital och arbetskraft, av störst intresse. Endast dessa tas upp i det följande.

För det enskilda projektet omfattar de ekonomiska frågorna (1) ekonomi och lönsamhet för de verksamheter som projektet avses för, vilket måste bestämmas från början eftersom det är av avgörande betydelse för olika funktionella, tekniska och ekonomiska förutsättningar för projektet, (2) driftskostnader och underhållskostnader, (3) investeringskostnader (kostnader för byggnad, tomt etc) samt (4) finansiering.

För det enskilda projektet omfattar arbetskraftsfrågorna (1) arbetskraft för verksamheten, vilket utgör en utgångspunkt för verksamhetens planering (tillgången på arbetskraft och kostnaderna för denna bestämmer t ex graden av rationalisering) samt (2) arbetskraft för projektets genomförande i projektering, produktion och förvaltning.

Vid resursplanering har tidsfaktorn betydelse. Den kan bli avgörande både för valet av byggnadstyp, varor och byggmetod. Om verksamheten avser t ex tillverkning av en viss produkt som måste marknadsföras i ett bestämt sammanhang, kan detta bli styrande för hela byggprocessen. Investeringskostnaderna påverkas av t ex räntekostnader för tomt, något som kan leda till att projekterings- och byggtid pressas.

## 2.12 Administration

Byggprocessens administration sker på olika nivå. Man kan göra en indelning efter geografisk räckvidd och tala om riksnivå, länsnivå och lokal nivå. Man kan också göra en indelning efter styrningseffekt och tala om samhällsnivå, byggherrenivå och företagsnivå, på vilken senare finns t ex projektörer, entreprenörer och tillverkare. På varje nivå kan också göras en indelning i styrelsenivå, direktionsnivå, avdelningsnivå, sektionsnivå etc vid behov av detaljering. Kombinationen av dessa olika indelningssätt behövs vid utvecklingen av relationerna till projekteringen.

Administration i vedertagen bemärkelse omfattar aktiviteterna planering, organisation, ledning, samordning och kontroll (Fayols grundbegrepp).

Planera är att utforma och bedöma framtiden samt att göra upp verksamhetsplanen.

Organisera är att bygga upp företagets materiella och sociala organisation.

Leda (och ge order) är att sätta personalen i verksamhet, så att de uppgifter som åligger densamma blir uppfyllda.

Samordna är att bringa alla åtgärder och ansträngningar i samklang med varandra.

Kontrollera är att vaka över att all verksamhet utförs i överensstämmelse med fastställda regler och givna order.

Ett sammanfattande begrepp är också styrning. Langefors, B, 1968, s 148: "Företagsstyrning kan sägas ha fyra huvuduppgifter: (1) välja arbetsuppgifter för de operativa komponenterna (människor, maskiner, byggnader), (2) samordna de olika komponenternas verksamhet, (3) åstadkomma effektivitet hos varje enskild komponent, (4) planera långsiktig strukturanpassning (systemkombination, långsiktplanering)."

Organisationsformerna på samhällets nivå utgör en given förutsättning för arbetet med ett enskilt projekt. Man får helt enkelt ta reda på vilka olika instanser och organ som berörs i det aktuella fallet. Sådana organ fungerar, förutom på olika nivåer, även sektionsvis - skolbyggnadssektor, sjukhussektor etc.

Organisationen på byggherrens nivå får också, om det gäller en byggherre med omfattande byggnadsverksamhet, betraktas som given, eftersom den får förutsättas vara anpassad för sådan verksamhet. I andra fall torde det vara vanligt att utrednings- och programarbetet hålls inom byggherrens normala organisation, medan denna anpassas för verksamheten i övrigt.

Vid utvecklingen av en generell projekteringsmetodik måste alla förekommande organisationsformer tillgodoses. Som följd därav kommer organisationsfrågorna inte upp förrän i samband med planeringen av ett enskilt projekt. De behandlas därför vidare i denna framställning först i kapitel 5 Planering, avsnitt 5.1.

För en effektiv administration på olika nivåer fordras information från processen för att möjliggöra ledning, samordning och kontroll av verksamheten. I en styrd process kan dessa aktiviteter delegeras i olika utsträckning. Se vidare avsnitt 2.24.

Beslutsfunktionen är central i administrationen. En omfattande mängd beslut krävs för processens genomförande. Det arbete som utförs i projekteringsprocessen är i princip alltid inriktat mot beslut. Ett sådant betraktelsesätt är av betydelse särskilt i tidiga skeden, innan styrande ramar fixerats för fortsatt arbete. Med utgångspunkt från beslutsfunktionen kan man förenklat se planeringen av arbetet som en bestämning av vid vilka punkter beslut måste fattas för att arbetet inte skall hindras.

Beslutsfunktionen kan behandlas analogt för program- och projekteringsarbetet som för processen i dess helhet. Det bör dock noteras att beslut vid ett visst tillfälle delvis kan gälla olika saker och fordra olika underlag på skilda nivåer.

Upphandling är generellt ett led i träffande av avtal och kan avse olika prestationer, såsom konsulttjänster, utförande av byggnadsarbeten, leverans av material etc. Att anta anbud är en form av beslut, vilket gör det lämpligt att räkna upphandling till processens administration. Det är också lämpligt vid behandlingen av den producerande projekteringsprocessen.

Planeringen inbegriper samtliga övriga administrativa aktiviteter. Planering sker på olika nivåer och direkta samband måste utvecklas så att samordning kan ske av aktiviteter på dessa skilda nivåer. Planering på en viss nivå måste ske som en detaljering av planeringen på högre nivå. Möjligheterna att planera på en viss nivå begränsas i princip till det tidsperspektiv inom vilket den planeringsansvarige kan styra samtliga efterföljande aktiviteter på egen eller lägre nivå. I den överordnade planeringen bör så långt möjligt undvikas åtgärder som medför störning i planer på lägre nivå och sönderbrytning av dessa. Ju lägre nivå planeringen sker på, desto mera detaljerad kan den göras men då för allt kortare tidsperioder.

Byggherrens planering måste kunna inordnas i det mönster som tillämpas på högre nivå. Inom samhällets planering har utbildats ett system med långtidsplanering i ett femårigt perspektiv och en korttidsplanering i ett- eller tvåårigt perspektiv. Kravet på långtidsplanering innebär att byggherren redan tidigt i byggprocessen måste kunna planera sin egen verksamhet med tillräcklig tillförlitlighet men utan större grad av detaljering. Behovet av information till korttidsplaneringen infaller normalt under projekteringen. Informationen måste då vara mera detaljrik, t ex för att möjliggöra säsongsplanering av arbetsmarknaden.

Det är förenat med vissa speciella svårigheter att i detalj plane-

ra utrednings- och projekteringsarbete. Sådana svårigheter utgör möjligheten att precisera den produkt som är föremål för arbetet och att fixera dess resursåtgång, samordningen mellan ett stort antal medverkande samt att få fram för planeringen erforderliga beslut i tid. Mest påtaglig i den praktiska planeringssituationen är svårigheten att få grepp om inledning- och slutmomenten, alltså något att planera utifrån och något att planera mot.

Utrednings- och projekteringsarbetet är ett utvecklat grupparbete och arbetsresultatet är en sammanställning av många olika specialisters och funktionärers utredande, kunnande och ansvar på skilda nivåer. Samtliga medverkande måste arbeta efter ett gemensamt, logiskt mönster för att ett kvalificerat resultat skall kunna uppnås. Genom att många medverkar i processen och de medverkande varierar för olika projekt ställs mycket stora krav på samordning. Kraven skärps efter hand som de medverkande genom ökad specialisering blir allt fler och genom det ökade ansvar för tid och kostnader m m som numera kan läggas på projektören.

Med administration på projekteringsnivå (se vidare avsnitt 5.15) menas här den administrativa verksamhet som bedrivs inom ett projekterande företag. En viss del av denna verksamhet kan betecknas som företagsbunden, eftersom den bedrivs efter likartade former för alla projekt inom företaget (och gemensamt för alla projekt). En annan del kan betecknas projektbunden, eftersom den kan variera för olika projekt beroende på t ex relationen mellan byggherrefunktionen och projekteringsfunktionen med avseende på ansvarsfördelning m m jämte andra organisatoriska förutsättningar. Administrationen på projekterings (och produktionens) nivå innehåller samma grundbegrepp och följer samma mönster som den på högre nivå och kan alltså behandlas principiellt likartat.

Även i utrednings- och projekteringsarbetet måste särskiljas administrationen på den nivå som i detalj styr arbetet i den producerande processen. Oavsett om arbetet utförs inom en avdelning i en byggherres eller en producents företag, en kommitté etc eller av anlidade konsulter, är kraven här desamma.

### 2.13 Fysisk samhällsplanering

Den fysiska samhällsplaneringen kan indelas i en första, översiktlig del (regionplan, generalplan) och en andra, detaljerad del (stadsplan, byggnadsplan).

Sambandet mellan den fysiska samhällsplaneringen och byggprocessen i övrigt måste beaktas i de tidiga skedena. Sett från vissa utgångspunkter är sambandet mellan byggprocessens tidiga skeden och den detaljerade samhällsplaneringen starkare än mellan olika skeden i byggprocessen.



Utvecklingen har gått mot planering och byggande av allt större områden i ett sammanhang. Detta leder till integrering av olika planerings-, projekterings- och produktionsfaktorer som tidigare fungerat åtskilda. Detta förhållande men även produktionstekniska och andra förutsättningar, såväl för markhantering som byggande, har ökat kraven på detaljplaneunderlag som inte är onödigt hindrande i dessa avseenden men likväl är tillräckligt fasta för att kunna garantera en klar målsättning från samhällets sida i miljöfrågor m m.

Eftersom fysisk samhällsplanering och frågor som berör denna inte kommer att behandlas vidare må ytterligare några synpunkter lämnas här.

Tomten (området kring byggnaden) skall också tillgodose aktiviteter som ingår i den verksamhet ett projekt avses för. Tomten kräver också egna hänsyn beträffande dels klimat, miljö etc, dels stadsplane- och fastighetsfrågor etc. Begreppet tomt kan vidgas till att även innefatta lokalisering. Totalt kan planeringen ses ur två aspekter, dels företagets, dels samhällets. För båda kan särskiljas institutionell planering och fysisk planering.

Företagets institutionella planering utgår från den verksamhet som skall bedrivas i byggnaden eller anläggningen och dess fysiska planering från de yttre förutsättningarna. Samhällets institutionella planering avser samplanering i större eller mindre (geografiska) enheter av olika typer av verksamheter och ramar för dessa (skolor, sjukhus etc). Dess fysiska planering gäller markutnyttjande för olika verksamheter, främst för att klara relationerna mellan dessa.

I princip torde i denna del av byggprocessen kunna tillämpas likartade metodiska synsätt som utvecklas i denna framställning.

#### 2.14 Erfarenhetsåterföring

Inledningsvis har som erfarenhetsåterföring angetts insamling och systematisering av data om byggprocessens administration och genomförande samt om produktens egenskaper för arbetet med nya projekt. Det gäller utvidgat att erhålla erfarenheter från olika skeden och huvudområden av processen från tidigare utförda projekt till olika skeden och huvudområden av processen för arbetet med nya projekt. Tar man även hänsyn till tidsfaktorn kan man se möjligheten av att återföra erfarenheter från ett pågående projekt till tidigare skeden i ett annat pågående projekt. Bilden blir därmed mångfasetterad och måste utgöra en förutsättning för informationsbehandlingen redan under processens förlopp för att kunna utvecklas. Detta leder till att en väsentlig del av problematiken kring erfarenhetsåterföring från tidigare utförda projekt till pågående projekt med avseende på informationens utformning etc i princip är densamma som för arbetet med ett enskilt projekt för att tillgodose styrnings- och kontrollfunktioner skede för skede o s v med utgångs-



punkt från en generell beslutsmodell på detaljnivå. Se vidare 2.5.

### 2.15 Utredning och projektering som led i byggprocessen

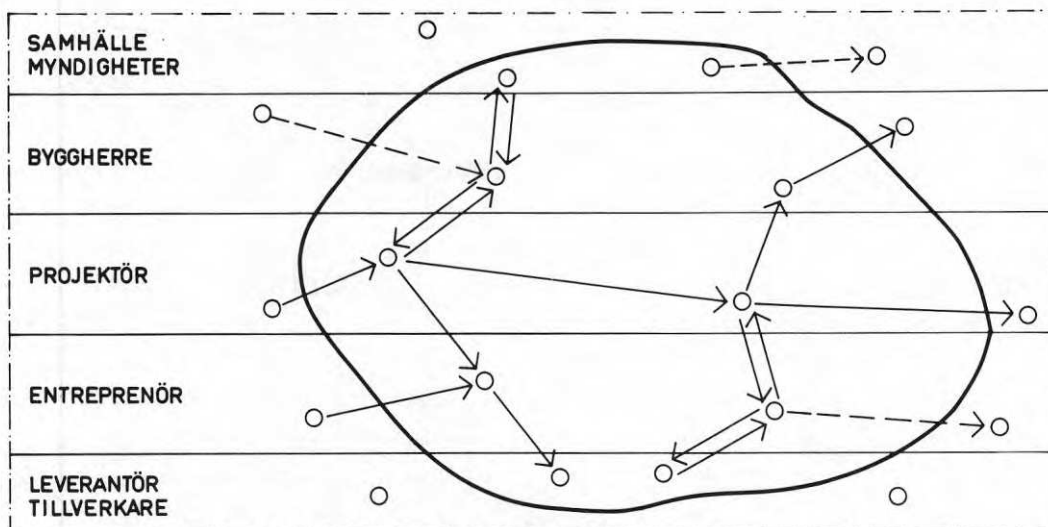
I tidigare avsnitt har framställningen avsett byggprocessen i dess helhet med genomgång av innehållet i en beskrivningsmodell. Här skall tillfogas några synpunkter på projekteringsprocessen som led i byggprocessen, på förutsättningarna att skilja ut ett delsystem ur det totala systemet.

Det totala systemet, byggprocessen i dess helhet för genomförandet av ett enskilt projekt är klart urskiljbart. Det är i första ledet (produktbestämnings- och produktframställningsskedena) en process som med bestämda förutsättningar skall drivas fram till en bestämd slutprodukt. Processen har så långt en början och ett slut. Produktanvändningsskedet har en obestämd utsträckning i tiden men å andra sidan gäller det här som led i processen bestämda rutiner, fast knutna till produkten.

Behandlingen av en byggprocess för att genomföra ett enskilt projekt bygger alltså på delvis andra förutsättningar än behandlingen av ett företag som skall leva en obestämd tid och producera och sälja olika produkter, anpassa sig till en svårdefinierad och föränderlig omgivning och driva en utveckling. Framställningen av en produkt inom ett sådant (enhetsproducerande) företag företer likheter men även olikheter (särskilt med avseende på samhällets engagemang i byggandet). Då en generell behandling av byggprocessen eftersträvas, måste också hänsyn tas till att olika funktioner i större eller mindre utsträckning tillgodoses av företagsmässigt skilda enheter. - (Sedan är det en annan sak att i behandlingen utnyttjas samma systemteori, operationsanalys, informationsteori etc i olika sammanhang och på olika nivåer).

Man rör sig sålunda i byggprocessen (och därmed i projekteringsprocessen) med en serie aktiviteter och samband mellan dessa som kan få en klar bestämning i relation till den produkt som skall utföras. Aktiviteterna tillgodoses av olika funktioner som är institutionellt och företagsmässigt skilda enheter (myndigheter, byggherre, projektörer, entreprenörer, leverantörer och tillverkare), figur 2.15-1. Flertalet av dessa verkar i huvudsak inom byggnadsområdet. De är som företag kontinuerligt engagerade i flera olika byggprocesser. De kan ingå i organisationssammanhang med även annan verksamhet, med större eller mindre krav på samordning. Totalsystemet byggprocess i vår mening ingår alltså som delsystem i andra totalsystem - företag. De praktiska konsekvenserna av detta för utrednings- och projekteringsarbetet måste beaktas. Förhållandena är även i övrigt av intresse, inte minst i samband med målsättningsfrågorna.

I avsnitt 1.14 angavs att i projekteringen åstadkoms de dokument



Figur 2.15-1. Projekteringsprocessen som led i byggprocessen. - (Efter Hare, Jr van Court, 1964).

som redovisar erforderliga uppgifter om en produkt för dess produktion (tillverkning) och att projekteringen kunde betraktas som en form av planering för produktionen, begränsad till den del som avser uppgifter om produkten. - Detta ger innehållet.

För att få ett grepp om den vidare utvecklingen av utrednings- och projekteringsprocessen får man arbeta från två utgångspunkter. Den ena är det arbete som är centralt i utredning och projektering, den andra informationsbehandlingen totalt i byggprocessen.

Centralt i den producerande utrednings- och projekteringsprocessen ligger det arbete som fordras för att bestämma, formge och konstruera produkten. Härtill är en informationsbehandling knuten, vilken resulterar i en serie dokument som redovisar det utförda arbetet. Dessa dokument och deras information utnyttjas i en mängd olika sammanhang i byggprocessen, vilka ställer krav på och måste få verka bestämmande på såväl formen som innehållet. (Detta ger anknytning främst till administrationen och till produktionen). Vidare måste den information som behövs som underlag för projekteringsarbetet tillgodose detta arbetes krav. (Detta ger anknytning till bl a förvaltning och brukande). - Det gäller då att klara ut dessa krav utifrån och inifrån som underlag för metodutvecklingen. - Ringarna har därmed vidgats och glider ut ytterligare då man utifrån den allmänna organisationsbilden och produktionsbilden tillfogar sammanlagringen av data från flera byggprocesser, objektbunden och icke objektbunden projektering etc.

Med denna utgångspunkt kan man förenklat säga att projektering är det som projektörer utför med olika syften i vilket sammanhang de än arbetar som led i byggprocessen och oavsett organisationen av denna. (I avsnitt 2.11 angavs att projektering av hjälpanordningar innefattades i produktionen. Detta gäller på en viss nivå. På

en annan nivå kan man kostatera att all projektering bör bedrivas i samma former med samma principiella utformning av dokument etc).

Informationsbehandlingen i byggprocessen avser all insamling, inventering, transformering, komplettering, omsortering jämte förmedling av information inom och mellan olika områden av byggprocessen för alla olika ändamål och därtill mellan olika byggprocesser. Den generella utformningen av data för olika ändamål, varvid man måste begränsa sig till vissa standardiserade former för olika kategorier av ändamål, klassifikations- och kodsystém m m, måste ses ur denna vida aspekt. Fortsättningsvis rör det sig huvudsakligen om data om projektet (produkt och resurs), för vilka man efter hand kan sluta cirkeln kring den producerande projekteringsprocessen som i allt väsentligt har att ge det tillrättalagda underlaget.

Som avslutning citeras Johnsen, E, 1968, s 281 (Hare Jr, Van Court): "Systemanalysens mål (från forskarens synpunkt) är att försäkra sig om att de problem som har valts ut och dess förväntade lösning kommer att passa in i det större system ur vilket arbetsuppgiften har dragits ut och att, som resultat, en förbättring över det hela har uppnåtts i det större systemet."

## 2.2 STRUKTUR

I detta avsnitt behandlas utrednings- och projekteringsprocessens struktur från principiella utgångspunkter. Det sker mot bakgrunden av föregående avsnitt och med en formell inriktning som behövs för den fortsatta framställningen

Först väljs vissa operationsanalytiska och andra utgångspunkter för en allmän karaktäristik av den typ av process som det här är fråga om och ett fastläggande av vissa elementära begrepp. Därefter vidareutvecklas generella frågor kring processens tidsförlopp, dess uppdelning i delprocesser och dess karaktär av styrt system. Slutligen noteras vissa drag hos processen, vilka följer speciella mönster.

### 2.21 Utgångspunkter

I det föregående har getts utgångspunkter för behandlingen av projekteringsprocessens struktur i ett bundet schema för byggprocessen i dess helhet. Ett sådant formellt fastläggande behövs primärt för samordningen av olika delar av byggprocessen. Närmast skall här, som nästa steg, väljas en annan utgångspunkt, projekteringen som en komplicerad problemlösningsprocess. Ramström, D & Rhenman, E, 1965, som behandlar ingenjörsarbete (engineering) mera allmänt, får inleda.

"Ingenjörarbete är till stor del komplicerad problemlösning, i motsats till rutiniserat och programmerat beslutsfattande (March & Simon, 1958). Som sådant visar det grundläggande likheter med andra områden av problemlösning, vilka har gjorts till föremål för teoretiska och empiriska studier, såsom lösningar av matematiska och logiska problem (Simon & Newell, 1958) och behandlingen av problem i affärsföretag (Clarkson, 1962). Ingenjörarbete kan sålunda betraktas som ett exempel på heuristisk problemlösning (Simon & Newell, 1958), d v s problem löses med hjälp av tumregler. Följande illustrerar de heuristiska drag som man vanligtvis möter i ingenjörarbete:

Tekniken att dela upp problemet i delproblem genom att använda medel-mål analys.

Användningen av indirekta värderingskriterier, vilka fungerar som operationella delmålsättningar.

Användningen av planeringsmetoder, d v s att i grova drag bestämma ett visst handlingsförlopp utan att i detalj specificera det program som fordras för dess utförande.

Ersättandet av optimala målsättningar med målsättningar på en lägre aspirationsnivå, d v s en lösning är accepterad då den anses "bra nog" eller "tillfredsställande", även om den inte utgör ett optimalt resultat.

Dessa egenskaper hos en "bunden rationalitet" (March & Simon, 1958) betyder bl a att endast ett begränsat antal möjliga alternativ och faktorer i omgivningen som inverkar på dessa alternativ, tas med i beräkningen under loppet av problemlösningsprocessen. De mekanismer som styr beslutsfattarens val och behandling av dessa faktorer är sålunda av stor betydelse.

Tiden spelar en viktig roll i problemlösningsprocessen, eftersom den kronologiska ordning i vilken problem analyseras och ordningen i vilken impulser kommer från omgivningen har en väsentlig inverkan på resultatet av problemlösningsaktiviteten (Bruner et al, 1956). Vidare kan beslutsfattaren vid en viss tidpunkt endast beakta ett begränsat antal aspekter på sitt projekteringsproblem."

Till ovanstående kan fogas ytterligare synpunkter. I Langefors, B, 1968, s 41, anges som heuristisk metod "att på försök ansätta en lösning som av någon anledning förefaller trolig och sedan pröva om den är användbar."

Uppdelning av problem i delproblem kan kompletteras med Franksen, O, 1965. "I ett givet projekt kan projektören kombinera olika element i några få mera sammansatta objekt, kallade delsystem, eller kan han lösa upp dem i ett större antal mindre sammansatta objekt, kallade komponenter. Relationerna mellan komponenter, element, delsystem och kompletta system är som förhållandet mellan kinesiska askar" (recursivt). Dessa begrepp används i den teoretiska behandlingen i det följande.

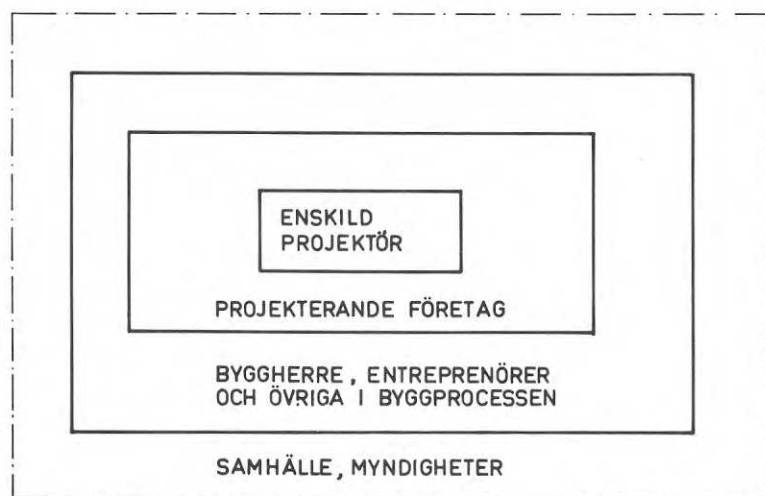
I det följande kommer också i motsvarande sammanhang att användas begreppen del, steg och nivå, varvid del avser omfattningsområde (delar av projekt, mark - hus, hus 1, 2, byggnadsdelar etc), steg avser etapp i tiden och nivå ett avsnitt i en hierarkisk nedbrytning (helhet - del), både för del och steg.

Värderingskriterier kommer att behandlas vidare i avsnitt 2.4 med ett delvis avvikande synsätt.

Miljön för den enskilde problemlösaren/projektörens beslutsfattande åskådliggörs i figur 2.21-1.

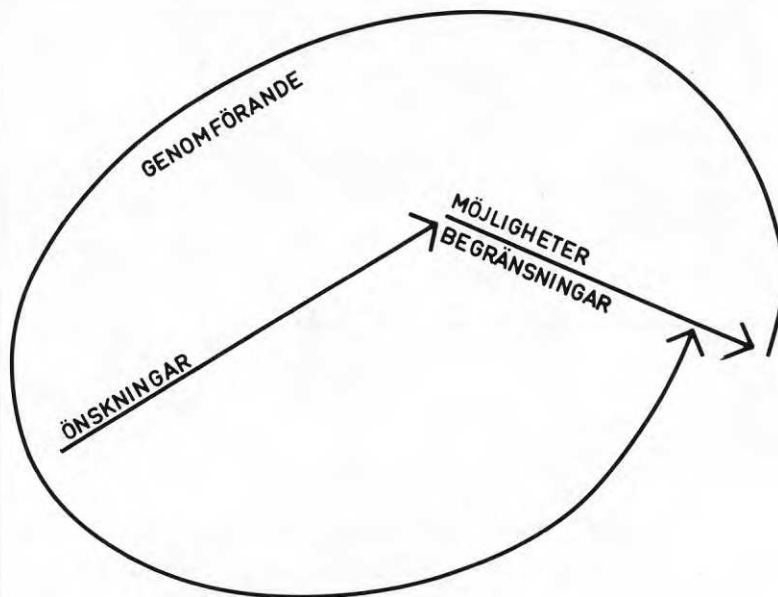
Vårt kunskapsunderlag kommer alltid att vara otillräckligt även i den begränsning som kan åstadkommas t ex genom att ange normer. Även om vi hade tillgång till ett "komplett" kunskapsunderlag, skulle vi ändå aldrig kunna behärska det. Vi har begränsade möjligheter att förutse och därmed att fastlägga kompletta handlingsmönster med någon grad av detaljering för alla de situationer som kan uppstå i så komplicerade sammanhang som projekteringen (som problemlösning) utgör. Det blir därför (med dessa båda utgångspunkter) alltid fråga om en avvägning mellan sökandet efter faktisk kunskap, fastläggandet av normer o s v och utvecklingen av lämpliga metoder i arbetet. Till detta kan fogas en aspekt från Langefors, B, 1968, s 161. "Systemet måste innehålla väl genomtänkta och flexibla procedurer för modifiering av målen när detta blir tillräckligt starkt motiverat av ändrade situationer. Detta är en av styrsystemkonstruktionernas fundamentala uppgifter. Får den ej en kompetent lösning kan systematiseringen av styrningen vålla mer skada än nytta!"

I projekteringsprocessen skall olika önskemål och krav (behov etc) smälta samman i en form som betingas av våra möjligheter i olika avseenden (yttre omständigheter, resurser etc). Resultatet innebär



Figur 2.21-1. Miljön för den enskilde problemlösaren/projektörens beslutsfattande.





Figur 2.21-2. Önsknningar - möjligheter - genomförande - begränsningar.

alltid begränsningar, figur 2.21-2 (tillkommen under diskussion med Åkerblad, H). Från systemsynpunkt noteras i Langefors, B, 1968, s 57: "Genom att försöka räkna upp alla mål med samtidigt beaktande av begränsningar och motstridigheter komplicerar man måldefinitionsproceduren (den blir ett oöverblickbart system). Systemteoretiskt riktigt är att först lista upp alla önskemål och sedan, i en annan fas, beakta begränsningarna.

Utgångspunkterna från en bunden byggprocessmodell och från den delvis svårångade problemlösningssituationen behöver inte ge anledning till konflikt. Den senare fungerar inom ramen för den förra, på lägre nivå i systemet. I fortsatt metodutveckling och senare i planeringsförutsättningarna får man ta erforderliga hänsyn åt båda håll och se till att tillräckligt stort spelrum ges.

Även i ett problemlösningssammanhang av det mångfasetterade slag som byggnadsprojekteringen utgör kan processer formaliseras för att medge utnyttjande av ADB (och även manuella hjälpmedel). För i projekteringsprocessen ingående informationsbehandling kan och bör rutinprocesser utvecklas. Detta kan ge fördelar även för problemlösningssarbetet som därigenom, åtminstone i vissa delar kan bedrivas i fastare former. För det enskilda projektet minskar också arbetet med komplicerad problemlösning i omfattning genom utnyttjande av standardiserade produkter m m.

Betydelsen av ett formellt bundet system inskränker sig inte till kraven på styrning och på samordning mellan olika huvudområden i byggprocessen för ett enskilt projekt. Tillämpningen av ett generellt mönster för processen (och då inte minst utrednings- och projekteringsdelen) ger möjlighet att begränsa databehovet för enskilda projekt. (Databehovet för mer eller mindre homogena system och

för behovet av styrning berörs i Langefors, B, 1969, s 171).

## 2.22 Processens tidsförlopp

Processen har ett tidsförlopp - en början och ett slut, figur 2.22-1.



Figur 2.22-1. Processens tidsförlopp.

Processen tar sin början genom att fråga väcks om åtgärd avseende förändring av ett företags lokaldisposition. Det förutsätter att något i det system företaget utgör ger indikationer. Den första åtgärden blir att genomföra utredningar som underlag för val av alternativ, såsom ombyggnad, tillbyggnad, hyra, köp, nybyggnad, koncentration av verksamheten inom befintliga lokaler. Denna del får skiljas ut ur processen med sin egen beslutsordning, se vidare 2.24. I fortsättningen begränsas framställningen i princip till nybyggnad.

I processens följande led fortsätter utrednings- och programarbete för att ge underlag för projektering. I ett tredje led utförs projektering fram till ett komplett underlag för produktion. Slutpunkten blir en i alla avseenden definierad slutprodukt. Detta kan ses utan beaktande av produktens förtillverkningsgrad, eftersom allt skall tillverkas eller har tillverkats någon gång i något sammanhang. I arbetet med ett enskilt projekt ges dock gränser med hänsyn till utnyttjandet av mer eller mindre färdiga produkter.

Förvaltning, drift och underhåll kan betraktas som början till en ny process och måste räknas in i byggprocessen med hänsyn till erfarenhetsåterföringen. Detta skede är emellertid för sin funktion också beroende av det underlag som arbetas fram i projekteringen jämte produktionsdata.

Av ovanstående och av föregående avsnitt framstår behovet att dela upp utrednings- och projekteringsprocessen i steg, figur 2.22-2. Figuren kan ges många tolkningar, beroende på i vilket sammanhang (på vilken nivå) den sätts in och kommer att få det i det följande.



Figur 2.22-2. Processens tidsförlopp uppdelat i steg.

Totalt kan en uppdelning av processen i steg motiveras av följande:

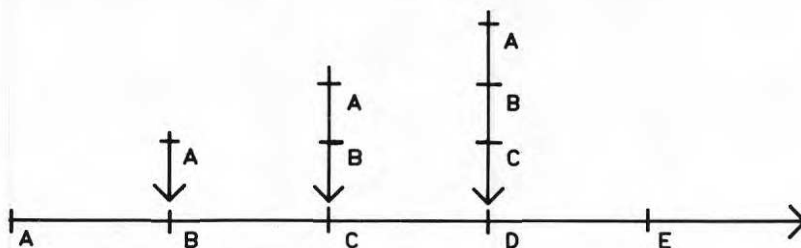
1. Bestämningen av gränser i processens början och slut enligt ovan.
2. En stegvis problemlösning enligt avsnitt 2.21, eftersom man in-

te kan behärska all information (alla förutsättningar) samtidigt. Det gäller här primärt att projektören själv har valt att dela upp tiden med hänsyn till känd information. Det kan också vara en resursfråga t ex tillgänglig arbetskraft och optimal arbetskraftsin-sats för ett aktuell projekt.

3. Möjligheten att tillföra ny information till processen. Det gäller då närmast information som tills vidare är obekant men som be-hövs i ett visst steg. Behovet av ny information kan också vara be-tingat av lösningen av någon del i ett visst steg.

Det är här (2 och 3) väsentligt att åstadkomma ett förlopp, som är helt generellt och i vilket man kan gå in där det är lämpligt med hänsyn till det aktuella projektets förutsättningar. Metodiken bör även vara densamma i arbetet, oavsett när man beslutar den defini-tiva målsättningen för projektet. Det som är och måste få vara oli-ka är, förutom typ av projekt, organisationsformerna och administra-tiva förutsättningar i beslutsdelegering o s v.

Då man arbetar med ett projekt genom utredning, program och projek-tering samt från helhet till del, bör den information som tillförs processen i ett visst steg vara transformerad och systematiserad så, att den passar in i detta steg. Den får därför i princip genomgå de transformeringar som skett tidigare i processen med de delar som man arbetat med, figur 2.22-3 (se även figur 4.15-1). Detta får ske i till huvudprocessen sidoordnade delprocesser. (Man kan alltså inte se processen i dess helhet i ett enda tidsförlopp så-lunda att alla utredningar skulle göras först, därefter byggnads- och detaljprogram och därefter projektering i olika steg.)

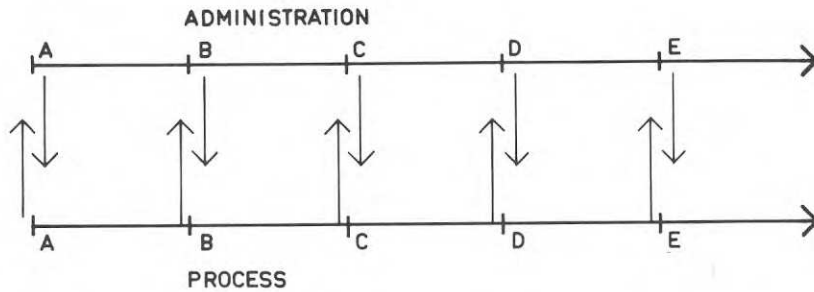


Figur 2.22-3. Stegvis transformering av information som tillförs processen i olika steg.

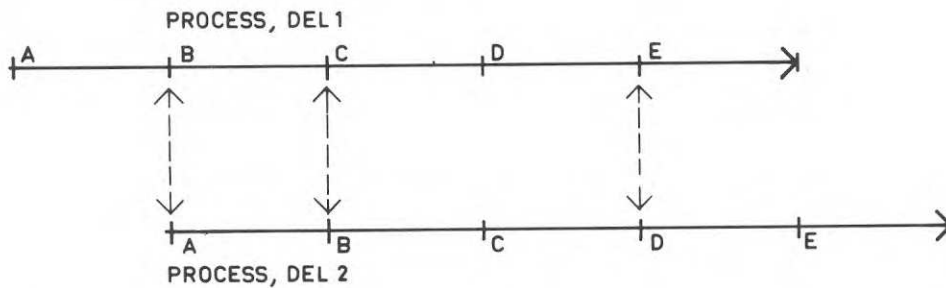
4. Arbetet i den producerande processen bör förlöpa så ostört som möjligt.

5. Möjligheten att förmedla information till och från administra-tionen, figur 2.22-4. Detta får avvägas mot (4).

6. Arbetet med olika delar av projektet (t ex samhälls-, byggnads- och verksamhetsknutna delar) kan ligga förskjutet i tiden, vilket kräver samordning, figur 2.22-5.



Figur 2.22-4. Administration - process.



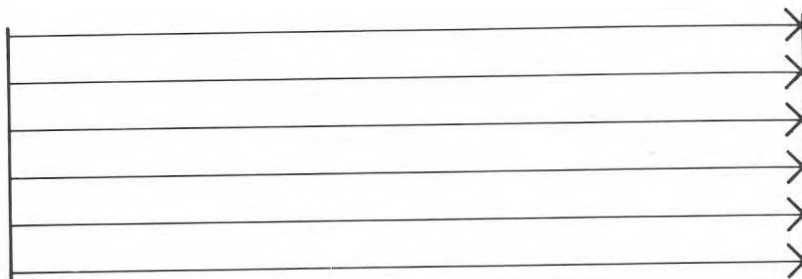
Figur 2.22-5. Samband mellan delar av processen.

### 2.23 Processens uppdelning i delprocesser

Utrednings- och projekteringsprocessen kan delas upp i delar som följer med i arbetet under hela processens tidsförlopp, figur 2.23-1. Det kan gälla både i den producerande processen och för administrationen och avse:

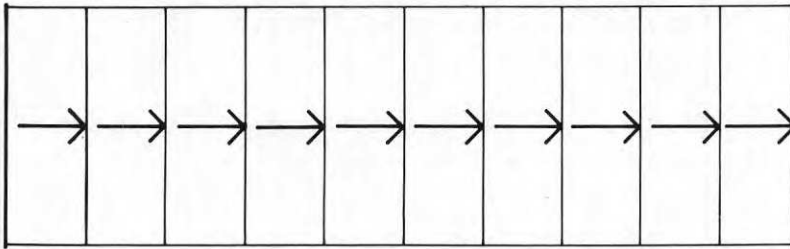
Uppdelning efter olika delar av projektet, såsom hus - mark, hus 1-2-3, planering, VVS, el;

Uppdelning efter olika typer av arbetsuppgifter, såsom ledning, kalkylering, konstruktionsberäkning, planritning.



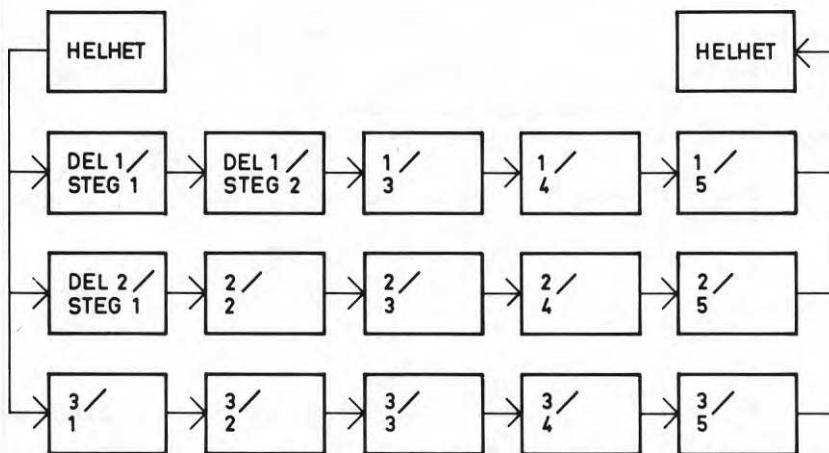
Figur 2.23-1. Processens uppdelning i delprocesser i processens tidsförlopp.

Processens uppdelning i delprocesser utgörande steg i tiden kan med utgångspunkt från vad som konstaterats i tidigare avsnitt ske allt mera detaljerat, figur 2.23-2.



Figur 2.23-2. Processens uppdelning i delprocesser, tidsetapper.

Sammanläggning av delprocesser i processens tidsförlopp och tidsetapper åskådliggörs i figur 2.23-3. Modellen kan avse processen i dess helhet och olika delar av densamma och återkomma på olika nivå. (Sålunda visas en figur av denna typ bl a i SAR, 1969 a, avseende kravanalys i utrednings- och programarbetet.)



Figur 2.23-3. Sammanläggning av delprocesser i processens tidsförlopp och tidsetapper.

För projektet (och arbetet) i dess helhet, för varje del och steg, kan göras en hierarkisk nedbrytning i element och komponenter (allt mindre delar, allt kortare steg), figur 2.23-4. - "System har den grundläggande karaktären att vara hierarkiska och rekursiva, så att det som är komponenter i ett system, i en annan fas av systemarbetet framstår som system." (Langefors, B, 1969, s 169).

Dessa uppdelningar i delsystem, element och komponenter av projekteringsprocessen kan jämföras med motsvarande för produktionsprocessen. Material redovisas i Datagruppen, 1969 a. Man illustrerar där följande led:

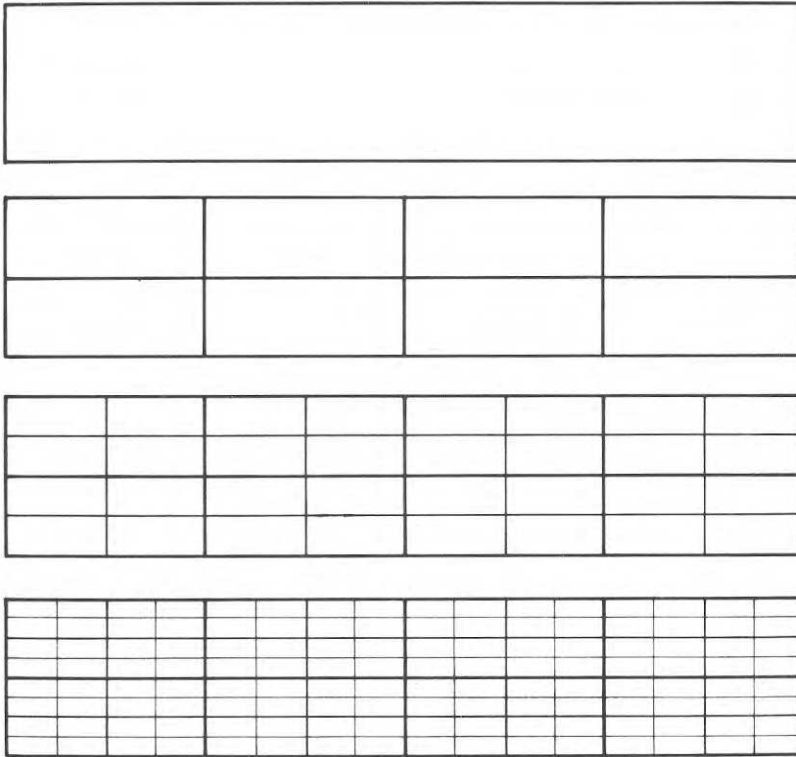
Tillverkningsdelar i ett projekt (mark, hus 1, hus 2 etc).

Tillverkningsskeden (hus 1: schakt, stomme, ytning etc).

Skedesetappsprocesser (hus 1, stomme: murning yttervägg etapp 1, 2 etc).

Arbetsoperationer.

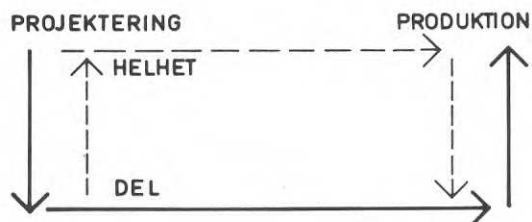




Figur 2.23-4. Hierarkisk nedbrytning i delar, element och komponenter.

Operationsdelar.  
"MTM-grundnivåer".

I detta sammanhang får konstateras dels den principiellt lika systematiken, dels att projekteringen i sin senare del som avser dokument för produktionen bör följa samma indelningar och nivåer som produktionen. - Under projekteringen bryts projektet ner i allt mindre och noggrannare specificerade delar. Under produktionen byggs produkten upp från de minsta delarna till en helhet. Figur 2.23-5.



Figur 2.23-5. Förhållande projektering - produktion.

#### 2.24 Processen som styrt system

I anslutning till avsnitt 2.12 skall här endast göras några tilllägg om administrationens huvuduppgift att styra processen, vilka

behövs för den fortsatta framställningen i detta och följande två kapitel, varefter frågorna åter tas upp i kapitel 5 Planering. Man kommer in på omfattande teoretiska områden, med beslutsteorin i grunden, för vilka här endast kan göras hänvisningar till litteraturen. Man kan säga att hela behandlingen av byggprocessen syftar till att förstå den, att behärska den, att kunna styra den. ("... för att stimulera en utveckling i målsättningsfrämjande syfte", yttrar Myglaren i den kända TV-pjäsen med samma namn).

Om syftet med styrningen av ett system och behovet av information för detta sägs i Langefors, B, 1968, s 106: "Styrningen av ett system har först och sist till syfte att styra verksamheten av varje operativ mekanism i de enskilda operativa stationerna. Det är ju den verksamheten som realiserar företagets syften. Det visar sig därvid fordras information av tre olika slag (d v s detta är en uppdelning som är lämplig för systemanalysen):

1. information för att den avsedda händelsen alls skall äga rum (operativ information).
2. information som skall användas till att öka den lokala effektiviteten (lokal direktiv information).
3. information som bidrar till att de enskilda händelserna kan samordnas så att totalmålen tillgodoses tillräckligt väl (global direktiv information)."

I Langefors, B, 1969, s 182, tas även andra aspekter upp. "För de olika företagsfunktionerna behövs det information av två slag: operativ information nödvändig för det operativa skeendets alla händelser och direktiv information, ej nödvändig för det operativa skeendet men värdefull för att påverka de operativa besluten så att en samordning och styrning mot systemets mål åstadkommes på bästa sätt. Eftersom den operativa informationen är nödvändig, måste den finnas i varje fungerande system. Man kan alltså få den definierad genom en detaljerad kartläggning av nuläget. En sådan kartläggning eller faktainsamling kan då också utgöra underlag för bestämning av de krav på operativ information som systemet ställer". "Då den direktiva informationen icke är nödvändig, kan den inte väntas bli tillfredsställande definierad genom en nulägesanalys. Det blir heller inte så enkelt som att fastställa vissa krav. Man måste i stället undersöka olika möjligheter att med skilda slag av information nå förbättrad styrning. För en ambitiös systemutformning måste kravanalysen ersättas eller kompletteras med värde/kostnadsanalys avseende relevant information."

Beträffande företagsstyrningens inriktning mot målstyrning kan synpunkter i Langefors, B, 1968, s 101, tas som utgångspunkt. "Det finns en klar trend i utvecklingen av moderna principer för företagsstyrning, som går ut på att detaljerad arbetsanvisning med långtgående uppdelning i små specialoperationer och lika detaljerad uppföljning ersätts med styrning efter mål. Därvid lämnas frihet åt de chefer som ansvarar för målens uppfyllande att inom vissa

ramar av finansiellt och metodiskt slag, själv välja tillvägagångssätt." Vidare berörs utvecklingen inom målstyrning, vilken f n kan sägas följa två olika skolor, (1) arbets- och kontrollinriktad styrning, (2) människo- och grupporienterade styrningsmetoder, vilka växt fram ur organisationsteoretisk forskning på psykologisk och sociologisk grund. Vissa möjligheter till kombination anses föreligga. Längre fram konstateras: "Till detta kommer att också den energi, varmed utförda beslut verkställs beror i hög grad på hur engagerade de mänskliga medarbetarna känner sig inför sina uppgifter, d v s vilken grad av motivation de har."

Förhållandena mellan målsättning, planering och kontroll (vilken skall noteras särskilt) klargörs av följande ur Johnsen, E, 1968 (Newman, 1963) s.121. "Planers omfattning kan variera från översiktliga till detaljerade planer. Denna omfattning korresponderar med målens omfattning enligt följande: målsättningar (uppgifter), budgets och deadlines och utförandestandarder för utgifter, kvalitet, kvantitet etc. Målens minskande omfattning och specificering korresponderar i väsentlig utsträckning med delegeringen och återdelegeringen i den verkställande pyramiden." ... "Det första steget i administrativ kontroll är att placera måttstockar (normer, standards) vid strategiska punkter. Dessa måttstockar kommer direkt från målsättningarna, deadlines, specifikationerna och andra mål vilka fastlagts som en integrerad del av planeringsprocessen."

Frågan om beslutsdelegering och på vilken nivå styrning bör ske belyses av Johnsen, E, 1968 (Hilgert, 1964). "En företagsorganisation som planerats längs decentraliserade linjer - där beslutsfattande och ansvar delegerats till en så låg organisationsnivå som möjligt - kan vara bättre i stånd till att tillgodose ett bättre utförandes dubbla mål - (om inte teoretisk optimering) - i ett företags målsättningar, medan det samtidigt möjliggör ett bättre fullföljande av de inneboende behoven och målsättningarna hos organisationens mänskliga resurser."

I Ramström, D, 1967, behandlas också frågan om beslutsdelegering. Det konstateras där att de faktorer som i första hand kan antas påverka en systematisk fördelning av beslutsfattandet är å ena sidan var i företaget den för beslutet nödvändiga informationen är lättast tillgänglig och å andra sidan i vilken utsträckning beslutet måste samordnas med andra beslut. Kostnaderna för kommunikation och informationsbehandling skall inte göras större än nödvändigt, vilket innebär att besluten skall förläggas så nära informationskällan som samordningskravet tillåter. För informationsinnehållet används två kvantitativa mått, omfattning (hur stor del av verksamheten som berörs, beskrivs) och intensitet (hur detaljerad denna beskrivning bör vara).

Beslutsteoretiska utgångspunkter kan erhållas från t ex Langefors, B, 1968, s 66. "Vi har lärt oss av beslutsteorin att beslut kan

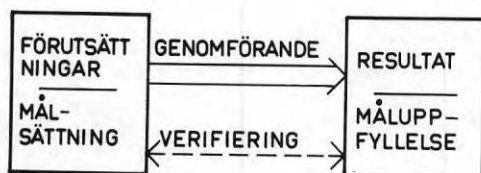
beskrivas så att de fattas därför att vi vill nå ett visst syfte eller mål och därvid har mera än ett handlingsalternativ att välja mellan. Handlingsalternativen leder till olika resultat - beslutsteorin säger att beslutets värde är en funktion av olika beslutsvariabler (handlingsalternativen) eller påverkbara variabler (controllable variables). De resultat som ernås beror emellertid också på yttre omständigheter - opåverkbara variabler (uncontrollable variables). Dessa kan t ex vara "naturtillstånd" (states-of-nature) eller konkurrenters åtgärder. Beslut måste därför utgå ifrån en prognos om de opåverkbara variabelernas troliga värden vid den tidpunkt beslutets valda handlingsalternativ skall realiseras.

Beslutets värde beror, i ett bestämt fall, av i hur hög grad utfallet uppfyller syftet."

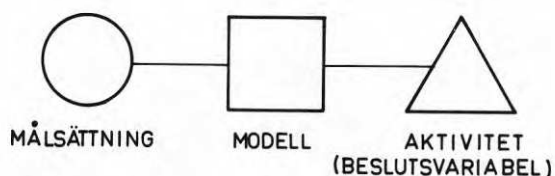
En beslutsmodell kan åskådliggöras som i figur 2.24-1.

I en beslutsmodell innefattas ett målsystem, ett aktivitetssystem och ett modellsystem (för att kombinera mål och aktiviteter), figur 2.24-2. Ett mål skall avteckna något önskat och det skall vara operationellt. Genom att relatera aktiviteter och modeller till mål erhålls kontroll på målens förverkligande. - Johnsen, E, 1968.

Beslutsmodeller kan byggas ut till multimålsättnings - beslutsmodeller, se vidare Johnsen, E, 1968.

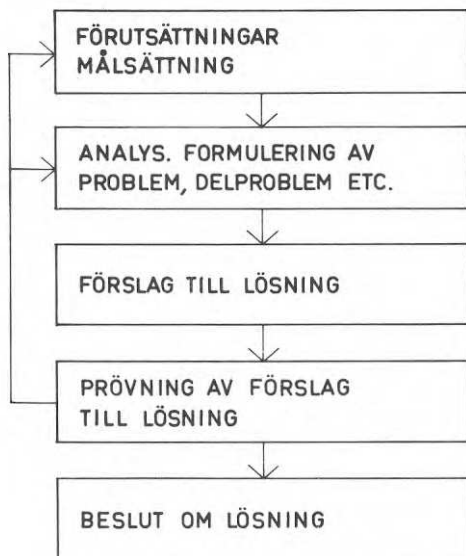


Figur 2.24-1. Beslutsmodell



Figur 2.24-2. Beslutsmodell  
(Johnsen, E, 1968)

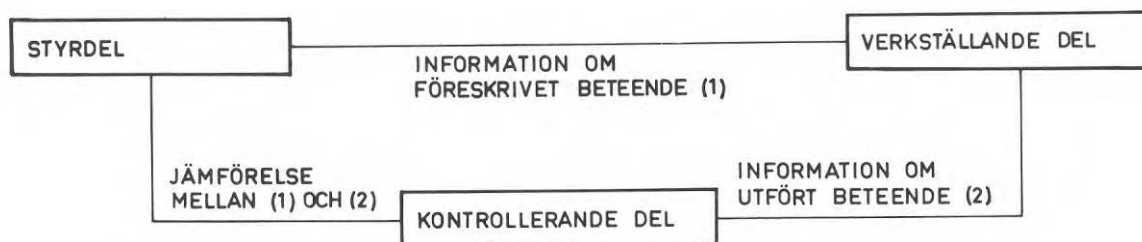
I Johnsen, E, red, 1968 (Ramström, D) ges följande beskrivning (i sammandrag). Rationaliteten i en viss beslutsprocess beror på (1) vilken information som är tillgänglig för beslutsfattaren vid tidpunkten för beslutet, (2) hur han använder denna information. En mycket enkel beslutssituation innefattar (1) ett antal tillgängliga alternativ, (2) en enda målvariabel mot vilken utfallet av dessa alternativ kan värderas, (3) en beroende variabel som uttrycker "omgivningens tillstånd" och sålunda bestämmer de värden som skall ges vid värderingen av de olika alternativen. Man kan nå fram till beslut genom följande kalkyler, (1) värderingarna av alternativen bestäms med hänsyn till den beroende variabelns aktuella värde, (2) alternativen samordnas med hänsyn till värderingarna, vilka uttrycker graden av måluppfyllelse, (3) alternativet med det högsta värdet, mätt längs denna skala, väljs.



Figur 2.24-3. Beslutsmodell.

En beslutsmodell av ofta förekommande slag som beskriver ett arbetsförlopp för problemlösning visas i figur 2.24-3.

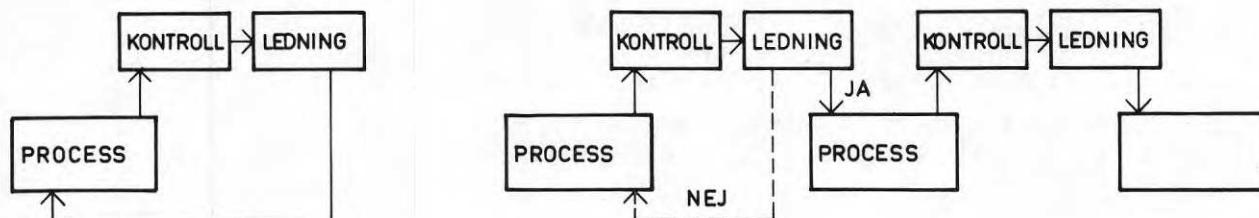
I Gorpe, P, 1968, anläggs ett cybernetiskt betraktelsesätt på ett anpassbart system (system och feed-back), figur 2.24-4. "Ett anpassbart system kännetecknas av att dess beteende modifieras med hänsyn till det presterade resultatet. Information om utfallet av ett beteende återförs till den del av systemet som kan påverka beteendet (feed-back). Om utfallet inte är tillfredsställande ändras beteendet, är det tillfredsställande förblir beteendet oförändrat."



Figur 2.24-4. Anpassbart system (Gorpe, P, 1968).

Motsvarande, definierat som ledning och kontroll av processen, visas i figur 2.24-5. I byggprocessen eftersträvas projektering inom resursramar, (se t ex KBS rapport 10, 1966). Det innebär i princip att programmet (ev jämte dokument från senare skede) skall utgöra en specifikation av önskemål och krav som man önskar tillgodosedda inom en viss kostnadsram. För att möjliggöra en inom ramar styrd projektering fordras kostnadsuppföljning genom kalkyler i varje skede.





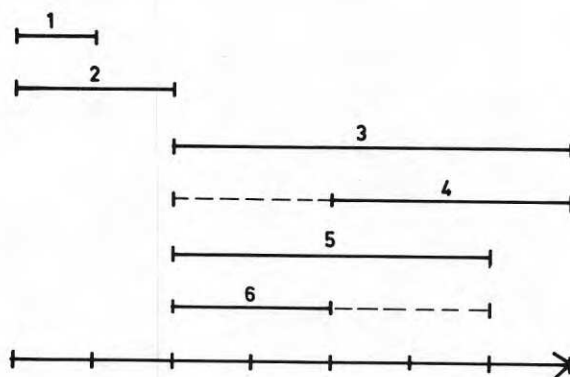
Figur 2.24-5. Förhållande process-administration (Eliasson, G, 1969 a). - Den vänstra figuren utgör sammanställning. Den högra figuren visar förloppet skede för skede.

Olika delar av utrednings- och projekteringsprocessen kan från målsättnings- och beslutssynpunkt behöva definieras på olika sätt. Detta kan främst bero på att man under processens gång dels ändrar objekt (t ex utredning och preliminära program för ett utbyggnadsområde, slutligt program och projektering av några byggnader inom detta), dels ändrar ansvar (t ex från byggherre till projektör till entreprenör).

En total bedömning får ske med hänsyn till skeden, nivåer och delar av projektet (projektets innehåll), förutsättningar för genomförande (i produktionen) samt medverkande i processen.

I figur 2.24-6 ges exempel på delsystem som kan ha olika målsättningar och beslutsbilder i processen för olika typer av projekt.

1. Från beslut om utredning till beslut om nybyggnad.
2. Från beslut om utredning till program för projektering.
3. Från program till färdig byggnad.
4. Från program jämte viss projektering till färdig byggnad.
5. Från program till färdig projektering av bygghandlingar.
6. Från program till viss projektering (som underlag för tidig upphandling).

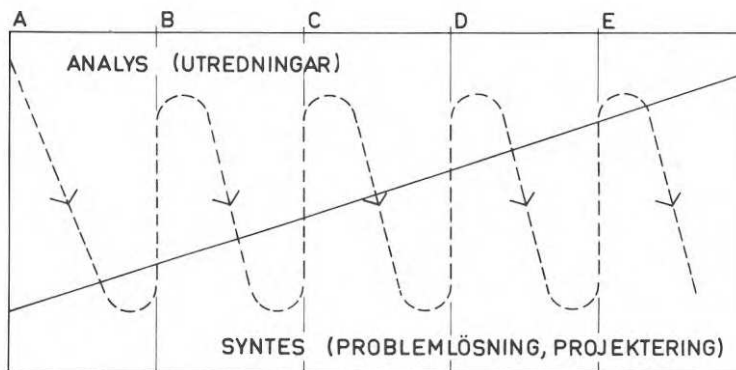


Figur 2.24-6. Delsystem med olika målsättningar.

## 2.25 Övriga karaktäristika för processen

En fast skedesindelning utgör en ram för projekterings/problemlösningssprocessen. På lägre nivå, i den enskilde projektörens arbete, blir det ett spel inom denna ram. Detta arbete följer vissa mönster som man kan ta fasta på i metodutvecklingen. I stort sett kan det karaktäriseras som en söka-lära-process. Spännvidderna är emellertid stora från å ena sidan att i en katalog finna en lämplig produkt till sådan kvalificerad problemlösning som ger nya lösningar på form och konstruktion å den andra.

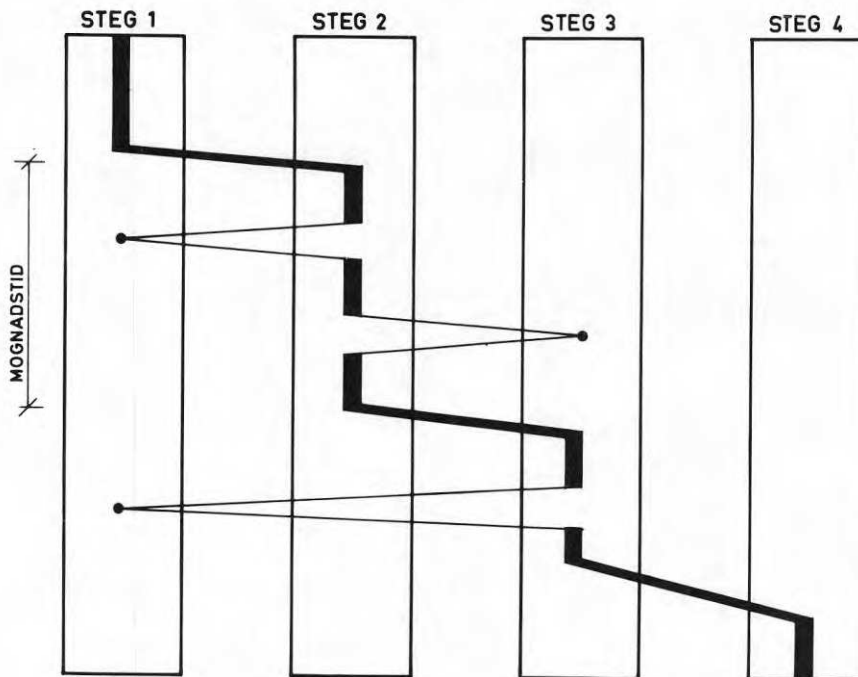
Processen på den enskilde projektörens nivå sker alltså inte helt fixerat, stegvis. I sökandet efter lösningar på olika nivåer görs begränsningar, generaliseringar, återgångar och förändringar (Ramström, D & Rhenman, E, 1966). Detta ger ett kontinuerligt spel mellan förutsättningarna i utredningar och program och på dessa genomförda analyser och den syntes som problemlösningen utgör, figur 2.25-1. Det analytiska arbetet är mera omfattande i processens tidigare skeden, syntesarbetet i de senare skedena (Eliasson, G, 1969 a).



Figur 2.25-1. Utredning - projektering, arbetsgång (Eliasson, G, 1969 a).

Man kan också se det som ett spel mellan helhet och delar samt i tiden som ett spel framåt (för att underbygga lösningar i ett visst skede) och tillbaka (för att återförsäkra lösningar) i den formellt bundna skedesindelningen i processen, figur 2.25-2 (efter RIBA, 1967. Se även Sachs, J, 1968).

I sökandet efter lösningar arbetar man också efter den princip som visas i figur 2.25-3 (se även figurerna 2.24-3 och 4.15-3). Figurer av detta slag, s k blockdiagram eller flödesscheman utgör ett ofta använt hjälpmedel vid beskrivning av algoritmer (Langefors, B, 1969). I figuren betecknar rektanglar aritmetiska och andra operationer och romber valoperationer som ger anledning till alternativa aktiviteter. Blockdiagram förekommer mer eller mindre utvecklade i olika sammanhang, t ex Bishop, D & Alsop, K, 1969, CBC publication no. 18, 1969, Eliasson, G et al, 1965 (där den

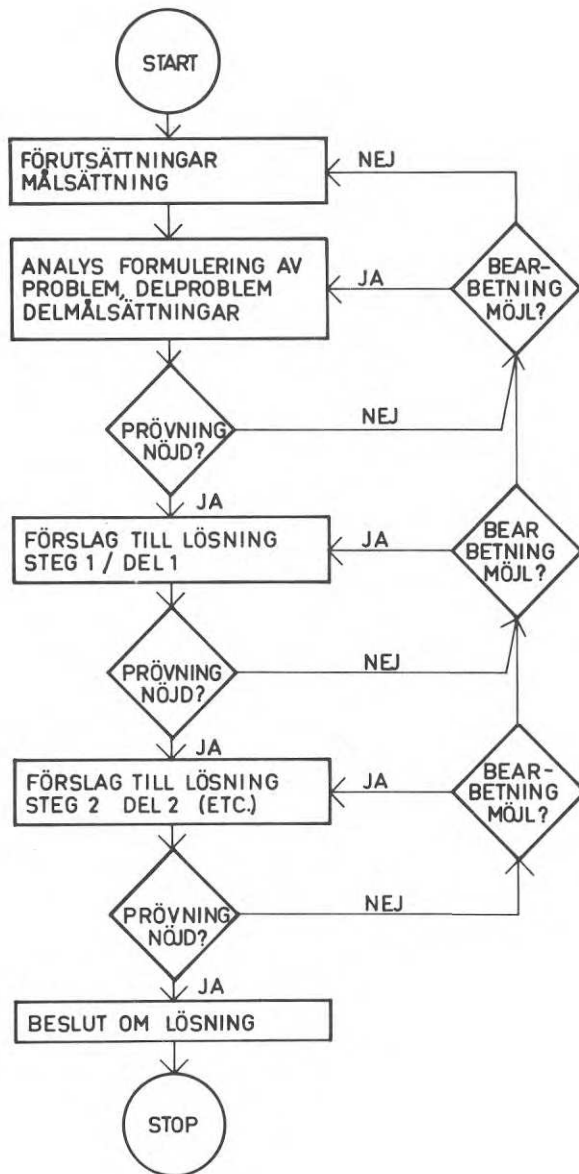


Figur 2.25-2. Projekteringen i ett visst skede innefattar moment i tidigare och senare skeden.

inte är ursprunglig. Se figur 5.32-1), Johnsen, E, 1968 och Langefors, B, 1969.

Principen i figur 2.25-3 är att man arbetar sig fram steg för steg från förutsättningar och målsättningar på hög nivå till lösningar av olika delar. Resultatet av arbetet prövas i varje steg. Om man är nöjd med arbetet (kraven tillgodosedda av något alternativ) i ett visst steg, går man vidare till nästa steg. Om man inte är nöjd går man tillbaka till närmast föregående steg och väger sina lösningar mot de förutsättningar som gavs i detta steg (på denna nivå) i syfte att ändra lösningarna (pröva fler alternativ) eller, om detta ej synes möjligt, ändra förutsättningarna i detta steg. Om ej heller detta synes möjligt, får man gå tillbaka ytterligare ett steg och göra om samma procedur o s v.

Detta principiella tillvägagångssätt är en nödvändig disciplin i arbetet vilken, om den inte hålls, kan ge bakslag längre fram. Erforderliga administrativa åtgärder måste också vidtas, om förutsättningar ändras. Även i arbetet med relativt bundna program som underlag kan det inträffa att man finner en rationell lösning som ej förutsatts och som kan medföra att programmet får skrivas om. (I sammanhanget kan man också sätta in ett krav som avser arkitektens skissarbete. Om det krävs att denne skall göra ändringar i något avseende, skall han samtidigt beredas tillfälle att se över projektet i dess helhet (Eliasson, G, 1969 a)).



Figur 2.25-3. Blockdiagram (flödesschema) för beskrivning av problemlösningsförlopp.

### 2.3 DATA

I detta avsnitt tas upp frågor om information och data från projektets utgångspunkter, alltså innehållsaspekten. Det gäller här väsentligen uppbyggnaden av data, medan informationsmedlen behandlas i kapitel 3. Annan information, såsom för administrativa rutiner i samband med planering och uppföljning kommer att behandlas i kapitel 5.

Först utvecklas som fortsättning på föregående avsnitt betraktelsesätt med utgångspunkt från utrednings- och projekteringsprocessen som datahantering och informationsförmedling, dels i anslut-

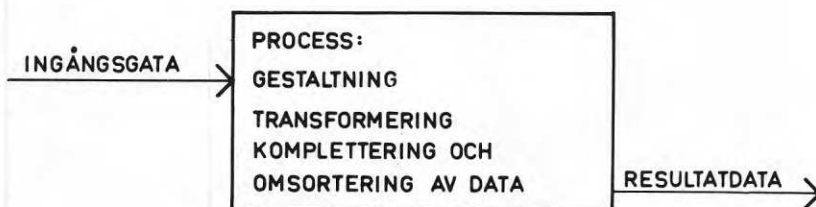
ning till den generella strukturen i övrigt, dels från sådana speciella utgångspunkter, såsom dagens praktiska situation, som kan tänkas tillföra bilden något och kräva hänsyn i metodutvecklingen.

Därefter berörs de allmänna principerna för uppbyggnad av data, och i anslutning därtill görs sedan en genomgång av olika typer av data med utgångspunkt från i olika sammanhang använda begrepp och indelningar.

Möjligheterna att formulera målsättningar och i övrigt att bestämma förutsättningar för projekteringen samt att mäta och värdera olika lösningar mot dessa beror i väsentlig utsträckning på uppbyggnaden av data. Dessa frågor tas slutligen upp under rubriken Verifiering, värdering, vilken erhållit denna vida formulering för att även kunna inrymma aspekter på värdeanalys m m.

### 2.31 Datahantering och informationsförmedling

Projekteringen betraktad som datahantering och informationsförmedling åskådliggörs av gifur 2.31-1. Den avser alla typer av data, både för produkt och resurs. - Langefors, B, 1969, tar upp kostnadsproblemet från systemteoretisk synpunkt och konstaterar att (1) varje system kan betraktas som ett aggregat av delsystem, (2) kostnadselementen måste vara desamma, skillnaden ligger i hur man aggregerar.



Figur 2.31-1. Projekteringen som datahantering och informationsförmedling (Eliasson, G, 1969 a).

En uppdelning av kvadraten i figur 2.31-1 ger en struktur som tidigare visats i figur 2.23-3.

Det är här på sin plats att föra in ytterligare några grundläggande begrepp från informationsbehandlingen, vilket får ske med hjälp av Langefors, B, 1969, s 24: "Vi har sagt att formaliseringen av den beslutsprocess eller analys som skall dra nytta av ett meddelande bl a kunde ha fördel av matematikens landvinningar. Detta är sant, men medan matematiken oftast begränsar sig till att definiera relationer mellan olika storheter, så måste vi söka definiera procedurer, vilka genom en serie av väldefinierade operationer bearbetar meddelandenas data, så att ett resultat i form av nya data erhålls som är sådant, att de avsedda relationerna mellan ingångs-



data och resultatdata kommer att råda. Sådana procedurer kallar vi algoritmer."

"När vi bearbetar information, låter vi data utsättas för algoritmer, bestämda följder av bestämda operationer, utförda på väl definierade datastrukturer.

På detta sätt blir data hopfogade, eller uppspjälkade, adderade eller dividerade, flyttade eller manipulerade.

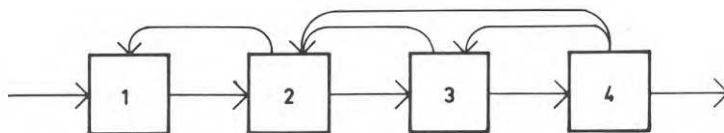
De data som framställs så representerar vad vi vill få veta, när vi utgått från data om vad vi redan vet."

Former för utsökning av lagrade data är (1) syntaktisk metod, som innebär att de symboler som utgör in-data eller funktionsargument manipuleras efter regler, som bestäms av algoritmer på sådant sätt att andra symbolkombinationer uppstår och presenteras som beräkningens resultat, (2) utsökning, som innebär att ur ett förråd av lagrade data, t ex en katalog eller en tabell, leta upp en uppgift eller en samling data som hör ihop med de aktuella in-data på önskat sätt (vilket kan ske efter flera olika principer), (3) heuristisk metod.

"Algoritmer är beslutsprocesser som bearbetar data. Algoritmernas arbetssätt kan styras med hjälp av data som ändrar algoritmer. Detta är en fundamental egenskap hos all informationsbehandling ... Möjligheten att dirigera algoritmer och beslutsprocesser utgör grunden för möjligheten att återinföra information om resultaten till beslutsprocessen (feed-back). Detta i sin tur är nödvändigt för adaptiv styrning, d v s för anpassning och inlärning." (s 63).

Vi får göra vad vi kan för att utnyttja de data som står till vårt förfogande. Vi arbetar idag i byggprocessen i en situation där vi inte har tillgång till alla de former av data som vi skulle behöva, bl a för att effektivt styra processen. För att klara situationen kan man ställa upp följande: vi har en serie datatransformationssteg. Om vi saknar data av ett visst slag i ett visst sådant steg, får vi i stället utnyttja data i den form i vilken de förekommer i närmast efterföljande steg, figur 2.31-2.

I avsnitt 1.14 konstaterades att all information i processen inte dokumenterades. Omfattningen av sådan icke kontrollerbar information saknas det idag mått på. Utvecklingen har krävt en allt mera



Figur 2.31-2. Utnyttjande av data av olika struktur i olika steg i processen.

omfattande dokumentation, till vilken hänsyn måste tas i metodutvecklingen.

Higgin, G & Jessop, N, 1965, ger synpunkter på marknadens sätt att betrakta informationsförmedling. "Detta var ett allmänt intryck som vi hade mycket tidigt i vår kontakt med byggnadsindustrin. En av våra svårigheter i fältarbetet var att få folk att diskutera kommunikationsformer med oss. Sådan diskussion ledde nästan alltid rakt in i överväganden om ansvarsfördelning och sambanden mellan olika medverkande. Vår slutsats härav överensstämmer med den hos den stora majoriteten av personer inom facket med vilka vi diskuterade dessa frågor, nämligen att sambandsmönstret och ansvarsfördelningen i varje byggsammanhang har mycket större effekt på det sätt på vilket kommunikationerna fungerar än några speciella aspekter på kommunikationsformerna själva har."

Synpunkterna kan bekräftas av min egen erfarenhet. De torde ge stöd åt att processen bör behandlas som en helhet. Samtidigt får konstateras att personrelationer (och ekonomiska) står närmast och att metodfrågor i samband med kommunikationsformer har varit otillräckligt kända på marknaden (deras undersökning gjordes i början av 60-talet) för att kunna bedömas i sammanhanget.

### 2.32 Uppbyggnad av data

Uppbyggnaden av data har tidigare behandlats i Eliasson, G, 1969 a (bl a sida 7 f, 18 f och 54). I detta avsnitt tas upp vissa allmänna förutsättningar utifrån en helhetssyn. Olika typer av information och data behandlas mera ingående i nästa avsnitt.

Information om produkten innefattar produkt och resurs, verksamhets-, byggnads- och samhällsknutna delar etc. Det gäller data om produkten i dess helhet (såsom totalkostnad) och om dess minsta del, från verksamhetens synpunkt minsta funktionsdelar, från tillverkningspunkt minsta tillverkningsdelar. I detta senare sammanhang blir det, eftersom allt tillverkas någon gång i något sammanhang, ytterst frågan om egenskaper hos de "ämnen" olika delar tillverkas av. På en något högre nivå, men direkt i anslutning till produktionen av ett enskilt projekt, blir det för olika delar fråga om standardbeteckningar, katalognummer, tillverkningsnummer etc eller också material - dimension - kvalitet.

För att behärska datamängden krävs en strukturering och gruppering. Enhetlighet och entydighet på skilda nivåer och för olika ändamål är en förutsättning (mättningsregler, kostnads kalkylering etc). Arbete med enhetlig begreppsutveckling pågår, t ex i samband med egenskapsredovisning (ER-nämnden, 1968). Idag tillgängliga data är begränsade och även i en fortsatt utveckling för att täcka behoven får man acceptera en begränsning till vissa serier av data för klart

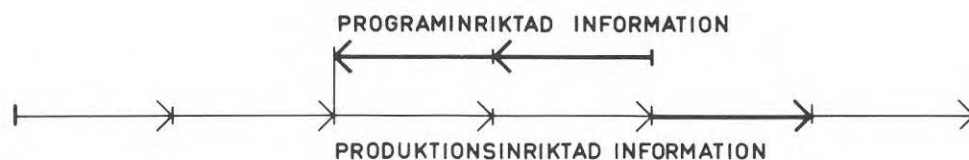
definierade praktiska ändamål i process- och erfarenhetsåterföringsleden.

Miller, P F, 1968, citerar Farradane, J: "Klassifikation är en teori om kunskapens struktur. Ingen godtycklig grupperingsmetod, hur noggrant tillämpad den än är, är en riktig klassifikation. Problemet är i första hand kunskapsteoretiskt. Vad är verklig kunskap och vad är verkliga relationer mellan delar av kunskapen? Det är väsentligt att definiera dessa om klassifikationen skall bli riktig och logiskt fullgod." Vidare konstateras att Farradane noggrant går igenom argument till förmån för de deduktiva empiriska metoderna.

I CIB, 1968, 3.03: Vickery, B C, ställs följande krav, "(1) Vilka är de element som skall klassificeras (grupperas), (2) För vilket praktiskt syfte är denna klassificering nödvändig." Väsentligt i arbetet med uppbyggnaden av data från dessa utgångspunkter är att försöka renodla varje delbehov, innan man kopplar samman olika sådana och åstadkommer anpassning till en helhet.

Några grundläggande drag i uppbyggnaden av data får noteras. Vi har serier av ingångsdata till projekteringen, vilka ger förutsättningar för arbetet och till stor del avser den verksamhet som projektet avses för. I processen åstadkommes serier av resultatdata som skall användas på olika sätt i olika sammanhang i olika skeden: (1) Fortlöpande under projekteringen för dess administration, dels för att konstatera att man erhåller avsedd produkt som resultat av arbetet, dels för att konstatera att processen löper planenligt. De data som produceras för dessa ändamål måste vara mätbara i förhållande till ingångsdata. De kallas i figur 2.32-1 programinriktad information, (2) För produktionen. Dessa data, som i figuren kallas produktionsinriktad information, skall ha en uppbyggnad som är anpassad för produktionens ändamål i olika sammanhang, (3) För förvaltning, drift och underhåll. Till bilden hör också data som man arbetar med "internt" i projekteringsprocessen. - Det sker alltså en växling i processen i gränsen mellan produktbestämnings- och produktframställningsskedena. Samtidigt måste dock hållas i minne den totala inriktningen från början mot produktion samt drift och underhåll.

Datastrukturen är hierarkisk (figur 2.23-4). Även om bilden i dagens praktiska situation inte är hel måste detta konstateras som



Figur 2.32-1. Programinriktad och produktionsinriktad information.

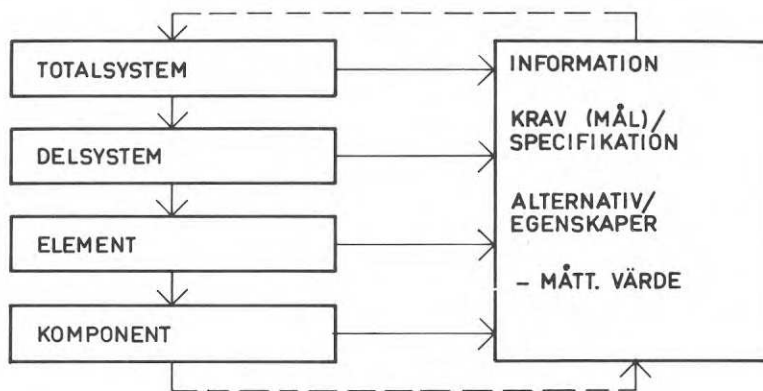
utgångspunkt för uppbyggnaden av klassifikations- och kodsystém. - För att bygga upp data om resurser för olika ändamål, på olika nivåer och i olika skeden får man utgå från produktionsdata på detaljnivå.

För uppbyggnaden av data har det utvecklade "performance concept" grundläggande betydelse. Det definieras i Karlén, I, 1969 c (Wright, J cit Eberhard, J P) på följande sätt: "Performance concept är en organiserad process eller struktur inom vilken det är möjligt att redogöra för de önskade egenskaperna hos ett material, en komponent eller ett system i syfte att uppfylla den tillkommande nyttjarens krav utan hänsyn till de speciella medel som kommer att användas för att uppnå resultatet" och i Karlén, I, 1969 b, på följande sätt: "Ett begrepp som fått ökad användning är tjänstduglighet (performance), som kortfattat kan sägas innebära komplett kvantitativt uttryckt definition (alltså ej enbart kvalitativt) av den tjänst som brukaren önskar mottaga. Med hjälp av ett sådant begrepp kan krav formuleras utan hänsyn till den tekniska lösning, som behövs för att uppfylla dem (alltså bl a oberoende av material)."

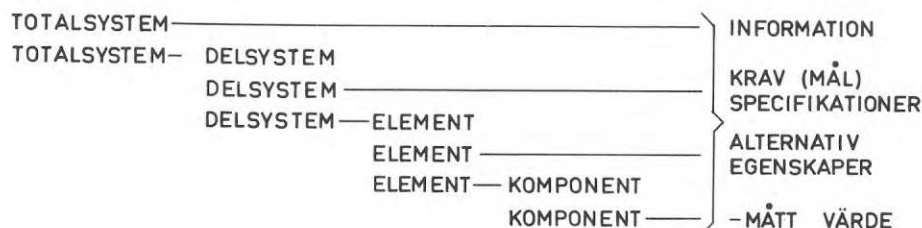
Datastrukturen bör vara sådan att man i olika sammanhang på skilda nivåer kan ange krav, vilka man därefter försöker att tillgodose genom lösningar som har mot kraven svarande egenskaper. Generellt gäller det typ av krav jämte ett värde (kravklass, giltighetsområde) för denna respektive typ av egenskap jämte värden (egenskapsklasser, giltighetsområden) för denna. Formuleringen av krav respektive av egenskaper bör följa varandra nivå för nivå. Detta följer strukturen i en generell beslutsmodell, (1) mål (krav, förutsättningar, omgivningens betingelser etc) som ingår i ett program, (2) alternativt möjliga lösningar (sådana som finns tillgängliga och nykonstruktioner), (3) mått, värden för val av alternativ med utgångspunkt från förutsättningarna (angivna i kravspecifikationen och åsatta egenskaper).

Det grundläggande betraktelsesättet på krav och egenskaper i denna framställning har motsvarighet i t ex Karlén, I & Schjönberg, T, 1969 och Karlsson, H, 1969 b. Man kan i begreppsutvecklingen särskilja olika typer av egenskaper. Karlén, I, 1969 b, gör en indelning i strukturella och funktionella egenskaper av vilka de förra avser form och material och de senare ursprung eller bruk. Vidare kan krav ha olika karaktär beroende på vem som ställer dem och, som framgått, på målsättningarna.

En systemmodell för uppbyggnaden av data om projektet visas i figur 2.32-2 och i annat framställningssätt i figur 2.32-3. Den gör anspråk på fullständighet och kan ge utgångspunkt för utvecklingen och uppbyggnaden av de data som behövs för byggprocessen för olika behov, i olika skeden, på olika nivåer etc. Figuren intar en nyckelplats i denna framställning och tillmäts stor betydelse för det följande.



Figur 2.32-2. Modell för informationens struktur.



Figur 2.32-3. Modell för informationens struktur - annat framställningssätt.

Nedbrytningen från helhet till del följer projektets delar, här i fyra steg, vilka kan ges olika bestämning beroende på utgångspunkterna, t ex:

Totalsystem: Projektet, byggnaden i dess helhet. (Projektet och dess omgivning).

Delsystem: Del av byggnaden. Anläggning. Rum. Kategori av arbete.

Element: Byggnadsdel, anläggningsdel.

Komponent: Vara, material, arbete.

Som utgångspunkt konstateras att ett totalsystem kan och behöver beskrivas (produkt och resurs, krav och egenskaper) dels direkt som sådant (helheten), dels som summan av ingående delsystem. Dessa delsystem kan och behöver i sin tur beskrivas dels direkt som sådana, dels som summan av ingående element etc. Totalt rör det sig om en datamängd i olika transformeringar, aggregeringar och sorteringar på skilda nivåer med grundläggande drag enligt ovan.

Avsnittet 2.21 inleddes med heuristiska drag som man vanligtvis möter i ingenjörsarbetet, bl a användningen av indirekta värderingskriterier. Motsvarande förekommer i byggsammanhang; det talas på olika håll om egentliga, direkta, tolkade, vikarierande krav etc. (Se bl a Knocke, J, 1969). Det torde, i ett förenklat resonemang, vara mera fruktbart för den fortsatta utvecklingen inom området att utgå från att man på varje nivå rör sig med krav och motsvaran-



de egenskaper av det slag som är adekvata och som man behöver på denna nivå. I samband med värderingskriterierna blir helheten inte lika med summan av delarna. (Kraven på t ex en komplett yttervägg måste möta egenskaper bestämda för en sådan komplett yttervägg. Kraven är inte desamma som för de delar som ingår i denna yttervägg och kan inte mötas av egenskaper för dessa delar. Det är dagens förhållande med brist på adekvata data, i synnerhet verksamhetsknutna och på högre nivåer (för de tidigare skedena) som ger svårigheter även för begreppsutvecklingen).

(Med utgångspunkt från minsta enhet, "ämnet", har vi hos denna en serie egenskaper, åsatta olika värden. Vi har ställt krav som på lägsta nivå leder fram till ett visst "ämne" vilket har vissa egenskaper som tillgodoser kraven. Det har också andra egenskaper (som man inte "behöver" eller som kan ha negativ inverkan i sammanhanget), vilka man måste ta hänsyn till, då ämnet skall utnyttjas ihop med andra för att bygga upp delar av större komplexitet. Resonemanget kan genomföras på alla nivåer och i alla informationsriktningar enligt modellen och kan ge intressanta sammanfattningar t ex då det gäller definitioner och begreppsbestämningar avseende totalsystemet, projektet och dess omgivning. Det kan och behöver emellertid inte vidareutvecklas i detta sammanhang.)

### 2.33 Olika typer av data

Olika typer av information och data har tidigare behandlats i Eliasson, G, 1969 a (bl a sida 26 f, 39 och 41). I det följande görs en sammanfattning av ett urval begreppsserier som används i olika sammanhang med utgångspunkt från behovet av information och data i processen.

Langefors, B, 1969, beskriver direktiv och operativ information på sätt som citerats i avsnitt 2.24.

Begreppen produktdata och resursdata har använts tidigare och återkommer. Produktdata kan vara lokaldata, byggnadsdata och tomtdata. Resultatdata är kostnadsdata och arbetskraftsdata.

Karlén, I, 1969 c, gör en uppdelning i allmän information, projektinformation och produktinformation.

I Ramström, D & Rhenman, E, 1966, används begreppen need, product, control och engineering dimensions. ("Control and engineering refer in other words to all those aspects upon which attention is focused in the transformation of a problem expressed in need dimensions to the solution expressed in product dimensions.")

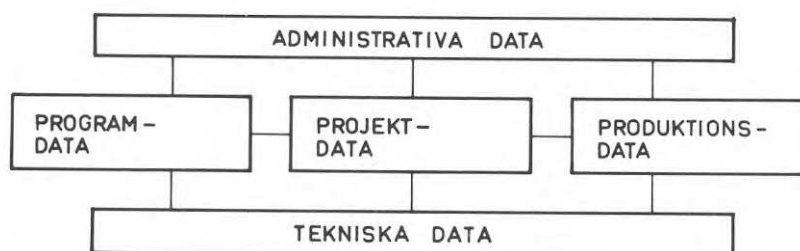
Med utgångspunkt från dessa begrepp (med någon betydelseförskjutning i översättningen), programdata, projektdata, produktionsdata, tekniska data och administrationsdata, erhålls en begreppsindelning, lämplig för vidareutveckling i här aktuella sammanhang.

Programdata ger förutsättningarna. Olika indelningar förekommer, såsom verksamhets-, byggnads- och samhällsknutna delar. I BDC, 1967 b, ges en utveckling av objektet från helhet till del i regionplan, stadsplan, byggnad, byggdelar och varor, för vilka (på varje nivå) en funktionsanalys kan göras i följande steg: analys av påverkningar (belastningar), krav på motståndsförmåga mot påverkningar samt dimensionering (kvantifiering) av egenskaper hos objektet, varefter val av alternativ sker. (Jämför citat i avsnitt 6.11 från Karlén, I, 1969 c, i vilket redovisas en utveckling från "systems engineering" och "performance" av Eberhard, J P).

Projektdata är samtliga de data om projektet som anger form (och konstruktion) från helhet till specificerade krav på varje enskild del som underlag för produktion. Tillkommande data för projektets produktionsberedning och -planering och i övrigt för produktionen utgörs av produktionsdata.

Produktionsdata för produktionen på byggnadsplatsen av ett enskilt projekt är som minsta enheter katalognummer, standardbeteckning etc (alternativt material - dimension - kvalitet) på ingående delar. Sådana tillverkas och levereras i olika tillverkningssteg, vilket ger nummer etc på t ex såväl en skåpstomme som ett färdigt skåp. Detta skall (har) emellertid också projekteras (projekterats) (och specialritas ibland för ett enskilt projekt), varför man generellt måste ta i beaktande en successiv nedbrytning till de minsta och enklaste delarna, "ämnena" enligt föregående avsnitt. I den hierarkiska strukturen rör man sig sålunda på olika projekteringsnivåer som följer olika tillverkningssteg.

Produktionen är inte intresserad av höjpkänningar, hållfasthet etc i och för sig. Detta är sådana tekniska data som förekommer i normer, bestämmelser, det tekniska kunnandet o s v och som man rör sig med i projekteringen då man "översätter" programdata till produktionsdata. - Sedan är det en annan sak att ekonomiska förhållanden, växling av ansvar m m medför att projekteringen avslutas i ett skede och på en nivå där tekniska data förekommer i stor utsträckning och att fortsatt projektering ner till val av varje enskild konkret del sedan får drivas som ett led i produktionssammanhanget.



Figur 2.33-1. Produktdata och resursdata.

Administrationsdata är alla data som behövs för planering, samordning, ledning och kontroll av projektet och arbetet med detsamma på olika nivåer i olika skeden.

En uppgift kan klassificeras som mer än en typ av här nämnda data. Sålunda kan program-, projekterings-, produktions- och tekniska data också utgöra administrationsdata.

I anknytning till föregående avsnitt tas upp data för specifikation respektive identifikation. Specifikation sker genom att ange krav. Identifikation ger antingen katalognummer, standardbeteckning etc eller angivande av egenskaper.

En väsentlig aspekt på produktdata och resursdata utgör mätning och bestämning av mängder. I BDC, 1967 a, anges en skedesvis precisering i programmängder, produktmängder, differentierade produktmängder och produktionsmängder. Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 83, ger synpunkter på aktuella problem. "Tidigare har mätning tjänat tre syften: (1) att identifiera kvantiteten "arbete" i en färdig produkt, (2) att ange komplexiteten i det arbete som skall utföras, (3) att ge en bas för erfarenhetsåterföring av produktiviteten. Förslag ställda ovan vill i stor utsträckning avlägsna behovet att mäta komplexitet, eftersom man borde kunna sluta sig till denna från identifikationen av typen av arbete tillsammans med omständigheterna under vilka arbetet äger rum. --- Följaktligen bör nuvarande mätningmetoder revideras i syfte att relatera mätning till erfarenhetsåterföringen av produktiviteten."

Kostnadsdata måste, som tidigare konstaterats, byggas upp analogt med program-, projekterings- och produktionsdata på olika nivåer. Förhållandet mellan produkt- och kostnadsdata och produktionsplaneringsdata utgör ett omfattande problemkomplex som sammanhänger med tillgången till (bristen på) data på olika nivåer och sättet att aggregera data i projekterings- respektive produktions-sammanhanget. I utvecklade sammanhang utgår man idag från produktionsplaneringen (aktiviteter) vid kalkylering. Å-priser på detaljerad nivå får kvarstå som bas för kostnadsregleringar.

I det följande knyts typ av data till dokumenten, utredningar, programhandlingar, förslagshandlingar etc, och vidare åtskiljs icke objektbundna data i kunskapsdokument och projektanknutna kunskapsdokument och objektbundna data i projektdokument.

#### 2.34 Verifiering, värdering

Värderingsfrågorna får ingå i den del av framställningen som behandlar processens struktur, eftersom de utgör en väsentlig komponent över det hela och är en återkommande fråga i många olika sammanhang. De är vidare i grunden förknippade med utformning och uppbyggnad av data, både för att ange förutsättningar och för att

formulera lösningar. - För vissa utvecklingslinjer i processen, t ex i samband med totalentreprenadformen, har dessa frågor avgörande betydelse.

Verifiering och värdering kommer in i processen från den generella beslutsmodellen på detaljnivå till uppbyggnaden av erfarenhetsdata och erfarenhetsåterföringssystem för hela byggbranschen.

Spännvidden i värderingskomplexet ligger mellan optimering med strikt matematisk innebörd och ett formulerande av förutsättningar mot vilka värderingen av lösningar kan ställas i ett enkelt men i sin ambition sakligt och systematiskt resonerande. Tekniker och betraktelsesätt för våra komplicerade sammanhang och ännu utvecklade situation är att söka däremellan. Några sådana skall tas upp och kommenteras, i stor utsträckning genom citat, utan anspråk på fullständighet eller systematisk ordning.

Begreppen optimering och satisfiering får belysas av Johnsen, E, red, 1968, (Byström, B-O) som citerar March & Simon, 1958. "Ett alternativ är optimalt om en mängd kriterier existerar, som gör det möjligt att jämföra alla alternativ och alternativet ifråga, enligt dessa kriterier, är bättre än alla andra alternativ. Ett alternativ är satisfierande om en mängd kriterier existerar, som beskriver ett minimalt satisfierande alternativ och alternativet ifråga når upp till eller överskrider dessa kriterier." Själv fortsätter han: "Skillnaden mellan optimerings- och satisfieringsmodeller kan i korthet uttryckas på följande sätt. Optimeringsmodellen ser informationen som något givet, medan en central egenskap hos satisfieringsmodellen är sökande efter information och inläring. Sökprocessen vid satisfiering karaktäriseras av att man börjar att söka i närheten av redan kända alternativ och sedan successivt utvidgar sökandet till områden, där acceptabla alternativ erfarenhetsmässigt brukar finnas (Cyert & March, 1963). Optimeraren gör omedelbart en fullständig överblick över alla alternativ (Odhnoff, 1967). Vad gäller behandling av mål har vidare de två modellerna helt olika betraktelsesätt. I de första ekonomiska optimeringsmodellerna antogs att företaget hade ett enda mål nämligen maximal vinst. Optimeringsmodellen har emellertid varit anpassbar till företag med många mål. De olika målen har då sammanvägts till ett enda mål. Satisfieringen gör ingen sammanvägning av mål. Den nivå, som varje mål får, har dock en liknande funktion, som den vikt optimeraren ger respektive mål." Med utgångspunkt från Johnsen, E, 1968, konstateras längre fram: "Det angreppssätt som för närvarande tycks vara det mest givande betraktar företaget som ett satisfierande multimålsystem."

Den metod som utvecklas i Alexander, C, 1966, innebär satisfiering, där man dock på varje punkt endast strävar efter att nå upp till ställda krav genom att konstatera om kravet är tillgodosett eller inte tillgodosett. Grundläggande i Alexander's metod är den syste-



matiska kartläggningen i en hierarkisk nedbrytning respektive uppbyggnad av det problem som skall lösas.

Systematiska kartläggningar som underlag för värdering, där det är fråga om beskrivnings- och värderingssystem, har tillämpats i byggsammanhang för värdering av totalentreprenadanbud (t ex Thiberg, S, 1969 b). I en utvecklad process måste programmet som underlag för projektering ges sådan grundläggande form för möjligheten till värdering av lösningar. I programmet bör kraven fastläggas och värderingssätten redovisas. Man kan hävda att väsentliga värderingar görs i samband med målformuleringarna i programmet och att det som inte kommer med då är svårt att tillfoga längre fram.

En metod som kommer in i värderingssammanhanget då underlagen inte är tillrättalagda innebär formalisering och utvärdering. Det gäller därvid att för olika lösningar komma åt och formulera om olika kriterier med "gemensamma nämnare" så att de blir jämförbara. Teoretiker inom olika områden behandlar empiriskt underlag på detta sätt (se t ex Johnsen, E, 1968).

För komplicerade sammanhang som byggnadsprojektering är värdering i förhållande till ett känt referensobjekt (reellt eller fiktivt) en framkomlig väg och har utnyttjats som utgångspunkt för medveten kostnadsplanering.

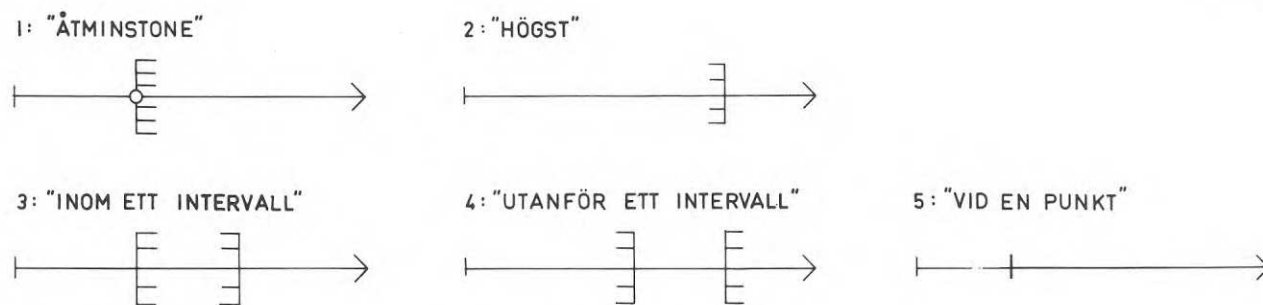
Metoder för relativ-viktsbestämningar har utvecklats i olika sammanhang. De ingår ofta som ett led i en mera omfattande metodutveckling som totalt gäller arbetsmetoder, dokumentframställning och värderingsmetoder för en problemlösningsprocess.

Faktoranalys ingår som ett led i systematisk lokalplanläggning för industribyggnad (Muther, R, 1961). En brist är här att de faktorer som väljs som underlag för värdering av lösningar formuleras i värderingssammanhanget och alltså kan vara andra än de som utgjort underlag för lösningarna.

Värde/kostnadsanalys (funktionskostnadsanalys, värdeanalys) är andra utvecklade metoder som också nått byggbranschen under de senaste åren. (Miles, L D, 1961, Ollner, J et al, 1967, Assarsson, A & Henning, B, 1968 m fl). I Fallon, C, 1969, behandlas frågan om bestämningen av jämförbara enheter och betygsskala. Det konstateras att det ofta inte råder lineära samband vid översättningen av en viss faktor (primärdata) till ett betyg (jämförbar enhet). I komplexa värdeanalyssammanhang utgör lineär och dynamisk programmering och de mera generella metoderna med lineär algebra och matristeori hjälpmedel.

Den del av värderingskomplexet som utgör mätteknik är i sig ett omfattande område (Ellis, B, 1966). Johnsen, E, 1968, s 472, ger fem formuleringar på mätskalor, figur 2.34-1. Dessa är determinis-





Figur 2.34-1. Mätskalor (Johnsen, E, 1968).

tiska, kan antingen ange relativa (ordinal) eller absoluta (cardinal) värden eller en kombination av de båda. De fyra första är satisfierande och den femte formulerad som optimal. Dessa fem målformuleringar anses täcka flertalet praktiska formuleringar.

Det kan vara lämpligt att avsluta detta avsnitt med några utdrag från Langefors, B, 1968, s 95. De ger dels sammanfattande synpunkter på ovan behandlade begrepp och metoder, dels kompletterande synpunkter på saklogisk analys m m.

"De som hävdar att en bestämning av relativ - vikts - funktioner i så fullständig utsträckning som vanligen förutsättes av optimeringsteoretiker, är utsiktslös - eller, ekvivalent därmed, att enhetlig totalmålsättning i funktionell form är utsiktslös - får tydligen stöd av vår studie. Men denna ger dock antydning om att en kraftigt förenklad form av totalmålsbestämning är möjlig och kan väntas ge god approximation till totaloptimering - särskilt till en realistisk, exekutiv totaloptimering. Vi hävdar m a o att man vanligen helt oöverlagt antar att relativviktningen måste ske med en precision som vi är vana att kräva av tekniska eller vetenskapliga mätningar. Man begår ett stort fel, när man tror att omöjligheten härav medför omöjlighet att använda optimeringssträvan. Varje aldrig så grov mätning eller relativ - vikts - bestämning, som medger val mellan handlingsalternativ - eller åtminstone mellan klasser av sådana - har ett visst värde."

Han fortsätter: "När man, på grund av den ofrånkomliga grovheten i viktsbestämningarna, avvisar tanken på deras användning och i stället använder eller förordar direkta, intuitiva beslut glömmar man att dessa innebär att en totalviktning de facto göres - man accepterar då en ännu grövre mätning - kanske därför att man då ej inser att den utgör en mätning."

Det är också värt att notera en senare passus. "Ett något mindre genomarbetat genomförande av en mycket mera genomtänkt målsättning kan ofta (och idag kanske alltid) väntas ge bättre resultat." - Något som man kan anse bestyrka behovet av en bättre programskrivning.

Angående saklogisk analys sägs längre fram, s 145: "Man hör inte heller bortse ifrån vad som kan vinnas med en ingående saklogisk analys, även om denna inte kan ges en formell struktur. Detta är idag en av de allvarligaste försummelserna. Dessa enklare hjälpmedel för bestämmande av sådana målvärden, som ej kan matematiskt optimeras, måste givetvis också komma till användning, när de matematiska optimeringarnas bivillkor skall bestämmas. En fördel med de intuitiva, ostrukturerade målsättningsmetoderna är att de kanske lättare kan beakta psykologiska faktorer, vilka har större betydelse för målsättningarnas effektivitet än som ofta inses."

#### 2.4 KODER

En kod kan definieras som en mängd symboler, grupperade eller inte grupperade, vilka **kan** användas för att underlätta lagring, överföring och hantering av information och data (Bishop, D & Alsop, K, 1969). Uppbyggnaden och den innehållsmässiga utformningen av information och data förutsätts bestämd primärt. Klassifikations- och kodsystém är endast hjälpmedel och får som sådana inte vara styrande. Samtidigt måste konstateras deras avgörande betydelse för samordning, enhetlighet och rationalitet över det hela.

Framställningen i detta avsnitt följer i stor utsträckning Bishop, D & Alsop, K, 1969, som ger en översikt på den nivå man idag befinner sig i dessa frågor. Den principiella delen i deras arbete får tillmätas stor betydelse för fortsatt utveckling. Bakom detta arbete bör man även se det väsentliga svenska pionjärarbete som bedrivits inom området med Sfb-systemet, vilket nått internationell tillämpning, samt den betydelsefulla vidareutvecklingen i CBC kodsystém.

I följande avsnitt tas allmänna utgångspunkter upp för behandlingen av kodningsfrågorna, diskuteras uppbyggnaden av klassifikations- och kodsystém, görs en sammanställning av olika typer av klassifikations- och kodsystém som förekommer och är under uppbyggnad i vårt land samt berörs frågor med särskild hänsyn till ADB.

##### 2.41 Utgångspunkter

Utgångspunkter för behandlingen av kodningsfrågorna i detta avsnitt är i sin helhet hämtade från Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 68 f.

Några av de fördelar som man kan vinna genom att utforma olika koder är att komprimera information, att öka noggrannheten vid överföring och tolkning och att göra det möjligt att utföra olika typer av manipulationer.

Koder är ofta önskvärda i syfte att utföra manipulationer för att göra det möjligt att beställa poster som kan arbetas igenom i en följd, för att göra användbara grupperingar av poster, för att underlätta uthämtning från stora databanker samt för att göra det möjligt att klart definiera ändamålet eller användaren av information eller poster.

Ett informationssystem och dess åtföljande kod måste (1) klassificera information, (2) identifiera och beskriva resurser (material, arbete etc), (3) beskriva projekt (att beskriva form genom koordinater eller andra metoder), (4) gynna utvecklingen av procedurer (bl a att göra det möjligt att utforma dokument på sätt som passar dem som skall använda dokumenten), (5) bära upp informationsflödet.

För utvecklingen av klassifikations- och kodsystém ställs en serie praktiska överväganden och kommersiella överväganden, konstateras mänskliga faktorer och anges kriterier för dokumentkoder.

I praktiska överväganden ingår att ett system måste medge fullbordan stegvis, måste vara mottagligt för enskilda, men besläktade, delsystem, måste innefatta medlen för att samordna dess utveckling samt innefatta industrin, eftersom fullgörandet kommer att påverka hela industrin.

Kommersiella överväganden måste ske med hänsyn till att ett system inte får dölja de medverkandes ansvar och att det måste garantera kommersiell och professionell säkerhet.

Kriterier för dokumentkoder innefattar sådana för ingångsdata (input documents), sådana för data i processen (on-file documents) samt sådana för resultatdata (output documents). Koder bör vara lätta att tolka av olika nyttjare och skall därför vara lämpade efter deras kompetens. De bör också i aktuella fall vara lämpade för datorers utskrivningshjälpmedel.

Beträffande införandet på marknaden av klassifikations- och kodsystém sägs bl a. "Det har anförts att industrins storlek och skilda former å ena sidan och de förändringar som sker inom denna å andra sidan kräver ett "kontinuerligt skapande" hellre än "a big bang" - närmande till datakoordination."

#### 2.42 Uppbyggnad av klassifikations- och kodsystém

En stómme till ett informationssystem rekommenderas av Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 98, att bestå av:

"En preferens-ordlista som skulle bestå av de termer som används i andra delar av stómmen.

Klassifikationskategorier som gör det möjligt att ordna information i filer samt att återfinna och sortera den på sätt som är

ändamålsenligt för industrin. Följande kategorier rekommenderas: byggnadstyp, funktionstyp- och system, byggnadsdel, teknisk lösning, vara, byggnadsmetod, arbetskategori (work section), arbetsdel (work element), yrkeskategori, anläggning och utrustning. Regler för erfarenhetsåterförings- och utförandedata, för olika åtgärder (administration etc) och för information till produktionen.

En central varufil i vilken information om material, produkter och komponenter skulle göras systematiskt tillgänglig.

Procedurer, utvecklade företrädesvis i närbesläktade serier, för att formalisera många av de funktioner som utförs i byggprocessen som en inledning till den ökade användningen av datorer.

Koder för att göra informationsförmedlingen mera tillförlitlig och mera ekonomisk."

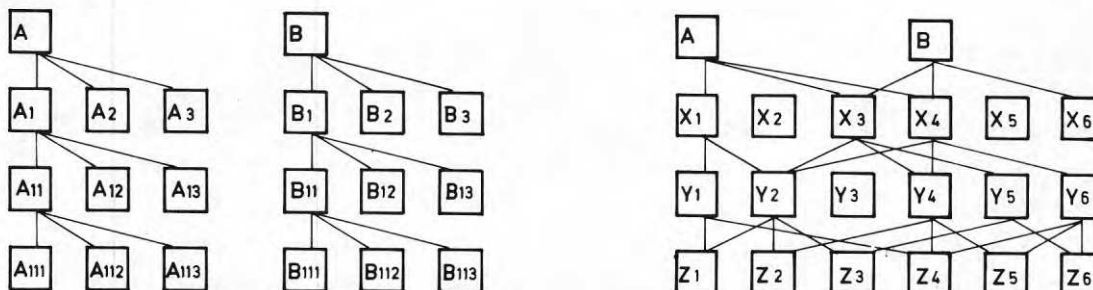
Uppbyggnaden av klassifikations- och kodsystém samt utformningen av koder följer vårt behov av data i olika skeden, på olika nivåer etc för olika ändamål i process- och erfarenhetsåterföringsleden. På det stadium vi idag befinner oss är det närmast tre problemkomplex som är av intresse i fortsatt utveckling:

Bestämning av funktionskrav och egenskaper etc, innan tekniska lösningar, komponenter etc väljs.

Programdata (mera sammansatta enheter bestämda från funktions-, bruksvärdes- och miljösynpunkt).

Erfarenhetsdata för kontinuerlig överföring till ett aktuellt projekt från andra pågående, respektive statistik avseende mera komplicerade delar.

Möjligheterna att aggregera data är av stor betydelse vid uppbyggnaden av kod- och klassifikationssystem. I avsnitt 2.32 konstaterades att datastrukturen åtminstone teoretiskt sett var hierarkisk. Kodifierade data kan utnyttjas upprepat i olika sammanställningar på högre nivåer, figur 2.42-1. SfB-systemet har en sådan uppbyggnad.



Figur 2.42-1. Hierarkisk uppbyggnad av data.  
Vänstra figuren: Kompletta uppbyggnad av data.  
Högra figuren: Princip för aggregering av data vid uppbyggnad av klassifikations- och kodsystém.

Med anknytning till citat av Vickery, B, i avsnitt 2.3 samt till avsnitt 2.41 får här fastslås de tre väsentliga utgångspunkterna för uppbyggnad av kod- och klassifikationssystem i data (som sådana), användningssätt (i vilket sammanhang och för vilket ändamål) och informationsmedel ("informationsbärare", både för informationsförmedling i processen och för förvaring av data). (Från andra hållet är det förenklat frågan om att fördela tecken (bokstäver och siffror) jämnt över ett antal, i olika serier förekommande, typer av föremål eller företeelser - en aspekt som inte heller bör komma bort).

I systemuppbyggnaden måste varje användningsområde primärt studeras för sig i alternativa lösningar med utgångspunkt från i vilket sammanhang en kod skall användas (var, när), för vilket ändamål (till vad) och i samband med vilka hjälpmedel (manuella, ADB). Därefter får undersökas om flera ändamål kan kombineras och, om kompromisser görs, måste dessa klart redovisas och vinster därav vägas mot olägenheter. Det finns ingen anledning att knyta samman fler faktorer och användningsändamål etc än som är praktiskt motiverat, även om utgångspunkten är en strävan att använda en begränsad serie generella koder till så mycket som möjligt. I bilden måste ingå "översättning" från och till koder som används i olika sammanhang, vilket får klaras ut både metodiskt och redovisningstekniskt.

Det föreligger en skillnad mellan dokumentationsklassificering (information retrieval) (som används i kunskapsdokument och projektanknutna kunskapsdokument, inklusive datorbanker) och praktisk kodning, t ex i projektdokument, för kostnadskalkylering etc.

#### 2.43 Olika typer av klassifikations- och kodsyst

Följande klassifikations- och kodsyst

SfB-systemet är dominerande och har internationell spridning. Det består av en byggnadsdels-, en varu- (konstruktion/form) och en materialkod och används i projektanknutna kunskapsdokument som Svensk byggkatalog och i övrigt information från tillverkare samt i olika AMA. I anslutning till AMA används det också i projektdokument, främst byggnadsbeskrivningar och även i samband med resursredovisning etc. Genom bokstavsgruppernas anvisningar har användningsområdet vidgats till att omfatta samtliga projektdokument genom tillämpning för litterering och för ritningsnumrering av SfB byggnadsdelsindelning.

BDC-kodsyst

"Kapkoden" som inriktats på kodning efter arbete används av vissa entreprenörer.

Bygg DS som innehåller en serie tabeller, som totalt avses täcka behoven i projektanknutna kunskapsdokument och projektdokument,



används i vissa delar av vissa entreprenörer.

KBS anvisning 4, 1966, innehåller koder för byggnadstyp m m.

Svensk standard (SIS) bygger på ett särskilt numreringssystem, men i byggstandard används även SfB-systemet. Svensk Byggnorm och även andra serier av normer och bestämmelser m m har särskilda redigeringsystem (anknytning till byggsamordningssystem saknas). Indelning av egenskaper följer Master List of Properties (ER-nämnden, 1966 a).

Vidare förekommer olika klassifikations- och kodsystém i Entreprenadindex H 63, ackordsprislister, Rörbranschens standardkatalog (RSK), elvaruinformation (SEG-koden) samt för maskiner och utrustning för byggnadsarbeten.

I bokstavsgruppernas anvisningar har för projektdokumentén fastlagts objektindelning (hus nr, plan nr, rum nr etc) samt figurbe-teckningar.

Thesaurus och "preferred vocabulary" kommer också in i sammanhang-et.

Slutligen förekommer företagsegna klassifikations- och kodsystém, dels på projekterings-, produktionssidan för kostnadsuppföljning, utnyttjande av ADB m m, dels på tillverkarsidan för identifikation av tillverkade produkter, dels på byggherresidan för erfarenhets-återföring.

Det är av intresse att notera detta mot bakgrunden av föregående avsnitt och som förutsättning för utvecklingsarbetet. Vissa delar är oberoende av varandra, medan andra täcker varandras användnings-områden.

För att få ihop de klassifikations- och kodsystém som behövs i byggprocessen i en integrerad helhet får det hela betraktas som ett fasettsystém där koder för olika ändamål utgör olika fasetter. Regler och begreppsgränser för användningsområden och samordning får klaras ut principiellt och, som tidigare påpekats, innefatta arbetsmetodfrågor och redovisningstekniska frågor i förhållande till olika typer av dokument.

Systemens struktur blir olika för olika fasetter. I vissa sammanhang är en hierarkisk uppbyggnad ändamålsenlig, bl a därför att den medger ökad koncentration. Användning för klassifikation, spe-cifikation respektive identifikation ger skilda utgångspunkter, liksom lagring av data i projektanknutna kunskapsdokument o s v respektive redovisning av data i projektdokument.

Utvecklingsarbeten pågår både i Sverige och i andra länder, på nordisk bas och internationellt.

#### 2.44 Klassifikations- och kodsystém i samband med ADB

Frågan om klassifikations- och kodsystém i samband med ADB i bygg-processen har berörts i Eliasson, G, 1968 c. (Kod-) "Systemfrågor-

na är idag intimt förknippade med utnyttjandet av ADB-tekniken. Utvecklingen inom detta område är emellertid mycket snabb och vi vet idag inte vilken systemutveckling som efter hand kommer att krävas för ett kvalificerat ADB-utnyttjande (för vilket vår målsättning heller inte är klar i alla delar). Man torde kunna räkna med alltmer komplicerade och snabbt föränderliga system som kanske kan byggas upp stegvis av datamaskinen själv. Å andra sidan måste den systematik som utvecklas (i linje med ADB-teknikens logiska krav) och de koder som används i det praktiska arbetet i projekteringen och vid utnyttjandet av projekteringsresultat i olika led i produktionen av ett enskilt projekt vara enkla och bestående under relativt lång tid för att kunna läsas och hanteras. Det är ju enbart fråga om hjälpmedel."

Koder i de dokument till enskilda projekt som redovisar resultatdata i olika skeden tjäna två syften. Det första är att utgöra förkortade hänvisningar mellan olika delar av redovisningen. Det andra är att bidra till att ge redovisningen en god systematisk ordning, varvid förutsätts att koden bygger på härför lämpliga klassifikationssystem. I projekteringsprocessen tillkommer behovet av koder i första hand för utsökning av lagrade data (i kunskapsdokument, i projektanknutna kunskapsdokument och i datorbanker) och vidare för att underlätta manipulation av data. Vidare måste konstateras att ADB-rutiner sköts av specialister som internt får tala det språk som dessa rutiner kräver, ett språk som det inte finns anledning att belasta alla medverkande i byggprocessen med. Synpunkter från Bishop, D & Alsop, K, 1969, på dessa frågor lämnades också i avsnitt 2.42.

Totalt bör man alltså se det som två klassifikations- och kodsystem - ett projektbundet, fast och enkelt samt ett datorbundet, rörligt och komplicerat. Att grundläggande delar i erforderlig omfattning fastläggs i generella koder för användning i alla sammanhang och att man ser utökade behov som tillägg till dessa torde vara mest gynnsamt.

## 2.5 ERFARENHETSÅTERFÖRING

Frågor i samband med erfarenhetsåterföring har tidigare berörts i avsnitt 2.14, där det gällde att sätta in erfarenhetsåterföringen som ett led i byggprocessen. Här skall ges några kompletterande synpunkter på vissa principfrågor samt på vissa delfrågor i komplext med intresset riktat mot uppbyggnaden av system för erfarenhetsåterföring.

## 2.51 Utgångspunkter

Erfarenhetsåterföringen bestäms av tre faktorer:

Vilken information (och varifrån) som skall återföras och hur denna är dokumenterad.

Vilka användningsändamål man har för återförd information.

Vilka möjligheter som står till buds för att förmedla erfarenhetsåterföring.

Erfarenhetsåterföring gäller generellt alla typer av information för olika delar av processen, produkt- och resursdata, produktionsdata samt administrativa data. Den kommer därmed också från olika delar av tidigare genomförda processer. Ifråga om informationens dokumentering får i samband med manuell hantering särskiljas sådana dokument som direkt kan utformas för att tillgodose erfarenhetsåterföring, såsom rapporter i samband med drift och underhåll, och sådana dokument som i första hand utformas för att tillgodose olika ändamål i processledet och som på ett eller annat sätt kan behöva tillrättaläggas i efterhand för att passa erfarenhetsåterföringen. I ADB-sammanhang finns inte motsvarande problem.

Erfarenhetsdata kan erhållas på följande sätt:

Statistiska och andra bearbetningar av data från tidigare utförda projekt (indirekta, summerade data).

Direkta data från tidigare utförda projekt (i större eller mindre utsträckning bearbetade och tillrättalagda i efterhand).

Direkta data från andra pågående projekt.

Huvuddelen av erfarenhetsdata erhålls från tidigare utförda projekt. Samhällets och byggandets utveckling och snabba förändringar på marknaden kräver emellertid också erfarenheter från ett pågående projekt till ett annat. Detta gäller alla typer av data men dock väsentligast resursdata och administrativa data.

Erfarenhetsdata behövs både för den producerande processen och för dess administration i olika skeden och på olika nivåer. En stor del behövs då ett projekt skall påbörjas i utrednings- och programarbete. Komplettering behöver ske skedesvis i takt med projektets framväxt under projekteringen. Därefter behövs ytterligare en annan typ av data för produktionsskedet. För ett rationellt utnyttjande av erfarenhetsdata måste dessa vara transformerade och sorterade med hänsyn till de behov som föreligger i respektive skede för olika ändamål.

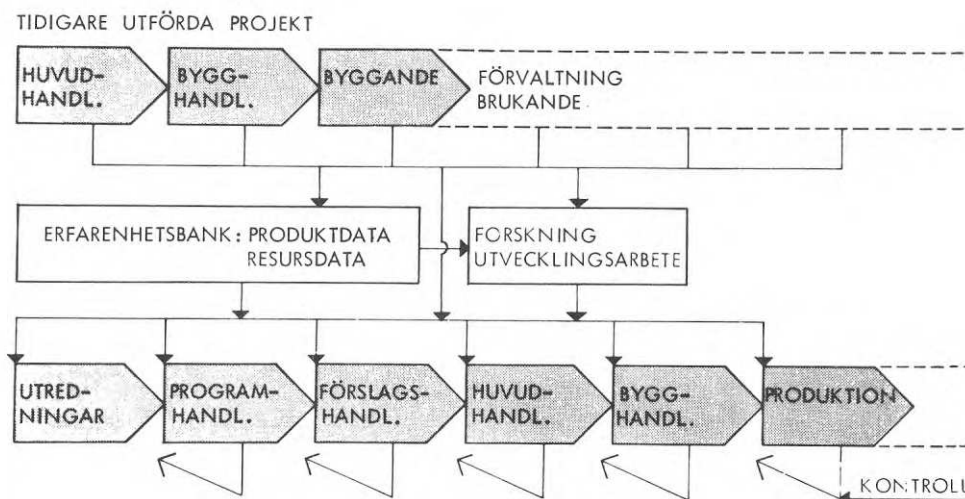
Det kan vara av intresse att komplettera med synpunkter från Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 86. "Återföring av information om produktivitet och kostnader till projektören skulle kunna relateras till byggnadsdelar, vidare klassificerade genom tekniska lösningar, eller till beskrivningar av arbetsdelar (work pieces). I vilket fall måste projektörerna tolka informationen eftersom de faktiska kostnader som registrerats för ett projekt är betingade

av omständigheterna kring detta projekt. Erfarenhetsåterföring till producenter skulle kunna relateras till de aktiviteter som valts ut av produktionsplaneringen (d v s till grupper av arbetsdelar till vilka resurser hade anvisats) eftersom produktionen tar hänsyn till det specifika projektets omständigheter. Eftersom aktiviteter är specifika för varje projekt, behöver producenterna också relatera erfarenhetsåterföring till tekniska lösningar och arbetsdelar."

Beträffande möjligheter som står till buds för att förmedla erfarenhetsåterföring har ovan berörts manuellt framställda dokument. Praktiska svårigheter bl a förknippade med olika ansvar och olika företagsbundna målsättningar för olika delar av byggprocessen kommer in i bilden. I övrigt kan tilläggas att i dessa sammanhang framstår behoven av utvecklade, allmänt tillämpade klassifikations- och kodsystém samt datorbanker gemensamma för stora delar av byggbranschen som särskilt starka. Utnyttjandet av ADB blir med hänsyn till både erforderliga datamängder och tidsfaktorn avgörande för utvecklingen.

## 2.52 Uppbyggnad av system för erfarenhetsåterföring

Figur 2.52-1 visar en modell för erfarenhetsåterföring i byggprocessen. Den omfattar alla aspekter på denna del av processen - från den teoretiska beslutsmodellen på detaljnivå till uppbyggnaden av datorbanker för erfarenhetsdata för byggbranschen i dess helhet. Modellens grundläggande struktur kan karaktäriseras som en söka - lära modell, i vilken erfarenheter från ett projekt (en byggprocess) går vidare till arbetet med ett följande, vilket



Figur 2.52-1. Erfarenhetsåterföring i byggprocessen. (Byggforskningens programskrift nr 7, 1969). (Fliasson, G, 1969 a).

i sin tur ger förbättrad erfarenhet som underlag för därpå följande projekt, etc.

Utgångspunkterna i beslutsmodellen och i övrigt vad som rör sig internt i arbetet med ett enskilt projekt för dess administration har behandlats tidigare och kommer åter att tas upp senare i olika sammanhang. Återstår här att något stanna vid upphyggnaden av datorbanker.

Bishop, D & Alsop, K, 1969, anger följande som "möjligt automatiserat informationssystem för byggnadsindustrin" Design software, Project file, Contractor's general file and software, Contractor's reference file private, Central commodity file, Designer's reference file (som kan utgöras av en Individual designer reference file och en National design reference file), National standards, regulations and specifications samt Technical information file."

Bl a för att få en uppfattning om de datamängder man rör sig med i dessa sammanhang citeras även följande, s 63. "The national design file skulle kunna innefatta information om alla stora byggnadsprojekt men förmodligen på en lägre detaljeringsnivå än den individuella filen. En annan typ av information som skulle kunna bli en del av den nationella filen är detaljritningar till standard. Filens storlek är svår att uppskatta men utifrån ett antagande att filen skulle innefatta information om de 10 000 största projekten varje år, med ca 10 000 tecken för varje, skulle en storlek på 100 miljoner tecken per år synas rimlig. Med en sådan fil skulle användningen av en stor central dator verka logisk. För standardbyggdetaljer och tekniska detaljer borde ca 5 000 ritningar vara tillräckligt. Om endast den väsentliga geometrin lagras, såsom koordinaterna för ändpunkterna till raka linjer för att kunna ta ut linjediagram av byggnaden, så skulle denna del av filen endast behöva utgöra ca 10 miljoner tecken, vilket ställer den inom den nuvarande kapaciteten hos utbytbara skivminnen och därför gör den mottaglig för medelstora datorinstallationer; alternativt kan de lagras på mikrofilm."



### 3===== DOKUMENT

I inledningen har fastslagits förhållandet produkt - metod - planering av arbete. För projekteringsprocessen är produkten de dokument som framställs i processen. Det gäller i arbetet med dokumenten genomgående data om projektet som redovisas i olika dokument. Det är i metodutvecklingen en fråga om att aggregera data och att åstadkomma en konkretisering på ett sätt som är effektivt från begrepps- och inlärningssynpunkt och som underlag för fortsatt utveckling av arbetsmetoder och planeringsförutsättningar.

I detta kapitel behandlas grundläggande principer för utvecklingen av en redovisningsteknik jämte dokumentens ställning i byggprocessen. Frågan om enhetliga redovisningsformer är en primär utgångspunkt. Alla typer av dokument som framställs i processen och som redovisar produkt och resurs innefattas. Den informella information som inte dokumenterats kommer inte med i bilden.

Det har inte varit möjligt att inom ramen för denna framställning ta upp kunskapsdokument och projektanknutna kunskapsdokument eller informationsspridning avseende sådana till någon ingående behandling. Beträffande dessa delar hänvisas främst till arbeten av Karlén, I.

Dokument för planering och uppföljning behandlas i kapitel 5.

Som utgångspunkt för framställningen i det följande noteras vidare:

Även behandlingen av dokumenten till ett projekt måste utgå från ett helhetsbetraktande som ger full överblick och behärskning av helheten och som inlemmar alla enskilda delar i ett system med klarlagda relationer mellan dem. Tyngdpunkten måste ligga på redovisningens funktion, dess ändamålsenlighet som underlag för administration, produktion o s v.

Vi rör oss med samma systematik vid behandlingen (nedbrytningen och uppbyggnaden) av projektet, av data om projektet och av dokument och arbetsmetoder inom ramen för den struktur som utvecklats i kapitel 2 och med utgångspunkt från den systemmodell för uppbyggnaden av data som visas i figur 2.32-2 och -3.

Olika uppdelningar i del, nivå och steg ger sig från metodsynpunkt klart i bestämningen av de dokument, ritningar, beskrivningskapitel etc som fordras för olika ändamål i olika skeden av processen. Enskilda figur- och textuppgifter i dokumenten, som

utgör den mest detaljerade nivån som vi här rör oss med, samlas i dokumenten till större enheter under rubriker.

Olika typer av dokument utvecklas från generella begrepp (t ex översiktsritningar och detaljritningar), vilka bör vara primära i dessa sammanhang. (Om man primärt utgår från projektets delar, användningsändamålen eller skedesindelningen i begreppsbestämningen försämras möjligheterna att generalisera).

Projektdokumentens omfattning, innehåll och utformning har varit föremål för ett omfattande utvecklingsarbete, främst inom bokstavsgrupperna (A-gruppen, HALTH, VVS-gruppen, El-gruppen, TA-gruppen och U-gruppen) vilka arbetar med medel från Statens råd för byggnadsforskning. Resultaten av detta arbete ger i största utsträckning underlag för framställningen i detta kapitel. I flera avsnitt får hänvisning till bokstavsgruppernas arbeten ersätta text och figurer. - En redogörelse för hur utredningsarbetet bedrivits lämnas i bilaga A2.

Resultaten från det utvecklingsarbete som bedrivits inom bokstavsgrupperna har publicerats i form av redovisningstekniska anvisningar, avsedda för praktisk tillämpning på marknaden. Eftersom något motsvarande arbete inte drivits lika långt i andra länder, torde det också komma att ge utgångspunkter för utvecklingsarbete där. Det är härvid av intresse att citera Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 88: "The British Standard for Drawing Office Practice for Architects and Builders (BS 1192:1953) är begränsad genom att den betraktar ritningar isolerade från andra dokument. På motsvarande sätt behandlar rapporten Presentation and Format of Bills of Quantities, som utarbetats av the Standardization Working Party for the Royal Institution of Chartered Surveyors endast med Bills of Quantities. Ett mera vittomfattande grepp på detta ämne illustreras av rapporten Documentation and Planning Methods for Building Design in Sweden vilken summerar de redovisningstekniska anvisningar som utarbetats av arbetsgrupper stödda av det svenska Statens råd för byggnadsforskning. Denna sätter ritningar, deras utformning, innehåll, skalor etc i samband med andra dokument, förteckningar, specifikationer och mängdbeskrivningar och till upphandlingsprocedurer. Denna uppsättning av relaterade regler är mycket mera kraftfull än vad separata regler är, som olika specialister lagt sig till med, och en likartad uppsättning av regler skulle bli ett betydelsefullt steg mot rationalisering av kommunikationerna i byggnadsindustrin" (i Storbritannien).

Den väsentliga utgångspunkten är vad dokument skall användas till för olika ändamål i processledet, för administrationen samt för drift och underhåll, vilket behandlas i avsnitt 3.1. I samtliga sammanhang finns möjlighet att begränsa dokumenten för enskilda

projekt genom återanvändning av information och dokument i olika form, här kallat objektbundna respektive icke objektbundna dokument, något som också tas upp i detta avsnitt.

Olika typer av dokument för redovisning av produkt och resurs kan sammanfattas i vissa huvudtyper, ritningar, beskrivningar, förteckningar och modeller (här ikoniska modeller), inom vilka redovisningsformerna följer bestämda regler och mellan vilka sambanden klarläggs i avsnitt 3.2.

I avsnitt 3.3 sker mot bakgrunden av de båda föregående avsnitten en genomgång av dokument och deras användningsändamål i olika skeden av processen.

Redovisningens omfattning och innehåll i olika dokument bestäms av det projekt redovisningen avser, administrationsformer, produktionsformer, tillgängliga resurser för projekteringen m m. Därför kan endast en systematik utvecklas med principiella regler i dessa avseenden. Redovisningsformerna, omfattande redigering, ritteknik och skrivsätt kan däremot fastläggas i ett bestämt språk gemensamt för samtliga som utför projektering till samtliga som tar del av dess resultat. Redovisningsformerna behandlas i avsnitt 3.4.

Som avslutning tas i avsnitt 3.5 upp de redovisningsexempel som utförs av bokstavsgrupperna och noteras vissa erfarenheter från praktisk verksamhet.

### 3.1 DOKUMENT FÖR OLIKA ÄNDAMÅL

Utgångspunkten för detta avsnitt blir att under rubriken Objektbundna - icke objektbundna dokument ta upp alla de typer av dokument som kommer in i projekteringssammanhanget. De icke objektbundna dokumenten (i huvudsak projektanknutna kunskapsdokument) är av speciellt intresse i processen. De ger möjlighet att öka generaliteten, då de verkar styrande för serier av enskilda projekt och deras projektdokument. De ger genom hänvisningar möjligheter till att begränsa datavolymen i projektdokumentet. De sparar därigenom också arbete för enskilda projekt. Förutsättningarna för och möjligheterna att utveckla icke objektbundna dokument har sålunda stor betydelse i utvecklingsarbetet genom möjligheterna till rationalisering.

Det är nödvändigt att här fastslå att alla dokument som beskriver projektet (produkt och resurs) måste ses i ett sammanhang utan hänsyn till vem som utför dessa dokument eller i vilket sammanhang de kommer till utförande.

I följande tre avsnitt behandlas kraven på dokument för olika ändamål i processledet, för administrationen samt för drift och underhåll.

Dokument i processledet avser dels de dokument som framställs stegvis under utredning och projektering i olika skeden, varvid alltså de dokument som framställs i ett visst skede utgör underlag för arbetet i följande skede, dels de dokument som behövs för produktion, vilka intar den dominerande ställningen i det hela. Olika användningsändamål i övrigt står i olika bestämda förhållanden till det producerande processledet.

Samordningen av dokument för olika ändamål i olika skeden av byggprocessen, som behandlas i det sista avsnittet, har avgörande betydelse för ett rationellt utnyttjande av en med hänsyn till praktiska omständigheter och tillgängliga resurser begränsad serie dokument samt för en rationell framställning av dessa.

### 3.11 Objektbundna - icke objektbundna dokument

Definitionerna av olika typer av dokument följer Byggeforskningens programskrift nr 3, 1964, (Karlén, I), som ger en indelning i kunskapsdokument, projektanknutna kunskapsdokument, projektdokument samt företagsdokument.

Kunskapsdokument är alla typer av dokument som vi hämtar kunskap från som underlag för arbetet med ett projekt. De projektanknutna kunskapsdokumenten är sådana kunskapsdokument som anpassats direkt för utnyttjande i processen genom hänvisningar (såsom AMA och svensk standard) och som ger sådan information som man annars skulle behöva lämna i projektdokumentet. Projektdokument är de dokument som framställs i arbetet direkt för enskilda projekt eller delar av sådana för enskild tillverkning.

Uppdelningen i objektbundna respektive icke objektbundna dokument skiljer de dokument som framställs för att användas en gång för ett enskilt projekt från alla övriga dokument, vilka används i mera än en byggprocess. Dessa senare utgörs då, förutom av kunskapsdokument och projektanknutna kunskapsdokument, även av projektdokument som framställs oavhängigt av arbetet med ett enskilt projekt (t ex dokument till förtillverkning av byggnadsdelar och komponenter) eller som primärt framställs för ett sådant men som sedan återanvänds i ett eller flera följande (t ex "kontorets typritningar"). I sammanhanget hör även beaktas olika typer av preliminära program som utarbetas för stora anläggningar eller uthyggnadsområden och som ger underlag för slutliga program till projektering av olika delar av sådana anläggningar.

Återanvändning av data och dokument är sålunda avgörande för denna

indelning, som är väsentlig för metodutvecklingen. Det ger därvid grundläggande skillnad om det gäller dokument som framställs för att kunna tillfogas de dokument som framställs speciellt för ett enskilt projekt eller om det gäller dokument som underlag för serietillverkning. Av betydelse blir fortsättningsvis bl a de icke objektbundna dokumentens räckvidd (byggnormer, svensk standard, AMA, tillverkarens ritningar, kontorets typritningar etc), sättet att tillfoga dem eller infoga dem i serien dokument för ett enskilt projekt samt sättet att lagra dem och göra dem tillgängliga.

Som framhållits tidigare bör i metodutvecklingen eftersträvas icke objektbundna dokument för att tillvarata möjligheterna att minska volymen av data och dokument speciellt för enskilda projekt och för att begränsa arbetet med sådana. Längst gånget skulle dokumenten till ett enskilt projekt (av enklare slag) endast komma att bestå av en översikt jämte en sammanställning av hänvisningar till icke objektbundna data och dokument.

I denna strävan ligger även möjligheten till variantbegränsning av produkten (projektet, i alla dess delar, i alla dess aspekter). Arbetet med standardisering och normering kommer in här.

Utvecklingen står delvis i beroende av kunskapsnivån hos dem som arbetar i processen, vad man vet att de kan, vad man måste förutsätta att de skall kunna. I botten ligger alltså yrkeshandböcker och undervisningsmateriel för olika kompetensområden.

Sambanden med förtillverkning av produkter i långa serier skall inte endast betraktas utifrån stora projekt med egen upprepnings-effekt utan även utifrån sådana delar som upprepas från projekt till projekt av olika slag. Även de stora möjligheterna att i en systematisk och rationell hantering koncentrera redovisningen i objektbundna dokument och reducera deras omfattning bör beaktas i samband med projekt med upprepade delar.

Principiellt sett ger det inga nackdelar att i största utsträckning använda icke objektbundna dokument i arbetet med enskilda projekt - om man tar konsekvenserna. Uppbyggnaden av icke objektbundna dokument (enskilt och inbördes) respektive av objektbundna dokument och metodutvecklingen för framställningen och hanteringen av respektive kategorier samt för deras samordning måste vara sådan att låsningar ej sker. Möjligheter att välja alternativa lösningar eller att tillföra nya lösningar måste alltid finnas.

De icke objektbundna dokumenten (projektanknutna kunskapsdokument) binds i former som påverkar dokumenten för alla de projekt för vilka de används. Särskilt blir klassifikations- och kodnings-systematiken av betydelse.

Att direkt i serien av dokument för ett enskilt projekt infoga



tidigare framställda dokument ställer krav på samordning som även kan betraktas från andra hållet: att framställa dokument för ett enskilt projekt i sådan form att de åter kan användas i kommande projekt.

För att få ett fast grepp om utvecklingen av objektbundna respektive icke objektbundna dokument får man teoretiskt utgå från en komplett serie objektbundna dokument, med samtliga erforderliga data införda, till ett enskilt projekt. Ur denna får sedan brytas ut olika dokument eller data som av olika skäl kan eller behöver ges ställning av icke objektbundna dokument eller data.

### 3.12 Dokument i processledet

I utvecklingen av processens struktur i kapitel 2 klarlades förutsättningarna för ett stegvis förlopp fram till slutliga dokument för produktionen. Begränsat till processledet utgör de dokument som framställs i ett visst skede underlag för arbetet i följande skede, vilket också konstaterats tidigare. De dokument som framställs steg för steg växlar karaktär av olika skäl.

I de inledande skedena framställs dokument, för den verksamhet projektet avses för etc, som skall utgöra underlag för att formulera en målsättning för projektet och byggprocessen i dess helhet. Deras språk och utformning bestäms av användarens behov, här i första hand byggherren. Som underlag kan ha använts icke objektbundet utredningsmaterial (normer, God bostad etc) i större eller mindre utsträckning. Med detta underlag preciseras programkraven för projektet samt dess genomförande i process- och administrationsleden. Framställningen i detta program är relaterat till det färdiga projektet.

I följande skeden utvecklas ett tekniskt språk. Väsentliga moment i dessa är vidare övergången från verbal framställning till figurframställning. Figurframställningen sker stegvis i allt större skalor. Totalt ökar volymen med allt fler, alltmer specificerade uppgifter. Två markanta steg kan begreppsmässigt framhävas, dels koncipieringen av lösningen till projektet i en total fysisk gestalt, dels det stadium då en tillräckligt väl underbyggd lösning åstadkommits som underlag för fortsatt arbete med dokument för produktionen. Eftersom flera projektörer medverkar i processen fordras administration på dess nivå för att klara samordning m m. Detta medför att man redan i detta sammanhang eftersträvar en fast struktur, i vedertagna begrepp detaljprogram, förslagshandlingar och huvudhandlingar.

Framställningen av dokument för produktionen fordrar, för att kunna ske rationellt, att man utgår från ett fast underlag i

huvudhandlingar i vilka lösningarna tillgodoser samtliga programkrav. I detta arbete kan särskiljas dokument i tre steg. Det första steget ger specificerade tekniska lösningar i varje enskild detalj. Det andra steget redovisar detta material i för produktionen ändamålsenlig form. Det tredje steget innefattar alla dokument som fortsättningsvis framställs ner till beställningssedeln till lagret, vilka normalt tillkommer som ett led i produktionen. Här är att notera den tidigare framhävda betydelsen av uppdelningen i delar och steg. En rationell dokumentframställning i detta skede leder till att man i stor utsträckning redan från början arbetar med dokument som till innehåll och form är ändamålsenliga för produktionen.

För att använda ord från Bishop, D & Alsop, K, 1969, fordras för produktionen för att beskriva projektet: "att beskriva form genom koordinater eller andra metoder, att beskriva tekniska lösningar genom att beskriva arbetsdelar, att identifiera eller specificera varor ingående i arbetsdelar, att ange omständigheterna för arbetsdelarnas utförande, att lokalisera arbetsdelarna inom projektet och att fastslå begränsningar (hinder) som måste iakttas

att beskriva operationella metoder genom att identifiera produktionsmetoder, att definiera aktiviteter, att specificera de resurser som tas i anspråk, att skildra sekvens- och tidsordningen för resurserna, resursförteckningar och rapporter över förloppet och produktionskostnadsberäkning."

Behovet av dokument i processen samt deras innehåll och utformning och deras framställning stegvis är beroende av typen av projekt. Man kan använda manufakturprojekt (uttrycket präglad av Åkerblad, H), normalprojekt, specialprojekt och utvecklingsprojekt som uttryck för en gradering mot ökad komplexitet och ökande krav.

Manufakturprojekt avser kända projekttyper som tillverkas genom hopfogning av delar som finns tillgängliga i lager. Eftersom dessa delar redan är färdigprojekterade reduceras behovet av dokument framställda direkt för det enskilda projektet och den stegvisa processen kan avsevärt förenklas.

Normalprojekt avser kända projekttyper för vilka utnyttjas standard i stor utsträckning. Här reduceras behovet av dokument i stor utsträckning genom hänvisning till projektanknutna kunskapsdokument och den stegvisa processen är förhållandevis enkel.

Specialprojekt är mera komplicerade eller sådana som man tidigare har begränsad erfarenhet av i olika avseenden. Den problemlösande delen av processen blir mera omfattande i förhållande till den rutinbetonade. Behovet av projektdokument i processledet ökar och

den stegvisa processen byggs ut.

För dessa tre kategorier kan utvecklas ett generellt mönster utifrån vilket behovet av dokument av olika typ kan väljas i olika steg.

Utvecklingsprojekt är sådana i vilka ökade projekteringsresurser engageras då man avser att dessa projekt även skall ge underlag (icke objektbundet) för kommande projekt. Även om projektet är av känt och okomplicerat slag, utgår man förutsättningslöst från att söka nya och mera rationella lösningar i enlighet med nya målsättningar, vilket leder till ett omfattande problemlösningssarbete och stort behov av dokument och, beroende på förutsättningarna, speciellt utvecklad stegvis process som kan avvika från det generella mönstret.

Dokumentet för produktionen får betraktas utifrån produktionsformer och, delvis, entreprenadformer (dock knutet till upphandlingsformer). Produktionsformerna kan därvid graderas efter möjligheterna till upprepningseffekt. En stark upprepningseffekt fordrar dokument för ett begränsat antal moment i produktionen vilka å andra sidan fordrar ett så mycket mera väl underbyggt och specificerat underlag. Entreprenadformerna och uppdelningen av projektet i olika entreprenader kan påverka dokumenten dels genom varierande behov av vissa typer av dokument, uppdelning av projektet i olika dokument etc, dels genom krav på den ordning i vilken dokumenten framställs stegvis.

### 3.13 Dokument för administrationen

Bedömningen av behovet av dokument och information för administrationen kan ske med utgångspunkt från det faktum som noterats i citat av Langefors, B, 1969, i avsnitt 2.33, att den direktiva informationen inte är "nödvändig" och därför inte tillgodoses i den utsträckning som behövs för en rationell process. En allmän bedömning av dagens förhållande ger också utgångspunkter för en fortsatt metodutveckling med betydligt ökad inriktning på administrationens eftersatta och ökande krav. Samtidigt måste man emellertid se de administrativa funktionerna som medel att genomföra en rationell process för en önskad produkt, och som sådana bör de ta i anspråk så lite som möjligt av de totala resurserna. De administrativa processerna fordrar sålunda även sin egen utveckling och rationalisering.

För genomförande av enskilda projekt inverkar varierande administrativa förutsättningar och därmed behovet av dokument. En byggherre med omfattande byggnadsverksamhet kan bygga upp en speciellt för denna anpassad apparat och utveckla fasta rutiner,

vilka möjligheter engångsbyggaren saknar. Då man emellertid inte kan förutse bestämda organisationsformer i metodutvecklingen, måste man utveckla generella mönster utifrån de administrativa funktioner som alltid måste tillgodoses för att sedan vid planeringen av det enskilda projektet ansluta till de organisatoriska förutsättningarna för detta.

Dokumentens innehåll och utformning i olika steg påverkas också av växlingen av ansvar i processen, genom upphandling av projektering, produktion och produkter. En speciell aspekt tillkommer i detta sammanhang. Vid upphandling i tidigare skeden kan fordras dokument med ett på en viss nivå fixerat men hypotetiskt innehåll för att möjliggöra jämförbara anbud och entydiga regleringar av mängder och kostnader etc i efterhand.

Utvecklingen av dokument och data för administrationen får utgå från de krav olika administrativa funktioner på olika nivå ställer. Varje instans och syfte får renodlas som utgångspunkt för försök till största möjliga koncentration och samordning i strävan efter generalisering och rationalitet.

Behovet av dokument från processen till dess administration följer de i föregående avsnitt gjorda graderingarna av olika typer av projekt med hänsyn till deras komplexitet etc och av produktions- och entreprenadformer. Med ökad komplexitet i processen följer ökade krav på administration.

Utformningen av de dokument som framställs i processen i produktbestämningsskedet måste i stor utsträckning ske med hänsyn till administrationen, till alla de personer som i olika administrativa funktioner på olika nivå har att ta del av dokumenten. Dessa företräder varierande kompetensområden och är i åtskilliga sammanhang icke tekniker, vilket kräver förenklade och illustrerande framställningsformer. I flertalet fall fordras utöver de dokument som redovisar produkt och resurs ytterligare dokument, såsom ansökningshandlingar, introducerande sammanställningar, blanketter för redovisning av olika handläggningsrutiner etc.

På t ex myndighetssidan granskas dokument till många olika projekt, vilket kräver enhetliga redovisningsformer såväl med hänsyn till snabbare granskning som med hänsyn till jämförbarhet. Härtill kommer dokumentens juridiska betydelse, vilken ökar kraven på exakt framställningssätt enligt bestämda regler.

De dokument som framställs som led i den administrativa utövningen för att styra processen (projektdokument, såsom nätplaner) eller för interna administrativa rutiner (företagsdokument) ingår i det totala sammanhanget. Beträffande vissa redovisningstekniska frågor (blankettstandard m m) är förutsättningarna desamma för

dessa som för de dokument som framställs i processen. Även i övrigt kan metodutvecklingen ges motsvarande inriktning på enhetliga redovisningsformer o s v.

### 3.14 Dokument för drift och underhåll

Vid behandlingen av produktanvändningsskedet i förhållande till processen i övrigt är den första frågan av betydelse, vilka dokument som skall ge underlag för anläggningens administrativa förvaltning, dess drift och underhåll samt för omflyttningar, ombyggnader etc.

Projektets uppdelning och kodifiering i hus, husdelar, plan och rum samt i övrigt alla lägesbestämningar av tekniska installationer m m blir bindande för förvaltningsskedet. En serie dokument från projekteringen som klarlägger dessa förhållanden måste alltså finnas tillgängliga. För drift och underhåll av byggnaden, tomten och olika tekniska installationer tillkommer underlag från projekteringen, från produktionen och från enskilda tillverkare, vilket dels ger erforderligt kunskapsunderlag om utförande och funktionssätt m m, dels ger anvisningar om skötsel och underhåll. Detta material måste ställas samman så att det blir praktiskt hanterligt, ett arbete som bör betraktas som ett led i projekteringen.

För ombyggnad tillkommer behovet av dokument i arkivvärdigt skick. Behovet av arkivering av dokument kan ses i ett sammanhang för enskilda byggherrar och myndigheter.

Nästa fråga blir fastläggande av rutiner för skötsel och underhåll samt för registrering av de åtgärder som fortlöpande sker i detta arbete.

Produktanvändningsskedet är, som framgått, ett väsentligt avsnitt i den totala byggprocessen, eftersom det ger erfarenheter om den färdiga produkten och dess användning till nya processer. Möjligheterna att bygga upp en systematisk erfarenhetsåterföring hänger i väsentliga delar på registreringen av erfarenheter under produktanvändningsskedet. Frågan om erfarenhetsåterföring är vidare inte enbart en företagsfråga utan även en marknadsfråga, då det gäller att samla erfarenheter från och delge sådana till många projekt. Dessa frågor behandlades i avsnitt 2.5.

De krav erfarenhetsåterföringen ytterligare ställer gäller utvecklingen av rutiner och enhetliga redovisningsformer vid registreringen av åtgärder som vidtas. De kan även återverka på projekteringen, t ex i frågan om i vilken utsträckning man skall föra med sig koder från projekterings tidiga skeden för att möjliggöra omsortering och transformering av information och data



som erhålls i produktanvändningsskedet.

### 3.15 Samordning av dokument för olika ändamål

I bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar (t ex A-gruppen & HALTH, 1966 a) berörs omfattningen av bygghandlingarna utifrån de krav som ställs på dessa från olika utgångspunkter. Motsvarande betraktelsesätt kan utvecklas generellt, enligt följande.

Den mängd krav som ställs på dokument under programarbete, projektering, produktion jämte drift och underhåll och som bestämmer innehållet och redovisningsformerna i dokumenten kan inte alla tillgodoses i lika utsträckning om hänsyn även skall tas till redovisningens omfattning. Program- och projekteringsarbetet måste ge ett optimalt utbyte som led i den totala byggprocessen. En serie dokument som utvecklades till att primärt tillgodose alla de krav som kan ställas på dess utnyttjande skulle fordra en alltför stor arbetsinsats i förhållande till nyttan därav och den skulle, inte minst genom åtskillig dubbelredovisning, bli omfattande till ohanterlighet. I förhållande till produktionen kan olika faktorer vara obekanta under föregående projektering, varför en fullständig anpassning till denna inte kan uppnås. Det blir alltså av avgörande betydelse att redovisningen följer principer som medför största möjliga överskådlighet och enklaste handhavande av en med hänsyn till omständigheterna begränsad information i en begränsad serie dokument.

Med utgångspunkt från den producerande processen kan hävdas att det slutliga målet i dokument för produktionen, som underlag för arbetet på byggnadsplatsen och tillverkningen i fabrik (bygghandlingar) samt vidare för drift och underhåll är väsentligast. På vägen dit utförs dokument i förberedande serier av skäl som i första hand är betingade av en rationell projekteringsprocess. Övriga användningsändamål i samband med olika administrativa rutiner får så långt möjligt inordnas i och samordnas med behovet av dokument i processledet.

Sålunda får programhandlingar, förslagshandlingar, huvudhandlingar och bygghandlingar en dubbel innebörd, dels som led i den egentliga projekteringsprocessen skede för skede, varvid dokument i ett tidigare skede skall utgöra underlag för dokument i ett följande skede och dels som led i de administrativa och andra sammanhang som ligger vid sidan av denna process.

Att försöka åstadkomma någon i detalj specificerad och definitiv boskillnad mellan projektering och administration i de tidigare skedena är tämligen fruktlöst och knappast erforderligt för me-

totutvecklingen. Det får räcka att fastslå vissa väsentliga moment i anpassningen från båda håll.

Administrationen har gentemot processen två huvudfunktioner, dels att ange och följa upp målsättningen för processen, dels att genom olika åtgärder underlätta en rationell process. Vid bedömningen av behovet av dokument härför blir första frågan om det fordras mera information än för det producerande processledet och den andra frågan om erforderlig information behöver dokumenteras på ett annorlunda sätt.

Generellt torde kunna fastslås att behovet av information är störst i processledet för att underbygga olika lösningar etc som underlag för arbetet i ett följande skede. Behovet att dokumentera denna information får anses vara detsamma med hänsyn till administrationen på alla nivåer och antalet medverkande i processen. (Det gäller här utförande av dokument för produkt och resurs i processledet. Om t ex resursredovisningen läggs till administrationen kan det dokumenterade informationsbehovet förväntas öka genom växling av ansvar och medverkande i arbetet.)

De krav som idag ställs på informationens struktur, t ex beträffande funktionsbestämning, lägger ofta tonvikten på administrationens krav även om de i stor utsträckning i lika hög grad äger avseende på en riktig och rationell process. Dokumentens utformning kräver emellertid särskilda tillrättalägganden för administrationens behov. Det gäller därvid dels att åskådliggöra projektet så att personer med varierande utgångspunkter och varierande kompetens kan tränga in i detsamma, dels att på olika sätt ge sammanfattningar o dyl om projektet för att underlätta snabba och rationella administrativa rutiner. Detta kan betraktas som relativt enkla och begränsade tillägg.

I den del av metodutvecklingen som gäller dokumentens omfattning, innehåll och utformning är det sammanfattningsvis dels en fråga om att så rationellt som möjligt tillgodose olika krav på deras användning inom ramen för begränsade resurser, dels att systematiskt granska användningsområdena och användningssätten för att samordna och likforma dessa o s v. Det blir alltså här som i så många andra sammanhang ett spel mellan faktorer på olika nivåer och från angreppspunkter både utifrån och inifrån. I den totala avvägningen blir konsekvensen att de dokument som behöver framställas skedesvis binds hårt.

### 3.2 DOKUMENT FÖR REDOVISNING AV PRODUKT OCH RESURS

I detta avsnitt diskuteras de olika typer av dokument som vi rör

oss med i projekteringen. Var för sig behandlas ritningar, förteckningar och modeller och i ett slutavsnitt samordningen av dessa olika typer av dokument.

De definitioner av olika typer av dokument som behövs som utgångspunkt kan göras enkla. På ritningar redovisas sådant som behöver redovisas i figur eller som mest rationellt låter sig redovisas i figur jämte till figurerna erforderliga textuppgifter. I beskrivningar samlas allt som endast behöver redovisas i text. I en mängdbeskrivning som specificerar i projektet ingående material och arbeten ges också en total sammanställning. I skrivna förteckningar redovisas också sådana föremål som inte behöver redovisas i figur men som å andra sidan fordrar så många specificeringar att det är mera rationellt att redovisa dem separat, lämpligen i tabellform, än direkt i beskrivningen. Även redovisningen av olika typer av beräkningar som utförs internt som led i projekteringsarbetet kan föras till denna kategori. Modeller tillkommer som ett hjälpmedel i projekteringsarbetet, för att öka åskådligheten vid presentationen av ett projekt eller för att förenkla redovisningen i andra typer av dokument.

Dokumentet för redovisningen av projektet (produkt) är de mest omfattande. Dokument för redovisning av resurs utgår från och kan betraktas som ett tillägg till dessa. Det rör sig i stort sett om olika typer av skrivna förteckningar samt om sådana tillägg som t ex särskilda kolumner i en mängdbeskrivning för komplettering av denna med kostnadsdata.

Det är väsentligt att alla de dokument som skall ingå i redovisningen av ett projekt skede för skede betraktas som en helhet så att innehållet i olika dokument kan samordnas i erforderlig utsträckning.

I den samlade redovisningen är avvägningen mellan ritat och skrivet väsentlig. Principiellt får idag sägas att man inte skall rita om en uppgift enklare kan redovisas i text (vilket inte utesluter att uppgiften lämnas på en ritning). Denna tendens understryks av möjligheten att utnyttja ADB-tekniken, vilken på sikt kommer att ha lättast att klara data i text och siffror. Uppgifter i skrivna förteckningar och beskrivningar (i stort sett hänvisningar) ersätter ritningsredovisning av föremål som utgör standard eller katalogvaror. Till bilden hör också utnyttjandet av projektknuten kunskapsdokument, såsom AMA, som led i dokumentationen för ett projekt.

### 3.21 Ritningar

Ritningarna intar en dominerande ställning i serien av dokument till ett projekt. Projekteringsarbetet sker i stor utsträckning

på ritningar och i övrigt med utgångspunkt från ritningar. Ritningsredovisningen ger både möjlighet att koncentrerat sammanställa och, som följd därav, också att snabbt inhämta en stor mängd information om komplicerade sammanhang, knutna till projektets och dess olika delars form.

Projektets gestaltning, formgivning och konstruktion sker i ritningsredovisningen på två nivåer, dels för projektet som helhet, dels för dess enskilda delar.

Ritningar i processens tidiga skeden avser i första hand projektets gestaltning som helhet, kompletterat med erforderliga delstudier för att underbygga lösningen av helheten. I bygghandlingskedet ökar ritningsvolymen genom kompletteringar med lösningar av projektets enskilda delar. Det är därför lämpligt att ta byggritningarna som utgångspunkt för behandling av ritningsmaterialets systematisering.

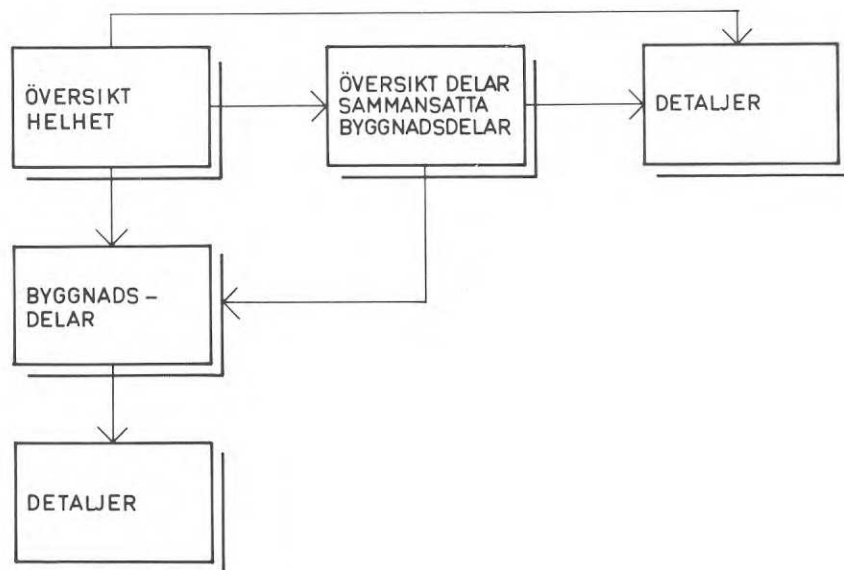
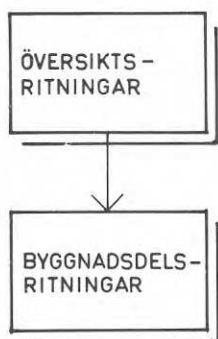
Man kan lägga olika synpunkter på vad ett system för uppläggning av ritningsredovisningen skall tillgodose. Utan att fördjupa sig i dessa från början kan man utveckla ett mycket enkelt betraktelsesätt.

I det enklast tänkbara fallet ryms alla uppgifter om ett projekt på en enda ritning. Om projektet är något mera komplicerat måste redovisningen delas upp på två eller flera ritningar. Vad som bestämmer hur många uppgifter som skall läggas in på en ritning är från början egentligen endast kravet på överskådlighet och lättlästhet. Allteftersom projektets storlek och komplexitet ökar måste redovisningen delas upp på ett allt större antal ritningar. Figurerna fördelas naturligt på ritningarna efter bestämda mönster och en viss sortering, lämpligen i grupper av ritningar med likartat innehåll, så att ritningsomgången i dess helhet blir lättillgänglig.

Man kan lägga många allmänna synpunkter på hur systematiseringen av en serie ritningar till ett projekt bör ske, hur dispositionen skall se ut. Det är krav på koncentration, hanterlighet, överskådlighet, koordinering, undvikande av dubbelredovisning, säkerhet m m med den innebörd man nu vill ge dessa begrepp. En mera teknisk hantering av materialet ger kriterier såsom: Indelning i ritningar till byggnad och ritningar till tomt och arbeten i mark, indelning i ritningar till byggnadsdelar och ritningar till installationsdelar, indelning i redovisningens funktioner (dels ritningarnas inbördes samband, dels ritningarnas olika användningsändamål), indelning i byggnadsdelar, indelning i arbetsetapper, indelning i tillverkningsställen, indelning i material, arbeten och yrkesgrupper, indelning efter läge i byggnaden samt indelning efter ritningsformat.

Ingen av de uppräknade indelningsgrunderna kan renodlas och med full konsekvens tas som enda direkta utgångspunkt för systematisering av ritningsredovisningen. I ett enkelt och koncentrerat, praktiskt fungerande system återkommer samtliga nämnda indelningsgrunder i olika sammanhang på olika nivåer från en första uppdelning av ritningarna i ett begränsat antal huvudkategorier ner till dispositionen av den enskilda ritningen. De kan komma att sammanfalla på åtskilliga punkter. I vissa lägen kan olika indelningsgrunder vara oförenliga, varvid kravet på en koncentrerad redovisning leder till kompromisser.

Av grundläggande intresse är ritningarnas systematisering efter redovisningens funktion. Redovisningen av en byggnad skall för olika delar och tillverkningsenheter klarlägga (1) läge, omfattning och inbördes samband, (2) form och konstruktion samt (3) montering och hopfogning. Detta ger en första uppdelning i två ritningskategorier med hänsyn till redovisningens innehåll; översiktsritningar, som redovisar läge och omfattning etc och byggnadsdelsritningar som tillgodoser övriga funktioner. Figur 3.21-1.

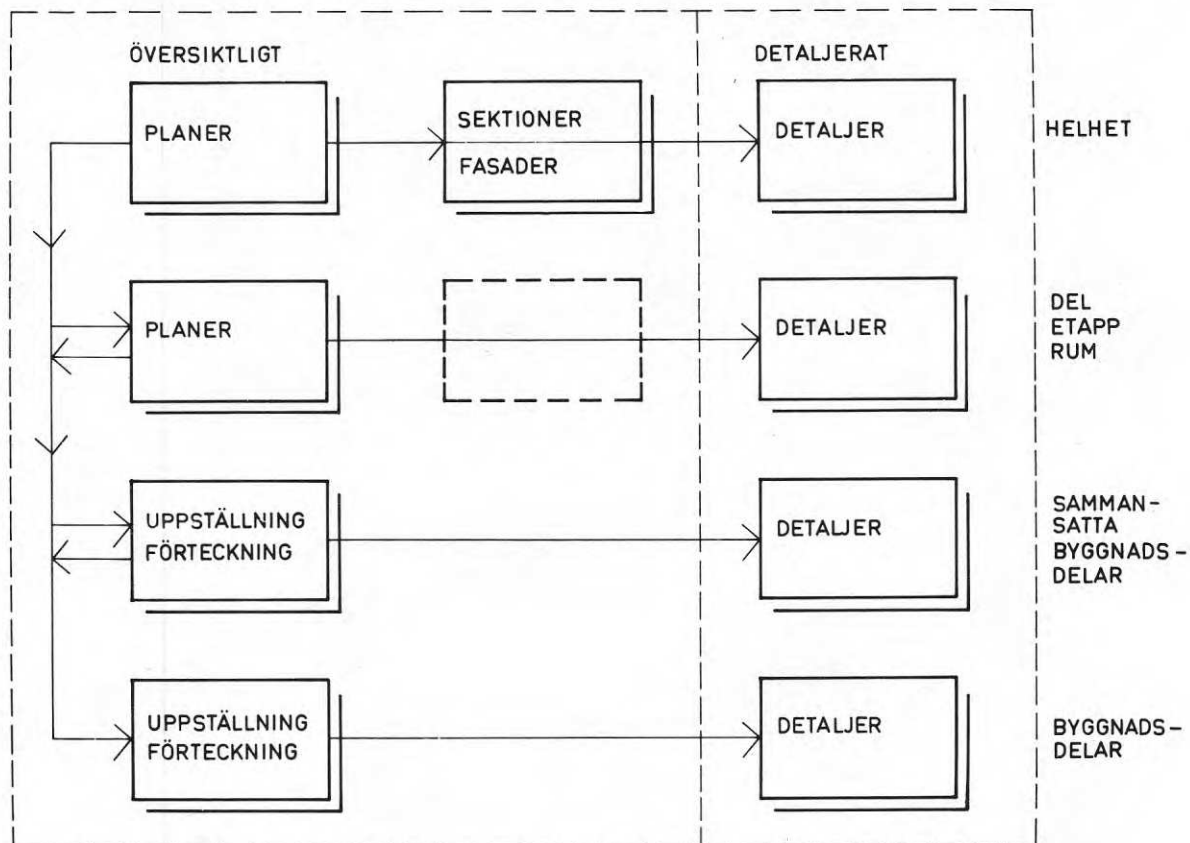


Figur 3.21-1. Ritningskategorier.

Figur 3.21-2. Ritningskategorier.

En fortsatt uppdelning som i figur 3.21-2 följer den systemmodell för uppbyggnaden av data som redovisades i avsnitt 2.3, figur 2.32-2. Den innefattar översiktlig redovisning, dels av helheten, dels av delar av projektet, redovisning av sammansatta (kompleta) byggnadsdelar, som ger en mera specificerad bild av projektets enskilda delar i deras sammanhang i helheten och vidare som underlag för montering och hopfogning samt redovisning av byggnadsdelar i två led, en "översiktlig" sammanställning, kompletterad med detaljredovisning.





Figur 3.21-3. Ritningskategorier.

En ytterligare uppdelning visas i figur 3.21-3.

Översiktsritningarna, som i huvudsak utgörs av planritningarna (jämför sektioner och fasader), ger utgångspunkten för den kompletterande, specificerade redovisningen på byggnadsdelsritningar. Bland dessa kan olika kategorier särskiljas (uppställnings-, förtecknings- och detaljritningar) genom vissa typiska karaktärsgrad samt genom de inbördes sambanden mellan olika delar av redovisningen. Några entydiga, uttömmande definitioner kan inte åstadkommas. - Det har emellertid i utvecklingsarbetet varit väsentligt att välja generella utgångspunkter för behandlingen av ritningarna och komma ifrån de begränsningar som det medför att som utgångspunkt välja begrepp, som armeringsritningar, snickeriritningar o s v.

Uppställningsritningar redovisar föremål inställda i sitt sammanhang med uppställningar av planer, vyer och snitt. (Jämför A-gruppen & HALTH, 1966 a).

Förteckningsritningar redovisar enskilda föremål i planer, vyer och snitt eller serier av likartade föremål med ett begränsat antal figurer av varje föremål. Förteckningsritningarna har renodlats för redovisningen av alla typer av fabrikstillverkade delar.

Detaljritningar redovisar i utsnitt, vanligen i stor skala, exakta och fullständiga uppgifter om form och konstruktion av ett föremål eller om montering och hopfogning av olika delar. Detaljredovisningen kan komplettera redovisningen på såväl uppställnings- och förteckningsritningar som översiktsritningar.

Avvägningen av redovisningen av detaljfigurer i förhållande till översiktlig redovisning på olika nivåer sammanhänger dels med kraven på överskådlighet, dels med de möjligheter till koncentration av redovisningen som ges av att rita figurer i den översiktliga redovisningen förenklat i liten skala och komplettera med detaljfigurer i stor skala vilka endast behöver ritas en gång.

Genom att utveckla strikt systematiserade redovisningsformer för olika kategorier av ritningar vinnas förutom en koncentrerad redovisning i ändamålsenlig form även en rationalisering som direkt återverkar i produktionen. Eftersom projektören genom redovisningens mönster får en bättre överblick över sitt material, kan t ex antalet varianter i olika delar och utföranden begränsas till det minimum som är funktionellt eller estetiskt motiverat.

Det är av intresse att berika bilden med några utdrag ur Bishop, D & Alsop, K, 1969, och visa samstämmigheten i uppfattningar. De valda utdragen avser dels ritningsfrågorna i detta sammanhang, dels frågor om redovisningen i olika dokument vilka berör framställningen i följande avsnitt.

"Alla medverkande önskar kunskap om projektets "form". Å ena sidan definierade denna sammanhanget i vilket deras arbete ingick på ett sätt som ingen annan typ av information gjorde; å andra sidan undviks felaktigt arbete genom snabbt tillkännagivande av ändringar i form och dimensioner, och felaktigt arbete är dyrbart för projektörerna.

Ritningar tillgodoser denna uppgift och torde komma att göra det ytterligare några år. Det finns tydligen utrymme för att i större omfattning utveckla standard med avseende på innehållet och redovisningsformerna i ritningar (med hänvisning till A-group et al, 1968). Idag dubbleras åtskillig information på ritningar, förutom att upprepas i förteckningar och mängdbeskrivningar, en vana som projektörer finner dyrbar och entreprenörer irriterande. En mera omfattande standardisering av ritningar, vederbörligen samordnade skulle också förbättra möjligheterna för ett omfattande utnyttjande av standarddetaljer och här har Storbritannien mycket att lära av skandinavisk praktik". (3-24, 3-25).

"Ritningar är oavgjort de mest betydande datakommunikationsmedlen för projekteringen. Om projektet har samordnats är det möjligt att ritningarna, som levererats av huvud- och specialprojektörer, kommer att falla in i ett igenkännbart mönster, erhåller gemen-

samma skalor och blir överensstämmande. Detta finner "the Station" anledning att tro, är ovanligt varför en funktion som faller på projekteringen genom försummelse är att införa ordning i ritningsuppläggnings. Då specialprojektörer har utfört egna ritningar, hellre än att arbeta på underlag från huvudprojektören, måste dessa kontrolleras för att säkerställa att de antaganden som var och en av specialisterna gjort är ömsesidigt förenliga". (3-100).

Fortsättningsvis ställs krav som i stor utsträckning hämtats från eller löper parallellt med A-group et al, 1968. Det gäller översiktsritningar, måttritningar, förteckningar o s v. - "Mått skall referera till sådana delar av projektet som finns till, då en arbetsdel skall utföras, och projektörerna skall komma ihåg att onödigt specificerande av detaljer inom mera sammansatta enheter inte ger någon ytterligare information åt arbetsledningen utan endast skräpar ner ritningar."

### 3.22 Beskrivningar

Beskrivningar utgör sammanställningar av textuppgifter om projektet. Beskrivningar förekommer i samtliga projekteringskedan. Utredningar och program kan till sin yttre form betraktas som beskrivningar. Beskrivningen är som dokument en sammanställd serie av A4-blad på vilka textuppgifter skrivits ut i enskilda poster som getts erforderliga rubriceringar och kodifieringar.

Ritningarna rymmer en lokaliseringsaspekt på projektet som beskrivningen på ett eller annat sätt får anslutas till. Medan ritningarna i övrigt naturligt följer en byggnadsdelsindelning är även andra sorteringsgrunder möjliga för beskrivningen. Olika sorteringar och även utdrag av olika typer av uppgifter är lämpliga för olika användningsändamål. Vid ADB-utnyttjande ger sådana omsorteringar och utdrag inga större problem. Vid manuellt förfarande är de emellertid arbetskrävande och lämnas normalt över till olika nyttjare av materialet.

Även om man i relation till övriga typer av dokument bör utgå från en bestämd sortering av beskrivningen till ett projekt är det främst vid manuellt förfarande som detta har betydelse. Program och beskrivningar i de tidiga skedena följer lämpligast en verksamhets-, byggnads- och byggnadsdelsindelning. Den beskrivning som ingår i bygghandlingarna kan antingen följa en byggnadsdelsindelning, samordnad med motsvarande indelning i ritningsmaterialet eller en annan indelning, såsom en varuindelning (konstruktion/form), vilket hittills varit vanligast till följd av önskemålet om samordning med AMA. Uppfattningarna i produktionsledet och i övriga sammanhang om den lämpligaste formen går isär, se t ex Lindegren, S och A-gruppen et al, 1969. Principiellt sett rör sig hela frågan närmast om primär- och sekundärindelningar av

uppgifterna i beskrivningen. Även andra aspekter tillkommer i pågående utvecklingsarbete.

En material- och arbetsbeskrivning har under lång tid utgjort den normalt förekommande typen av beskrivning i bygghandlingarna. I denna upptas material och arbetsutföranden som komplettering till uppgifterna på ritningarna. Vid tillkomsten av AMA anknöts beskrivningarna till dessa.

I ByggAMA 1965 infördes begreppet entreprenadbeskrivning för en beskrivning som även innehöll entreprenadbestämmelser. Det gav uttryck för en strävan att samla för upphandling erforderliga dokument till ett begränsat antal enheter, något som hör vara en generell inriktning.

Under senare år har mängdbeskrivningar kommit till användning i ökad utsträckning. De utgörs av en sammanställning av en material- och arbetsbeskrivning och en mängdförteckning. Mängdförteckningen har tidigare i viss omfattning ingått i anbudsunderlaget och i övrigt fått göras av respektive entreprenör i samband med anbudsgivningen. - Utifrån ett helhetsbetraktande faller det sig naturligt att samtliga handlingar som skall ifrågakomma samredigeras och därmed att mängdförteckningen ingår som ett led i projekteringen. Då man har en mängdförteckning som systematiskt redovisar alla i projektet ingående material (med kvalitet, dimensioner etc) och arbeten kan ritningsredovisningen i väsentliga delar renodlas till att utgöra underlag för att lokalisera och visa omfattningen av de i mängdförteckningen angivna posterna. Att mängdförteckningen utarbetas under projekteringen kan sålunda ge fördelar både redovisningstekniskt och arbetsmetodiskt. Att slå samman beskrivningen och mängdförteckningen till en mängdbeskrivning är en praktisk följd för att begränsa antalet dokument.

### 3.23 Förteckningar

Förteckning får generellt stå för en typ av dokument, i vilken serier av likartade föremål redovisas i en strikt genomförd schematisk eller tabellarisk form. Som framgått av föregående avsnitt används begreppet förteckningsritning för ritningar, i vilka sådana förteckningsformer genomförts. Övriga typer av förteckningar vilka inte innefattar figurredovisning kan benämnas skrivna förteckningar. För enklare delar kan, som framgått, sådan förteckningsredovisning även ingå direkt i en beskrivning. Delar som fordrar många specificeringar redovisas emellertid mera rationellt i separata skrivna förteckningar. - Det hela är en fråga om mest rationella, koncentrerade och överskådliga framställningsätt. Och med denna utgångspunkt räcker det att särskilja skrivna förteckningar som något som inte är ritningar och inte beskrivning.

Skrivna förteckningar ingår i redovisningen i samtliga skeden. Även i utredningar och program är det lämpligt att skilja ut olika serier av data och redovisa dem i denna form (Eliasson, G, 1969 c).

I byggnadsdelsredovisningen i bygghandlingarna särskiljs delar som skall tillverkas efter särskilda ritningar, efter tillverkarens ritningar, efter standardritningar eller utgöra lagervara enligt katalog. I samtliga fall särskiljs olika tillverkningsställen. Specialtillverkade delar redovisas på (särskilda) förteckningsritningar jämte erforderliga detaljritningar. Delar som skall tillverkas efter tillverkarens ritningar eller standardritningar kan behöva redovisas i figur på förteckningsritningar (men i detta fall i allmänhet utan kompletterande detaljritningar) eller i övrigt i skrivna förteckningar eller direkt i mängdbeskrivningen. Delar som utgör lagervara enligt katalog redovisas i skrivna förteckningar eller direkt i mängdbeskrivningen. Samtliga delar som redovisats i skrivna förteckningar och förteckningsritningar kan summeras i mängdbeskrivningen genom angivande av littera och antal jämte hänvisning till den specificerande redovisningen.

Skrivna förteckningar kan också utgöra komplettering till översiktsritningarna. Sålunda ges i en rumsbeskrivning eller i en rums-kompletteringsförteckning sådana uppgifter om ytskikt etc som av utrymmesskäl, möjlighet till en mera koncentrerad redovisning etc inte anges direkt på ritningarna utan hellre samlas i en separat förteckning.

Skrivna förteckningar kan ha olika yttre form. De kan utföras på ritningsblanketter och ingå i ritningsserien om detta ger t ex en bättre samordning mellan delar av en viss typ som fordrar figur-redovisning och sådana som inte gör det. I övrigt utförs de på skrivblanketter i format A4 eller större på vilka uppställningsformer etc speciellt tillrättalagts för de olika typer av delar som är aktuella.

### 3.24 Modeller

Med modeller avses här konkreta, tredimensionella avbildningar av föremål, s k ikoniska modeller. De är aktuella i byggnadsprojekteringen i olika former och i olika sammanhang. De kan utgöras av terrängmodeller och modeller av bebyggelse i liten skala. De kan utgöras av detaljerade modeller i stor skala av olika delar av en byggnad etc. De kan också utgöras av fullskalemodeller. Till detta sammanhang hör även föras perspektivritning och övriga illustrerande hjälpmedel vid tredimensionella studier och presentationer.

Modellbyggande och perspektivritning tas här upp endast som led i processen. Metoderna och framställningsformerna behandlas i en omfattande litteratur. I förteckningen, bilaga B/4.3, har tagits upp några arbeten, dels några handboksavsnitt, dels några artiklar som



redovisar ett pågående byggforskningsarbete och dels några tillfälligt valda specialarbeten.

Modeller kan användas i tre sammanhang, (1) som led i projekteringsarbetet vid problemlösning, både för funktionsstudier, formgivning och konstruktion, såväl för projektet i dess helhet som för dess olika delar, (2) för presentation av projekteringsarbetets resultat i olika skeden samt (3) som underlag för produktionen.

Modeller kan i förhållande till övriga dokument dels utgöra kompletteringar för att förtydliga och förklara framställningen i övriga dokument och dels ingå som ett led i den totala redovisningen och därvid medföra förenklingar i eller ersätta andra delar av redovisningen.

### 3.25 Samordning av olika typer av dokument

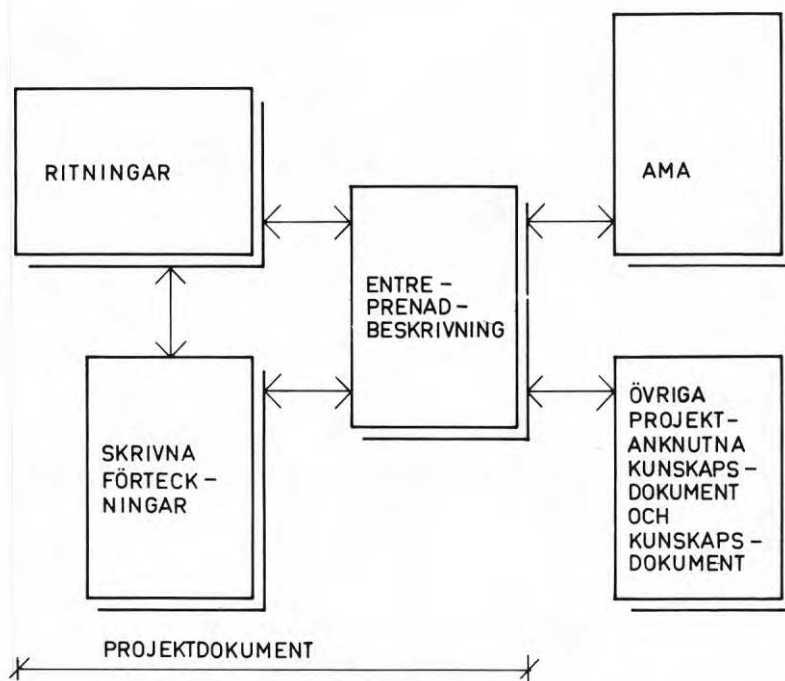
Kravet på samordning mellan olika typer av dokument måste utgå från ett helhetsbetraktande av samtliga data om projektet, oavsett i vilken typ av dokument de ingår. En strävan är att en uppgift endast skall behöva redovisas på ett ställe (eller så få ställen som möjligt) i dokumenten, vilket hänger samman med kravet på en koncentrerad redovisning, felriskerna vid framställning och läsning av dokumenten etc. (Detta kan sedan föras vidare på högre nivå för att avse kategorier av sammanhörande uppgifter). För att finna ifrågavarande uppgift får erforderliga hänvisningar ske från de olika övriga sammanhang där den kan vara aktuell. Detta är en väsentlig utgångspunkt vid renodlingen av redovisningsformerna i olika typer av dokument och vid den strukturering som t ex ritningsmaterialet getts och måste ge utgångspunkten för samordningen mellan olika typer av dokument.

Relationerna mellan olika delar av redovisningen i ett dokument och mellan olika dokument får klaras med lämpliga hänvisningssystem, i stor utsträckning med utnyttjande av koder (se vidare avsnitt 3.45). Man rör sig på ritningarna med individuella beteckningar på olika delar, såsom plan- och rumsnummer, eller på figurer, såsom detaljbeteckningar, och med typheteckningar (eller litera) för att beteckna serier av identiska objekt. I beskrivningen och AMA används Sfb-beteckningar, i mängdbeskrivningen utbyggda med positionsbeteckningar, vilka också används på ritningarna för hänvisning till beskrivningen. Vidare förekommer i olika redovisningssammanhang beteckningar på svensk standard, beteckningssystem i varukataloger etc.

Åtskillnaden mellan data (och koder) i projektdokumentet och i de projektanknutna kunskapsdokumenten togs upp i avsnitt 2.4. Med utgångspunkt från projektdokumentet kan hävdas önskvärdheten av enk-

last möjliga hänvisningssätt och koder i dessa. Sedan får "översättning" ske till övriga kodsystäm i projektanknutna kunskapsdokument, företrädesvis med mängdbeskrivningen (eller beskrivningen) som samordnande handling.

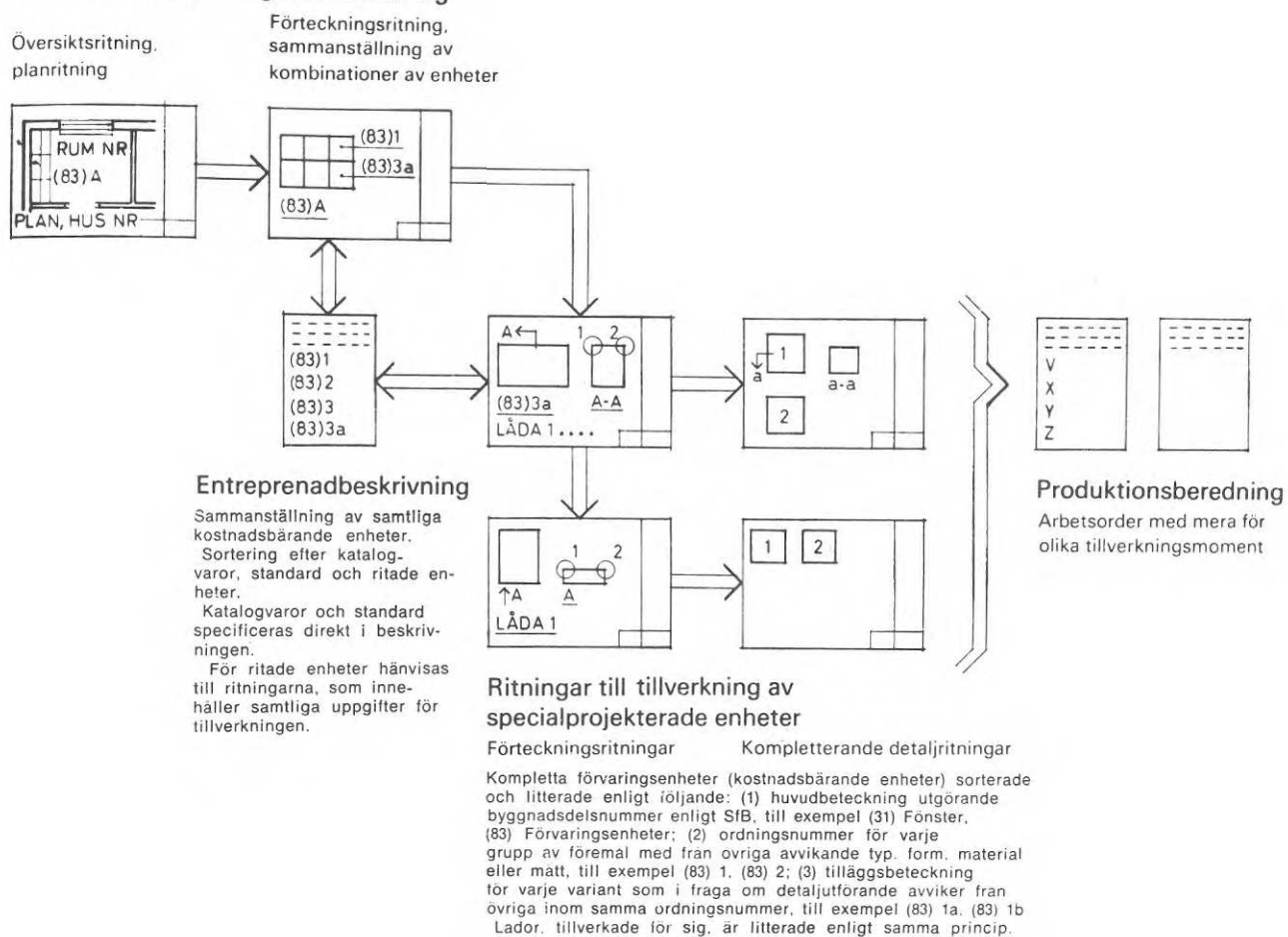
Sambanden mellan olika typer av dokument framgår av figur 3.25-1, i vilken samtliga typer av dokument inordnats i ett mönster. Entreprenadbeskrivningen (mängdbeskrivningen) intar en central position. Enligt AB, 1965, gäller uppgifterna i beskrivningen före uppgifterna i övriga dokument, en fråga som närmast har juridisk innebörd och avser att klara de fall då icke överensstämmande uppgifter förekommer i olika dokument. Med hänsyn till att mängdbeskrivningen endast rymmer textuppgifter i den enklaste framställningsformen och ger en total sammanställning av samtliga i projektdokumentet förekommande uppgifter är det lämpligt att ge denna den samordnande funktionen bland projektdokumentet. Av samma anledning och vidare som följd härav tillkommer funktionen att samordna projektdokumentet med de projektanknutna kunskapsdokument som ingår som ett led i den totala redovisningen av ett projekt.



Figur 3.25-1. Samband mellan olika typer av dokument. - (Se även Wulff, B, 1965).

Figur 3.25-2 ger ett exempel på en utvecklade redovisning i bygghandlingar med utgångspunkt från figurerna 3.21-1, 3.25-1 och 3.45-1. Det avser redovisningen av förvaringsenheter enligt CTH & A-gruppen, 1968. Figuren har tidigare visats i Eliasson, G, 1968 c.

## Ritningar till utbärning och montering



Figur 3.25-2. Exempel på en utvecklad redovisning i bygghandlingar (förvaringsenheter).

Frågan om vilka uppgifter som skall lämnas i olika typer av dokument fordrar några tillägg. De riktlinjer som utvecklats med avseende på denna försöker att tillgodose flera olika och svårför- enliga krav. Innan mängdbeskrivningen med dess sammanställning inrangerats i projektdokumentet förekom en strävan att samla upp- gifterna på ritningarna och att reducera beskrivningens betydelse till en referensfunktion i förhållande till AMA. En sådan inrikt- ning borde i flera avseenden gagna det direkta arbetet efter rit- ningarna men knappast andra funktioner i produktion eller admi- nistration. Kravet att ritningar och skrivna förteckningar till delar som skall tillverkas i fabrik innehåller kompletta uppgif- ter i figur och text för tillverkningen bör ses generellt. För ar- beten på byggnadsplatsen bör en ritning ange samtliga förutsätt- ningar, alla speciella arbetsutföranden, erforderliga hänvisning- ar via beskrivningen till allmänna arbetsutföranden i AMA samt er- forderliga hänvisningar till kompletterande materialspecifikatio- ner i beskrivningen. En viss dubblering av uppgifter, dock begrän- sad och under kontroll, blir här följden.

En konsekvent renodlad redovisning i olika typer av dokument skulle

leda till att alla textuppgifter samlades i beskrivningen och att ritningarna endast innehöll figurer, kompletterade med koder för hänvisning till beskrivningen (Eliasson, G, 1965 a). Detta är emellertid inte praktiskt rimligt att genomföra, varken med hänsyn till projekteringsarbetet eller till arbetet med dokument som underlag. Därför får utvecklas principer för samordnade och likalydande formuleringar i olika typer av dokument, varvid språket i AMA får ge utgångspunkt. Det räcker emellertid att på ett ställe (i beskrivningen) ange komplett uppgift (t ex 75 x 100 furu, kl IV, impr) och på övriga (på ritningarna) ange endast de uppgifter som behövs för att skilja ett från ett annat jämte en kod för hänvisning till den kompletta uppgiften (t ex "trä" om endast detta förekommer, "furu" om även annat träslag förekommer, "75 x 100 furu" om dessutom furu av annan dimension förekommer, o s v.)

En annan fråga som är av intresse i samband med redovisningen i olika dokument, med utgångspunkt från ritningarna, är slutligen graden av "abstrakt" respektive "konkret" avbildande framställningssätt. Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 59, uttrycker följande uppfattning: "För yrkesarbetare är den mest effektiva informationen den som ger en överskådlig bild av arbetsdelen och identifierar de erforderliga resurserna. Fotografier, modeller eller skisser kompletterade med verbala instruktioner och minimum av hänvisningar till andra källor torde vara bäst för detta ändamål och detta angreppssätt torde också vara till hjälp i tidigare stadier av projektet." Mot detta kan ställas en redovisning som i olika dokument med så begränsade uttrycksmedel som möjligt exakt beskriver arbetsoperation efter arbetsoperation utan anknytning till föregående, efterföljande eller omgivande. Beroende på de olika förutsättningarna torde man i husbyggandet inte kunna gå lika långt i denna riktning som t ex i mekanisk industri men å andra sidan har det i utvecklingsarbetet varit nödvändigt att sträva i riktning från alltför "blommiga" framställningssätt i vilka allt som händer runt omkring en aktuell arbetsdel utstofferar med sådan intensitet att effekten av det en ritning verkligen avser att visa går förlorad och redovisningens funktion i olika dokument blandas samman.

### 3.3 DOKUMENT I OLIKA SKEDEN

I det "delsystem" som kapitel 3 utgör har framställningen utgått från ett allmänt klarläggande av de olika ändamål dokument som utarbetas i processen har att tillgodose. Därefter har olika typer av dokument och deras systematiska uppbyggnad behandlats. I detta avsnitt tas omfattningen av och innehållet i olika dokument i olika skeden av processen upp med utgångspunkt från en närmare precisering av ändamålen. Slutligen behandlas så redovisningsformerna i dokumenten.

Som framgått tidigare talas primärt om serien programhandlingar, förslagshandlingar, huvudhandlingar och bygghandlingar. I den generella bilden (med anslutning till figurerna 2.22-3 och 4.15-1) är dokumentens funktion och ställning i denna serie avgörande för deras definition. Ett härtill sekundärt förhållande är att serien till stor del framställs i följd skede för skede vilket medfört att benämningarna programskede, förslagshandlingsskede etc kommit till naturlig användning.

Beträffande redovisningens omfattning behandlas projektet i dess helhet från början. Samtliga kategorier av användningsändamål (och nyttjare) kommer in i samtliga skeden. Även om de i dagens praktik gör så eller inte för ett enskilt projekt måste möjligheterna vara öppna i det generella mönstret.

Samtliga typer av dokument för produkt och resurs, objektbundna och icke objektbundna, kommer in. Det får i samband härmed påpekas att ett visst bestämt dokument, oförändrat eller kompletterat, kan fullgöra funktioner i mera än ett skede, vilket är väsentligt för en rationell hantering i praktiken.

Några detaljerade specifikationer av omfattningen och innehållet i olika dokument i olika skeden ges inte här. För sådana hänvisas i första hand till bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar samt KBS anvisning 7, 1967 och 7 a, 1969 och även till Brunskog, E, 1967, Eliasson, G, 1969 a m fl.

### 3.31 Utredningar och programhandlingar

Utredningar och programhandlingar har behandlats utförligt i Eliasson, G, 1969 a, varför endast sammanfattande synpunkter behövs lämnas här.

Utredningar och program kan utgöra sammanställningar av redan känd och tillgänglig information och i större eller mindre utsträckning innehålla resultat av speciellt för ett projekt företagna studier för att erhålla erforderligt kunskapsunderlag, normeringsarbete m m.

I en generell bild av processen kan skiljas ut utredningar och program som tillkommer i olika steg i processen, beroende på förutsättningarna.

Man kan börja med sådan löpande erfarenhetsinsamling som pågår inom ett företag angående dess verksamhet och lokaler etc för denna.

I nästa steg tillkommer icke objektbundna utredningar, som alltså inte är bundna till någon viss byggherre eller bestämda projekt. Hit hör rekommendationer och normer som utarbetats av statliga organ eller av olika institutioner.



I arbetet med ett enskilt projekt kan utredningar i första omgången komma att gälla beslut om byggande eller andra åtgärder för att lösa en lokalfråga.

För stora utbyggnadsområden kan utarbetas utbyggnadsplaner, ramprogram etc för området i dess helhet. Dessa är att betrakta som icke objektbundna i förhållande till det som slutligen får utgöra objekt för projektering och produktion i olika etapper.

Byggnadsprogram utarbetas som underlag för projektering av enskilda, bestämda projekt. Byggnadsprogrammet ger byggherrens målsättning i ramar och övriga förutsättningar för projektet.

Detaljprogram utarbetas av projektörerna som en bearbetning, komplettering och transformering av uppgifterna i ett byggnadsprogram som ett led i projekteringen för att erhålla ett tillrättalagt underlag för denna.

Som förutsättning för projektering i senare skeden tillkommer utredningar, byggnadsprogram o s v för kompletterande delar, beroende på att uppgifterna inte behövs förrän i ett senare skede, att uppgifterna inte kan tas fram förrän en lösning till projektets gestaltning i dess helhet föreligger eller att förutsättningar har ändrats.

För alla utredningar och program som utarbetas måste ändamålen vara klarlagda som led i processen och i dess administration, varvid särskilt deras ställning som beslutsunderlag är betydelsefull.

Av betydelse för utformningen av utredningar och programhandlingar är deras karaktär av icke objektbundna respektive objektbundna handlingar. Om förutsättningarna är att en nybyggnad skall tillkomma, kan man från början arbeta inom en disposition till byggnads- och detaljprogram. För allmänt underlag, såsom normer och rekommendationer bör eftersträvas en utformning som är anpassad till det steg i processen för ett enskilt projekt i vilket de blir aktuella (figur 2.22-3).

Utredningars och programhandlingars omfattning och innehåll påverkas av i vilken utsträckning de avses vara styrande för fortsatt arbete. Förutsättningarna är olika om byggherren styr projekteringen och ramar inte fixeras förrän huvudhandlingar föreligger, om byggherren fastlägger ramar i byggnadsprogrammet och delegerar ansvaret för fortsatt projektering inom dessa ramar eller om byggherren upphandlar projektering eller projektering och produktion på underlag av programhandlingar. I detta senare fall sker ett mer eller mindre fullständigt ansvarsövertagande. I samtliga fall, dock mest vid ett totalt ansvarsövertagande, inverkar typen av projekt, t ex med avseende på graden av förtillverkning.

En utredning avser någon fråga, som kan vara bestämd utifrån ad-

ministrationen genom att en viss typ av beslut skall fattas med denna som underlag eller som med inriktning på processen kan utgöra en viss del av projektet.

Ett program avses rymma en komplett sammanställning av uppgifter om ett projekt och bygga på en disposition som möjliggör detta. En sådan disposition kan utformas så att den kan användas generellt för alla typer av program och med hänsyn till de olika ändamål som skall tillgodoses i olika steg.

Både för rubriceringen av utredningar och kapitel i program bör eftersträvas konkreta begrepp (väg, rum, investering etc). Begrepp som kvalitativa och kvantitativa krav, givna och bundna förutsättningar etc tillhör den teoretiska begreppsutvecklingen, kan vara berikande under arbetet men svåra att använda som primära utgångspunkter för programdisposition.

En systematisk och praktisk hantering av uppgifter i utredningar och program ger en beskrivande del och en förteckningsdel.

Kartunderlag, markundersökningshandlingar o dyl utgör ett väsentligt avsnitt. De måste också behandlas inom ramen för en helhetsyn på den totala byggprocessen, både med avseende på deras ställning i främst samhällets administration och deras förutsättningar som underlag för projektering och produktion i processen.

### 3.32 Förslags- och huvudhandlingar

Den grundläggande förutsättningen för behandlingen av förslags- och huvudhandlingar är den gestaltning av projektet i dess helhet som redovisas i dessa handlingar.

Arbetet med projektets gestaltning sker normalt i en huvudlinje från översiktlig behandling i liten skala till en alltmer detaljerad och specificerad behandling i större skala. Arbetet i två steg, förslags- och huvudhandlingar är, som också framgått tidigare, motiverat utifrån detta med hänsyn till processen.

I förhållande till processens administration är det ett praktiskt ställningstagande att inte driva arbetet för långt, innan ställningstagande sker till projektets gestaltning.

Arbetet med förslagshandlingar kan avse flera alternativa lösningar. För fortsatt arbete med huvudhandlingar bör i princip ett alternativ ha valts.

Omfattning, innehåll och utformning av förslags- och huvudhandlingar bestäms av programmets förutsättningar. Handlingarna skall tillgodose programkraven och måste därför kunna läsas i förhållande till dessa på ett sätt som möjliggör jämförelse och värdering. Samtidigt utgör de led i processen och skall alltså tillrätta-

läggas som underlag för fortsatt projektering, vilket också behandlats tidigare (figur 2.32-1). Det förra kravet får anses primärt med avseende på utformningen, medan det senare ställer krav på omfattningen. I allmänhet torde (om beslut om fortsatt projektering föreligger) det material som tas fram i anslutning till förslags- och huvudhandlingar för att underbygga lösningar etc vara större än det som behöver presenteras administrationen.

Sedan gammalt ställer samhällets administration i stor utsträckning krav på dokument på huvudhandlingsnivå. Även övriga krav gör den växling i inriktning från produktbestämning till produktframställning som följer på huvudhandlingarna att dessa får en nyckelställning i de administrativa sammanhangen.

Förslagshandlingarna har haft en friare ställning och bör behålla en sådan för att möjliggöra att i enklare och mera rutinbetonade fall slå samman förslags- och huvudhandlingar till i princip en enda serie. För huvuddelen av fall, i vilka de dock kommer till stånd, bör de likväl fastläggas för att i vidgad utsträckning, även på samhällets nivå, kunna tjäna som preliminära avrop i en etapp före huvudhandlingar.

Växling av ansvar, t ex genom upphandling av produktion eller fortsatt projektering och produktion påverkar omfattning, innehåll och utformning av handlingarna i det skede som kan bli aktuellt härför.

### 3.33 Bygghandlingar

Med utgångspunkt från samtliga de dokument i processledet som fordras för att genomföra produktionen innebär, som tidigare framgått, bygghandlingar en begränsning till de dokument som redovisar projektets fullständiga lösning till form och konstruktion på ett sätt som tillrättalagts för produktionens krav. Övriga dokument som erfordras och tillkommer i produktionsberedning som ett led i produktionen tas upp i nästa avsnitt.

Serien bygghandlingar till ett projekt innefattar objektbundna dokument samt icke objektbundna dokument i större eller mindre utsträckning. De förra utgörs i första hand av översiktsplaner etc som anger lokaliseringen av olika delar i projektet samt av en sammanställning av i projektet ingående delar i mängdbeskrivning och förteckningar. Till detta kommer byggnadsdelsritningar till montering och övriga arbeten på byggnadsplatsen och i övrigt till delar som skall tillverkas efter särskilda ritningar.

Icke objektbundna dokument utgörs bl a av det underlag som fordras för att tillverka de lagervaror som levereras enligt katalog och vidare av fabrikantstandard etc efter vilken tillverkning sker för olika projekt efter beställning. Särskilt i detta senare fall

kommer icke objektbundna ritningar in i projekteringsarbetet för att klara samordningen mellan olika delar, för att göra ändringar och tillägg etc, vilket ställer krav på enhetliga redovisningsformer över det hela.

Begreppet produktionsanpassad projektering har i vissa sammanhang använts som slagord. En fullständig produktionsanpassning kan ske först i en produktionsberedning som led i produktionen. Projekteringen av bygghandlingar kan emellertid drivas långt i anpassning eller tillrättaläggande till produktionens krav, dock varierande med olika delar, produktionsformer etc. Man kan generellt konstatera att det som passar för produktionen också är riktigt för projekteringen. (En annan sak är att projekteringen fram till slutliga bygghandlingar måste ske etappvis i varierande former).

Man rör sig i dokumentens uppbyggnad på en serie projekteringsnivåer som följer olika produktions- och tillverkningsdelar och -steg. Man driver en projektering från helhet till del och genomför en produktion genom tillverkning och hopfogning av delar till en helhet (figur 2.23-5). På olika nivåer skall olika funktioner i produktionen tillgodoses, vilka kan sammanfattas i planering, varu-, material- och övrig resursanskaffning, arbetsutförande samt kontroll.

En uppdelning av projektet i delar ger som första indelningsgrund produktionsetapper. Därefter tillgodoses en uppdelning i entreprenader, hus, rör och sanitet, ventilation, el etc. I fortsatt uppdelning tas hänsyn till underentreprenader samt tillverkning och leverans av olika delar från olika tillverkningsställen.

Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 84, lägger stor vikt vid detta. "Hur informationen till produktionen än åstadkommes bör den vara ändamålsenlig för produktionens krav och vara ändamålsenlig för honom både beträffande innehåll och strukturering och denna senare skall göra det möjligt att tillgodose den nödvändiga erfarenhetsåterföringen till projektören. D v s den information som åstadkommes skall vara meningsfull och användbar för kalkylatorer, planerare och arbetsledare och strukturerad så att den passar informationsflödet till arbetsoperationer och kontroll ... - Därför torde det vara lämpligare att arbetsdelar grupperas i avsnitt som korresponderar med entreprenad- och leverantörmönstren i industrin, eftersom mycket arbete alltid upphandlas ...

Entreprenören utnyttjar informationen till produktionen för att kalkylera, planera, genomföra och bestämma pris på arbeten på byggnadsplatsen. Sålunda ökas effektiviteten och reduceras kostnaderna, om information till produktionen görs mera direkt användbar genom att utnyttja de förslag i denna rapport som syftar till standardisering av innehållet i de olika dokumenten samt till förbättring av informationens gruppindelning och hänvisningssystem."

I bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar har ställts krav på färdigprojektering. Denna innebär att erforderliga dokument skall föreligga, innan en viss arbetsetapp påbörjas, vilket från projekteringsens sunvinkel innefattar kompletta bygghandlingar och tid för produktionsplanering och -beredning. Ansvarsväxling genom upphandling av produktionen med bygghandlingar som underlag påverkar inte denna bestämning i annat avseende än att dokument i större omfattning måste föreligga klara tidigare.

Av speciellt intresse är markfrågorna, eftersom utvecklingen inom detta område medfört ändrade förutsättningar under de senaste åren. En rationell projektering och produktion har krävt att markhanteringen, schakt etc för alla ändamål behandlas i ett sammanhang. Detta har också börjat påverka uppdelningen i entreprenader. - Väsentligt i denna utveckling är att för arbeten i mark och terräng kan tillämpas samma grundläggande betraktelsesätt som utvecklats i projektering och produktion av byggnader, vilket ger förutsättningar för betydligt vidgade gränser för utvecklingen av en generell projekteringsmetodik.

Det utvecklingsarbete som bedrivits för att åstadkomma ändamålsenliga bygghandlingar har utgått från möjligheterna att förbättra och förbilliga produktionen. Effekten härav är emellertid av många olika skäl svår att mäta. Tidsfaktorn har stor betydelse.

Ett sätt att i nuvarande läge få en uppfattning om bygghandlingarnas betydelse för produktionen är att bedöma frånvaron av störningar i produktionen. Det är ganska enkelt att få en uppfattning om vad revideringar i dokumenten under pågående produktion kostar, vad det medför att arbeta med ofullständiga handlingar, vad det kräver av planeringsinsatser etc om projektet inte är färdigprojekterat i tid etc. Det är frågor som inverkar både på dokumentens omfattning, innehåll och utformning och på arbetsmetoderna i projekteringen.

Resultat från forskning avseende byggnadsproduktionen ger vissa synpunkter på dessa frågor. Det rör sig emellertid ännu om material som endast i begränsad utsträckning kan ha påverkats av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar.

Wirddenius, H, 1968 och Herbert, A et al, 1969 har beräknat omfattningen av olika typer av störningar. Störningar i information uppgick till 23 % och härrörde främst från arkitekter och konsulter.

Datagruppen, 1969 a och b, redovisar något lägre värden. Skillnaden torde bero på att de förra behandlar arbetsledare och de senare arbetare, vilka inte berörs direkt av störningar av detta slag i samma utsträckning.

Gorpe, P, 1968, konstaterar: "Som en sammanfattning kan vi säga att förväntningarnas grad av säkerhet varierar med: Typ av pro-



jekt, Stadium i byggprocessen, Produktionsfaktorer och Miljöbetingelser." Dessa senare uppdelas i "Anbudshandlingar, Ritningar, Väderlek och Markens beskaffenhet" - en begreppsindelning som är bestickande och onekligen inger en viss förundran. Avvikelsens orsaker och ursprung är enligt platschefer:

	Totalt antal omnämmanden i %	Totalt antal omnämmanden i %
2. Konstruktionsändringar och tilläggsarbete	15,8 1)	13,3 2)
9. Information	3,5	1,2
11. Myndighet	0,7	

1) högst efter Arbetskraft

2) högst efter Arbetskraft samt Under- och sidoentreprenörer

För fortsatt utvecklingsarbete föreligger ett stort behov av förfinade studier av detta slag.

### 3.34 Övriga dokument i produktionen

Dokument utöver bygghandlingar som underlag för produktionen kan behövas både för administrationen och för processen. I båda fallen gäller det dels nödvändiga kompletteringar av uppgifterna i bygghandlingarna för att projektets samtliga delar skall vara identifierade, t ex i de fall då varor som specificerats genom angivande av dimensioner och kvalitetskrav måste bestämmas till fabrikat och tillverkningsnummer, dels omstruktureringar m m i bygghandlingarna för att underlätta arbetet i olika etapper, dels under produktionen tillkommande dokument.

I produktionens administration tillkommer dokument bl a för kalkylering och kostnadsuppföljning och för alla de rutiner som är förenade med inköp: anbudsfrågan, anbud, order, ordererkännande, leverans, mottagning, fakturering och betalning. Förutom att dokument härför skall samordnas med projektdokumentet ställer de sina krav på redovisningsformer etc.

Omstruktureringar och vidare uppdelningar av uppgifterna i bygghandlingarna m m framstår som ett krav i industriell tillverkning, i vilken en rationell process fordrar att olika separata tillverkningsenheter och arbetsetapper erhåller för respektive direkt tillrättalagd information. I anslutning till figur 3.25-2 innefattande produktionsberedningen en fortsatt nedbrytning av redovisade enheter i förteckningar över skivor av olika dimension, ytbehandling etc. Bygghandlingarna kom alltså väsentligen till användning i produktionsberedningen och vid hopfogningen och monteringen av enheterna.

Vid t ex platsgjutning med formbord finns behov av en noggrann planering av gjutetapper, vilken kan redovisas genom litterering

eller färgläggning på planritningar i bygghandlingarna eller genom att iordningställa en separat ritning för varje enskild gjut-etapp (med utnyttjande av transparentkopior).

Vid gjutning av betongelement låter vissa tillverkare utarbeta separata ritningar för montering av form till ett element samt till varje variant med avseende på ursparningar etc medan andra anser den betydligt mera koncentrerade redovisningen i bygghandlingar, som en konsekvent och renodlad förteckningsredovisning, vara tillfyllest (A-gruppen et al, 1968 c).

Oavsett vem som utför produktionsberedning av detta slag och i vilket sammanhang den sker är det av flera skäl väsentligt att den hålls klart isär från den föregående projekteringen som ger lösningen till form och konstruktion av olika delar. Man måste driva fram arbetet steg för steg i en konsekvent ordning för att kunna behärska det. Man måste (åtminstone i utvecklings-sammanhang-et) utgå från klara relationer till strikta och koncentrerade redovisningsformer o s v. Hur långt denna produktionsberedning sedan skall drivas får ytterst bli beroende av en detaljerad lönsamhetsbedömning i varje enskilt fall.

### 3.35 Övriga dokument i drift och underhåll

Genom att behovet av att utveckla rutiner och utforma instruktioner för drift och underhåll och de omfattande frågorna om systematisk erfarenhetsåterföring kommit i blickpunkten under de senaste åren hör det redan från projekterings tidiga skeden kunna utvecklas en målsättning att i görlig mån tillgodose de krav på underlag som drift och underhåll ställer. De bearbetningar och kompletteringar av projekteringsmaterialet som utförs som en uppföljning efter produktionen och hittills i mycket bestämts av kraven på arkivering av handlingar för ombyggnad m m bör inriktas även på dessa ändamål.

Vidare tillkommer icke objektbundet material såsom instruktioner från olika tillverkare.

Övriga dokument i drift och underhåll är olika typer av uppföljningskort m m beträffande vilka hänvisning lämpligast görs till VVS-gruppen & El-gruppen, 1969. Totalt bör de omfatta registrering av åtgärder omfattande såväl byggnaden och dess delar som verksamheterna i byggnaden.

### 3.4 REDOVISNINGSFORMER

Redovisningsformer avser våra konkreta uttrycksmedel och uttrycks-sätt i olika dokument. Däri ingår bestämning av dokumenten som

sådana med avseende på format, redigering etc, sättet att ange uppgifter i text och figur, måttsättning etc samt uppläggnings- av redovisningen till ett projekt i en serie dokument, hänvisnings-systemen i denna etc.

I CIB, 1966, B. 18: Tyrén, S & Åkerblad, H, Rationalization of Drawings (författad av Eliasson, G, 1964, som utredningsman i A-gruppen) gjordes en första dokumenterad systematisk beskrivning av utvecklingen av redovisningsformerna i projekteringen utifrån en helhetssyn. Den ger vissa grundläggande betraktelsesätt för bokstavsgruppernas arbete med redovisningstekniska anvisningar, vilket sammanfattats i A-gruppen et al, 1968 a. Anvisningarna och deras bakgrund har också behandlats i ett flertal artiklar. Med hänvisning till nämnda arbeten kan framställningen i detta avsnitt göras kortfattad.

Vissa principiella utgångspunkter för behandlingen av redovisningsformerna tas upp i ett första avsnitt. I därpå följande avsnitt tas upp ett begränsat antal grundläggande frågor främst avseende ritningsredovisning, beträffande redigering, ritteknik, måttsättning och ritningsuppläggning.

### 3.41 Utgångspunkter

En i våra sammanhang ofta återkommande formulering har varit: Redovisningstekniken är ett språk. Regler motsvarande dem som gäller för vårt talade språk måste även finnas för andra kommunikationsformer människor emellan, såsom då ritningar används inom tekniken. Liksom det talade och skrivna ordet används figurer och ritningar för att uttrycka tankar och intentioner, för att förmedla uppgifter av olika slag. Även ritningsspråket måste ha sin formlära och sin syntax och även sina stilistiska grundregler. Vår förmåga att uttrycka oss, att behärska ett språk ger gränserna både för det vi vill uttrycka och för våra möjligheter att bli förstådda. För att undgå ett teknikens tungomålstalande eller dialektala splittring måste utvecklas ett entydigt språk som rymmer tillräckliga uttrycksmöjligheter i en behärskad framställning som är tillgänglig för alla som man vänder sig till.

Former för teknisk redovisning utgår från kraven på redovisningen av olika typer av objekt för olika ändamål, alltså hur olika objekt lämpligast redovisas i figur och text på olika typer av ritningar och övriga handlingar med hänsyn till dem som skall utnyttja handlingarna i produktionen och i övriga sammanhang.

Den systematisering som är ett krav på redovisningen, på presentationen av olika slag av objekt återverkar på själva projekteringsarbetet och på redovisningens sakinnehåll, eftersom motsvarande krav på en systematisk behandling av objekten under projekteringsarbetet blir en nödvändig förutsättning. Vidare blir redovisnings-

tekniken vid valet av figurer etc för att redovisa ett visst objekt ytterst beroende av redovisningens sakinhåll.

Redovisningstekniken måste i alla delar utgå från ett helhetsbeaktande som ger full överblick och behärskning och som inlemmar alla enskilda delar i system med klarlagda relationer mellan dem. Tyngdpunkten måste ligga på redovisningens funktion, dess syfte och ändamålsenlighet som underlag för produktion och annan verksamhet.

Arbetet med att utveckla regler för en redovisningsteknik måste syfta till en rationalisering som så långt möjligt omfattar såväl projekteringsarbetet som läsningen och användningen av ritningar och övriga handlingar. Liksom projekteringsarbetet inriktas rationaliseringsarbetet på slutresultatet i de dokument som projektorerna lämnar ifrån sig till olika nyttjare. Ramen för redovisningsteknikens utveckling bestäms av projekterings lönsamhet. Effekten av att utveckla redovisningstekniska regler och anvisningar bestäms av tillgodogörandet i praktiken.

I en uppbyggnad av redovisningstekniska anvisningar måste eftersträvas entydighet och största möjliga enkelhet, något som inte gör ett normeringsarbete mindre mödosamt. Ur de oräkneliga sätt att ställa upp, rita och beteckna som förekommit i praktiken måste ett enda utvecklas som underlag för en enhetlig praxis. Detta är det viktigaste. I andra hand får man genom vägningar inom systemet bedöma om det är det i flertalet avseenden bästa. Då man kommer ner till de minsta delarna och frågar sig hur t ex en måttgränsmarkering skall se ut är det a priori likgiltigt om den görs som snedstreck, ring eller pil.

Med motsatt utgångspunkt kan konstateras att man för ritningsredovisning förfogar över ett sortiment av grafiska tecken som skall ges en viss bestämd innebörd i en så långt möjligt systematisk ordning. Varje tecken som då väljs ut för användning måste ha en meningsfull innebörd, skild från övriga. Alla meningslösa varianter måste ryckas ur floran. En del kan inte ändras utan att det leder till konsekvenser i andra delar.

Det är viktigt att delar som inte är samhörande hålls isär så att de inte integreras på högre nivå. Detta hänger samman med systemutvecklingen från helhet till detalj och måste bygga på objektens sakinhåll och redovisningens funktion i olika sammanhang.

Utvecklingen av redovisningstekniska anvisningar måste ske på två nivåer avseende graden av generalitet. På en grundläggande nivå kan format, blankettutformning, användning av linjer, text, skalor, grafiska symboler etc fastläggas i för alla sammanhang bundna regler. På en annan nivå, innefattande ritningsuppläggning, objektindelning m m kan endast anges principer och exemplifierande tillämpningsregler för tillämpning i varje enskilt projekt.

Oavsett hur regler ställs upp och redovisningsformer utvecklas hänger resultatet i praktiken likväl ytterst på den enskilde projektörens intresse, förmåga och kunskap om de tekniska lösningar han arbetar med och om hur de skall tillverkas o s v. Redovisningstekniken, som är ett hjälpmedel, förblir något av en skön konst.

I de fall man i byggnadsprojekteringen utarbetar underlag för tillverkning inom andra industrigrenar bör i princip den praxis följas som utvecklats i dessa. Relativt stor samstämmighet råder i väsentliga avseenden mellan olika branscher och fortsatt utveckling inom redovisningstekniken måste gå mot ökad samordning och enhetlighet för att eliminera alla obefogade gränser.

Arbete pågår med internationell standard, vilket ger ett väsentligt kunskapsutbyte och vars resultat är av stor betydelse för arbete över nationella gränser.

### 3.42 Redigering

Redigering omfattar utformningen av blanketter för ritningar, förteckningar och beskrivningar och hur redovisningen på dessa skall disponeras och utformas. Till detta kommer formella krav på uppgifter som har med dokumentens handhavande att göra. Regler och anvisningar för redigering kan i första hand sägas gå ut på att vinna enhetlighet, där det helt enkelt inte finns anledning till variationer. I sådant som återverkar på dokumentens handhavande är det kravet på enkla, rationella och enhetliga arbetsrutiner som bestämmer kravet på uniformitet. I sammanhanget beaktas också de krav som en rationell tillverkning av dokumentmaterial ställer.

Regler för utformning av ritningsblanketter och deras formella rekvisita omfattar bl a allmänna ritningsformat, val av format på ritningar till ett enskilt projekt, utformning och placering av namnruta, lokaliseringsfigur och tabell för ritningsrevidering. Dispositionen av figurer och text på ritningar gäller på ett formellt plan valet av figurer, figurernas uppställning, orientering och delning, placering av rubriker och textuppgifter etc. Fördjupat gäller det att de medel projektören förfogar över för att uttrycka sina intentioner ställs samman med hänsyn till de psykologiska faktorer m m som påverkar läsningen av en ritning.

Under senare år har utvecklingen inom kopieringstekniken, möjligheten att använda förminskade ritningar, arkivering på filmhålkort m m blivit alltmera väsentlig i sammanhanget.

Som exempel på hur olika delfrågor kan hanteras väljs namnruta och revideringstabell. De utgör en etikett på ritningen som snabbt och lättfattligt skall förmedla dess innehåll och aktuella status. De har juridisk betydelse och deras uppgifter är knutna till många



arbetsrutiner i ritningens handhavande. - Det finns här ingen möjlighet att på detaljnivå tillgodose alla specificerade krav. Genom att klarlägga nödvändiga funktioner och rutiner på en högre generell nivå kan emellertid för processen tillräckliga krav tillgodoses och en enhetlig utformning av namnruta och revideringstabell uppnås. Arbetsrutiner o s v utvecklas och binds alltså inte totalt men tillräckligt för en rationell inriktning av hanteringen och för att förhindra att det växer upp snårskogar av tillämpningar och specialföreskrifter bl a genom överorganisation av processen i enskilda sammanhang.

För val av ritningsformat ställs i generella anvisningar endast kravet på begränsning av antalet format samt på begränsning av storlek. I bokstavsgruppernas anvisningar anges och i deras tillämpningsexempel används företrädesvis format A1 och A2, vilket från deras utgångspunkter visat sig mest ändamålsenligt i flertalet sammanhang. I arbetet har bl a också prövats möjligheten att så långt möjligt utnyttja format A4 för byggnadsdelsritningar, något som också utvecklats och tillämpas på vissa håll (se t ex Wählin, E & Nordlund, R, 1969). Inom det totala systemet begränsas problemkomplexet i princip till frågan om val av ritningsformat och vägningen av fördelar och nackdelar av ett begränsat antal större ritningar eller ett större antal små ritningar med avseende på ritningarnas hantering, möjligheterna att ställa samman respektive dela upp redovisningen av figurer, föremål samt grupper av föremål etc. Även hanteringen av kontorets typritningar påverkas och det är i detta och andra sammanhang väsentligt att ett kontor hanterar olika projekt på enhetligt sätt.

### 3.43 Ritteknik

Rittekniken omfattar linjer, text, symboler och beteckningar samt figurframställning i samband med skalor, projektionsmetoder och figurplacering.

Grundläggande för rittekniken är s k avbildande ritning, i vilken alla konturer, indelningar etc av ett föremål och relationer mellan olika föremål kan anges i en linjebild med utnyttjande av linjer av olika typ och grovlek. Vid förenklat ritsätt framhävs sådant i redovisningssammanhanget som anses väsentligt på bekostnad av mindre väsentliga delar och anges föremål endast med skalenligt ritade konturer då detta är tillräckligt för tydligheten. Särskilt i översiktliga redovisningssammanhang kan förenklingen av ritsättet drivas långt. Till figurframställningen kommer markeringar av olika slag för att förtydliga denna samt hjälplinjer som stöd för kompletterande uppgifter i text, måttsättning etc.

Utvecklingen av en ritteknik utgår från de element som är nödvändiga för all figurframställning. Det är linjer och text, vilka bör komma till användning i största möjliga utsträckning för att redu-

cera behovet av särskilda symboler och markeringar. Genom en ren linjeteknik med utnyttjande av tre linjetyper i tre grovlekar kan en figurframställning åstadkommas som i princip inte fordrar några kompletteringar, t ex i form av skraffering av ytor. Användningen av sådan kan då reduceras till begränsade fall där de kan öka tydligheten och läsbarheten.

Behovet av grafiska symboler kan reduceras till ett minimum genom att ange exakta uppgifter i text eller koder för hänvisning till sådan i anslutning till enklaste form av markering, såsom ett kryss eller en kontur av ett föremål. Denna linje har kunnat drivas konsekvent på byggsidan. På installationssidan är förutsättningarna delvis andra. Det omfattande bruket av symboler inom detta, och även inom andra områden där det av tradition förekommer, torde emellertid fordra en grundlig omprövning och revidering.

För att i ritningens två dimensioner åskådliggöra tredimensionella föremål ritas vyer och snitt. Då det gäller att med ett begränsat antal figurer fullständigt beskriva ett föremål blir valet av vyer och snitt avgörande för redovisningens överskådlighet och läsbarhet. För detta kan endast vissa principer anges, eftersom de redovisade föremålens form och konstruktion i det enskilda fallet måste ge utgångspunkterna.

Figurframställningen i teknisk redovisning bygger i allmänhet på parallellprojektion enligt generellt betraktelsesätt. Det har dock visat sig praktiskt att utveckla ett speciellt betraktelsesätt (s k speglad parallellprojektion) för redovisning av undersida och horisontella delar samt av väggar och bjälklag i råbyggnad på samma planfigur.

För att belysa hur olika faktorer hänger ihop, kan följande två exempel nämnas.

I svensk praxis ritas rör och ledningar med linjer som anger läget. Transporterat medium anges i klartext eller med beteckningar. I vissa andra länder används linjetyper som symboliserar transporterat medium. Detta ökar antalet linjetyper avsevärt och medför vidare att redovisningen måste utökas med serier av snitt genom byggnaden för att ange läget av rör och ledningar. (Uppgifterna har erhållits av Sundberg, L).

Figurers inbördes uppställning på ritningar, och i viss mån även valet av figurer, bestäms av kravet att åstadkomma ett sammanhängande helt av redovisningens olika led, från den översiktliga redovisningen i liten skala ner till den enskilda detaljen i stor skala. Det primära kravet är därvid ett utvecklat hänvisningssystem (figur 3.45-1). På en huvudfigur anges läget av vyer och snitt med lägesmarkeringar och blickriktningspilar jämte beteckningar för hänvisning till respektive vyer och snitt på samma eller andra ritningar. Motsvarande beteckningar används där som

figurrubriker. Följden blir att i andra sammanhang förekommande regler för figurplacering (europeisk och amerikansk projekteringsmetod) kan frångås och ersättas med förenklade regler, vilka ej heller kan ge anledning till missuppfattning.

#### 3.44 Måttsättning

Måttsättningen utgör ett tillägg till figurredovisningen. Dess rittekniska regler har utvecklats ur måttsättningens funktion samtidigt som de går väl in i figurredovisningen som helhet. Även i detta sammanhang begränsas markeringssätt etc till ett meningsfullt minimum.

Måttsättningsmetoderna i projekteringen måste konsekvent utgå från de måttutsättningsmetoder som är säkrast och mest rationella på arbetsplatsen. Detta har lett till en generell utveckling av baslinjemåttsättning, vilken utgår från kravet att mått skall utgå från entydigt bestämda, reella utgångspunkter. Delar som saknar inbördes samband skall måttsättas med direkta mått från sådana utgångspunkter. Vidare utvecklas måttsättningen, respektive måttutsättningen i två steg, först bestämning av läget, därefter av dimension av olika föremål. Detta är en förutsättning för en utvecklad tillämpning av toleransmåttsättningens principer.

Systemlinjer och modullinjer är hjälpmedel vid dimensionering i projekteringen. De äger emellertid begränsad tillämpning vid måttutsättningen av en byggnad. Modulmått används i förenklande syfte för att ange dimensioner på standardiserade delar för vilka toleranser har generellt fixerats.

I mera avancerade sammanhang, i mark- och anläggningsbyggnad samt industriellt utvecklad husbyggnad har utsättning av koordinatpunkter börjat tillämpas. För ett rationell genomförande fordras även här konsekvent tillrättaläggande i projekteringsmaterialet, vilket kan ske utan inverkan på grundläggande redovisningsprinciper.

#### 3.45 Ritningsuppläggning

Avsnittet ritningsuppläggning utgår från förutsättningarna att åstadkomma en rationell redovisning i en serie dokument för ett enskilt projekt. I det redovisningstekniska sammanhanget kan anges principer och tillämpningsexempel som får ge utgångspunkter för planeringen av varje enskilt projekt.

Ritningsuppläggningsen utgår från den systembyggnad som utvecklades i avsnitt 2.21 Ritningar. Med hänsyn till det enskilda projektet får vägningar ske mellan projektets uppdelning, val av figurer, skalor, ritningsformat m m. I detta avsnitt tillkommer regler för projektets indelning och uppdelning i delar jämte beteckningssystem för dessa, figurbeteckningar samt ritningsnumrering.

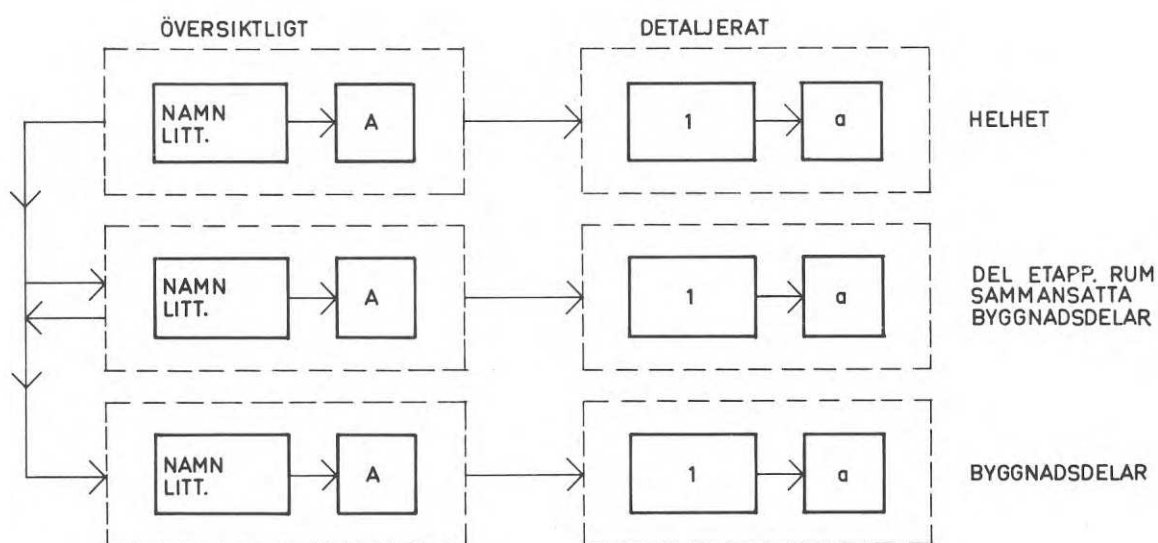
Projektets indelning och uppdelning i delar sker dels i en individuell uppdelning som gör det möjligt att lokalisera varje enskild del i projektet, dels i en uppdelning för olika typer av identiska delar, som används i förenklade syfte då det inte finns anledning att bestämma läget av varje enskild del i förhållande till övriga identiska delar. Analogt härmed utvecklas individuella beteckningar samt typbeteckningar eller littera.

Individuella beteckningar utgörs av i första hand hus nr, plan (bjälklag) nr, plandel nr, rum nr. Individuell indelning används också för byggnadsdelar såsom bjälklagsplattor, balkar och pelare i platsbyggda konstruktioner. För att ange läget av olika delar kan även användas koordinatangivelser.

För typbeteckningar eller littera har utvecklats ett beteckningssystem som i utvecklade sammanhang innefattar huvudbeteckning för typ av föremål, ordningsnummer för föremål av olika material, dimension etc inom respektive typ samt variantbeteckning för olika detaljutföranden etc inom ett visst ordningsnummer. Användningen av generella klassifikationssystem (SfB byggnadsdelsindelning) för huvudbeteckningar har eftersträvats. Den systematiska uppbyggnaden av littera är av stor betydelse i projekteringen, då den även inbegriper en systematisk arbetsmetodik.

Figurbeteckningar kan på enklaste sätt generellt utvecklas med utnyttjande av versal bokstav, siffra och gemen bokstav för till huvudfigur kompletterande figurer i översiktsredovisning, detaljfigurer respektive till dessa kompletterande figurer på varje nivå i ritningsredovisningen, figur 3.45-1. För hänvisning mellan olika nivåer används namn eller littera på de redovisade föremålen.

- Ett tillämpningsexempel visas i figur 3.25-2.



Figur 3.45-1. System för beteckningar på ritningar.

Sedan serien ritningar till ett projekt bestämts med hänsyn till projektets förutsättningar, produktionens krav etc och med utgångspunkt från en systematisk uppbyggnad av ritningskategorier återstår att sortera materialet i en ordning som underlättar att gå in i detsamma och som verkar naturlig då man följer redovisningen ritning efter ritning. Ett system för ritningsnumrering skall tillgodose detta jämte vissa krav i samband med ritningarnas hantering. Ett sådant har utvecklats för allmän tillämpning i bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar för att vinna enhetlighet på marknaden. Anslutning har därvid skett till ett generellt klassifikationssystem (SfB/CBC byggnadsdelsindelning) vilket ger fördelar bl a vid samordningen av uppgifter i olika typer av dokument. Principiellt sett är detta dock sekundärt och argument talar också för en fri dokumentkod som ger en åtskillnad mellan själva dokumenten och det som redovisas i desamma.

### 3.5 GENOMGÅNG AV PROJEKT

Som avslutning på kapitel 3 lämnas några sammanfattande synpunkter med utgångspunkt från tillämpningen av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar och anslutande svensk standard, dels från de redovisningsexempel som kompletterar anvisningarna, dels från erfarenheter av praktisk tillämpning.

#### 3.51 Bokstavsgruppernas redovisningsexempel

Som tidigare konstaterats har redovisningstekniska anvisningar endast kunnat utvecklas principiellt i delar som är beroende av projektets typ, storlek, produktionsform etc. Vidare skulle det även i samband med grundläggande rittekniska regler etc leda till orimliga skrivningar att precisera allt i minsta detalj i form av generella anvisningar. Det har därför varit nödvändigt att komplettera anvisningarna med tillämpningsexempel.

De redovisningsexempel som utgetts av bokstavsgrupperna framgår av bilaga B/3.5. De utgörs samtliga av bearbetningar till full överensstämmelse med anvisningarna av redan utförda projekt. Genomgående har tagits full konsekvens av att det i varje fall gäller ett enskilt projekt med egna, speciella förutsättningar. Detta ger en begränsning av exemplens användbarhet, som emellertid endast skulle kunna kompenseras genom en serie av olika exempel.

Att som led i utvecklingsarbetet ge exempel kräver en rigorös tillämpning av anvisningarna. Detta är väsentligt, även om man måste acceptera att redovisningen i olika avseenden inte drivs lika långt i praktiken, bl a för möjligheten att kunna mäta redo-



visningens kvalitet för olika projekt i förhållande till en definerad standard.

### 3.52 Material från praktisk tillämpning

Under arbetet med utvecklingen av redovisningstekniska anvisningar har redovisningsformerna på marknaden ingående studerats (se vidare Bilaga A 2). Det har emellertid ännu varit för tidigt att mera omfattande och systematiskt undersöka effekten av de utgivna anvisningarna och hämta hem erfarenheter för fortsatt utveckling. Frågan har tagits upp i ett pågående licentiatarbete vid Tekniska högskolan i Lund. Vissa noteringar kan dock tillåtas i detta sammanhang.

Vissa större byggherrar, såsom byggnadsstyrelsen (KBS anvisning 7, 1967) och fortifikationsförvaltningen har ställt krav på tillämpning av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar.

I skrivelse från Snickerifabrikanternas Riksförbund (SNIRI) till Svenska Arkitekters Riksförbund (SAR), publicerad i Arkitekten nr 19, 1969, sägs bl a: "Vi tror att de missförhållanden som nu råder och som kostar såväl byggnadsentreprenörer som snickerifabrikanter stora belopp årligen kan elimineras om Era medlemmar kunde påverkas att utföra handlingarna enligt de förnämliga anvisningar som A-gruppen utarbetat.

Vi har med detta önskat fästa Er uppmärksamhet på ett problem som för oss är mycket betydelsefullt."

Bland recensioner och övriga omnämmanden i facktidsskrifter väljs Byggnadsindustrin 12, 1968 (Östman, L): "Beställarens projektinformation - vid traditionellt entreprenadförfarande närmast ritningar, beskrivning och mängdförteckning - bör avse produkten och i möjlig utsträckning uttryckas som funktionskrav. Härigenom får man entydighet utan att produktionsförfarandet läses. Den bör ändå specificeras så att den bildar ett för produktionen anpassat underlag för den instans som skall göras av dess organisatoriska enheter. Det är tveksamt om den sammankoppling av mängder och beskrivning som skett inom BDC förenklat bearbetningen. Dels ger den sämre överskådlighet, dels är beskrivningen ofta inte hänförlig till särskilda mängder.

Den normering som olika AMA innebär utnyttjas vidare dåligt. Det är en felaktig ambition om man med mängdbeskrivningar söker ersätta den mänskliga förmågan att från ritningar snabbt inhämta massor av information. Den systematisering av projektinformationen som föreslagits av de sk bokstavsgrupperna i deras arbete för enhetliga redovisningshandlingar bör drivas vidare."

I övrigt kan i detta som i andra sammanhang, där svårigheter att

mäta föreligger, frånvaron av störningar (här lika med negativ kritik) ge indikation på ett principiellt accepterande. Ett praktiskt accepterande får bedömas utifrån antalet projekterande företag och projekt som berörs samt graden av tillämpning. Personliga iakttagelser ger vid handen att anvisningarna tillämpas i relativt stor och ökande omfattning och att graden av tillämpning varierar starkt, dels med det allmänna produktionstekniska och annat projekteringskunnande som inte kan inskrivas i redovisningstekniska anvisningar som sådana, dels med känslan för vad ett disciplinerat och konsekvent utnyttjande av uttrycksmedlen i dokumentframställningen verkligen betyder för informationsförmedlingen.

#### 4=====ARBETSMETODER

I detta kapitel behandlas förutsättningarna för en generell utveckling av arbetsmetoderna i projekteringen. Därtill kommer vissa exempel. I stort sett tas endast upp arbetsmetoderna i den producerande processen, dokumentframställningen. Metodutvecklingen har sin förankring i processens struktur och väsentliga utgångspunkter har givits i kapitel 2.

Utvecklingen av arbetsmetoderna är avgörande för en rationell process. En generellt utvecklad och renodlad arbetsmetodik ger grunden för planeringen och genomförandet av enskilda projekt. Den behövs som referensbas vid inplaneringen av projekteringsarbetet i en situation som i det enskilda fallet kan påverkas av olika yttre omständigheter och speciella anpassningskrav. Den ger vidare möjlighet att samla erfarenheter om projekteringsarbetet i ett kunskapsunderlag vars utnyttjande avsevärt kan förenkla och effektivisera planeringen och genomförandet av enskilda projekt.

Arbetsmetoderna fungerar och utvecklas på olika nivå från en skedesindelning av processen ner till MTM-nivå (vilken inte berörs här). På högre nivå är samordningsfrågorna avgörande. På lägre nivå gäller det mera arbetsrutiner knutna till framställningen och hanteringen av olika dokument.

Resonemang motsvarande dem som fördes i samband med utvecklingen av kodsystém i avsnitt 2.42 kan också föras här. Olika faktorer eller delar måste renodlas och studeras för sig för att sedan föras in i större sammanhang och kombineras med andra delar. Det är i stor utsträckning ett passningsarbete och om kompromisser därvid görs, måste dessa klart redovisas och vinster därav vägas mot olägenheter. Detta äger avseende både på studiet och utvecklingen av arbetsmetoder i olika delar på olika nivåer och på inplaneringen av en projekteringsverksamhet i dess helhet i ett sammanhang som totalt innefattar flera verksamheter.

Kravet att utveckla en generell arbetsmetodik har naturligt följt på utvecklingen av redovisningsformerna i de dokument som framställs i processen. För att säkra en kvalificerad redovisning i dokumenten måste man skaffa sig en uppfattning om hur ett sådant resultat skall kunna åstadkommas på ett rationellt sätt. Operationsanalysen gav vidare utgångspunkter. - I A-gruppen & HALTH, 1966 a, motiverades behandlingen av arbetsmetoder i samband med redovisningstekniken på följande sätt: "För att klargöra redovisningen på ritningar och i övriga handlingar i deras slutliga skick fordras kunskap om hur arbetet bedrivs. Detta är motivet för att här ta upp planeringen av projekteringsarbetet." Fortsättningsvis

angavs i bokstavsgruppernas arbetsprogram, Ö-gruppen, 1966 (arbetsuppgift C2 Projekteringsmetoder och hjälpmedel): "För utredningsgruppernas del vore det i första hand lämpligt att förutsättningslöst studera metodfrågorna för att renodla principerna i projekteringen (lämpligen i form av typnätverk) ..."

Erfarenheter av nätplanering i praktiken stärkte utgångspunkterna från det hållet för en metodutveckling. I A-gruppen et al, 1968 a, konstaterades: "Även om ett nätverk görs enkelt, blir det emellertid oanvändbart i praktiken, om inte klart definierbara arbetsrutiner utvecklas i projekteringsarbetet."

I Langefors, B, 1969, s 156, utvecklas ett vidare betraktelsesätt kring samma tema: "För projektplaneringen har metoden (planeringsnät) framför allt medfört säkrare uppföljning av arbetets fortskridande, men den har haft ännu större betydelse genom att den tvingat till bättre genomtänkande i förväg och bättre definiering av projekten. En stor fördel som ännu ej tycks ha insetts och utnyttjats, med tekniken med detaljerade kombinatoriska beskrivningar är att dessa kan utnyttjas systematiskt för utveckling av likartade framtida projekt genom att bli tjäna som checklista på vad som skall ingå i projekten och på hur sammanhangen, dvs precedensrelationerna ser ut. Särskilt intressant är den potentiella möjligheten att på denna grund utveckla algoritmer, som avläser kända, kombinatoriska beskrivningar lagrade i massminnen och genererar förslag till nya sådana för nya, specificerade projekt samt utarbetar förkalkyler och grovplaner. Sådana system kan göras läroaktiga, varvid mänsklig medverkan behövs."

I ett första avsnitt utvecklas i det följande grundläggande operationsanalytiska betraktelsesätt på metodfrågorna med utgångspunkt från och som en fortsättning av kapitel 2. Huvuddelen av framställningen har generell inriktning. Avslutningsvis tas upp principiella särdrag för arbetet i olika skeden.

I därpå följande avsnitt behandlas arbetsmetoder för olika delar av ett projekt, dels med utgångspunkt från olika konkreta delar, såsom mark, hus, installationer, dels med utgångspunkt från olika typer och serier av dokument, som redovisar olika delar av projektet.

Det tredje avsnittet tar upp arbetet på den lägsta nivån, utgörande arbetsrutiner och åtgärder knutna till framställningen och hanteringen av enskilda dokument.

Det generella mönster som utvecklats så långt, dels principiellt, dels genom exempel, prövas i därpå följande avsnitt på olika typer av projekt och övriga förutsättningar för projekteringen för att bedöma i vilken utsträckning och i vilka avseenden projekteringsförloppen varierar med olika förutsättningar med återverkan på en generell metodutveckling.

Slutligen görs en genomgång av nätplaner m m, vilka publicerats som typplaner och sålunda gör anspråk på att utgöra metodunderlag.

#### 4.1 ARBETSMETODER I OLIKA SKEDEN OCH ETAPPER

I detta avsnitt skall med utgångspunkt från en fast skedesindelning studeras förutsättningarna för en vidare uppdelning av arbetet i olika skeden, etapper och operationer. Av särskilt intresse är därvid att ta fasta på i processen återkommande operationer, vilka i första hand ger förutsättningar för en formalisering som bör eftersträvas, bl a för att möjliggöra utnyttjande av ADB och förenkla arbetet vid planeringen av enskilda projekt. Arbetsrutiner, knutna till framställningen och hanteringen av enskilda dokument, återkommer oföränderligt i processen.

Till denna generella behandling läggs slutligen ett avsnitt som tar upp speciella synpunkter på arbetet i olika skeden med utgångspunkt från det faktum att vi rör oss med data i olika sortering och transformering i olika skeden och att omfattningen och typen av problemlösning varierar, vilket bör ställa vissa krav på skilda arbetsmetoder. Samtidigt får även för speciella metodavsnitt i respektive skede sökas de generella utgångspunkterna för behandlingen av olika typer av projekt etc.

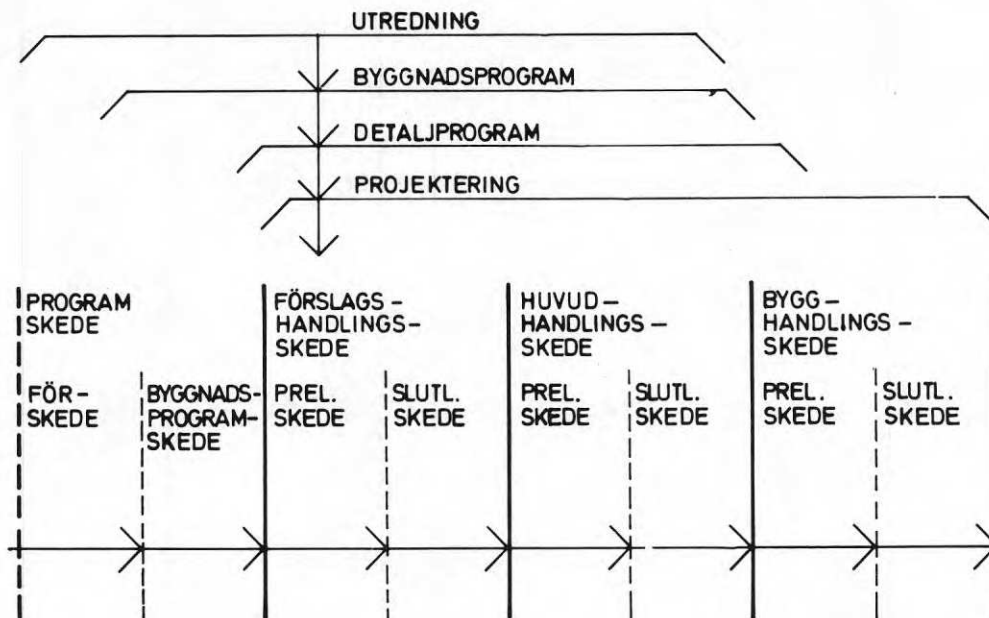
En genomgående strävan i utvecklingen av arbetsmetoder är att åstadkomma operationalitet för att kunna analysera och behärska processen. Tidigare har konstaterats att projekteringsprocessen utgörs dels av problemlösning (formgivning, konstruktion) som kräver bl a operationsanalytiska betraktelsesätt för sin behandling och dels av informationsbehandling (dokumentframställning) som i detta sammanhang till största delen ännu utförs i en komplicerad och tidskrävande manuell hantering och på vilken också operationsanalytiska betraktelsesätt kan läggas.

##### 4.11 Skedesindelning av processen

Förhållandet mellan den producerande processen och dess administration utgör en väsentlig förutsättning för en skedesindelning av projekteringen. Arbetet måste löpa ostört i olika steg. Varje steg i processen kan å andra sidan betraktas som en beredning för olika administrativa åtgärder etc. Figur 4.11-1.

Figur 4.11-2 visar en skedesindelning av processen enligt bokstavsgrupperna (A-gruppen et al, 1968 a). I kompletterande text sägs: "Den i schemat visade skedesindelningen ger stommen till en fullt utbyggd arbetsgång. För mindre och vanligare projekt kan arbetsgången förenklas. Skedesindelningen får då inte lika påtaglig





Figur 4.15-1. Förhållandet mellan arbetsmomenten utredning - program - projektering och den tidshundna skedesindelningen. (Eliasson, G, 1969 a).

efter hand kunna inordnas i huvudprocessen. Figur 4.51-1 utgör en tillämpning härav på den valda skedesindelningen av processen (se även Eliasson, G, 1969 a och STF-TLI Kursverksamhet, 1969 b (Åkerblad, H)).

Utrednings- och programarbetet har en speciell ställning i förhållande till processen i övrigt genom att det skall ge underlag för arbete i följande skeden. Det är alltså ett arbete på "input-sidan" (figur 2.31-1). Det som vidare med utgångspunkt från figur 4.15-1 ger skillnader som kan påverka arbetet i olika skeden är vilket underlag som finns tillgängligt och i vilken form för ett visst projekt och som följd därav vad som från början kan gå in i huvudprocessen och vad som får anknytas genom olika delprocesser i det följande. För olika typer av projekt föreligger underlag i sådan omfattning att utrednings- och programarbetet i stor utsträckning kan betraktas som informationsinsamling och transformering av ett icke objektbundet material. Ambitionsnivån påverkar också. Ju högre ambitionsnivå, desto mera egentligt utredningsarbete och efter hand utvecklingsarbete för att ompröva det kunskapsunderlag som finns tillgängligt eller skaffa nya förutsättningar. Man får alltså göra en åtskillnad mellan "normalprojekt" och "utvecklingsprojekt" o s v, enligt avsnitt 3.12. - Beträffande utrednings- och programarbetet kan i övrigt hänvisas till tidigare avsnitt samt väsentligen till Eliasson, G, 1969 a.

För arbetet i följande skeden ges olikheter i huvudsak med utgångspunkt från arbetets karaktär av problemlösning/gestaltning, konstruktion respektive informationsbehandling/dokumentframställ-

ning i processen. I tidigare skeden är omfattningen av problemlösning proportionsvis större än i senare skeden och av olika karaktär. Man kan skilja ut två nivåer av problemlösning i projekteringen, en för gestaltningen av projektet i dess helhet och en för gestaltningen av dess olika delar ner till enskilda detaljer (Blachère, G, 1969).

Arbetet med problemlösning i förhållande till övrigt arbete har påverkat den generella skedes- och etappindelningen (figur 4.11-3). Det är främst arbetet med projektets gestaltning i dess helhet som ger speciella förutsättningar med hänsyn till att det är så helt avgörande för slutresultatet. Det krävs frihet att pröva alla förutsättningar o s v och det krävs mognadstid som man också måste ta hänsyn till genom särskilda planeringsåtgärder. De speciella arbetsmetoderna vid problemlösning behandlas vidare i det följande.

Arbetet med informationsbehandling/dokumentframställning ökar i omfattning skede för skede i takt med ökande arbetsvolym. I övrigt bestäms arbetets karaktär av den typ av dokument som framställs och den form av data man arbetar med i respektive skede och den vägen också av projektets typ, storlek och produktionsform. Med denna utgångspunkt är det främst bygghandlingsskedet som erhåller en särställning genom att arbetet ligger på projekterings "output-sida" mot produktionen. Det som vidare på ett mera avgörande sätt kan påverka arbetet i ett visst skede (och därmed också i de följande) är med dessa utgångspunkter valet av upphandlingstillfälle.

Varken problemlösning som sådan eller typen av problemlösning i byggnadsprojekteringen behöver betraktas som unik eller speciell. Liksom i andra sammanhang låter den sig här väl inpassas i en helhetsbild av en process som även rymmer andra element. Olika typer av problemlösning och problemlösningssituationer har behandlats i litteraturen i många olika sammanhang. Detta ger ett rikhaltigt underlag för behandlingen av och fördjupade studier i byggnadsprojekterings problemlösning med avseende på gestaltning och konstruktion.

Systemteorin är allmänomfattande - the sceleton of science (Boulding, K, 1955). Tillkomsten av ett byggnadsverk kan från början till slut betraktas som ett systemarbete. Den systematiska behandlingen av olika gestaltungsproblem o s v är fundamental. Systemteorin ger den härande stommen till hela denna framställning. Som ett tillägg som passar väl in i detta sammanhang kan ges några synpunkter om problemlösning ur Johnsen, E, red, 1968 (Horwarth) som i ett kapitel behandlar systemarbete som system. "Om vi utgår från att delsystem är rangordnade, var bör man då lämpligen påbörja den sekventiella beslutsprocessen. Börjar vi med delsystemet med minsta relativa betydelse innebär det att ju fler beslut vi fattar desto oftare måste vi definiera om villkoren. Det lämp-

ligaste därför är att påbörja beslutsfattandet i delsystemet med största relativ betydelse och fortsätta neråt på rangskalan. Detta leder till att man i början måste omdefiniera villkoren för att senare komma till delsystem inom vilka förändringar inte framtvings någon omdefinition av villkoren alls. Det innebär i praktiken att delsystem längst ner på rangskalan oftast inte alls behöver förändras då en förändring i dessa ger ett ytterst litet tillskott till systemets totalresultat."

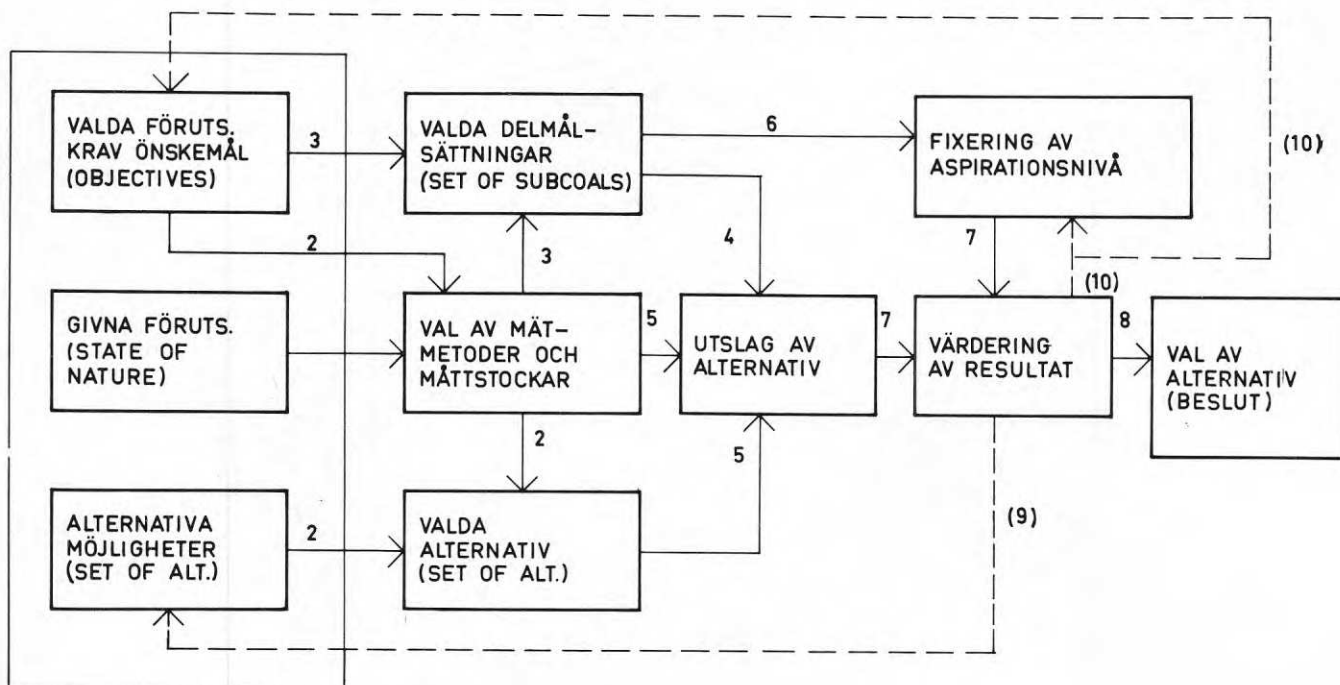
Johnsen, E, red, 1968 (Ramström) utvecklar steg i beslutsprocessen från generella utgångspunkter och med en företagsmässig inriktning. Det sker på ett sätt som är helt tillämpligt på byggnadsprojektering, figur 4.15-2, och som det finns anledning att återge som ett led i strävan efter generalitet, väsentlig i denna framställning. Utgångspunkten är den beslutsmodell som redovisades i avsnitt 2.24. Kommentarererna till figuren lyder i sammandrag:

(1) Den totala målsättningsstrukturen bestämmer via mekanismen för val av faktorer vilka beroende variabler (mätmetoder och måttstockar) som skall väljas och hur de skall rangordnas sig emellan.

(2) Värdena på dessa valda beroende variabler bestämmer vilka alternativ som bör ingå i den valda serien av alternativ och i vilken ordning alternativen skall utredas.

(3) Värdena på de valda beroende variablerna bestämmer också innehållet i den valda serien av delmålsättningar och rangordningen dem emellan.

(4) Den valda serien av delmålsättningar bestämmer storleken på



Figur 4.15-2. Steg i beslutsprocessen applicerade på projekteringen. (Efter Johnsen, E, red, 1968 (Ramström, D)).

de jämförelser som görs vid utslaget av alternativ.

(5) De beroende variablerna kombineras med egenskaperna hos de valda alternativen i en bedömning av deras respektive värden.

(6) För varje delmål fixeras en bestämd aspirationsnivå som anger vilka krav som måste ställas på de alternativa lösningarna för att erhålla ett tillfredsställande utslagsvärde.

(7) Utslagsvärdena på de valda alternativen undersöks med hänsyn till i vilken utsträckning de når upp till de aspirationsnivåer som valts för ifrågavarande delmålsättningar.

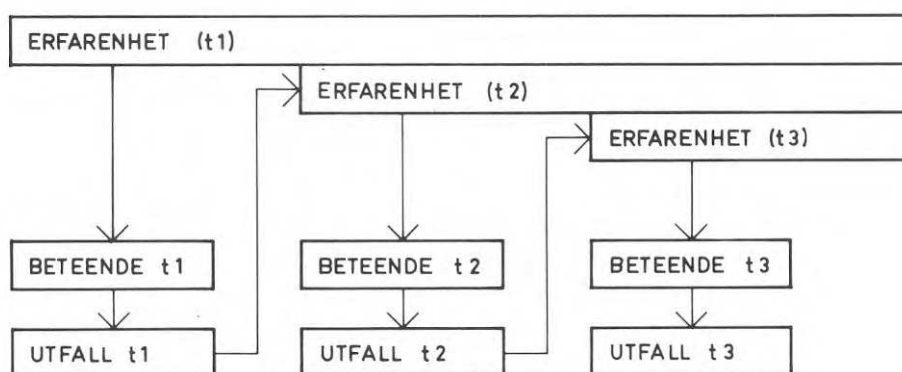
(8) Slutligen väljs det alternativ som uppfyller det största antalet av sådana minimikrav med avseende på uppfyllandet av aspirationsnivåerna.

(9) Om, emellertid, inget alternativ i den valda serien kan finnas som uppfyller kraven som ställts av det första delmålet, börjar sökandet igen efter nya alternativ och på detta sätt ökas den valda serien av valda alternativ. Ovan beskrivna process börjar sålunda från början igen.

(10) Om likväl inget acceptabelt alternativ kan finnas, sedan alla tillgängliga alternativ har undersökts, får aspirationsnivån för den första delmålsättningen sänkas och undersökningsproceduren får starta på nytt igen.

I den gjorda genomgången av steg i beslutsprocessen var syftet att finna en lösning som tillgodosåg de krav som ställts i en målsättning. Om ingen lösning kunde erhållas fick man gå tillbaka och ompröva förutsättningarna i målsättningen. Samma process illustreras t ex av figur 2.25-3. Den karaktäriseras generellt som en sökprocess eller söka - lära process (Johnsen, E, 1968, Johnsen, E, red, 1968) eller en successiv inlärningsprocess, figur 4.15-3.

Utan att följa någon konsekvent linje eller göra anspråk på någon som helst fullständighet får avslutningsvis ges några exempel på kunskapsområden som belyser frågor om problemlösning i gestaltning och konstruktion, som skapande process m m. Det får ske som sammanfattning och komplettering av tidigare avsnitt, främst 2.15, 2.25 och 2.34.



Figur 4.15-3. Successiv inlärningsprocess. (Gorpe, P, 1968).

Formskapandets teori behandlas i t ex Alexander, C, 1966 (se även avsnitt 2.34). Det konstnärliga skapandet har behandlats i Josephson, R, 1946, på ett sätt som även borde kunna ge utgångspunkter för studiet av arkitektens skissmetodik.

Den skapande processen har erhållit en allmän och litterär behandling i arbeten som Koestler, A, 1964.

Inom psykologin är dessa frågor väsentliga studieobjekt. Det gäller i grunden inlärningsbeteenden i t ex behaviorism och gestaltpsykologi. Inom "creative thinking" har man sysslat med matematisk och annan problemlösning och med forskningsprocessen, t ex Gregory, C, 1967.

Forskningsprocessen har också erhållit sociologisk belysning, t ex i Boalt, G, 1968.

Närliggande är redan behandlade söka - lära processer och man kommer vidare till begrepp och metoder som utvecklats och tillämpas inom olika områden, såsom simulering.

De allmänna teoretiska grunderna i filosofi, logik, vetenskapsteori, semantik, matematik o s v måste tas in i sammanhanget.

Informationsbehandlingen kommer in från flera olika utgångspunkter.

Operationsanalys, systemteori, beslutsteori har gett många utgångspunkter för framställningen. Systems engineering har lett in på vissa spår.

Värderingsfrågorna och mätproblemen kommer in i bilden. De kan kretsa kring begrepp som optimering och satisfiering och metoder som värdeanalys.

Mål - medelanalyser, t ex i sådan form som illustreras i Johnsen, E, red, 1968 (Ramström) kan få vid tillämpning i byggnadsprojekteringen, såsom i samband med funktionsanalyser.

Utvecklade planeringstekniker såsom nätplanering är ett väsentligt hjälpmedel även i dessa sammanhang.

Om man går in på vad som gjorts med direkt inriktning på byggnadsprojektering kan det dels gälla begreppsutveckling, såsom i samband med "performance", t ex Karlén, I, 1969 c och Wright, I, 1968, dels metodutveckling och dokumentering, som t ex i Muther, R, 1961, NKS-rapport 3, 1969, Eliasson, G, 1969 a, och även sådana framställningar som A-gruppen, 1960 och fortsatt utveckling av förteckningsredovisning på denna.

#### 4.2 ARBETSMETODER FÖR OLIKA DELAR AV PROJEKTET

Arbetsmetoderna för olika delar av projektet varierar i den utsträckning dokument och data för redovisning av olika delar varierar. Det gäller här delar av projektet på hög nivå: hus, mark, VVS, el etc och fortsatt nedbrytning i mindre delar. Det sätt på vilket uppdelningen av projektet i delprojekt sker och tidsord-



ningen mellan dessa blir väsentlig för genomförandet av de olika delarna och för samordningen av arbetet.

I ett första avsnitt behandlas principiella frågor om uppdelning av ett projekt i olika delar med utgångspunkt från projektet och från de krav genomförandet av arbetet ställer. I följande avsnitt tas några exempel upp från varierande utgångspunkter.

Med projekteringshandlingar avses de dokument som man arbetar med under projekteringen som led i arbetet utan avseende på den slutliga redovisningen. I stor utsträckning utgörs de, av praktiska och ekonomiska skäl, av de dokument som efter slutredigering lämnas ut för olika användningsändamål men det ingår även serier av dokument som arbetas fram endast som underlag för de slutliga dokumenten.

Planritningarna har stor betydelse för redovisningen i olika skeden och motsvarande betydelse under arbetet i respektive skede. En stor del av arbetet under bygghandlingsskedet (för att här begränsa sig till detta) kan anknytas till en rationell arbetsgång för planritningarna.

En annan viktig procedurfråga under projekteringen är arbetet med mängdbeskrivning i förhållande till ritningar, mera generellt mellan skrivet och ritat. En strävan måste här vara att, främst i problemlösande delar av arbetet, samtliga data av en viss kategori (för en viss del av projektet etc) följs åt oavsett vilken dokumentationsform de slutligen erhåller.

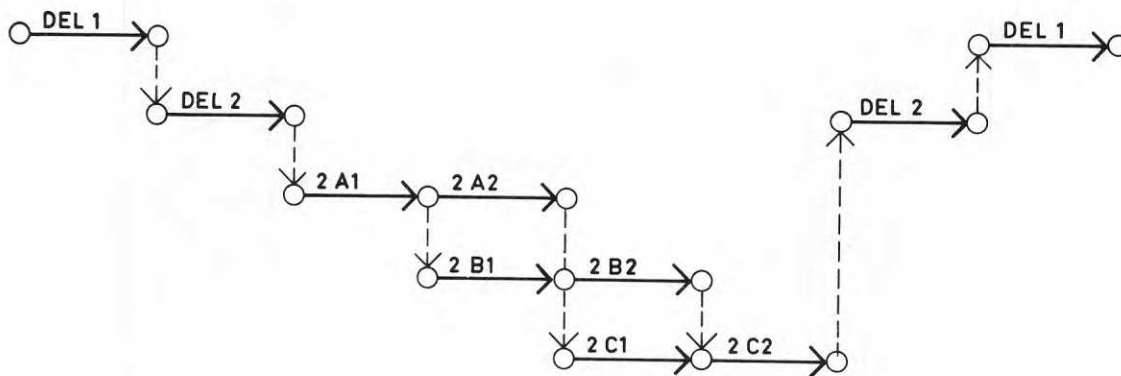
Slutligen tas upp arbetsformer i samband med ADB. Det sker från ett generellt betraktelsesätt med inriktning på att man för enskilda arbetsförlopp eller arbetsmoment skall kunna välja manuell eller maskinell hantering beroende på lönsamheten.

#### 4.21 Projekt - delprojekt

Utgångspunkten för projektets uppdelning i delprojekt och arbetsdelar är de generella avsnitten 2.22 och 2.23 och den uppdelning som där gjordes i del, steg och nivå. Utvecklingen fördes ett steg vidare i avsnitten 4.11 och 4.12.

Med hänsyn till projekteringsens innehåll sker uppdelning i projektets delar och data om dessa. Från arbetsmetodisk och operationell utgångspunkt sker uppdelning efter de dokument som skall framställas i projekteringen. För arbetet tillkommer kravet på samordning, vilket kan gälla dels behovet och möjligheterna att hålla samman olika delar av projektet och typer av data, dels att hålla ihop arbete som utförs av olika medverkande, dels att tillgodose varierande krav som ställs utifrån i olika skeden.

Uppdelningen i delprojekt ger möjlighet att i tiden förskjuta ar-



Figur 4.21-1. Uppdelning av arbetet efter projektets delar.

betet med olika delar, med utgångspunkt från figur 2.23-4. Detta kan ske för huvuddelar av ett projekt på skedesnivå och vidare på lägre nivå och är en väsentlig utgångspunkt vid planeringen av enskilda projekt.

Figur 4.21-1 visar generellt uppdelningen av ett projekt i delprojekt. Den kan tillämpas med olika utgångspunkter på olika nivå.

En huvuduppdelning av ett projekt sker normalt i mark, hus, VVS och el. En annan uppdelning är samhälls-, byggnads- och verksamhetsknutna delar (KBS rapport 10, 1966). Fortsatt uppdelning av mark kan ske i underbyggnad, överbyggnad, VA etc. "Hus" kan som helhet delas upp i hus 1, hus 2, hus 3 osv och varje hus i huvuddelar såsom grund, råbyggnad, komplettering och inredning samt vidare i planer, bjälklag, avdelningar etc. VVS uppdelas vidare i t ex värme, sanitet och ventilation samt el i kraft, belysning, tele samt hissar och övriga transportmedel.

Uppdelningen av ett projekt till denna nivå kan följa bestämmelsen av dokument som skall redovisa var och en av dessa delar. Ingen del kan emellertid genomföras självständigt i projekteringsarbetet i respektive skede. Olika delar måste arbetas fram till olika grader av färdigställande steg för steg i samordning med arbetet med övriga delar. För varje del tillkommer att dokumenten inte kan göras färdiga var för sig. Arbetet måste ske parallellt med planritningar, detaljritningar, beräkningar, kapitel i mängdbeskrivning etc.

Med dessa utgångspunkter kan resonemangen föras mycket långt om arbetet med olika delar av ett projekt. Med utgångspunkt från behovet av planering av projekteringsarbetet får man se konsekvenserna av en uppdelning av ett projekt i delprojekt i det ökade antalet aktiviteter (jämför avsnitt 4.11). I övrigt får utvecklingen av arbetsmetoder på aktivitets- och delaktivitetsnivå ges i beskrivningar och typnät för olika delar, dels i tidsförloppet med utgångspunkt från figur 2.23-1, dels etappvis med utgångspunkt från figur 2.23-2.

#### 4.22 Projekteringshandlingar

I kapitel 3 behandlades i första hand de dokument som redovisar projekteringsresultat i olika skeden och för olika ändamål. För att åstadkomma dessa dokument fordras redovisning i dokument som inte redovisas utåt eller som åtminstone inte behöver redovisas utåt. Totalt avses med projekteringshandlingar (skisser, utkast, preliminära ritningar etc) både dokument som är avsedda för slutredovisning, innan dessa har slutredigerats, och dokument som endast utnyttjas som led i projekteringen.

I metodutvecklingen måste man utgå från den färdiga produkten och se hur denna skall åstadkommas på mest rationella sätt. Därvid kommer projekteringshandlingarna in i bilden. I planeringen av enskilda projekt leder det vidare till att man som utgångspunkt skall bestämma inte enbart de dokument som avses för slutredovisningen utan även projekteringshandlingar som behövs som underlag för dessa.

För en rationell projektering bör det vara en strävan att så långt möjligt och lämpligt från början arbeta med de dokument som skall ingå i slutredovisningen. Dessa kompletteras efter hand. Man skissar vid sidan om. Genom utnyttjande av transparentkopior kan man i ett visst steg stanna med arbetet för en viss del och fortsätta ett steg längre med en annan del o s v. Detta är väsentligt kanske i första hand för planritningar och man behöver i sammanhanget inte heller vara bunden av skedesgränser. Även om omritning sker för slutredovisning bör man i stor utsträckning kunna inrikta redovisningstekniken på den slutliga utformningen. Motsvarande gäller för data i andra typer av dokument.

En annan strävan bör vara att dokumentera alla data. Den mängd information som passerar olika medverkande under projekteringsarbetet bör i största utsträckning noteras fortlöpande i dagboksform, i enkla skisser eller på annat lämpligt sätt. De främsta skälen härför är den ökade säkerheten i arbetet och möjligheterna att undvika att ta fram samma data upprepade gånger, vilket kan gälla både en själv och andra. Detta senare är särskilt väsentligt för samordningen av arbetet mellan olika medverkande. Generellt måste gälla att ingen arbetsoperation skall behöva göras om. Om t ex någon gör en serie delmätningar för att komma fram till en totalmängd som behövs i ett aktuellt sammanhang, bör deluppgifterna sparas i någon form av mätningsprotokoll, då de kan komma till användning i annat sammanhang längre fram.

I det fortsatta studiet av arbetsmetoderna blir arbetsförlopp som är närmast knutna till problemlösningen och inte direkt inriktade på den slutliga dokumentationen väsentliga. Sålunda kommer t ex modulprojekteringen in som ett väsentligt hjälpmedel. I det inledande skedet i arbetet med bygghandlingar måste i stor utsträckning i ritningsutkast arbetas med sammansatta delar vilka, sedan de lösts till form och konstruktion, delas upp på för produktionen ändamålsenligt sätt.

Ytterligare många frågor är väsentliga i sammanhanget. Som exempel kan slutligen tas måttritningar (måttsatta stomritningar). Då de kom in i bilden genom HALTH, 1959 a, betraktades de som ett extrakt ur redan färdiga dokument. - Då man emellertid väl har valt att utföra sådana ritningar till ett projekt får deras utförande läggas in i projekteringen med hänsyn till rationella arbetsformer, vilket i detta fall leder till att arbetet med desamma kommer in tidigt i bygghandlingsskedet.

#### 4.23 Planritningar i bygghandlingsskedet

I detta avsnitt väljs som exempel arbetet med redovisningen på planritningar i bygghandlingsskedet med utgångspunkt från A-gruppen et al, 1969. Arbetet med planritningar löper genom hela bygghandlingsskedet och är det mest omfattande och krävande. Till en renodlad process i arbetet med dessa kan i stor utsträckning knytas övriga aktiviteter.

Exemplet, som är koncentrerat till ett begränsat antal moment, kan ses som ett typexempel på hur olika motiv vävs samman med avseende på projektet och på redovisningen i dokumenten med inriktning på ett ändamålsenligt underlag för produktionen. Därefter sker en lämplig uppdelning av arbetet i steg med hänsyn till en rationell arbetsgång, olika funktioner som skall tillgodoses av olika medverkande etc. Längre bör man inte gå i metodutvecklingen på denna nivå. Vem som t ex i konkret mening skall göra vad får betraktas som en planeringsfråga. -

- 1: Justerade huvudhandlingar
- 2: Basritningar, planer (genom väggar och pelare)
- 3: Måttsättning på kopior av basritningar med färdigmått och kedjemått (med hänsyn till tillgängligt underlag samt för VVS och el)
- 4: Basritningar, råbyggnad bjälklag
- 5: Dimensionering av råbyggnad på kopior av 2: och 4:
- 6: Uppläggning av planer för installationer (erforderliga serier av planritningar för VVS- och elinstallationsdelar) på underlag av 2:. Erforderligt underlag utgör även 3: och 5:
- 7: Uppläggning av planer för hus, totalt (byggnadsdel (99) enligt Sfb/CBC) med 2: som underlag
- 8: Uppläggning av planer för inredning med 2: som underlag
- 9: Uppläggning av planer, måttritningar för väggar och pelare med 2: som underlag och för bjälklag med 4: som underlag, utsättningsmått
- 10: Uppläggning av planer för armering av väggar och pelare med 2: som underlag och för bjälklag med 4: som underlag
- 11: Successiv komplettering efter arbete med olika byggnadsdelar, konstruktionsberäkningar etc av de olika serierna av planritningar

- 12: Underlag för ursparningar och ingjutningsgods m m på underlag av 6: för fortsatt arbete med måttritningar och armeringsritningar
- 13: Samordning av redovisningen på samtliga serier av planritningar
- 14: Fortsatt arbete med komplettering av redovisningen på samtliga serier av planritningar
- 15: Samordning av preliminära bygghandlingar
- 16: Slutlig bearbetning och komplettering samt slutredigering av samtliga serier av planritningar
- 17: Samordning av slutliga bygghandlingar

#### 4.24 Mängdbeskrivning - ritningar

Arbetet med skriven information i förhållande till ritad, förhållandet mellan mängdbeskrivningar och ritningar, kan betraktas över projekteringen i dess helhet ända från dispositionen av byggnadsprogrammet genom projektörernas arbete med komplettering och transformerande av uppgifterna i detta till den slutliga redigeringen av byggritningarna, när en slutlig mängdbeskrivning föreligger. Gällande för arbetet måste vara att samtliga data av en viss typ, för en viss del av projektet etc hålls samman, oavsett om de dokumenteras i den ena eller den andra formen.

Man kan se det som man i projekteringen hela tiden rör sig med en datasamling med byggnadsprogrammet i botten vilken man kontinuerligt tillför uppgifter och ur vilken man sedan gör utdrag i olika skeden i form av beskrivningar, uppgifter på ritningar etc. De bör även innefatta uppgifter i protokoll och dylikt, som sålunda också bör vara samordnade (Wulff, B, 1965).

Frågorna har tidigare behandlats i Eliasson, G, 1965 a, där det sägs att "handlingar till ett projekt skall behandlas som en helhet. Ritningarna skall inte betraktas som någonting för sig och beskrivningen som något för sig och mängdförteckningen åter som något för sig, nej, alla dessa handlingar skall ingå i en samverkande helhet. Först då kan vi uppnå rationella redovisningsformer och lättlästa handlingar. För att minsta möjliga arbete skall behöva åtgå för framställning och läsning av handlingarna under såväl projektering som produktion måste det finnas klara samband mellan uppgifterna i de olika handlingarna.

Det kan inte vara riktigt att driva en projektering som idag ofta sker. En ritar - utan att i övrigt veta vad han gör. En annan skall sedan botanisera i ritningsomgången för att sammanställa en beskrivning. Så småningom skall en tredje (kanske flera) på nytt botanisera i ritningsomgången och slå i beskrivningen för att få ihop till en mängdförteckning. Fortsättningsvis får man i produktionen alla tre typerna av handlingar att idka jämförande studier



i, ofta för att gå i ovisshet om vilka uppgifter i de olika handlingarna som korresponderar och om hur man skall bete sig inför icke samstämmiga uppgifter. Det är en grov bild, men tendensen är klar. Naturligtvis bör den som ritar ta med sig alla kompletterande uppgifter han arbetat fram i en eller annan form av anteckningar som underlag för beskrivningen, vem som än gör denna. De båda typerna av handlingar skall sedan slutredigeras på sådant sätt att man inte behöver tveka om vilka uppgifter i den ena som korresponderar med uppgifter i den andra ...

Utifrån ovan redovisade helhetsbetraktande faller det sig naturligt att samtliga handlingar som skall komma ifråga samredigeras. Och just utifrån mängdförteckningen får man speciella utgångspunkter för redigeringen av textuppgifterna på ritningen. Då man har en mängdförteckning med som systematiskt redovisar alla i projektet ingående material (med dimensioner, kvalitet etc) och arbeten kan ritningsredovisningen i väsentliga delar renodlas till att utgöra underlag för att lokalisera och visa omfattningen av de i mängdförteckningen angivna posterna. Att mängdförteckningen utarbetas under projekteringen kan alltså ge fördelar både arbetsmetodiskt och redovisningstekniskt.

I och för sig är mängderna ointressanta under projekteringsarbetet och i redovisningen. Det väsentliga är förteckningen över förekommande material och arbeten. Det lämpliga förfarandet vid projekteringen är att den som ritar kontinuerligt på ett eller annat sätt bokför de material etc som kommer till användning, oavsett om detta skall ges som underlag för upprättande av en mängdförteckning eller kanske till en förenklad materialförteckning som bilaga till gängse material- och arbetsbeskrivning. En sådan bokföring av material behövs för själva projekteringen. Den ger en överblick som gör det möjligt att reducera antalet material, typer, dimensioner, kvaliteter etc till det minimum som är tekniskt, funktionellt eller estetiskt motiverat - alltså en projekteringsdisciplin som kan verka direkt förbilligande på produktionen. För ritningsredovisningen ligger som framgått den principiella skillnaden i om mängdförteckningen förekommer eller ej. Att slå samman beskrivningen och mängdförteckningen till en beskrivande mängdförteckning (mängdbeskrivning) framstår som en praktisk följd."

#### 4.25 Arbetsmetoder i samband med ADB

ADB kan förekomma i processen i två principiellt olika sammanhang, dels kontinuerligt i de administrativa rutinerna (planering, uppföljning etc), dels i olika verksamheter i den producerande processen. I detta senare fall bör (och kan) processen från methodsynpunkt (operationellt) behandlas principiellt lika, oavsett om olika operationer utförs manuellt eller med utnyttjande av ADB.

Frågorna har tidigare behandlats i Eliasson, G, 1968 c. "Den industriella utvecklingen har gett behov av allt större datamängder och krav på snabb spridning av information. Utnyttjandet av ADB blir en dominerande utvecklingsfaktor. Dess möjligheter driver väl idag på utvecklingen. Väsentliga erfarenheter kan erhållas från andra branscher som ligger före. Kraven på arbetsmetoderna skärps då man skall tillgodogöra sig effekten av ADB. Man tvingas över hela linjen till en disciplin som är av värde även i delar för vilka ADB inte utnyttjas. Man måste emellertid rationalisera sig fram till ett gott utgångsläge för att uppnå ett fullt utnyttjande av ADB. Sedan utvecklingen väl kommit igång på allvar torde den komma att ske i accelererad takt.

En stor del av projekteringsarbetet består av datahantering som har en upprepande och rutinbetonad karaktär och som i stor utsträckning bör kunna överföras på datamaskiner. En inriktning på detta underlättas av en klar arbetsuppdelning i problemlösande och datahanterande verksamhet ... (Håkansson, G, 1968) ...

Utförandet av program, beskrivningar till förslags- och huvudhandlingar, entreprenadbeskrivningar för upphandling och produktion, mätningsunderlag, kalkyler etc och för hela processen erforderlig erfarenhetsåterföring såväl i avseende på produktens funktionella och tekniska egenskaper som beträffande resurserna bör kunna infogas i ett sammanhängande datasystem, som gör det möjligt att er- hålla för respektive ändamål anpassade data genom olika transformer- ings, summeringar och sorteringar ... (se citat i avsnitt 2.42) ...

För kvalificerad problemlösning i konstruktions- och beräknings- arbeten, massavvägningar etc utnyttjas ADB-tekniken i ökande ut- sträckning. Däremot torde den inte inom överskådlig tid bli aktu- ell som hjälpmedel för planlösningssuppgifter och dylikt i arbetet med enskilda projekt - men väl i forskningsuppgifter och produkt- utvecklingssammanhang för att simulera lösningar.

Det får också konstateras att skriven information ännu så länge är lättare att hantera i ADB än ritad. Grafisk informationsbehand- ling är en ny, endast några år gammal sidogren i ADB-teknologin för konstruktion och formgivning. Ljuspennan och det "elektroniska ritbordet" med hög kapacitet och stor precision är emellertid rea- liteter och utvecklingen går snabbt. En annan fråga är att det i en utvecklad datateknik ges möjlighet att eliminera ritningarna som kommunikationsmedel genom att man direkt kan programmera maski- ner för automatisk tillverkning, som sker inom till exempel verk- stadsindustrin.

Möjligheter att utnyttja ADB-teknik för utförande av mätningar från ritningar torde också bli aktuella. För praktisk tillämpning står man här, liksom i övriga sammanhang, inför en direkt lönsamhets- fråga ..."

Som stöd för ovanstående och i samband med den fortsatta utvecklingen inom området kan det vara värt att ta fasta på ytterligare ett par citat. I Rhenman, E, 1969, s 105, konstateras: "Effektiv omläggning till automatisk databehandling förutsätter att även de angränsande manuella systemen ses över o s v." I Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 79, diskuteras de fördelar som skulle vinnas genom en snabbare uppdatering av projektinformation, medan projekteringen fortskred. "Ett sätt att åstadkomma detta vore att utnyttja grafisk informationsbehandling hellre än ritningar, metoder som skulle öppna vägen till mera förfinade projekteringsmetoder. Sålunda måste i strukturen inberäknas metoder för grafisk informationsbehandling tillsammans med regler för presentationen av data."

#### 4.3 ARBETSROUTINER FÖR OLIKA TYPER AV DOKUMENT

Detta avsnitt avses belägga den lägsta och mest detaljerade nivån i utvecklingen av arbetsmetoder, vilken avser olika åtgärder i arbetet samt arbetsrutiner knutna till framställningen och hanteringen av enskilda dokument. Det får ske mycket kortfattat och utan exempel. För sådana hänvisas till bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar och till svensk standard. De principiella utgångspunkterna gavs i avsnitten 4.12 - 4.14.

För att säkerställa kraven på en ritnings slutliga utformning måste dess kontinuerliga framväxt i enkla arbetsrutiner beaktas. För ritningarnas handhavande har särskilt utvecklingen av betryggande arbetsrutiner i samband med revideringar direkt återverkan på produktionens effektivitet och kostnader.

Sammanfattningen i olika avsnitt i det följande kan ses som ett försök att finna utgångspunkter för en generell behandling av metodfrågorna på denna nivå. Närmast berörs allmänna åtgärder och rutiner som löper genom projekteringen i dess helhet och väsentligen är knutna till administrationen på projekteringsnivå. Därefter tas upp arbetsrutiner knutna till framställningen av dokumenten under själva projekteringsarbetet samt vidare till hanteringen i administrationen på högre nivå och i produktionen. Från systematisk synpunkt skulle här följa ett motsvarande avsnitt om dokumenten under drift och underhåll. För dessa frågor hänvisas här endast till VVS-gruppen & El-gruppen, 1969. Slutligen nämns frågor om arkivering och återanvändning av dokument.

##### 4.31 Allmänna åtgärder och arbetsrutiner

Allmänna åtgärder och arbetsrutiner som följer processen i hela dess förlopp är väsentligen knutna till administrationen på projekteringsnivå (och företagsnivån i produktionen etc). Vid be-

handlingen av dessa kan man utgå från det projekterande företagens åtgärder med de dokument som utförts, såsom registrering och förvaring. Man kan också utgå från kommunikationerna mellan olika medverkande i arbetet, på olika nivåer, inom olika kontor o s v.

Arbetsrutinerna är genomgående knutna till dokument. Förutom de ritningar, beskrivningar och förteckningar som produceras är det fråga om registreringsblanketter, utsändningsblanketter, beställningssedlar, följesedlar, dagböcker, sammanträdesprotokoll etc. En bestämning av dessa dokumenters innehåll och utformning bestämmer i stort sett också de arbetsrutiner som är knutna till desamma.

En särskild fråga utgör användningen av förminskade kopior. Efter- som de minskar materialets volym och framställningskostnader bör de komma till användning i sammanhang där de underlättar hanteringen. (För produktionen måste dock alltid finnas tillgång till fullskaliga kopior). Man kommer i samband härmed även in på frågor om arkivering, utnyttjande av speciell teknisk utrustning m m.

#### 4.32 Dokumenten under projekteringen

Arbetsrutiner i samband med dokumenten under projekteringen avser arbetet med ritningar, beskrivningar, förteckningar och modeller. Redovisningstekniken för framställningen av dokumenten, problemlösningssituationen (typ av problem, del av projekt etc) samt tillgången till data i dokument från tidigare skeden samt i projektanknutna kunskapsdokument ger utgångspunkterna. Som led i projekteringsarbetet kommer också in att utforma dokumenten med hänsyn till åtgärder och arbetsrutiner i samband med hanteringen av dokumenten i administrationen på högre nivå, i produktionen och för drift och underhåll.

Beträffande ritningsredovisningen kan man fortsätta behandlingen i avsnitt 4.22 med mera detaljerade synpunkter på hur arbetet med ritningar tillgår, dels hur olika skisser och utkast sammanställs i en slutlig ritning, dels hur en ritning läggs upp från början med tanke på det slutliga utförandet och kompletteras efter hand.

Beträffande hanteringen av ritningarna under projekteringen har i bokstavsgruppernas anvisningar utvecklats förfaranden för registrering av ändringar och andra åtgärder på preliminära ritningar, förfarande med preliminär kopia samt förfarande med kompletteringsblad respektive med kopia.

Utnyttjandet av kopieringsmetoder, såsom basritningsförfarande, har stor betydelse för att rationalisera ritningsarbetet. Av ekonomisk betydelse är också blankettunderlag, ritmaterial och teknisk utrustning och utvecklingen inom detta område är värd all hänsyn. En fråga som basritningsförfarande begränsas inte till arbetsrutinerna i direkt samband därmed utan återverkar vid sitt fulla ut-



nyttjande på arbetsmetoderna på högre nivå i samordningen mellan olika projektörers arbete och måste också beaktas i samband med redovisningsformerna i dokumenten, beträffande linjegrovleken, innehållet i preliminära ritningar i olika steg etc.

#### 4.33 Dokumenten i administrationen och i produktionen

Arbetsrutiner och åtgärder i administrationen sammanhänger dels med sådan hantering av dokumenten som är direkt knuten till enskilda dokument (ritningar, beskrivningar, förteckningar) och förberedda genom redovisningsformerna i dessa, såsom byggherres fastställelse och revidering, dels med olika kompletterande dokument som iordningställts som led i projekteringen för någon viss hantering, ofta av en serie dokument, såsom blankett för ansökan om byggnadslov och kompletterande underlag för upphandling, dels med olika kompletterande dokument som iordningställs för olika hanteringar inom administrationen på högre nivå eller som led i produktionen, såsom registreringsblanketter, beställningssedlar och dokument för ekonomisk redovisning.

Utöver vad som redan sagts, bl a i avsnitt 3.42 och 4.31 skulle här närmast behöva utvecklas synpunkter på revidering. Sådana har stor inverkan på produktionens effektivitet och kostnader. De kräver för att säkerställas varje gång en minst lika omfattande apparat av granskningar, godkännanden och fastställelser som ett dokument gör från början. Även en enkel revidering i någon del har förmågan att dra med sig konsekvenser i många andra delar. Det väsentliga kan med utgångspunkt från detta aldrig bli fungerande rutiner i samband med revidering, även om sådana är nödvändiga, utan att utveckla redovisningsformer och arbetsmetoder i projekteringen som totalt leder till att revidering i minsta möjliga utsträckning behöver ske av dokument som nått en byggnadsplats.

#### 4.34 Arkivering och återanvändning av dokument

Arbetsrutiner och åtgärder i samband med arkivering och återanvändning av dokument återgår på dokumentframställningen med de utgångspunkter som gavs i avsnitt 3.11 beträffande objektbundna respektive icke objektbundna dokument. I övrigt är frågan om arkivering i mycket ett utrymmesproblem och frågan om återanvändning ett tillgänglighetsproblem och för båda finns utvecklade tekniska hjälpmedel till förfogande, vilkas utnyttjande är en lösamhetsfråga.

Även i detta sammanhang måste i utvecklingen av redovisningstekniken hänsyn tas till olika rutiner. Sålunda måste t ex linjegrovlekar och textstorlekar tåla att en ritning förminskas till småbilsformat och förstoras upp igen till full skala.

Mera generellt och som led i utvecklingen måste anknytning ske till



frågan om informationssystem, datasystem för erfarenhetsåterföring etc, i stort. Om informationen i grafisk form, som är den mest svårhanterliga och utrymmeskrävande, sägs i Bishop, D & Alsop, K, 1969, s 66: "Mikrotekniken innefattar olika metoder för att producera dokument i bild eller text i en mycket reducerad form. Deras möjligheter att förbättra spridningen, lagringen och återföringen av informationen är ansevärd och de kommer troligen att spela en viktig roll i framtida informationssystem. Speciellt ger de ett medel att övervinna problemet med höga överföringskostnader för grafisk information genom att göra det möjligt att samla utomordentligt stora mängder grafisk information nära nyttjaren till blygsam kostnad."

#### 4.4 PROJEKTERINGSFÖRLOPP VID VARIERANDE FÖRUTSÄTTNINGAR

Efter denna genomgång av arbetsmetoder i projekteringen med utgångspunkt från processens struktur och de dokument som åstadkommes i processen framstår frågan om i vilken utsträckning den utvecklade metodiken är generellt tillämpbar, i vilken utsträckning metodavsnitt på olika nivåer är oföränderliga eller föränderliga vid projekteringsförlopp med varierande förutsättningar o s v. Till detta kommer att utifrån graden av föränderlighet eller bristande generell tillämpning bedöma hur olika former av metदानpassning skall hanteras. Det hela står i relation till de inledande frågorna i avsnitt 1.12.

Processens struktur på en teoretisk och hög generell nivå får i detta sammanhang betraktas som given. Ej heller åtgärder och arbetsrutiner knutna till framställningen och hanteringen av enskilda dokument behöver beröras av varierande förutsättningar för olika projekteringsförlopp. Det som är av intresse i detta sammanhang är det som kvarstår däremellan, från tillämpningen av en skedesindelning, den vidare uppdelningen av arbetet i etapper, ner till aktiviteter på den nivå som är av betydelse för samordningen av arbetet.

Den principiella uppdelningen av olika typer av projekteringsförlopp med varierande förutsättningar som valts för genomgången i följande avsnitt är projektets storlek och typ, kända respektive mindre kända projekt, upphandlingssituationer samt produktionsformer. Efter en genomgång av dessa görs slutligen en sammanfattning kring de krav på metदानpassning som framgått.

##### 4.41 Projektets typ och storlek

Typ av projekt med hänsyn till den eller de verksamheter projektet avses för är en utgångspunkt av generellt intresse för metodutveck-

lingen. Den har från början erhållit en synnerligen vid definition. Variationer i detta avseende bör i stor utsträckning fångas upp i data om projektet och de för redovisningen av dessa erforderliga dokumenten. I Eliasson, G, 1969 a, s 87 f, ges synpunkter på möjligheterna att generalisera arbetsformerna i utrednings- och programarbetet, vilka idag kan vara relativt olika i praktiken för olika typer av projekt. Vissa skillnader kan finnas som en följd av typ av byggherrar och av administrationen på samhällets nivå som fungerar på delvis olika sätt inom olika sektorer.

Val av nybyggnad, utbyggnad (tillbyggnad) respektive ombyggnad träffas i förskedet. Dessförinnan har även alternativen köp och förhyrning tagits upp till bedömning. För ombyggnads- och utbyggnadsprojekt fordras en omfattande inventering av tillgängliga lokaler. Arbetenas omfattning, i stora anläggningar kanske kontinuerlig ombyggnadsverksamhet, får ses ihop med pågående verksamhet i byggnaderna. Bygghandlingarna påverkas genom behovet att även redovisa befintliga delar, både sådan som skall försvinna och sådana som skall behållas. Skillnader i övrigt i förhållande till nybyggnad torde närmast sammanhånga med produktionsformerna.

Projektets storlek har ingen direkt inverkan på principerna för en metodutveckling i projekteringen. Redan har i avsnitt 4.21 frågan inpassats i bilden genom resonemangen om projekt - delprojekt. Datamängden torde vara den enda avgörande skillnaden mellan projekt av olika storlek. Denna är emellertid inte proportionell mot storleken.

En särskild aspekt på stora projekt är att de kan innehålla flera olika delar av olika art, mark, anläggningar, hus för olika ändamål etc samt att de kan byggas ut under lång tid i flera etapper. Möjligheterna att i utredningar och utbyggnadsplaner över det hela klara ut förutsättningarna på ett sätt som kan (relativt) förenkla och minska arbetet i följande skeden ger speciella förutsättningar för det praktiska genomförandet av stora projekt. I övrigt gäller det här de ökade kraven på administrationen i planering och samordning.

#### 4.42 Kända, mindre kända projekt

I Eliasson, G, 1969 a, s 89, sägs: "En väsentlig fråga i sammanhanget är i vilken utsträckning ett projekt är känt. Är projektet väl känt, ofta förekommande, kan utredningsarbetet i hög grad förenklas. Är det lite känt, sällan förekommande, kan fordras ett omfattande utredningsarbete i olika frågor. Förhållandena påverkar processen i stor utsträckning, t ex beträffande möjligheterna att styra projektet inom ramar för tid och resurser. I tidigare sammanhang berörda frågor om generella respektive speciella lösningar kommer även in i bilden."

För ett känt och ofta förekommande projekt kan arbetet i förslags- och huvudhandlingsskedena förenklas och koncentreras, se avsnitt 4.11. Stora delar kan redan vara projekterade och förtillverkade. Ramar kan fixeras redan i programmet. För ett mindre känt projekt får ramar fixeras i senare skede, t ex då huvudhandlingar föreligger. Även i detta fall är det emellertid lämpligt att ange preliminära ramar tidigt som referensbas.

Projekteringen av mindre kända och sällan förekommande projekt rymmer en mera omfattande problemlösning. Detta påverkar arbetet i olika skeden såsom det inrangerats i det generella mönstret i avsnitt 4.15, där det konstaterades att arbetsmetoderna varierade med förutsättningar i kravet på erforderliga dokument och data för ett projekt för olika ändamål i administration och produktion i olika skeden och med arbetets karaktär av problemlösning respektive informationsbehandling.

Generella lösningar (som i sig rymmer en speciella problematik) kan i samband med ovanstående ses som en omfördelning av problemlösningens typ och omfattning mellan olika delar av projektet (byggnadsknutna och verksamhetsknutna) i förhållande till speciella lösningar.

Om ett projekt skall betraktas som känt respektive mindre känt, mer eller mindre komplicerat o s v beror dels på projektets art (typ av verksamhet och olika yttre omständigheter), dels på ambitionsnivån vid projektets genomförande. (Jämför begreppen manufakturprojekt, normalprojekt, specialprojekt och utvecklingsprojekt i avsnitt 3.12). Metodutvecklingen får generellt inriktas på ett "normalprojekt" (eller åtminstone beskrivas i förhållande till ett sådant). Ett i förhållande till detta mera känt och okomplicerat projekt kan genomföras enligt samma mönster i vilket förenklningar kan göras genom nivåförskjutningar i den hierarkiska systembyggnaden, hopslagning av metoddelar etc.

Ett mindre känt projekt med hög ambitionsnivå, "utvecklingsprojekt", hör också kunna inrymmas i ett generellt mönster, vilket i själva verket kan ge ett fast stöd i dess osäkra och svåröverskådliga praktik. Man får arbeta med projekt - delprojekt. Genom att t ex hålla isär mindre kända delar ("utvecklingsdelar") från mera kända kan man arbeta mera rutinmässigt med de senare.

Förekommande större s k utvecklingsprojekt rymmer ofta omfattande utvecklingsarbete vars resultat skall kunna återanvändas. Detta bör skiljas ut som icke objektbundet arbete i förhållande till övrigt. Även utvecklingsarbetet kan byggas upp efter ett projekteringsmönster med utredningar, program, resursramar etc.

#### 4.43 Upphandlingssituationer

De omfattande frågorna kring upphandling som sådan, dess betydelse för klara och säkra förhållanden mellan olika agerande på marknaden, vilka är avgörande för processen i dess helhet, eller dess genomförande kan ej tas upp här. En begränsning får göras till vissa noteringar som berör metodutvecklingen i projekteringen.

Allmänt får konstateras att formerna för genomförande av upphandling ingår i metodutvecklingen, medan val av upphandlingstillfälle, upphandlingsform i ett enskilt fall etc skall lämnas åt fria marknadsutvecklade krafter (vilka i forsknings- och utvecklingsarbete eller politiskt får behandlas från andra utgångspunkter än de här aktuella).

I Eliasson, G, 1969 a, s 91, sägs: "Som tidigare framgått betraktas upphandlingen som en del av processens administration. De fordringar den ställer skall tillgodoses när den än kommer in i bilden. Från vidaste utgångspunkter kan konstateras att allt går att upphandla på vilka förutsättningar som helst. Sekundärt uppkommer då frågor som: vilka krav skall ställas?, när skall de ställas?, hur skall överenskommelser bindas?, hur skall man bedöma vad man får för pengarna?"

I metodutvecklingen måste man utgå från en bestämning av vissa lägen i processen för upphandling och med dessa som utgångspunkt redodla "modeller" för redovisningsformer och projekteringsmetoder. Man kan välja upphandling på (1) byggnadsprogram, (2) förslagshandlingar och detaljprogram, (3) huvudhandlingar och hypotetisk mängdberäkning jämte ev typritningar samt (4) bygghandlingar."

I A-gruppen & HALTH, 1966 a, konstateras: "De handlingar som skall användas för upphandling skall utgöra ett entydigt underlag för anbud. Fullständiga handlingar för anbud och kontrakt ger möjlighet att strikt reglera alla mellanhavanden mellan byggherre och entreprenör."

I Eliasson, G, 1969 a, sägs fortsättningsvis: "I anslutning till vad som idag normalt sker i industriellt byggande med sk öppna system är det lämpligare att tala om etappupphandling. Det är fråga om en serie tidiga upphandlingar (på i princip färdiga handlingar till respektive delar) som bör ske i rätt ordning, vilket får bestämmas utifrån en bild av helheten. Härvid tillkommer frågan om att föra ihop ett antal tidiga upphandlingar i en hel, slutlig form (generalentreprenad). En annan fråga är att t ex sedan ett stomsystem valts ta konsekvenserna av det i projekteringen i dess helhet."

Som en sammanfattning av det sagda behöver endast konstateras att de krav upphandlingen ställer kommer in bland övriga krav på data och dokument i olika skeden. För utvecklingen av arbetsmetoderna

kan upphandlingen betraktas som en egen etapp eller aktivitet som kommer in i något sammanhang och som kan påverka ordningen av arbetsetapper och sambanden mellan aktiviteter även i övrigt, vilket måste utgöra en förutsättning för utvecklingen av ett generellt mönster och dess tillämpning.

#### 4.44 Produktionsformer

Behandlingen av produktionsformer får ske från mest generella utgångspunkter i konstaterandet att allt har tillverkats och att varje tillverkning föregås av någon form av projektering samt vidare att redovisningsformerna jämte redovisningens omfattning och innehåll med avseende på data om de redovisade föremålen bör vara desamma i all projektering. Konsekvenserna blir att i metodutvecklingen ta hänsyn till tid och plats för tillverkning av olika delar samt till hopkopplingen av objektbunden och icke objektbunden projektering i samband med enskilda projekt. Detta har också skett.

Frågan om data och dokument har behandlats i avsnitten 3.12, 3.33 och 3.34. En avgörande fråga i dessa sammanhang var anknytningen mellan projektering och produktionsberedning vid industriell tillverkning. Den för projekteringen väsentliga faktorn i industriell tillverkning är upprepningen, vilken ger en ökad effekt av varje insats i projekteringen.

I Eliasson, G, 1969 a, s 89, ges följande synpunkter: "I ett konventionellt byggande låter byggherren göra en komplett redovisning och lämnar exakt definition på alla punkter. I industriellt byggande ger byggherren förutsättningarna, vilka tillverkaren får möta upp till genom information från andra hållet. I båda fallen föreligger samma grad av informationsbehov för att få kontroll av pris och kvalitet. Endast informationens riktning och hur långt den skall nå påverkar en del.

Helheten kan inte förändras. Produkten skall under alla omständigheter tillverkas och monteras. För det enskilda projektet utgör det en förenkling att använda katalogvaror men handlingar behövs även för dessa; alltså totalt ingen förändring."

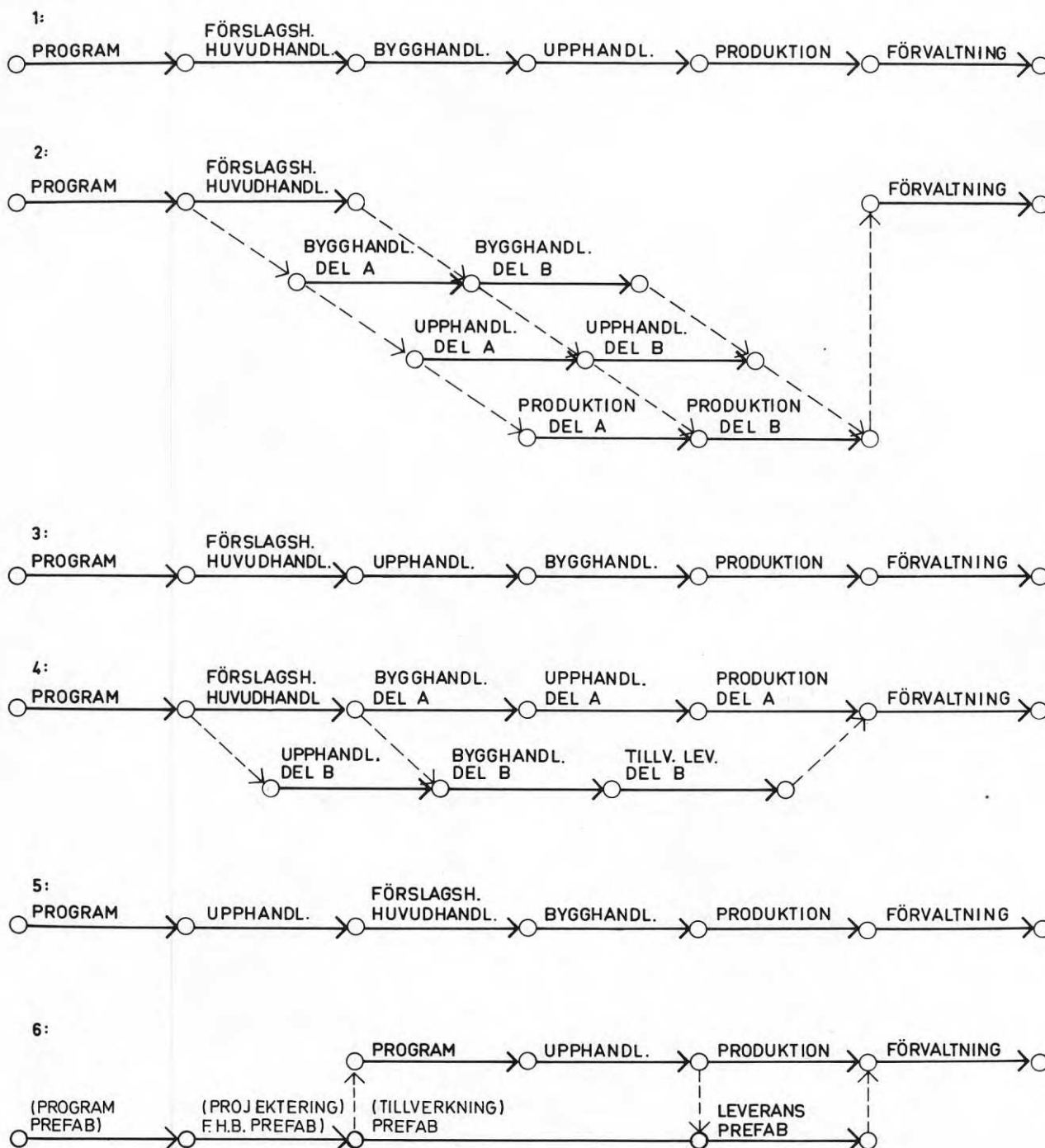
Till detta kan läggas ytterligare synpunkter från samma källa jämte hänvisningar till A-gruppen et al, 1968 a, Magner, B, 1969 m fl.

#### 4.45 Metodanpassning

Närmare preciserat avses med metodanpassning att till det mönster som en generell metodutveckling ger (och som i sin beskrivning får referera till ett "normalprojekt") föra metodelement som för olika typer av projekt vid varierande förutsättningar medger en rationell projektering inom ramen för detta mönster.



Den genomgång som skett av projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar visar att huvuddelen av vad som uppfattas som olikheter i processerna direkt passar in i det generella mönstret samt att övriga delar genom metoanpassning kan hållas inom en generell ram, i stort sett genom att variera relationerna mellan (utifrån data och dokument bestämda) skeden, etapper och aktiviteter i utvecklingen i olika steg och på olika nivåer.



Figur 4.45-1. Projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar.

Man kan alltså genomgående röra sig med ett generellt system och för varierande förutsättningar konstatera olika tyngdpunkter och varierande belastningar i systemet. Detta är väsentligt såväl för planeringen och genomförandet av enskilda projekt som för metodutvecklingen. Om man valde att primärt göra begränsningar till eller åtskillnader mellan t ex olika typer av projekt med avseende på verksamheten, skulle detta med förvisning medföra ökad isärglidning i fortsatt utveckling.

För planeringssituationen blir de väsentliga utgångspunkterna med avseende på projektet att särskilja delar som från arbetsmetodisk synpunkt är återkommande och delar som ändras med varierande förutsättningar samt att utveckla process - delprocess, projekt - delprojekt och objektbundna - icke objektbundna delar och vidare att förenkla och koncentrera respektive fördela och "glesa ut" genom hopslagning eller uppdelning, sänkning eller höjning av nivån av olika metoddelar etc. Detta senare kommer också in med avseende på tidsbilden, vilken vidare påverkas genom förskjutning av skeden och etapper för olika delar etc.

Figur 4.45-1 ger som sammanfattning exempel på skedes- och etappindelning av projekteringsprocessen för projekteringsförlopp med varierande förutsättningar i starkt förenklad form. De olika figurerna kan uttydas enligt följande, 1: "Konventionell" projektering med upphandling på färdiga bygghandlingar, 2: Samma, men med uppdelning av projektet i två delar, 3: Upphandling på huvudhandlingar, 4: Upphandling på bygghandlingar för del av projektet som byggs "traditionellt" och upphandling på program av förtillverkade delar, 5: Fullständig totalentreprenad, 6: Upphandling på program av förtillverkat (och sålunda redan projekterat) projekt.

#### 4.5 GENOMGÅNG AV TYPPLANER

Följande genomgång av typplaner omfattar sådana planer över projektering eller i vilka projektering ingår som publicerats med anspråk på att ge en generell bild av ett förlopp eller att kunna utgöra underlag för planeringen av verksamheten för en eller flera typer av projekt.

I ett första avsnitt görs en genomgång av typplaner som utvecklats inom ramen för bokstavsgruppernas utvecklingsarbete och sålunda utgör ett direkt underlag för denna framställning. Därefter tas upp planer som utarbetats i andra sammanhang men som också i första hand behandlar projekteringen. Slutligen berörs planer som visar byggprocessen med vidare eller andra utgångspunkter och i vilka projekteringen behandlas mera underordnat andra sammanhang.

Genomgången görs som sammanfattning av tidigare avsnitt i detta kapitel, dels för att konstatera vad som gjorts inom området, dels

för att göra jämförelser mellan typplanerna och den metodik som här utvecklats. Detta senare sker delvis med utgångspunkt från Langefors, B, 1968, s 119. "Den skisserade delsystemstrukturen skall som vi framhållit, testas med avseende på dels användbarhet, dels realiserbart. Detta är ett av de nya klarlägganden som teorin för överblickbara system bidragit med ...

Att testa användbarheten av en delsystemstruktur är ofta mycket enklare än att testa realiserbarheten. Detta följer därav att användbarheten endast beror av de yttre egenskaperna av de ingående delsystemen och deras hopkoppling, medan realiserbarheten beror av användbarhetstester för alla delsystems egna underordnade delsystemstrukturer på alla nivåer."

#### 4.51 Typplaner inom ramen för bokstavsgruppernas utvecklingsarbete

I A-gruppen & HALTH, 1966 a, görs en kortfattad genomgång av projekteringsarbetet i olika skeden. Kompletterande genomgångar på samma nivå, delvis med figurer, görs i VVS-gruppen, 1967, E1-gruppen, 1968 och TA-gruppen, 1968. Detta illustreras av ett typnät i A-gruppen et al, 1968, vilket utgår från en skedesindelning enligt figur 4.11-2 och en uppdelning på olika medverkande i projekteringen.

Ett nät på ungefär samma nivå och med samma struktur men med ett något större antal aktiviteter visas i Eliasson, G et al, 1965.

Nätplanen för Ultuna SLL (A-gruppen et al, 1969) utarbetades 1965 för ett enskilt projekt men detta gjordes med inriktning på generell tillämpbarhet. Planen ges i två versioner, en mera koncentrerad för arbetet i dess helhet och en mera detaljerad för bygghandlingsskedet, till vilken även detaljerade aktivitetsbeskrivningar utarbetats (men endast publicerats med exempel). Planens struktur överensstämmer väl med här utvecklad metodik. Sålunda utgår t ex exemplifieringarna i avsnitten 4.13 och 4.23 från denna plan. Där emot har inte konsekvenserna tagits av en strikt aktivitetsbestämning med de krav på mätbarhet som ställdes i avsnitt 4.12 men får anses ha varit fullt möjlig att genomföra inom den planen. Planen i dess praktiska tillämpning tas upp i avsnitt 5.51.

#### 4.52 Övriga planer med utgångspunkt från projekteringsprocessen

Den äldsta typplanen i landet, vilken även haft en omfattande tillämpning, är den s k bollplanen, Svenska bostäder, 1964. Den tillkom i slutet av 1950-talet. Den kan karaktäriseras som ett händelseorienterat sambandsschema på tidsaxel. Den har en strikt uppdelning på olika medverkande och visar ett förlopp som väl följer skedesindelningen enligt figur 4.11-2. Händelserna är definierade utslutande med utförda dokument.

Skolgruppen, 1967, utgör en generell projekteringsplan för skolprojekt. "Det är vår förhoppning att planen blivit så generell att den i det praktiska arbetet är användbar för olika projekt oberoende av storlek, typ och kommun." Planen har en fast skedesindelning och en strikt etappindelning i preliminär- och slutskederna och vidare efter tid och medverkande. Aktivitetsbestämningen, kompletterad med aktivitetsbeskrivningar, är dokumentinriktad men möjliggör ej mätbarhet. Med avseende på den allmänna metodiken följer planen i allt väsentligt A-gruppen et al, 1969 (och underlaget till denna).

Brunskog, E, 1967 och i anslutning till denna Brunskog, E, 1965-66 och STF-TLI Kursverksamhet, 1969 c, innehåller en serie nätplaner som också utgår från en fast skedesindelning och en etappindelning med klara samordningsgränser och vidare efter tid och medverkande. Även i detta fall följs planen av aktivitetsbeskrivningar, schematiskt uppställda. Preciseringarna är något längre drivna i sin dokumentbestämning än i tidigare nämnda planer, även om konsekvenserna ej tagits av kravet på mätbarhet. För fortsatta jämförande detaljstudier ger detta material de bästa utgångspunkterna.

SKVS planeringskommitté, 1966, innehåller detaljerade nätplaner för VVS-projektering med tonvikt på de tidigare skedena. Planen som följer mönstret i skedesindelning o s v bygger på ingående och värdefulla studier inom sitt område men brister i sin anslutning till projekteringen i dess helhet.

KBS rapport 10, 1966, visar i typnät projekteringsförlopp med klarläggande av sambanden med administrationen på högre nivå. Även i dessa följs mönstret i skedesindelning etc. KBS anvisning 7, 1967, innehåller inga typplaner men en mycket noggrann bestämning av kraven på dokument i olika skeden.

Slutligen ett material av stort intresse från annat land, Bishop, D & Alsop, K, 1969, som visar en serie blockdiagram med exempel på bestämda (determinate) och obestämda (non-determinate) procedurer. Diagrammen visar process samt "input" och "output".

#### 4.53 Övriga planer med vidare utgångspunkter

I pris- och kartellfrågor 1/2 1967, visas en typplan till ett byggprocessförlopp med de speciella utgångspunkter för bostadsbyggande som ges som sammanfattning av utredningen om samordning och splittning inom byggområdet.

Av större intresse för en generell metodutveckling i projekteringen är den plan över ett byggprocessförlopp som redovisas som ett grundmaterial i Industrins byggutredning, 1968. Den ger goda utgångspunkter för ett studium utifrån de yttre förutsättningarna av projekteringsprocessen, vars aktiviteter är reducerade till ett minimum.

## 5=====PLANERING OCH UPPFÖLJNING

Planering och uppföljning gäller behärsksningen av våra resurser och går ut på att finna de bästa vägarna för att nå de resultat som vi vill se som slutprodukter av projekteringsinsatserna. Planeringen av projekteringsverksamheten innefattar dels planeringsarbetet, metodiken som sådan, dels de instrument som används vid planering och uppföljning. Organisationsformer och övriga administrativa funktioner utgör en integrerad del av det hela.

I detta kapitel behandlas förutsättningarna för planering och genomförande av projekteringsverksamhet för i första hand enskilda projekt. Möjligheterna att planera och styra verksamheten har varit en väsentlig utgångspunkt även för framställningen hittills. Dessa möjligheter kan anses ge ett utslag på värdet av en projekteringsmetodik.

Planering och uppföljning avser här produkten samt tid, arbetskraft och kostnader för genomförandet av dess projektering. Framställningen görs enkel och anknyter till vad som idag praktiseras eller är möjligt att praktisera. En väsentlig fråga, i anslutning till inledande frågor i avsnitt 1.12, är möjligheterna för och lämpligheten av enhetliga redovisningsformer och rutiner i dessa avseenden.

I ett första avsnitt behandlas projekteringens organisation och administration, vilket sker i anslutning till avsnitt 2.12 och de krav som där ställdes på att tillgodose alla organisationsformer vid utvecklingen av en generell projekteringsmetodik. Detta har alltså lett till att olika typer av organisationsformer, ansvarsförhållanden etc eller speciella organisationsformer för enskilda projekt kommer in först i detta sammanhang.

I följande avsnitt görs en allmän genomgång av förutsättningarna för och syftet med planering och uppföljning och av grundläggande principer för genomförandet av planering och uppföljning av en projekteringsverksamhet. Väsentligt är här möjligheterna att genomföra en planering av ett eller annat slag med hänsyn till dels projekteringsverksamhetens allmänna karaktär, dels till våra möjligheter idag och i en utveckling att erhålla erfarenhetsunderlag för en planering. (De planeringstekniska resurserna i ADB och annat är idag så avancerade att vi på sikt inte kan nå upp till deras fulla utnyttjande på ett meningsfullt sätt, varför deras vidare utveckling, som väl sköts i andra sammanhang, knappast behöver diskuteras i det här sammanhanget.)

Därefter sker en genomgång av olika hjälpmedel, främst i anslut-



ning till nätplaner, som kommer till användning i arbetet med planering och uppföljning.

Avsnitt 5.4 behandlar mera konkret genomförandet av planering och uppföljning av en projekteringsverksamhet. Anknytning sker till det projekterande företagets övriga administrativa rutiner.

Slutligen görs en genomgång av planer från praktisk verksamhet.

## 5.1 PROJEKTERINGENS ORGANISATION OCH ADMINISTRATION

I avsnitt 2.1 lades administrationen och dess huvudbegrepp in som en del av den totala byggprocessen. Den fortsatta framställningen har endast tagit hänsyn till administrationen som en allmän företeelse med en serie funktioner i förhållande till den producerande processen för att så långt möjligt frikoppla metodutvecklingen från olika speciella administrativa förhållanden. I detta kapitel kommer olika administrationsformer m m in som en nödvändig förutsättning, dock även här för möjligast generell behandling med sikte även på en generell metodutveckling av planerings- och uppföljningsverksamheten som sådan.

Från olika utgångspunkter tas i följande avsnitt vidare upp de medverkande i byggprocessen, funktioner och ansvar, organisationsformer samt kompletterande synpunkter på administrationen på projekteringsnivå.

### 5.11 Utgångspunkter

Den väsentliga utgångspunkten är behandlingen i avsnitt 2.24 av processen som styrt system. Den generalitet som eftersträvas i behandlingen av organisations- och administrationsfrågorna i detta sammanhang innebär mera preciserat följande,

- 1: att inte låta olika speciella organisationsformer och övriga administrativa förhållanden binda metodutvecklingen i projekteringen och inverka på behandlingen av denna,
- 2: att kunna renodla de administrativa förhållanden och åtgärder som inverkar på ett projekteringsförlopp så att relationerna mellan administration och process i dessa avseenden kan klarläggas. Det kan t ex gälla upphandling med påföljande ändringar av ansvar etc,
- 3: att inte, sett från andra hållet, knyta bestämda administrativa förhållanden till olika delar av projekteringsarbetet, vilka utvecklas i en generell metodik. Det kan t ex gälla ansvaret för och utförandet av olika typer av dokument.

Förutom att vinna generalitet i metodutvecklingen så att metoder-

na kan äga tillämpning under alla marknadsförhållanden, motiveras ovanstående av att metodutvecklingen i processen inte bör få binda marknadsutvecklingen vad avser t ex ansvarsförhållanden, företagsbildningar och olika parter agerande i övrigt.

### 5.12 De medverkande i byggprocessen

De medverkande i byggprocessen kan samlas i fyra kategorier, myndighet, byggherre, projektör och producent/tillverkare.

Myndigheterna svarar för en högsta styrande funktion genom föreskrifter, samordning och kontroll. De är också huvudmän för företag som kommer in i processen även på andra sätt. Myndigheterna får, som konstaterats i avsnitt 2.21, i förhållande till ett enskilt projekt betraktas som givna och planeras in. I Fog, H, 1965, visas i en figur en sammanställning av myndigheter som är inblandade i byggprocessen och deras samband med denna, vilken reproducerats i många olika sammanhang. I Skolgruppen, 1967, sker en genomgång av de myndigheter som är aktuella i samband med skolbyggnadsprojekt. Ytterligare material finns att tillgå.

För att här göra någon uppräknig av myndigheter (och allmänna företag) kan det vara lämpligt att välja markprojekteringen i vilken samordningsfrågorna blivit i hög grad aktuella med de senaste årens utveckling inom markhanteringen. I detta sammanhang är inblandade, delvis direkt i projektering och produktion, bl a: vägmyndighet, trafikmyndighet, VA-verk, elverk, televerk, gasverk, kommunalt byggnadskontor, stadsarkitekt och stadsingenjör. (Eftersom samtliga dessa representerar ett gemensamt samhällsintresse och har det allmänna (stat eller kommun) som enda huvudman, borde finnas förutsättningar för sådan samordning som förhållandena redan idag kräver, både på marksidan och i förhållande till husbyggandet.)

"Byggherren skall äga, förvalta och bruka produkten. Hans verksamhet kan närmast beskrivas som lokalproduktion. Byggandet är för honom ett medel att producera lokaler samt de försörjningsanläggningar som lokalerna behöver för klimatreglering, kommunikation etc. Lokalerna utgör en resurs för den verksamhet som skall bedrivas där. Deras värde måste bedömas mot verksamhetens produktivitet och effektivitet. Detta synsätt måste komma att dominera produktbestämningsskedet. Självfallet ligger det i byggherrens intresse att produkten skall kunna produceras rationellt. Man måste dock väga denna aspekt mot alla andra som bestämmer lokalernas egenskaper och årskostnader". (Eliasson, G, 1969 a, s 19).

Byggherrar är olika privata personer och företag, allmännyttiga och kooperativa företag samt kommunala och statliga företag och myndigheter. Dessa kan fungera på en mängd olika sätt i en byggprocess. Tre nivåer, funktioner eller sektorer brukar särskiljas,

byggherrenivån (styrelse-, direktionnivå) som fattar de avgörande besluten, beställarenivån (direktions-, avdelningsnivå) som svarar för byggherrens ledningsfunktion vid processens genomförande och nyttjarenivån som representerar dem som skall använda och bedriva verksamhet i lokalerna (i flera sammanhang karakteriserade som konsumenter).

Byggherren kan agera på olika sätt i byggprocessen och själv medverka i olika utsträckning från att själv ha tillgång till hel projekterings- och produktionsapparat till att som uppdragsgivare upphandla eller på annat sätt utifrån skaffa tillgång till såväl projektledning och projektering som produktion. Han kan följa processen i större eller mindre delar av dess förlopp med olika grad av delegering av ansvar.

"Utgångspunkterna för verksamheten är olika för byggherren med kontinuerlig produktion i förhållande till engångsbyggaren. Den förre kan planera sin verksamhet kontinuerligt genom att arbeta fram icke objektbundna program för framtida behov av lokalproduktion, vilka efter hand slås ut i objektbundna program. Han kan hålla egen expertis. Han kan hålla kontinuerlig kontakt med olika samhällsfunktioner etc. Han får möjlighet att utnyttja erfarenheter från tidigare projekt och kan satsa på fördjupade studier som underlag för normering. Engångsbyggaren har inte dessa möjligheter. Han får i stor utsträckning köpa tjänster även för utrednings- och programarbete." (Eliasson, G, 1969 a, s 86).

"Planeringsbehovet är detsamma för alla typer av byggherrar. Skillnaden mellan engångsbyggaren och byggherren med kontinuerlig produktion är närmast att den senare själv kan samplanera ett antal objekt, innan de sammanlagras med annat byggande i överordnade planer på samhällsnivå, medan engångsbyggaren inte har denna möjlighet. För det enskilda byggobjektets genomförande gäller dock samma planeringsproblem." (Byggforskningens programskrift nr 7, 1969).

"Normalt talas företrädesvis om beställningsbyggare, de som har ett bestämt projekt som de önskar genomföra på ett bestämt sätt. I viss omfattning förekommer emellertid också spekulationsbyggare, de som bygger för uthyrning eller försäljning. I deras fall är den kommande nyttjaren (konsumenten) ej känd." (Eliasson, G, 1969 a).

Projekteringen utförs av projektörer. Dessa kan utgöras av fristående konsulter med egna företag eller ingå i byggherrars, entreprenörers och tillverkares organisationer. Projektörerna företräder en rad olika fackområden med teknisk kompetens för olika delar av produkten samt för planering och ledning av projekteringsverksamhet. Konsultföretag varierar i omfattning från att företräda ett enda fack eller kompetensområde till att omfatta samtliga. I ett projekteringslag för ett enskilt projekt ingår normalt en se-

rie huvudprojektörer för mark, byggnad, VVS och el jämte en serie specialprojektörer för speciella delar eller arbetsuppgifter.

Produktionen genomförs i begränsad utsträckning av byggherrar i egen regi och till huvuddelen av entreprenörer, vilka utgörs av företag av mycket varierande storlek som själva utför arbeten på byggnadsplatsen i större eller mindre utsträckning, från huvuddelen av dessa till att endast organisera och leda verksamheten. Entreprenörer kan också vara byggherrar för egna projekt, kan ha egna projektörer och vara engagerade på tillverkningsidan.

Tillverkningen av material i komponenter sker inom ett stort antal företag av varierande storlek, i varierande omfattning av sortiment samt med varierande geografisk spridning och avsättningsområdet. Fabrikstillverkningen sträcker sig från enkla, oformade material till nyckelfärdiga hus. Till bilden hör också försäljningsorganisationen, som kan utgöra självständiga företag, även här med i olika avseenden mycket varierande företagsbild, eller ingå i tillverkarens företag.

Vid genomförandet av projekt talas om huvudentreprenör, underentreprenör, sidentreprenör, generalentreprenör, totalentreprenör, produktionskonsult och leverantör beroende på entreprenadens omfattning och form samt ansvarsförhållanden i olika led. Om byggherren vid en normal, delad entreprenad upphandlar säg fyra huvud- och sidentreprenader gör dessa i nästa led kanske totalt tio gånger så många upphandlingar av underentreprenader och leveranser.

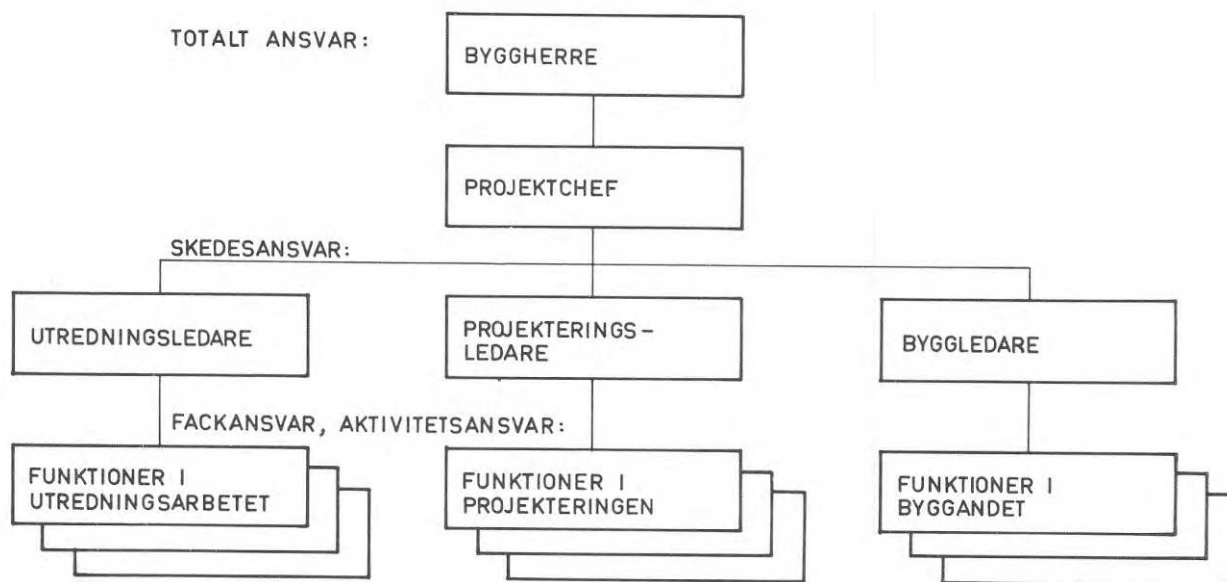
Förutsättningarna för de olika medverkandes agerande kan, som framgått, variera starkt. För framställningen i det följande kan man ta fasta på: (1) Det är samma agerande i olika konstellationer och med varierande fördelning av ansvar etc som medverkar i processen. Projektörer är de som projekterar, oavsett organisation och ansvarsförhållanden. (2) De tre kategorierna byggherre, projektör, producent skaffar sig allt större administrativt kunnande för att allt bättre behärska var och en sin del av processen. (3) För ett aktuellt projekt har samordningsfrågorna särskild betydelse.

Allt tal om samverkan etc (i tidskriftsartiklar m m) förutsätter enhetliga kommunikationsformer. "Medan den kontinuerligt byggande byggherren har möjlighet att utveckla egna rutiner får engångsbyggherren i större utsträckning ansluta till projektörernas rutiner. Med hänsyn till alla dem som utöver byggherre och projektören är engagerade i ett byggnadsprojekt måste man emellertid hävda kravet på enhetlighet över det hela." (Eliasson, G, 1969 a, s 86).

### 5.13 Funktioner, ansvar

För att behandla administrativa frågor i anslutning till metodut-

vecklingen utan att binda organisationsformer, medverkande i processen etc är det lämpligt att endast fastlägga funktioner och ansvar. Figur 5.13-1 visar ansvarsförhållandena i byggprocessen.



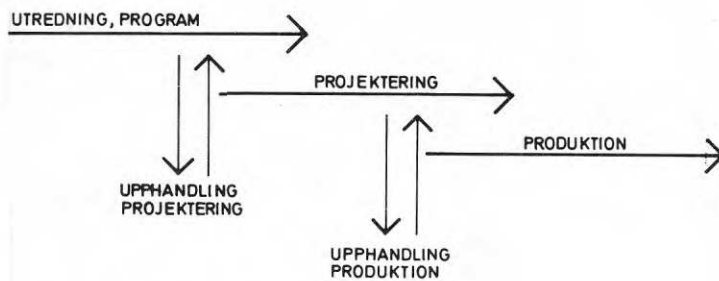
Figur 5.13-1. Ansvarsförhållandena i byggprocessen. (Efter STF-TLI kursverksamhet, 1969 c (Brunskog, E)).

Man kan tala om ledningsfunktioner och projekteringsfunktioner. Ledningsfunktionerna tillgodoses av projektchef samt utredningsledare, projekteringsledare och byggledare. Projekteringsfunktionerna kan uppdelas efter projektets delar, såsom projektering byggnad, projektering inredning, projektering byggnadskonstruktioner, projektering VVS, projektering el, projektering mark. Med funktionerna förknippade ansvar kan uppdelas i skedesansvar, fackansvar och aktivitetsansvar som fungerar på olika nivåer och för olika delar av processen.

Ansvarsförhållandena inom processen sammanhänger med upphandlingsfrågorna och med projekteringsramstyrning, delegering av ansvar etc. En analog behandling av upphandling av projekteringsarbetet och upphandling av byggnadsproduktionen visas i figur 5,13-2. Det slutliga byggnadsprogramskedet (figur 4.11-3) kan i analogi allmänt sett betraktas som en upphandling och det slutliga byggnadsprogrammet som ett kontraktsunderlag för vilket ansvaret övergår från en part till en annan. Upphandlingsfrågorna var en väsentlig praktisk utgångspunkt för behandlingen av delsystem med olika målsättningar enligt figur 2.24-6.

"Olika situationer har berörts i olika sammanhang, såsom (1) byggherren följer projekteringen steg för steg och behåller ansvaret (fixerar inga ramar) till ett senare projekteringskede, (2) byggherren lämnar uppdrag för en inom ramar styrd projektering med delegering av ansvar i större eller mindre utsträckning, (3) bygg-

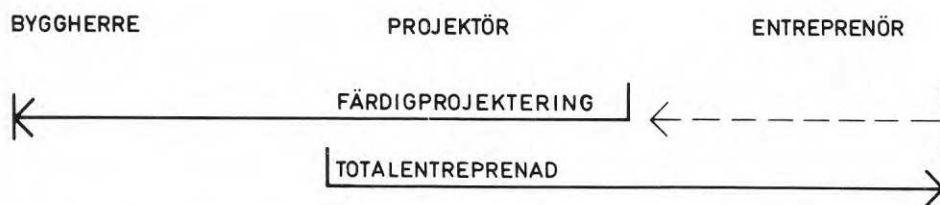




Figur 5.13-2. Upphandling.

herren gör en formell upphandling av projekteringsarbetet, (4) byggherren upphandlar en totalentreprenad". (Eliasson, G, 1969 a).

Ansvarsfördelningen och växlingen av ansvar till följd av upphandling påverkar arbetsfördelningen på olika nivåer. Som exempel visas i figur 5.13-3 ansvaret för utförandet av drift- och skötselinstruktioner samt arkivhandlingar vid färdigprojektering respektive totalentreprenad.



Figur 5.13-3. Ansvar för drift- och skötselinstruktioner samt arkivhandlingar.

Ansvarsfrågorna mellan byggherre och projektör regleras i samband med kontraktsskrivning. Underlag utgör ABK, 1966. Byggherren kan skriva kontrakt med samtliga projektörer eller med endast en, en huvudprojektör som får ta ansvaret för projekteringen i dess helhet och i sin tur anlita erforderliga ytterligare projektörer. Ersättningsskyldighet vid skada och försening m m kommer in i bilden och påverkar bl a kontrollfunktionens ansvarsställning. I samband med ersättningsformerna kommer man in på hur det projekteringsarbete som skall utföras (produkten) bestäms och mäts. Vidare är här målsättningsfrågorna av intresse i relationen mellan den för alla gemensamma huvudmålsättningen i ett gott genomförande av ett enskilt projekt och de olika företagens egna målsättningar för sina verksamheter.

Fackansvar påverkar administrationen på olika nivå. Arkitekten har t ex ett fackansvar direkt till byggnadsnämnd (Brunskog, E, 1967).

#### 5.14 Organisationsformer

Organisationsformen för en projektering är beroende av: (1) Projek-

tets art, storlek och komplexitet, (2) Byggherrens organisation och inom företaget tillgängliga kunskapsresurser, (3) Upphandlings- och entreprenadform, (4) Tillgänglig erfarenhetsbank (Brunskog, E, 1967).

Relationerna mellan organisationen av en enskild byggprocess och organisationen hos de företag som medverkar i denna löses genom att företagen har en basorganisation, som utgör en fast, allmän administrativ del av företaget och en projektorganisation, som utgör en rörlig, arbetsproducerande del av företaget.

Som utgångspunkter för en generell behandling av organisationen av en byggprocess eller projekteringsprocess kan ställas följande: (1) Delar av olika projekterande företags projektorganisationer går ihop i en projektorganisation för det aktuella projektet, (2) denna projektorganisationens administration samordnas med de olika medverkande företagens basorganisationer, (3) ett riktigt genomförande av en projektorganisation och utvecklade administrativa hjälpmedel i planering, ledning, samordning och kontroll är primära faktorer i förhållande till företagsformer, lokalfrågor o dyl.

Detta stämmer väl med rådande marknadsförutsättningar i byggherre-, projektörs- och producentleden. Man finner stöd från organisations-teorin. Sålunda sägs t ex i Rhenman, E, 1969, s 176: "Till det kanske märkligaste hos organiserade system hör att man kan ta delsystem och foga samman dem praktiskt taget hur som helst." Rhenman gör i samma arbete en indelning av organisationsformer i marginella organisationer, appendixorganisationer, storbolag och institutioner. Enligt denna indelning skulle projekterande företag i princip utgöra marginella organisationer och projektorganisationer för ett enskilt projekt utgöra appendixorganisationer (med anknytning till flera moderorganisationer).

Organisationen av projekteringsarbetet på det enskilda kontoret kan ske på olika sätt. Man talar t ex om horisontell och vertikal organisation. I en horisontell organisation är olika projekt fördelade på avdelningar eller grupper som arbetar med projektet i dess helhet från början till slut. I en vertikal organisation är arbetet specialiserat så att olika grupper t ex utför arbetet fram till förslagshandlingar för alla projekt, andra gör beräkningsarbeten, andra åter projekteringen av snickerier o s v.

Förhållandet mellan administration och process så som det behandlas här och inplaceringen av organisationsfrågorna i sammanhanget får stöd av Langefors, B, 1968, s 141: "Man måste alltså genomarbeta den operativa måluppsättningen efter två skilda, men ömsesidigt beroende, strukturella schemata i den funktionella strukturen och den federala strukturen. Detta innebär att vi måste genomföra en systemanalys av företaget både såsom ett system, vars delar är funktioner eller aktiviteter och som ett system, vars delar är företagets federala (organisatoriska) enheter." ....

"Man kan t o m hävda att funktionell analys är erforderlig för att finna ut vilka federala (eller organisatoriska) enheter som bör finnas. Omvänt kan hävdas att om man bestämt organisationsstrukturen utan att först ha definierat funktionsstrukturen, då har man därmed - indirekt eller omedvetet - gett uttryck åt sin uppfattning om vilka funktioner man måste hålla."

#### 5.15 Administrationen på projekteringens nivå

Med administration på projekteringens nivå menas här den administrativa verksamhet som bedrivs inom ett projekterande företag. En viss del av denna verksamhet kan betecknas företagsbunden, eftersom den bedrivs efter likartade former för alla projekt inom ett företag. En annan del kan betecknas projektbunden, eftersom den kan variera för olika typer av projekt beroende på t ex relationer mellan byggherrefunktionen och projekteringsfunktionen med avseende på ansvarsfördelning m m. Administration på projekteringens nivå omfattar samma aktiviteter som tidigare i avsnitt 2.12 behandlats i samband med byggprocessen i dess helhet.

Även i projekteringsarbetet måste särskiljas administrationen på den nivå som i detalj styr arbetet i själva processen. Oavsett om arbetet utförs inom en avdelning i byggherrens företag, av anlätade konsulter etc är kraven likartade. Särskilt för små och medelstora kontor är organisation och planering i väsentliga avseenden bundna till person (synpunkt av Anders Berg, A-gruppen).

Beslutsfunktionen kan behandlas analogt för projekteringsarbetet som för processen i dess helhet. Det bör dock noteras att beslut vid ett visst tillfälle delvis kan gälla olika saker och fordra olika underlag på olika nivå.

Utrednings-, program- och projekteringsarbetet är ett utvecklat grupparbete och arbetsresultatet är en sammanställning av många olika specialisters utredande och kunnande. Ett kvalificerat och rationellt arbete måste innebära ett riktigt utnyttjande av kunskapsresurserna, d v s ett riktigt utnyttjande av olika utbildning, fackkunskap, specialisering och erfarenhet samt en väl avvägd delegering av ansvar på olika medverkande. Samtliga medverkande måste arbeta efter ett gemensamt, logiskt mönster för att ett kvalificerat resultat skall kunna uppnås. Genom att många medverkar i processen och de medverkande varierar för olika projekt ställs mycket stora krav på samordning. Kraven skärps genom att de medverkande genom ökad specialisering blir allt fler och genom det ökade ansvar för tider och kostnader m m som numera kan läggas på projektörerna.

Man kan särskilja två former av samordning, produktsamordning och projekteringssamordning (Brunskog, E, 1967). Produktsamordning avser projektets utformning från funktionell, ekonomisk, teknisk och

estetisk synpunkt. Projekteringsamordning avser samordning av projekteringsarbetet från organisatorisk, tidsmässig och redovisningsteknisk synpunkt. Det gäller samordningen mellan olika nivåer inom företagets projektorganisation och mellan denna och dess basorganisation, samordning med projekteringsledaren (respektive utrednings- och byggleddaren) samt projektledaren.

## 5.2 PLANERING OCH UPPFÖLJNING

I ett första avsnitt behandlas förutsättningarna för planering och uppföljning av projekteringsverksamhet och i ett följande preciseras dess syfte. Därefter behandlas principerna för uppbyggnad av planer samt av uppföljning och administrativa rutiner. I ett sista avsnitt diskuteras förutsättningarna för enhetliga former för planering och uppföljning.

Planeringsresonemangen förs i detta avsnitt, liksom i följande avsnitt, med utgångspunkt från nätplaneringstekniken, om inte andra förutsättningar framgår, och omfattar i allmänhet endast arbets- och tidsplanering.

### 5.21 Förutsättningar

I anslutning till tidigare framställning rör vi oss i planeringssituationen med en plan, som utgör ett förutbestämt händelseförlopp, ett mål, som är något tillstånd som man hoppas skall fullföljas som ett resultat av planen, och ett mått, en måttstock för att bestämma om målet är uppfyllt som ett resultat av planen. Dessa begrepp måste hållas isär. (Johnsen, E, 1968 (Le Breton and Herming, 1961)).

I planeringsarbetet ingår att bestämma den produkt som skall bli resultatet av verksamheten. Det är den väsentliga grunden. Därefter skall man klargöra metoder som är lämpliga för att driva fram verksamheten. Därtill kommer även att klara ut förhållandena mellan olika agerande i verksamheten. Man skall slutligen beräkna arbetsvolym, tidsåtgång och kostnader.

Utgångspunkten för planeringen av en projekteringsverksamhet är byggherrens målsättning. En sådan för en enskild projekteringsuppgift måste erhållas från företagets mera vittomfattande målsättningar. Det är inte primärt en ekonomiskt fördelaktig projektering som sådan byggherren eftersträvar. Det är slutresultatet som för denna är det väsentliga, d v s en byggnad som utgör en tillfredsställande lösning med avseende på funktion, form och konstruktion samt driftskostnad och anläggningskostnad. I den senare ingår projekteringskostnaden som en absolut sett ofta betydande men procentuellt sett relativt begränsad del av det hela.

Planeringen av en projektering, betraktad som ett slutet system, sker utifrån dokumentbestämning och en generell, renodlad arbetsmetodik. Planeringen av en projektering, betraktad som ett öppet system sker utifrån alla de yttre omständigheter som påverkar projekteringen och de krav som ställs utifrån. I praktiken blir det ett passningsarbete mellan dessa båda utgångspunkter. Förhållandena kan variera med typ av projekt, på vilken planeringsnivå man rör sig o s v. Man kan i en omfattande verksamhet röra sig med planer för flera pågående projekt och olika andra verksamheter och samordnande planer för det hela. Motsvarande förhållande råder inom ett projekterande företag som arbetar efter självständiga planer för olika projekt och behöver överordnade planer för sammanslagningen av dessa i kontorets totala verksamhet.

De planeringsnivåer man idag rör sig på är: (1) Tidsplanering, som kan ske manuellt eller maskinellt, (2) Resursplanering, som för enstaka projekt kan ske manuellt och för t ex resursbehovssummering maskinellt. För många projekt kan ske integrerad maskinell bearbetning. Kostnadsplanering utgörs dels av teknisk kostnadsplanering, dels av kontorets ekonomiska planering och redovisning, (3) Integrerad tids-, resurs-, kostnadsplanering för enskilda projekt, som måste ske maskinellt.

Mål och mått avser i första hand projektet som sådant, den byggnad eller anläggning det hela skall resultera i. Både för arbetet med denna i byggprocessen i dess helhet och med särskild hänsyn till själva projekteringsarbetet måste också mål och mått anges för de dokument som framställs i projekteringsprocessen. Den förstnämnda mål- och måttbestämningen ligger i stort sett inbyggd på de högre nivåer i uppbyggnaden av processens struktur etc som tidigare behandlats. Planeringsfrågorna i detta sammanhang begränsas till planeringen av dokumenten och projekteringsarbetet.

De planeringstekniska resurser som idag står till förfogande är så långt utvecklade att de inte ger några begränsningar för den praktiska hanteringen av projekteringsverksamhet inom byggandet. Svårigheterna ligger i att bestämma mål och mått för dokumenten och som följd därav (meningsfulla) tider och resursuppgifter för arbetet. Dagens bristande erfarenhetsunderlag jämte bristande planeringserfarenhet ger snäva gränser. På sikt gäller det hur förfinade och detaljerade planeringsinstrument som är meningsfulla och vidare hur planeringsverksamheten lämpligen bör struktureras, t ex i förhållandet mellan enskilda projekt och den samlade verksamheten på ett kontor. - Utvecklade hjälpmedel för planering och uppföljning, såsom nätplaner och ADB, löser i sig själva inga problem och de kan därför inte utnyttjas i större utsträckning än som vi har erfarenhetsdata att utgå från och har möjligheter att på ett mätbart sätt följa upp processen. Utvecklingen av uppföljningsrutinerna är sålunda det väsentliga.



En betydelsefull fråga i sammanhanget är vilken administrativ apparat, och då särskilt för planering och uppföljning, som vi behöver dra på oss för att klara dagens projekt. I Byggmästaren 6, 1966 (Holmberg, Å) sägs: "Byggnadsprojekteringen bör ordinärt vara så organiserad att dess omfång i de centrala delarna begränsas till vad en person kan överblicka och bearbeta. Angränsande delar tillfogas av honom själv och andra specialister i samarbete och under ansvar."

"Hur byggnadsprojekteringen bör vara organiserad i specialfall, varav det naturligtvis inte finns så få, kan enligt sakens natur inte utsägas med allmänna formuleringar. Dock gäller för dem alla kravet på en persons överblick. Alla misslyckanden bestyrker detta."

I A-gruppen & HALTH, 1966 a, berörs planeringsfrågorna kortfattat. Där konstateras att som underlag för arbetet upprättas planer över beräknad arbetskrafts- och tidsåtgång. Enkla uppställningar och tablåer av konventionell typ kan för mindre projekt ge projektörerna tillräckligt material för att behärska projekteringsarbetet. För större och mera komplicerade projekt ger nätplanering fördel. Även om en nätplan görs enkel, blir den emellertid i praktiken oanvändbar som arbetsunderlag om inte klart definierbara arbetsrutiner utvecklas i arbetet, vilka möjliggör ett klarläggande av inbördes samband och en säker uppskattning av arbetskraftsbehov och tidsåtgång. Arbets- och tidsplanerna skall kontinuerligt bearbetas och kompletteras. Om förseningar uppstått eller om något nytt, tidigare inte förutsett arbete har tillkommit, måste planerna bearbetas till anpassning.

## 5.22 Syfte

En arbets- och tidsplan används till: (1) bedömning av genomförbarhet av den verksamhet som man avser att bedriva (som det första - därefter bearbetning till allt bättre effektivitet), (2) som instrument för att leda verksamheten, (3) som instrument för att kontrollera att verksamheten bedrivs enligt uppdragna riktlinjer och att dess resultat blir det avsedda, (4) som medel att erbjuda erfarenhet för planering av nya projekt. - Samtliga dessa användningsområden påverkar planens utformning och fordrar olika hjälpmedel. Detta äger avseende både på dem som har ansvaret för planens fullföljande (som sköter ordergivningen) och dem som arbetar i planen (som sköter rapporteringen).

Fördelarna med att utarbeta arbets- och tidsplaner kan sammanfattas i följande:

Projektet, dess förutsättningar och genomförande blir i tid grundligt genomdiskuterat.

Ansvariga ställs för olika delar av verksamheten och förhållandet mellan olika ansvariga klaras ut i förväg.

Man tvingas att i förväg bestämma sitt handlande, vilket under-

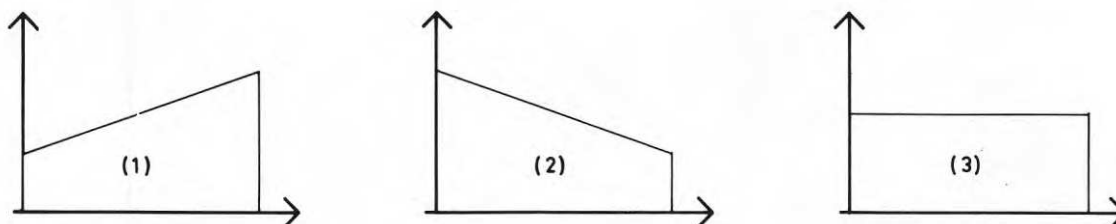
lättar genomförandet av metodiska och rationella tillvägagångsätt. (Varje enskild ansvarig tar därigenom vissa risker i fixerade utfästelser och påtagna förpliktelser, vilket dock mer än väl uppvägs av fördelarna att i ett samarbete med många inblandade erhålla motsvarande utfästelser från övriga ansvariga som dennes arbete är beroende av.)

Man binder tider och resurser, vilket även fördelaktigt inverkar på olika ansvarigas inordnande av verksamheten i andra sammanhang, som t ex planeringen av alla de arbetsuppgifter som pågår samtidigt inom ett kontor.

Byggherrar och övriga huvudansvariga erhåller överblick över verksamheten och därmed förbättrade möjligheter att leda densamma. Samtliga ansvariga erhåller hjälpmedel för genomförandet av enskilda delar av sina åtaganden och för att vid varje tillfälle kunna se i vilket läge de befinner sig i relation till övriga ansvariga.

Referensunderlag erhålls. Om nya, oförutsedda förhållanden uppdragas, om något förutsett inträffar eller om någon felbedömning gjorts i planen, så att dess krav ej kan uppfyllas i ett visst moment, har man bästa utgångspunkter för att bedöma konsekvenserna härav i förändrad tidsbild, ändrad resursfördelning eller ändrade samband mellan olika led i verksamheten samt för att bearbeta planen.

Det enskilda projekterande företaget får förbättrade möjligheter att i förhållande till en fixerad målsättning i projekt och dokument hushålla med resurserna och få dem rätt fördelade. Även i dessa sammanhang är vinst ett legitimt intresse. Önskemålet om en jämn arbetsfördelning både för enskilda projekt och för kontoret kan bättre tillgodoses. - Figur 5.22-1 visar grovt arbetsfördelningen vid 1. Bristande planering, 2. Överambitiös planering och 3. Välavvägd planering. - Även andra arbetsintressen finns att tillgodose, såsom en avspänd miljö för individen.



Figur 5.22-1. Arbetsinsatsens fördelning i tiden vid (1) oplanerad, (2) överplanerad och (3) välplanerad verksamhet - princip.

### 5.23 Uppbyggnad av planer

Att planera innebär att innan en verksamhet sätter igång klargöra dessa förutsättningar och bestämma dess förlopp. Om man från hör-

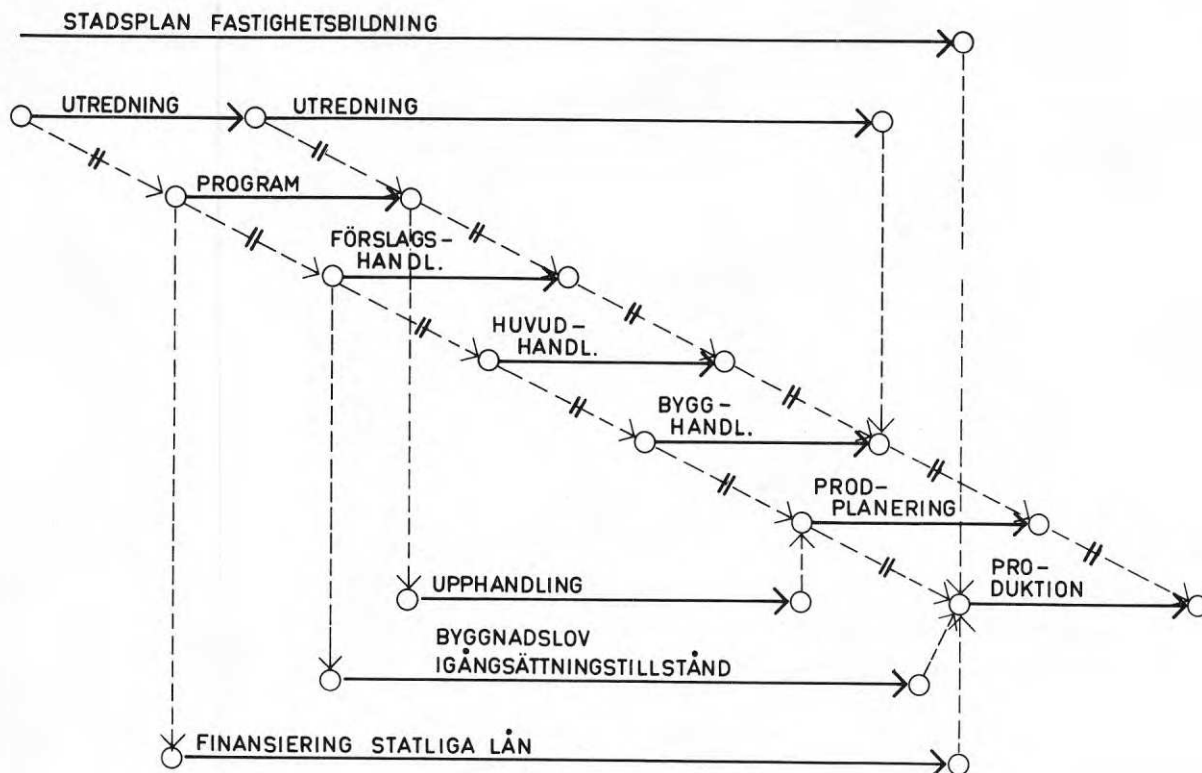
jan inte kan eller behöver planera förloppet i dess helhet med önskad grad av detaljering, får man först göra en översiktlig plan för det hela och sedan gå fram med detaljerade planer etapp för etapp. En sådan s k rullande planering är ofta lämplig för projekteringsverksamhet.

Man kan särskilja olika typer av planer, vilka fungerar på olika nivåer, alltefter graden av detaljering. Man kan förenklat hålla sig till två typer, huvudplan och detaljplan. Huvudplanen är byggherrens (projektchefens) instrument för ledning av projektet och verksamheten i anslutning till detta och utgör i första hand en sammanställning av de beslut, som behöver fattas på denna nivå. Den omfattar alla frågor, som berör genomförandet av projektet, direkt eller indirekt, från utrednings-, generalplane- och programarbete, projektering, finansiering, kontakt med myndigheter, rivningsarbeten, omflyttning och evakuering, personalrekrytering, upphandling av byggnad och apparatur, produktion, etapputbyggande etc till projektets slutliga färdigställande och ianspråktagande för avsedd verksamhet.

Beroende på inom vilket område projekteringsinsatserna eller andra verksamheter skall avgränsas i en aktuell situation utvecklas ur en mer eller mindre omfattande huvudplan detaljplaner för olika avsnitt och på lämpliga detaljeringsnivåer. Det kan vara en relativt detaljerad plan som tillgodoser alla projektörers anspråk. Det kan också vara en mindre detaljerad plan på projekteringsledningsnivå, kompletterad med mera detaljerade planer som de olika projektörerna var och en får svara för. Detaljplanerna redogör mera ingående för de olika arbeten, som skall utföras av olika inblandade. Man kan säga att detaljplanerna dels utgör en säkerhet för att de i huvudplanen ingående delarna fungerar, dels att de underlättar för alla som skall arbeta i planen att fullfölja sina åtaganden i deras enskilda delar.

På varje nivå skall finnas en särskild ansvarig för varje enskild aktivitet som ingår i planen. Det som i en huvudplan utgör en aktivitet kan i en detaljplan utvecklas till serier av aktiviteter med olika ansvariga för respektive aktivitet. Det är väsentligt att samtliga medverkande, t ex även myndigheter, inordnas i en plan.

Underlaget för planeringen av själva projekteringsarbetet bör utgöras av typplaner som redovisar en generell, renodlad arbetsmetodik. Med utgångspunkt från en fast skedesindelning och fortsatt systematisk uppdelning i etapper och aktiviteter får anpassningar göras till det aktuella projektet. Det gäller här även att utnyttja de allmänna principerna i metodutvecklingen för uppdelning i huvudprocess - delprocesser (figur 4.15-1), uppdelning i delprojekt (figur 4.21-1) o s v. Då det för att klara tidsbilden fordras överlappning av arbetet i olika skeden kan det vara lämpligt att



Figur 5.23-1. Skedesindelning av projekteringen med tidssatta samband.

utgå från en principfigur som möjliggör tidssättning av sambanden (beroendena) mellan olika skeden, såsom figur 5.23-1, vilken är helt generell i dessa avseenden och ger en elastisk utgångspunkt för planering, till skillnad från t ex figur 4.11-2. (Beträffande tidssatta samband, se figur 5.32-1).

I det praktiska planeringsarbetet vållar särskilt verksamhetens början och slut svårigheter. Det är ofta svårt att klargöra den situation som råder när planen skall sättas i funktion. Beträffande processens avslutning vill eller kan man ofta inte ta ställning i tidigt skede. Det är då väsentligt att arbeta med preliminära målsättningar för att erhålla referensbas och t ex principalscheman för när olika alternativa beslut måste fattas för att inte bli överspelade eller hindra projekteringsarbetet.

Slutligen kan det vara av intresse att redovisa en planeringsbild som korresponderar med andra produktionssammanhang. Langefors, B, 1969, s 179 f, ger följande beskrivning: "Bland de operationellt specificerade styrningsmålen utgör budget och huvudplaner viktiga inslag. De anger vad som skall utföras på mellanlång sikt - år eller kvartal. De drar därmed upp ramar för hur den mera kortfristiga planeringen skall göras, för hur den genomsnittliga beläggningen blir och vilka leveranstider som kan antas. De ger härvid information både för den "överordnade" mera långsiktiga kapacitetsplaneringen och för den mera kortsiktiga finplaneringen. Förplane-

ringen eller detaljplaneringen planeras för de enskilda operationerna och för det behov av material och arbetskraft dessa kräver. Finplaneringen omfattar bl a behovsberäkning (kvantitet och tid) på basis av information av typen kombinatoriska beskrivningar (av produkter och arbetsuppgifter), sådana vi tidigare studerat. Finplaneringen lämnar i sin tur underlag för den slutliga körplaneringen, som bestämmer vad som skall göras i nästa period, t ex dag. Den gör sådana modifieringar i finplanen, som erfordras på grund av inträffade avvikelser från plan, t ex på grund av sjukdom, maskinhaveri eller kassation."

#### 5.24 Uppföljning och administrativa rutiner

Uppföljning av ett utfört arbete med avseende på projektet och dokumenten så att det motsvarar förutsättningarna i en plan får ske efter avslutade aktiviteter, etapper och skeden av ansvarig på respektive nivå.

För uppföljning av arbetet efter en plan fordras rapportering om arbetstider från dem som arbetar i planen, satta i relation till planen. Denna rapportering bör vara specificerad på ett i förhållande till planen adekvat sätt och med hänsyn till erfarenhetsåterföringen. Praktiska svårigheter föreligger här. Bl a alltför specificerad rapportering i för vagt formulerade poster kan leda till varierande tolkningar och annat som snedvrider resultatet.

Uppföljningen av ett enskilt projekt knyts genom rapporteringen av arbetstider till företagets administration. Uppgifter för kontroll av att arbetet fortlöper planenligt ges i sammanställningar för de pågående projekten inom företaget, för de medverkande i ett visst projekt o s v. Dessa frågor har bl a behandlats i Sigstam, K et al, 1965. Någon form av analys eller bearbetning av tidsuppgifter måste ske i förhållande till arbetsresultaten.

Ett systematiskt drivet planerings- och uppföljningsarbete ger möjligheter till erfarenhetsåterföring. En svårighet är här i praktisk projekteringsverksamhet att även om goda erfarenhetsdata samlas är de inaktuella då de kan komma till användning som underlag för planeringen av nya projekt. Enskilda företag är i allmänhet för små för att själva kunna tillgodose sina behov av erfarenhetsdata för olika typer av projekt. För att möta detta förhållande och även för att kunna få tillgång till mera kvalificerade tekniska resurser för uppföljning och administrativa rutiner har samordning av sådan verksamhet skett inom branschorgan (SKIF, 1968, SKVS, 1968).

#### 5.25 Enhetliga former för planering och uppföljning

Planering och uppföljning kan som självständig verksamhet betraktas analogt med projektering enligt här använda begrepp. Förutsätt-



ningar bör alltså finnas att även inom detta område utveckla enhetliga redovisningsformer och arbetsrutiner. Arbete med sådana pågår också inom Föreningen Nätplan (Föreningen Nätplan, 1969 a-d). Detta arbete syftar till generell användbarhet och bör få utgöra grund för fortsatt arbete med utveckling av planeringsmetoderna inom byggnadsprojekteringen (särskilt med inriktning på enkla hjälpmedel och rutiner för att klara projekt av normal typ och storlek).

Utvecklade enhetliga redovisningsformer och arbetsrutiner skulle på sikt kunna medföra att endast enkla och summariska planer utarbetades för enskilda projekt och att samordnade, mera detaljerade planer i stor omfattning var inkörda på rutin inom de projekterande företagen.

För att kunna utnyttja erfarenhetsdata för planeringen av nya projekt fordras enhetliga redovisningsformer och arbetsmetoder i projekteringen. Detta konstateras även av Magner, B, 1969: "Ingångsdata för planering skapas ur konstaterade resultat från tidigare byggprocesser genom analys och uppbyggande av en databank. Dennes tillämpbarhet sammanhänger med det teoriunderlag som utnyttjas för studier i planeringsmodellen. Både teorier och planeringsmodeller måste hållas oföränderliga tills fortvarighetstillståndet hinner inträda."

Slutligen medför de i föregående avsnitt omnämnda administrativa datasystem för konsultföretag som utvecklats inom SKVS och SKIF för företag som använder dessa enhetliga redovisningsformer och arbetsrutiner i uppföljning av projekt och i övrigt i administrativa rutiner.

### 5.3 HJÄLPMEDEL FÖR PLANERING OCH UPPFÖLJNING

I detta avsnitt behandlas olika typer av hjälpmedel för planering och uppföljning. Totalt omfattas planering och uppföljning avseende produkt, tid, arbetsresurs och kostnad. Därefter sker särskilda genomgångar av nätplaner, av övriga typer av planer samt av hjälpmedel för detaljstudier i planeringsarbetet. Slutligen tas upp de ytterligare hjälpmedel som förutom planer behövs och används för uppföljning.

Avsikten är här inte att göra någon uttömmande redovisning och genomgång av allt som finns att tillgå inom området utan främst att i relation till framställningen i övrigt och på dess nivå tillföra bilden vissa begrepp och samband.

#### 5.31 Olika typer av hjälpmedel

En behandling av olika typer av hjälpmedel för planering och upp-

följning bör ske i samlade genomgångar av dokument samt arbetsrutiner och åtgärder i samband med framställningen och hanteringen av dessa, på samma sätt som beträffande dokument och arbetsrutiner i projekteringen. Sådana genomgångar får ske på olika kvalifikationsnivå med hänsyn till projektets omfattning och komplexitet och övriga förutsättningar för projekteringen samt till hjälpmedlens art, varvid särskilt skillnaden mellan manuella respektive ADB-rutiner ger stort utslag. Det är stora skillnader mellan den serie hjälpmedel för manuell hantering som behövs och kan användas av normalprojektören för ett projekt av normal typ och storlek och den serie hjälpmedel för maskinell hantering med medverkan av specialister som man har möjlighet att utveckla för större och mera komplicerade projekt.

Avancerade hjälpmedel för planering och uppföljning finns redan utvecklade. I ett utvecklingsarbete med inriktning på allmän praktisk tillämpning måste idag särskild hänsyn tas till de lägre kvalifikationsnivåerna i några begränsade serier av hjälpmedel för allmän tillämpning i utvecklade rutiner. Kvalifikationsnivån bestäms också av vad man idag kan åstadkomma på marknaden med hänsyn till inlärning och företagsanpassning, brist på erfarenhetsdata m m.

Enhetliga redovisningsformer bör eftersträvas över det hela. Genomgående bör utvecklas en logik och begreppsapparat som är anpassad till ADB för att förbereda övergången till ADE i ökad utsträckning efter hand som det blir lönsamt och utvecklingen i övrigt ger förutsättningar härför. Man får räkna med att datorn på relativt kort sikt, bl a genom införande av hela administrationssystem inom projekterande företag, kommer att utnyttjas allmänt i planering och uppföljning även i enklare sammanhang.

Åtskillnad får göras mellan det material man använder sig av i själva planeringsarbetet och det material som kommer till användning under arbetet efter planerna. Under själva planeringsarbetet har nätplanen från början väsentligen karaktär av logiskt nät med tonvikt på arbetets struktur, medan den som planunderlag för arbetet utformas för att förmedla olika slag av information på ett sätt som är tillrättalagt för dem som skall arbeta efter planen.

Denna framställning uppehåller sig i huvudsak vid nätplaner som grafiska hjälpmedel i planeringsarbetet med avseende på tid och arbete, eftersom man med dessa allmänt sett har möjlighet att klara ut och redovisa delar och samband i en verksamhet på mest åskådliga sätt. Olika planeringstekniker i samband med nätplanering (såsom den kritiska linjens metod) ger var för sig begränsningar. Till en nätplan hör i allmänhet också olika specifikationer såsom aktivitetsbeskrivningar och olika tabellariska sammanställningar.

Higgin, G & Jessop, N, 1965, framför t ex följande synpunkter på

den kritiska linjens metod: "Det har blivit uppenbart för oss nu ..... att den påtagliga tonvikten här på den kritiska linjens metod är något överdriven. Särskilt projekteringsprocessen fordrar en skarpare form av analys än denna metod - ett produktionshjälpmedel - kan ge. Vårt fortsatta studium har också gett vid handen att den kritiska linjens metod (till skillnad från nätanalys) torde vara mindre lämplig för att kontrollera aktiviteter i produktionen än vi trodde från början."

### 5.32 Nätplaner

Nätplaner kan med olika utgångspunkter karaktäriseras och typindelade på varierande sätt.

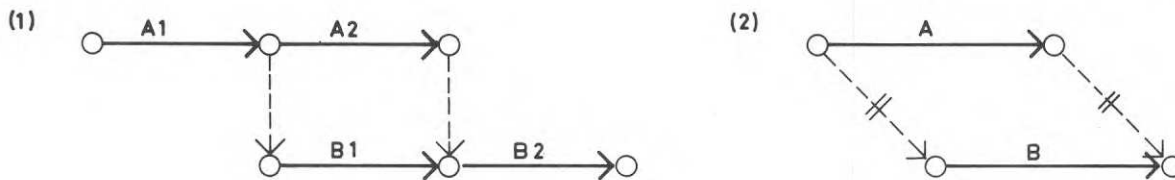
Det förekommer aktivitetsorienterade och händelseorienterade planer. En aktivitet har tidsutsträckning av viss varaktighet, medan en händelse är en definierad start- eller slutpunkt för en aktivitet. I mycket är det en fråga om hur man formulerar sig. Tidigare har det i samband med metodutvecklingen varit lämpligt att betrakta aktiviteterna som arbetsuppgifter och händelserna som beslut. Som underlag för praktiskt arbete synes aktivitetsorienterade planer naturligast.

Pilnät och blocknät är två huvudtyper av planer. Till dessa kommer olika varianter, av vilka här noteras Critical Path Analysis, 1966, en plan utarbetad av Western Regional Hospital Board i Glasgow, vilken kan karaktäriseras som en form av summerande pilnät. De båda huvudformerna utvecklas i litteraturen och torde båda ha sina fördelar och sina nackdelar. Pilnät torde vara vanligast i våra sammanhang. CIB, 1968 (4.12:Jacobsen, M) talar för blocknätets fördelar.

Nätplaner av typ logiska nät i planeringsarbetet ritas företrädesvis utan tidsaxel. Planer som underlag för arbetet erhåller ofta en uppritning på tidsaxel.

Nätplaner förekommer på olika nivåer. Detta har att göra dels med planernas ändamål och dels med överskådligheten. Den överskådlighet man får i små nät försvinner lätt i stora nät. Serier av mindre nät på olika nivåer, för olika delar etc är därför att föredra. Man kan också ersätta den överblick som man inte får i stora nät med annan form av information. Planernas rent grafiska uttrycksformer måste tillmätas stor betydelse.

För framställning av nätplaner används olika typer av underlag, såsom precedensmatriser. Nätplanetekniken, och ett flertal olika metoder såsom PERT, LESS och CPM, som sådan behöver emellertid inte tas upp här, eftersom den behandlas i en omfattande litteratur. - En detalj skall dock beröras i anslutning till det tidigare. Figur 5.32-1 visar i vänstra figuren en uppdelning av aktivi-



Figur 5.32-1. Samband mellan delaktiviteter.  
Vänstra figuren: Uppdelning i delaktiviteter.  
Högra figuren: Tidssatta samband.

teter i delaktiviteter för att klara olika samband. Denna metod kan leda till kraftigt ökat antal aktiviteter, vilka kan bryta sönder en viss arbetsuppgift. Med utgångspunkt från arbetsuppgiften, betraktad som en helhet, kan olika samband klaras genom tidsatta beroenden enligt den högra figuren.

### 5.33 Övriga typer av planer

Övriga typer av planer kan utnyttjas som hjälpmedel för planering och uppföljning i stället för nätplaner eller som komplement till nätplaner. Det kan också förekomma att man använder nätplaner i planeringsarbetet men övergår till andra typer som underlag för arbetet.

Som enklare typ av planeringshjälpmedel förekommer stapeldiagram och andra former av schematiska framställningar. Det förekommer också framställningsformer som kan karaktäriseras som kombinationer av stapeldiagram och nätplaner. Då man arbetar manuellt kan de grafiska framställningsformerna tillåtas variera på ett annat sätt än då ett material som underlag för maskinell databehandling utförs.

Som underlag för arbets- och tidsplaner utarbetas dokumentplaner. Dessa kan vidareutvecklas till dokumentsambandsplaner, i vilka framställningsordningen klaras ut. Ritningsleveransplaner förekommer t ex i sådana fall då projektering sker parallellt med produktionen, varvid det avslutande projekteringsarbetet samordnas direkt med olika produktionsetapper. Specificeringar av organisationsplaner såsom sammanträdesplaner kommer också in i bilden. Som planeringsunderlag för t ex utredningsverksamhet kan det vara lämpligt att utarbeta sammanträdesplaner och beslutsförteckningar för alla kommittéer, arbetsgrupper etc (Eliasson, G, 1969 a).

Planbegreppet bör i sin helhet utvecklas från helt generella förutsättningar. Utgångspunkten blir olika typer av modeller som används för att beskriva rådande förhållanden eller en föregripen verklighet. I operationsanalysen särskiljs ikoniska, analoga och symboliska modeller (Ackoff, R & Sasieni, M, 1968). En annan indelning är systemmodeller, sekvensmodeller och nät (Johnsen, E, 1968). För plankonstruktion grundläggande begrepp, såsom i sanno-

likhetsbedömning deterministiska och stochastiska variabler, kommer in i bilden. På den nivå resonemangen här förs behöver endast sammanfattas att planeringsarbetet som sådant uppfattas ha en stochastisk inriktning, medan utarbetade planer som underlag för verksamheten är mera deterministiskt inriktade.

#### 5.34 Hjälpmedel för detaljstudier

Hjälpmedel för detaljstudier i planeringen av tid och arbete kan vara samma typer av planer etc som behandlats ovan, med nätplaner som det dominerande. Om man arbetar med delplaner på alltmer detaljerad nivå kan man fortsätta långt med grafiska framställningar. Arbetar man med större planer på högre nivå kan detaljnivån vidareutvecklas i listor, aktivitetsbeskrivningar, matriser etc. Speciella former som används i produktionssammanhang, t ex lineon-balance metoden (Lumsden, Ph, 1968) kan tillföras bilden.

Hjälpmedel för detaljstudier i planeringsarbetet tas upp under särskild rubrik, eftersom man här möter det som utgör grunden i utvecklingen av generella arbetsmetoder i projekteringen, nämligen arbetsrutiner och åtgärder knutna till framställningen och hanteringen av enskilda dokument. I den mån sådana inte är generellt utvecklade eller anpassbara tillkommer i planeringssammanhanget att fastlägga sådana i form av arbetsinstruktioner etc för det enskilda projektet.

I ett detaljplanestudium av tid och arbete tillkommer problem med effektiv tid och spilltid, kapaciteten vid problemlösning och rutinarbete, intellektuell och fysisk ansträngning och vila etc, vilka man inte behöver ta upp i direkt samband med metodutvecklingen.

#### 5.35 Hjälpmedel för uppföljning

Hjälpmedel för arbetet efter planer och uppföljning av detta utgörs dels av planen jämte kompletterande förteckningar, beskrivning, listor etc och dels av serier av dokument för registrering av hur verksamheten förlöper och därtill knutna arbetsrutiner och åtgärder. För rapportering förekommer timlistor m m. För kontroll av att verksamheten sker planenligt görs kontinuerligt sammanställningar av tids- och resursåtgång etc i förhållande till planen. Protokoll från samordningssammanträden utgör också ett väsentligt medel.

Materialet och arbetsrutinerna kan variera med utgångspunkt från plantyp, manuell respektive maskinell hantering, verksamhet på olika administrativa nivåer, kontorets administrativa rutiner etc. Genomgående är det väsentligt att avväga informationen till och från dem som arbetar i en plan till vad som behövs för ledning och kontroll, vad som är relevant och i övrigt meningsfyllt.



#### 5.4 GENOMFÖRANDE AV PLANERING OCH UPPFÖLJNING

Det praktiska genomförandet av planering och uppföljning av ett enskilt projekt bör i anslutning till föregående ske enligt utvecklade rutiner på likartat sätt för olika projekt inom ett projekterande företag. Planerings- och uppföljningsrutiner för enskilda projekt bör i erforderlig omfattning samordnas med företagets fasta administrativa rutiner. Eftersom många företag normalt medverkar i en projektering och dessa varierar för olika projekt, följer att enhetliga redovisningsformer och arbetsmetoder i planering och uppföljning bör eftersträvas över det hela.

En utvecklad planerings- och uppföljningsverksamhet sker i följande steg: (1) Målsättning, bestämning av produkten (projektet), (2) Planering av byggprocessen i dess helhet. Organisation och administrationsformer i övrigt, beslutsdelegering, ansvar etc, (3) Projekterings målsättning, planering av produkten (omfattning, innehåll och redovisningsformer i olika dokument för produkt och resurs), (4) Klarläggande av olika förutsättningar i övrigt för projekteringen, yttre omständigheter, arbetsfördelning m m, (5) Val av planerings- och uppföljningssystem för arbets- och tidsplanering av projekteringen. Planer på olika nivå etc, (6) Planeringens genomförande (logisk planering, tid, arbete, kostnad), alternativ, (7) Fastställande av plan, (8) Verkställande. Utarbetande av planunderlag och hjälpmedel för uppföljning av verksamheten. Ledning, samordning, (9) Arbete efter planen, uppföljning, kontroll, ev bearbetning.

I följande avsnitt sker en genomgång av i följd planeringen av redovisningen, genomförandet av arbets- och tidsplanering, bearbetningen av planer, uppföljningen samt kontorets administrativa rutiner. Framställningen blir hitvis mycket kortfattad på grund av tidigare allmänna genomgång, främst i avsnitt 5.2.

##### 5.41 Planering av redovisningen

Planering av redovisningen avser planering av typ, omfattning, innehåll och redovisningsformer i de serier av dokument för redovisningen av produkt och resurs som framställs i olika skeden av projekteringen. Förteckningar utarbetas över olika serier av dokument. För ritningar utarbetas dispositionsskisser. Fortsättningsvis sker en uppdelning av redovisningen i olika dokument i etapper av arbetet, såsom preliminär- och slutskede, varvid projekteringshandlingar (enligt avsnitt 4.22) kommer in i bilden. Slutligen kan, som framgått, planeringsarbetet med dokumenten som utgångspunkt drivas vidare i dokumentsambandsscheman, i vilka framställningsordningen klarats ut för dokumenten i färdigställandegrader stegvis. Denna del av planeringen är den grundläggande, och från denna måste all annan planering utgå.

Projekteringsuppdragets omfattning måste ingå i förutsättningarna. Generellt gäller här att man inte skall utföra mera i ett visst skede än som behövs för att fatta de beslut som avses. Om man från början har beslutat om färdigprojektering och byggande kan emellertid hänsyn också tas till det underlag, som behövs för arbetet i följande skede.

#### 5.42 Genomförande av arbets- och tidsplanering

Arbets- och tidsplaneringen kan ske på olika ambitionsnivå, (1) planering begränsad till dokumenten, (2) utarbetande av en plan, typ logiskt nät jämte genomgång av typplaner m m för att klara ut förutsättningarna från början, (3) plan som underlag för verksamhetens genomförande som möjliggör kontroll genom uppföljning baserad på företagets fasta administrativa rutiner, (4) som föregående men med en uppföljning som medger erfarenhetsåterföring.

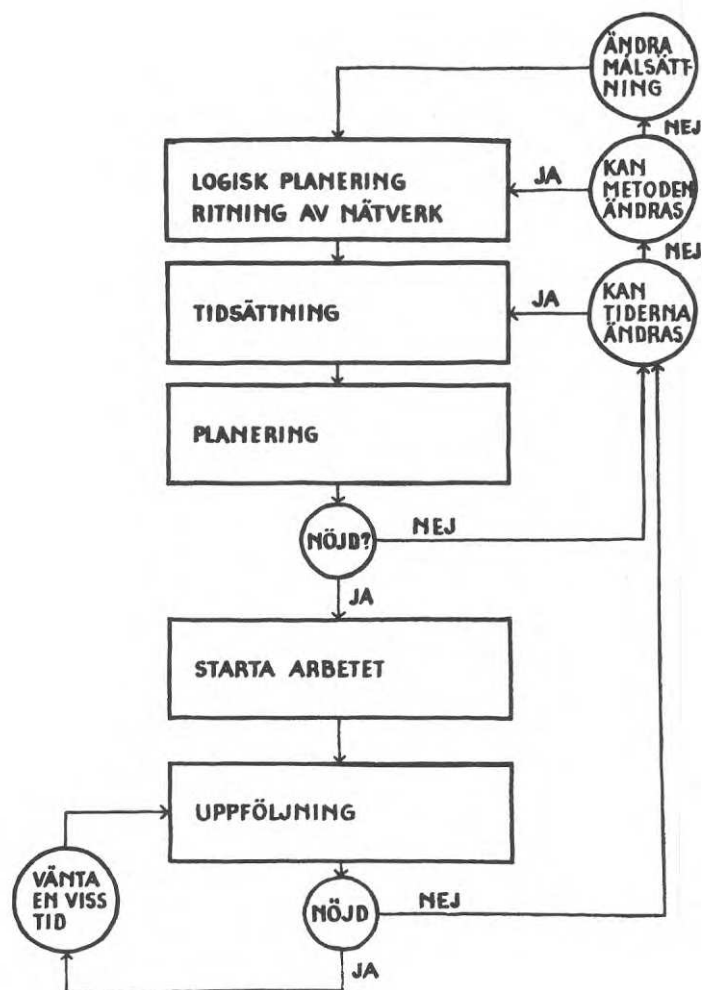
Genomförandet av en utvecklad arbets- och tidsplanering för projekteringsarbetet tillgår i princip enligt följande: (1) Val av planerings- och uppföljningssystem, (2) Uppläggning av planer på olika nivå. System för rullande planering etc, (3) Strukturering av projekteringen i skeden och etapper, processer - delprocesser, projekt - delprojekt etc, (4) Genomgång och fastläggande av arbetsrutiner och åtgärder, (5) Bestämning av aktiviteter i förteckningar grundade på dokumentplaner och på typplaner över generella arbetsmetoder, (6) Bestämning av aktivitetssamband i precedensmatriser, (7) Utarbetande av logiska planer samt preliminär beräkning av tid, arbete och kostnader i dessa, (8) Simulering för att tillgodose olika yttre omständigheter och för att effektivisera planen, vilket utgör en söka - lära process, (9) Redovisning av plan (-alternativ) som underlag för verksamheten, (10) Fastställande av plan för verksamheten, (11) Slutredigering av planunderlag och hjälpmedel för uppföljning av verksamheten, (12) Arbete efter planen, ev bearbetning.

En sammanfattning av det centrala i planerings- och uppföljningsgången illustreras i figur 5.42-1. Till sin form utgår den från figur 2.25-3.

Som kommentar till punkterna ovan kan läggas följande.

Val av planerings- och uppföljningssystem innefattar val av manuellt eller maskinellt förfarande, omfattningen av planeringen för det enskilda projektet med hänsyn till de medverkande företagets rutiner etc.

Uppdelning i huvudplan och detaljplaner är i praktiken nödvändig vid planering av utrednings-, program- och projekteringsarbete. Man kan inte förutse hela förloppet i detalj från början, man kan inte helt slutföra programarbetet, förrän man har en bild av projektets utformning, och man kan inte heller dela upp projektet i



Figur 5.42-1. Principiell framställning av planeringsarbetet. (Eliasson, G et al, 1965).

delprojekt förrän då eller bedöma omfattningen av prefabricerade byggnadsdelar, hissutrustning etc. Man får därför räkna med att först då förslagshandlingar föreligger bearbeta och komplettera huvudplanen och att först då utarbeta mera detaljerade planer för det fortsatta arbetet.

För att öka överskådligheten och underlätta ett inträngande i planerna är det väsentligt att klart utskiljbara samband finns mellan huvudplan och detaljplaner. Skedes- och etappindelning bör återkomma som en klart urskiljbar stomme på samtliga planer. Med hänsyn även till osäkerhetsfaktorer och möjligheterna att bearbeta planen med bibehållen läsbarhet bör den äga en viss elasticitet och göras "rymlig" med många blindaktiviteter.

Den "perfekta" planen bör ej vara mera detaljerad eller hårdare bunden än vad som är möjligt att följa upp i den verklighet som planen föregriper. Det behöver nu inte vara eftersträvansbart i och för sig att planera med alltför stor grad av detaljering. Snarare torde det idag vara fördelaktigast med hänsyn till den prak-

tiska verksamheten, ovanan och det bristande erfarenhetsunderlaget med mera begränsade planer, vilkas enskildheter får klaras utifrån projekteringsarbetets generella förutsättningar.

Att i en struktur för processens genomförande planera både arbete och projekteringskostnader är ett passningsarbete. Med bristande erfarenhetsunderlag är en vanlig medtrod att räkna baklänges från taxan. Antalet personer inom ett fackområde som kan engageras i ett projekt är begränsat, mest begränsat i projekterings tidiga skeden.

Generellt accepterade och tillämpade arbetsmetoder och en därav följande typisering av underlaget för arbets- och tidsplaner till enskilda projekt måste kunna underlätta planeringsarbetet och förbilliga detta avsevärt. Alla uppgiftsväxlingar etc mellan olika ansvariga kan rimligtvis ej tas med som enskilda aktiviteter. Att för varje projekteringsuppgift träffa speciella överenskommelser med alla medverkande om hur de skulle vilja driva arbetet just i detta fall gör planeringsarbetet mödosamt. För att projektplanerna skall bli lätthanterliga instrument får utvecklas standardplaner för olika detaljavschnitt och typfall och standardbeskrivningar av aktiviteter, vilka kan återkomma i projekteringen för flera projekt. Genom att utgå från mer eller mindre standardiserade modeller förbättras också möjligheterna att få allting med sig i planeringsarbetet.

För aktivitetsbestämningen är strävan efter operationalitet grundläggande. Utgångspunkterna är desamma som för utvecklingen av generella arbetsmetoder enligt avsnitt 4.12. I planeringsarbetet kan också eftersträvas en viss jämnhet i aktiviteternas resurs/tidsbehov på olika nivåer och andra värden för arbetet efter planen.

Planeringsarbetet slutar ofta på stadiet logiska nät eller senare, i många praktiska fall därför att planerna varit för omfattande och komplicerade och att man inte orkat med en systematisk uppföljning. Sådana planer får likväl anses vara (och ha varit) till nytta, då de bidrar till att klara ut förutsättningarna för arbetet från början, uppmärksamma speciellt komplicerade avsnitt, "kritiska" aktiviteter etc.

I det fortsatta planeringsarbetet ("simuleringen"), då det gäller att göra planen möjligast effektiv beträffande tider och resurser sker även kontinuerlig tillpassning av planen. Samband kopplas om för att vinna tid. Aktiviteter tidigareläggs, senareläggs, slås ihop eller delas för att vinna en jämn resursfördelning. Om man därvid inte har klara utgångspunkter i en fast struktur, kan slutresultatet gå förlorat i en svårtillgänglighet, som de som skall arbeta i planen inte kan övervinna.

#### 5.43 Bearbetning av planer

Förloppet vid bearbetning av planer åskådliggörs i figur 5.42. Arbetet är till sin karaktär en söka - lära-process av samma slag som då man från början i planeringsarbetet söker sig fram till en effektiv plan som tillgodoser uppställda krav.

Det register man har att tillgå vid bearbetning av nätplaner innefattar: (1) Utnyttjande av glapp, vilket, för att använda nätplaneringens terminologi, kan utgöras av totalt glapp, fritt glapp och oberoende glapp, (2) Ändring av samband mellan och omplacering av aktiviteter, (3) Delning och hopläggning av aktiviteter jämte kombinationer därav, (4) Ändrade skedestider (eller totaltid), (5) Ändrad resurstilldelning, (6) Ändrade "yttre" förutsättningar, (7) Ändrad produkt.

#### 5.44 Uppföljning

Nätplanen får anses vara det väsentligaste hjälpmedlet under själva planeringsarbetet och under den första tidens verksamhet efter planen, då inläringen sker på alla händer. Sedan planen bundits och verksamheten löper i dess banor, får nätplanen en mera begränsad betydelse till förmån för aktivitetsbeskrivningar och listor av olika typer.

Väsentliga för uppföljningen av arbetet, inte minst med hänsyn till bedömningen av att avsett arbete kommer till utförande, är kommunikationsformerna i projekteringen, vilka berördes i avsnitt 4.31. Arbetet efter planer och uppföljning kommenteras också i Eliasson, G, 1969 a.

Som tidigare framgått är den kontinuerliga rapporteringen idag en eftersatt och svår genomförbar del av planerings- och uppföljningsarbetet. Ännu synes registrering av arbetstid endast för olika projekt på tidkort omfattande en hel månad vara det vanligaste. För att vinna ökad säkerhet i rapporteringen borde eftersträvas kortare perioder, som yttersta konsekvens varje dag, vilket införts inom vissa företag. För kopplingen till en plan bör i första hand registrering ske även av arbetstid för varje aktivitet. Under en viss period stående uppgifter om skede, projektdel o s v, som redan ingår i aktivitetsbestämningen och finns förtecknade i aktivitetsbeskrivningarna, skall inte behöva upprepas specificerat på vartenda tidkort av de enskilda uppgiftslämnarna. Sådana uppgifter torde säkrare och snabbare kunna tillfogas centralt som del i den fortsatta behandlingen av rapporterna.

#### 5.45 Kontorets administrativa rutiner

Kontorets administrativa rutiner har tidigare behandlats i avsnitt



5.24 och i ytterligare följande avsnitt, varför här endast som sammanfattning får upprepas att relationerna mellan planering och uppföljning av ett enskilt projekt och det projekterande företagets totala verksamhet avser dels samplaneringen av samtliga pågående projekt och dels anknytningen till företagets organisation och dess administrativa rutiner.

Samplaneringen av olika projekt inom ett företag har betydelse främst för fördelningen av personalresurserna. Eftersom det ofta förekommer avbrott längre och kortare tider i arbetet med ett projekt har projekterande företag svårigheter att hålla en jämn samsättning. För anknytningen av ett enskilt projekt till företagets fasta administrativa rutiner hör genomgående enhetliga former tillämpas. Väsentligt är därvid att olika typer av rapporter och sammanställningar av uppgifter kan läsas mot planer för enskilda projekt, vilket inte behöver medföra någon långtgående, av andra skäl kanske inte önskvärd integrering. Kontorsrutiner, bokföringsmetoder o dyl finns utvecklade och behöver inte ägnas någon uppmärksamhet här.

## 5.5 GENOMGÅNG AV PLANER

Planeringen och uppföljningen av projekteringen för Ultuna SLL har studerats som ett led i bokstavsgruppernas verksamhet och redovisats i A-gruppen et al, 1969. Några erfarenheter återges i närmast följande avsnitt. Därefter ges några kommentarer till material från praktisk verksamhet. Ett relativt omfattande material finns idag att tillgå, speciellt inom företag som specialiserat sig på projektledning och därtill ansluten service. Några projekt har redovisats i tidskriftsartiklar. Materialet i stort har emellertid ännu inte varit föremål för någon samlad genomgång, än mindre något systematiskt studium. Ett sådant borde emellertid ha mycket att ge såväl för utvecklingen av generella arbetsmetoder som för utvecklingen av hjälpmedlen vid planering och uppföljning.

### 5.51 Ultuna SLL

Eftersom metodstudiet i arbets- och tidsplanen för Ultuna SLL gett planen karaktär av typplan har den redan presenterats i avsnitt 4.51. Av erfarenheterna från planerings- och uppföljningsarbetet redovisas i A-gruppen et al, 1969, s 66 f, bland annat följande:

"En av de väsentligaste frågorna vid studiet av projekteringsmetodiken var möjligheten att utveckla principer som var giltiga för arbetet i dess helhet. Det gällde i första hand skedesindelning och vidare uppdelning i avgränsade etapper. Resultatet gav ett positivt svar."

"Fördelarna av att från början utarbeta arbets- och tidsplaner och i samband därmed diskutera igenom förutsättningarna kunde konstateras. Planer av här använd typ har alltid sitt värde för att klargöra sambanden mellan olika led i projekteringen. Då det gällde att kontinuerligt driva projekteringsarbetet enligt planerna var resultatet emellertid inte positivt, vilket hade flera orsaker. De redovisningstekniska frågorna fick komma i första hand. Arbetet bedrevs under för stor tidspress i samtliga skeden. Projektörerna var ovana att underkasta sig den form av disciplin som krävdes för att arbeta efter så detaljerade planer som i detta fall. Ökade krav ställdes på projektledningen.

Projekteringsarbetet, sådant det bedrevs, bekräftade likväl riktigheten av principerna i arbets- och tidsplanerna. För att underlätta ett kontinuerligt arbete efter planerna hade behövts ytterligare studium för att finna de lämpligaste formerna, såväl för planernas formella avfattning som för uppföljningsrutinerna. En starkare anknytning hade fordrats till den parallellt utförda planeringen av handlingarna i ritningsförteckningar o d för att arbets- och tidsplanerna skulle bli tillräckligt konkreta. Att med någon säkerhet bedöma arbetskrafts- och tidsåtgång i detalj var i brist på erfarenhetsunderlag inte möjligt.

Det ställs stora krav på projekteringen från början om den skall kunna genomföras efter de principer som här utvecklas. Programmet och hanteringen av programuppgifter är av avgörande betydelse för fortsatt projektering. För en styrd projektering är också hopkopplingen med byggherrens administration på samtliga nivåer och myndigheternas medverkan en förutsättning."

### 5.52 Material från praktisk tillämpning

Planering och uppföljning av vissa projekt har redovisats i tidskriftsartiklar. Bl a har Telestyrelsens förvaltningsbyggnad i Farsta behandlats i en serie artiklar i Byggmästaren 8, 1966, se bilaga B/5.5. Vidare kan nämnas t ex planeringen av Marvikens kraftstation, Attehed, B & Magner, B, 1965.

Material från praktisk tillämpning har kontinuerligt följts sedan 1964. Eftersom detta skett med andra utgångspunkter än att direkt redovisa materialet som sådant, får synpunkter tillsvidare anstå. Det synes emellertid kunna utgöra underlag för ett fruktbärande studium såväl vad avser utvecklingen av generella arbetsmetoder och hjälpmedlen vid planering och uppföljning som vad avser marknadens tillgodogörande och utnyttjande av dessa hjälpmedel. Några större projekt som pågått under några år har varit föremål för systematisk planering och uppföljning, vilka synes ge förutsättningar att studera inlärningsprocessen. Inom företag som specialiserat sig på projektledning synes möjligheter finnas att följa utvecklingen av typplaner och generella rutiner inom företaget och dessas anpassning till olika projekt man har som uppdrag.

## 6=====AVSLUTNING

Som avslutning ges sammanfattande synpunkter på framställningen i tidigare kapitel jämte några kommentarer till den fortsatta utvecklingen inom projekteringsmetodiken.

### 6.1 SAMMANFATTANDE SYNPUNKTER

Det arbetssätt och framställningssätt som jag här valt, en kartläggning och beskrivning av ett ämnesområde (avsnitt 1.13) med karaktär av systemarbete, i vilket det gäller att inom ramen för en helhetssyn fastlägga en struktur i vilken olika delar lagts in och deras samband med varandra klargjorts (avsnitt 1.22) har lett till att ämnesrådets utredning och projektering i byggprocessen kunnat täckas in enligt avhandlingens intentioner. Arbetssättet har vissa paralleller i t ex Gorpe, P, 1968 och Rhenman, E, 1969. Utan att göra några direkta jämförelser i sak är det här av intresse att notera den senares formuleringar i sammanhanget (s. 24): "Vårt syfte kan sägas vara att utveckla ett språk med vars hjälp det enskilda fallet kan beskrivas och förstås så långt i detalj som är nödvändigt för att förebygga och avhjälpa de aktuella problemen. De satser vi inför har mer karaktär av postulat som relaterar olika begrepp i vår beskrivningsmodell till varandra. Våra data, d v s de fall vi studerat, kommer därför mest att utnyttjas som illustrerande exempel. Värdet och giltigheten av våra forskningsresultat kan avläsas i möjligheterna att med den här föreslagna beskrivningsmodellen förstå och hantera nya organisationsproblem i andra organisationer."

Som sammanfattande synpunkter ges i följande avsnitt några tillägg till förhållandet data - dokument, dels en summering av de svar som erhållits på de inledande frågor som ställdes i avsnitt 1.12.

#### 6.11 Data - dokument

Med utgångspunkt från figur 2.22-3 (och dess vidare utveckling i figur 4.15-1) och strävan att åstadkomma ett förlopp, som är helt generellt och i vilket man kan gå in där det är lämpligt med hänsyn till det aktuella projektets förutsättningar samt från figur 2.33-1, som redovisar en uppdelning av produkt- och resursdata i program-, projekt- respektive produktionsdata kan en sammanfattning av förhållandet data - dokument ges i följande steg (jämför Byggforskningens programskrift nr 3, 1964, s.23-27):

1. Kunskapsdokument och projektanknutna kunskapsdokument med programdata vilka inte är knutna till någon bestämd byggherre eller till något bestämt projekt. Det kan vara utredningsmaterial och normer, t ex av typ God bostad.
2. Projektanknutna kunskapsdokument och projektdokument med programdata och projektdata som är knutna till en bestämd byggherre och dennes kontinuerliga utbyggnad av stora områden eller anläggningar. Detta kan vara utvecklingsplaner etc som efter hand får utgöra underlag för byggnadsprogram och projektering av olika, bestämt avgränsade delar.
3. Projektdokument, programdata till en viss byggherre för ett aktuellt projekt (och vidare projektdata för detta).
4. Projektdokument, projektdata som är knutna till ett visst aktuellt projekt (bygghandlingar) (och vidare produktionsdata för detta).
5. Projektdokument, projektdata som är knutna till förtillverkade delar som kan ingå i olika projekt (och vidare produktionsdata för dessa).
6. Produktionsdata som ej är knutna till ett visst aktuellt projekt eller delar av ett sådant utan som ingår i allmänna eller företagsbundna produktionsplanerings- och fabriksstillverkningsrutiner.

Förhållandet mellan en formellt bunden projekteringsprocess med informationsbehandling och informationsförmedling som väsentlig utgångspunkt och det problemlösningsarbete som ingår i projekteringen har tidigare behandlats inom ett system och utgjort en central fråga i process- och metodutvecklingen. Det har även, bl a i avsnitt 1.13, framkommit hur process och metod griper in i varandra i olika sammanhang. Med utgångspunkt från detta är det här av intresse att jämföra med de systemresonemang som förs inom systems engineering och med anknytning till performance och då i formuleringar med ett långtgående perspektiv vilka valts ur Karlén, I, 1969 c: "Därefter demonstrerar Eberhard hur en projekterör, då han kommit fram till en idé om lösningen av ett projekteringsproblem måste förbinda sin idé med något system (eller process) för att förverkliga den. Och resultatet - den färdiga byggnaden - kommer att utgöra en del av ett system. Eberhard applicerar denna metodik på stadssystem och förutser att metodik och dess tillhörande terminologi skulle kunna utvecklas på ett sätt som gör det möjligt för oss att karaktärisera stadssystem på varierande nivåer av komplexitet och i alla erforderliga aggregeringslägen. Han anför bl a att det finns ett viktigt samband mellan det sätt på vilket vi karaktäriserar ett system och den projekteringsprocess som används för att utveckla nya lösningar. För att mäta om lösningar är tillfredsställande används performance-kriterier. I denna nya situation och i samband med de nya industrialiserade processerna, vilka kommer att upptas av cyber-

netiken, kan vi inte endast åstadkomma en stor produktion av identiska delar utan vi kan även anknyta projekteringsbeslut direkt till maskiner i produktionen för allmänna ändamål (general purpose production machines) och som en hjälp härtill gör en direkt och aktiv erfarenhetsåterföring det möjligt att erhålla ett produktionssystem som är projekteringsorienterat."

#### 6.12 Svar på inledande frågor

Några inledande frågor ställdes i avsnitt 1.12. Genomgången i framställningens huvudavsnitt visar att svaret på fråga (1) är ja, dock med vissa begränsningar. Med denna utgångspunkt utgör framställningen som sådan svar på fråga (2) och även på fråga (3) med avseende på begränsningarna till fråga (1). Argumenteringen har drivits fortlöpande.

För att vinna erforderlig grad av generalitet fordrades att marknadsförhållanden i olika företagsformer och organisation av projekteringsarbetet frikopplades från process- och metodutvecklingen.

En central plats intar de data som man arbetar med i processen och de dokument i vilka dessa data redovisas. Dessa krävde en bestämning och ett fastläggande i ett system. Med dessa som bas drevs process- och metodutvecklingen dels "ovanifrån", vad som kallats struktur och som, med utgångspunkt från byggprocessen i dess helhet, innefattade process- administration, skedesindelning av processen, informationsbehandling och - förmedling i förhållande till problemlösning etc, dels "underifrån" med utgångspunkt från arbetsrutiner och åtgärder i samband med framställningen och hanteringen av enskilda dokument i vad som här kallats arbetsmetoder. Till detta fogades planering och uppföljning, som betraktats som en form av projektering för sig. Man har kunnat notera hur olika mönster ständigt återkommer (eller kunnat utnyttjas återkommande) från olika utgångspunkter och på olika nivå. Kravet på enhetliga former av data och dokument har återverkat på olika delar av processen - ytterst i möjligheterna att erhålla användbara erfarenhetsdata från planering och uppföljning.

I utvecklingen av arbetsmetoder kommer på en viss nivå projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar in i bilden. De metodelement som var aktuella i detta sammanhang och låg på skedes- och etappnivå kunde hanteras inom ramen för den generella metodutvecklingen genom att utnyttja den begreppsapparat som utvecklats, främst i anslutning till projekt - delprojekt och process - delprocess.

Föreliggande arbete utgör som framgått led i en utveckling som drivits bl a inom bokstavsgrupperna sedan mitten av 50-talet och vilkas första publicerade resultat var HALTH, 1959 a. Produktions-



inriktningen var här, liksom fortsättningsvis, grundläggande. Det är mot bakgrunden härav av intresse att återge en beskrivning i Rhenman, E, 1969, s. 136, av ett av honom studerat företag med täcknamnet Anläggningar och Bostäder AB. "Anläggningar och Bostäder AB erbjuder ett mycket enkelt men därför illustrativt exempel. Utan att på något sätt utnyttja mer avancerad teknik än någon konkurrent har man lyckats väsentligt sänka sina produktionskostnader genom olika slag av integration av komponenter och delsystem i husbyggnad som tidigare inte varit samordnade. En av de viktigaste förbluffande enkla åtgärderna har varit att samordna markarbeten med de egentliga husbyggnadsarbetena. Dessa framgångar gav naturligtvis mersmak och man såg stora fördelar genom en liknande integration av stadsplaneringen med husbyggnads- och anläggningsarbetena. Samtidigt hade man kommit långt på att utveckla system för integration av beställarens planering med den egna produktionsapparaten. Detta hade i sin tur skapat intresse för underhållsproblem och man förstod att man kunde erbjuda ytterligare fördelar på marknaden om man kunde visa att man lyckats integrera det framtida underhållet av byggnaderna med anläggandet."

I ett radioanförande för något år sedan yttrade Alf Ahlberg att vetenskapen arbetar med en serie föränderliga symboler med vilka den kan föra dialog med verkligheten. Dessa ord är tänkvärda inför avslutningen av ett arbete, i vilket eftersträvats att finna de lämpliga utgångspunkterna och de adekvata symbolerna, modellerna och begreppen och man känner att den verklighet, denna utredning och projektering i byggprocessen, som man behandlat, med nödvändighet blir hårt uppbunden.

Begränsningarna i vår förmåga och våra möjligheter berörs också i Johnsen, E, red., 1968 (Sjögerås) som citerar Stafford Beer, *Decision and Control* (1966): "Det följer att upptäckten av system i världen utanför oss själva är en subjektiv fråga. Två personer kommer inte nödvändigtvis att vara överens om existensen eller naturen eller gränserna hos något system så upptäckt. Ej heller är det möjligt att bevisa att ett system existerar eller är så och så; det är endast möjligt att säga att behandlingen av en viss samling av föremål som ett system är till hjälp".

## 6.2 FORTSATT UTVECKLING

Föreliggande framställning sammanfattar i väsentliga delar hittills vunna erfarenheter inom området och den utgör ett led i pågående forsknings- och utvecklingsarbete vars enda syfte är en förbättrad praktik på längre eller kortare sikt. I följande avsnitt kommenteras som följd därav vad utvecklingsarbete för praktisk tillämpning innebär, branschsamordning som utgör en förut-

sättning för tillämpning av utvecklade metoder på marknaden samt planering och genomförande av utvecklingsarbete.

#### 6.21 Utvecklingsarbete för praktisk tillämpning

Metodutvecklingen utgör ett led i utvecklingen av byggnadsverksamheten i stort. I Eliasson, G, 1968 c, sägs: "Området redovisningsteknik och projekteringsmetodik får sin egen utveckling i förbättrade uttrycksmedel och utnyttjande av rationella hjälpmedel. Samtidigt är metodutvecklingen väsentligen en fråga om anpassning till utvecklingen inom bebyggelseprocessen i stort, inom byggherrens område och inom produktionen. Grundläggande är en allt bättre kunskap om den produkt i form av byggnader som skall framställas och om de verksamheter som de avses för".

Utvecklingsarbete för praktisk tillämpning måste ske i kontinuerlig kontakt med marknaden och dess praktiska förutsättningar. I Eliasson, G, 1968 b, sägs: "Ett omfattande utvecklingsarbete inom redovisningsteknik och projekteringsmetodik ger idag förutsättningar för en mer ändamålsenlig och enhetlig projektering. De närmaste årens ökade insatser ställer större krav på samordning mellan dem som är verksamma inom området. Fortsatta framsteg måste göras i kontinuerligt utbyte mellan forsknings- och utvecklingsarbete och en stegvis anpassad verksamhet. Med förbättrade uttrycksmedel och säkrare behärskning av resurserna som bas kan man uppnå en allt bättre anpassning av projekteringsarbetet till utvecklingen i stort inom byggnadsverksamheten." Vidare sägs: "Forsknings- och utvecklingsarbetet utgör en grund för den praktiska projekteringsverksamheten. Framsteg kan endast göras i kontinuerligt utbyte mellan utvecklingsarbetet och en stegvis anpassad praktisk verksamhet."

Kraven på samordning i utvecklingsarbetet ökar allt eftersom verksamhetsområdet vidgas. Detta har varit en väsentlig utgångspunkt för Bygghörsforskningens programskrift nr 7, 1969. Det har också gällt att klarlägga behoven av forsknings- och utvecklingsarbete inom olika delområden. Utvecklingsarbetet som mestadels börjat med direkt praktisk inriktning kräver efter hand inriktning både på en mera långsiktig utveckling och på en kortsiktig. I Eliasson, G, 1968 c, sägs: "Metodutvecklingen går mot ökad integrering. Arbetet bedrivs inom konturerna av ett sammanhängande system. En konkretisering bit för bit i olika delar kan ske i ett kortsiktigt perspektiv för att vinna en praktiskt tillämpbar helhet. I ett långsiktigt perspektiv får denna studeras mera ingående och relationerna mellan olika delar allt bättre avvägas."

Ytterligare synpunkter på utvecklingsarbete för praktisk tillämpning finns att hämta t ex i Ö-gruppen, 1966 och Isotalo, S & Mildner, E, 1967.

## 6.22 Branschsamordning

Den praktiska tillämpningen av ett integrerat system för utredning och projektering som led i byggprocessen kräver branschsamordning. Detta togs upp inledningsvis. Utifrån den generella metodutvecklingen underlättas en sådan bl a genom en begreppsutveckling som inte direkt anknyter till olika agerande på marknaden med avseende på fackområde m m. I stället har här valts att behandla projektet och delar av projektet samt arbetet med dessa, olika funktioner som skall tillgodoses i en rationell process o s v. I praktiken måste emellertid även marknadskrafterna verka för de gemensamma intressena. I dessa avseenden har man i Sverige kommit förhållandevis långt både organisatoriskt och i det enskilda utnyttjandet av gemensamma projektanknutna kunskapsdokument och tillämpningar av underlag för framställning av projektdokument. Väsentlig är också byggbranschens samhörighet med andra branscher och dess utveckling av internationella kontakter inom samma bransch.

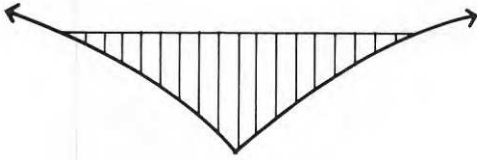
Sammanfattningsvis sägs i Eliasson, G, 1968 c: "Att utveckla en helhetssyn i metodutvecklingen med så långt möjligt generella principer har visat sig hållbart och är väsentligt för en fortsatt utveckling med full bredd. Anpassningen i detalj för tillverkningen av speciella produkter får fortsättningsvis ske i projekteringen inom en sådan ram. I ett industriellt byggande med en ökad användning av förtillverkade produkter är det synnerligen väsentligt att enhetliga redovisningsformer tillämpas inte bara vid projekteringen av enskilda projekt, utan även vid den projektering som förekommer på tillverkningsidan. Kommunikationerna måste fungera efter samma former i båda riktningarna.

Kraven på samordning med andra branscher och med verksamheten i andra länder ökar. Man bör hålla en generell linje i metodutvecklingen för att kunna tillgodogöra sig en utveckling på olika områden som ligger över branschnivån och hämta erfarenheter i utbyte med andra branscher och verksamheten i andra länder. De internationella kontakterna i verksamheten, både inom projektering och produktion, torde också komma att bli alltmer omfattande."

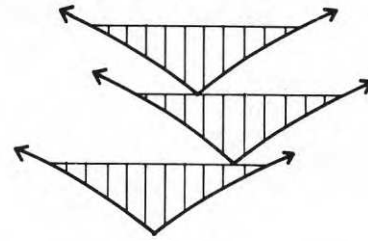
## 6.23 Planering och genomförande av utvecklingsarbete

Utvecklingsarbetet vidgar sina gränser genom att omfatta ett växande område och en accelererat ökande kunskapsmängd inom detta, figur 6.23-1. Därför måste eftersträvas en generalitet som gör det möjligt att skära ner problemställningarna efter hand, figur 6.23-2.

För planering och genomförande av utvecklingsarbete kan i stort tillämpas samma grundläggande principer som här utvecklats för en projekteringsmetodik. Eftersom utvecklingsarbetet bedrivs konti-



Figur 6.23-1. Volymen växer.



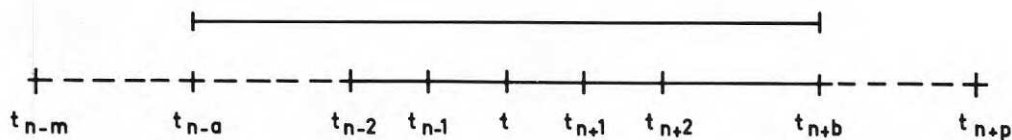
Figur 6.23-2. Successiv nedskärning av volymen, bl a genom ökad generalisering.

nuerligt kommer det in en tidsfaktor i bilden som inte berörts tidigare, då framställningen utgått från genomförandet av enskilda, i tiden avgränsbara projekt.

Rhenman, E, 1969 s, 145: "Vi har ibland haft en känsla av att organisationer påminner om ett skenande tåg. Men i själva verket är liknelsen inte rättvisande. När en organisation möter en uppförbacke ökar man hastigheten - av rädsla för att inte orka över backen. Nedför kan man naturligtvis inte heller låta bli att accelerera."

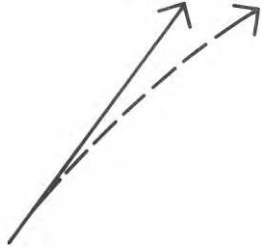
Johnsen, E, red., 1968 (Johannisson, B): "Företagssystemets influensgränser mot en omgivning härleds ur en centrering kring beslutsenheter såväl i tiden som i rummet (Cyert o. March, 1963).... (Figuren) vill visa, att såväl beslutsfattarens erfarenhet som hans uppfattning om framtiden påverkar beslutets utformning. Men endast händelser under en begränsad tidsperiod,  $t_{n-a} - t_{n+b}$  sätts i direkt relation till beslutet." Figur 6.23-3 (se även figur 2.21-1).

Ett långsiktigt utvecklingsarbete måste genomföras i etapper med delmålsättningar. Om man driver ett långsiktigt utvecklingsarbete mot ett bestämt mål långt framme i tiden, kan det inträffa att då detta mål nås förutsättningarna förändrats genom marknadens förändringar, utvecklingen av nya hjälpmedel etc (och kanske även

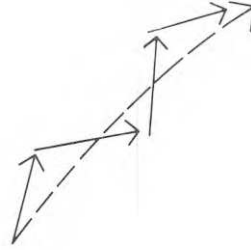


Figur 6.23-3. Systemmodellens omgivning i tiden. (Johnsen, E, red, 1968 (Johannisson, B)).  
 $t_m$  = tidpunkt för beslutsfattande  
 $t_{n+p}$  = företagets planeringshorisont  
 $t_{n-m}$  = tidpunkt för företagets bildande  
 $t_{n-a} - t_{n+b}$  = beslutets omgivning i tiden

genom de medverkandes förbättrade behärskning och kunnande), figur 6.23-4. I ett system med delmålsättningar inom ramen för en huvudmålsättning behöver arbetet inte låsas på samma sätt utan kan lättare hållas öppet mot förändringar i olika avseenden, figur 6.23-5.



Figur 6.23-4. Förändring i förhållande till långsiktig målsättning.



Figur 6.23-5. Etappvis styrning mot långsiktig målsättning.



BILAGA A

Bilaga A ger i en första del en sammanfattning av hittillsvarande utveckling avseende metodfrågor. I en andra del redovisas arbetsmetoder i bedrivet forsknings- och utvecklingsarbete, närmast med utgångspunkt från bokstavsgruppernas verksamhet. I medvetande om att en projekteringsprocess står i beroende av rådande omständigheter sammanfattas i en tredje del några synpunkter på hur projekteringen påverkas av vår allmänna syn på byggnaden och byggnadet.

A1 HITILLSVARANDE UTVECKLING

I följande avsnitt tas upp några frågor kring hittillsvarande utveckling inom projekteringsmetodik. Med utgångspunkt från de allmänna förutsättningarna för metodutvecklingen inom byggbranschen noteras situationen 1960 och 1966, varefter pågående och planerat utvecklingsarbete jämte marknadsutvecklingen berörs.

A1.1 Förutsättningar för metodutveckling inom byggbranschen

Husbyggnadsprojekteringen företer i sin tradition en viss enhetlighet i sina former. Variationerna synes ha legat inom ett relativt begränsat register. En av anledningarna härtill kan ha varit branschens struktur med små rörliga enheter, både beträffande byggherrar, projektörer och entreprenörer. Förutom att flera parter och kategorier av fackmän samarbetar vid genomförandet av ett projekt har denna struktur lett till att ett stort antal fackmän har mött varandra i ständigt varierande kombinationer i olika projekt. Detta förhållande torde också ha utgjort en väsentlig förutsättning för gemensamt utvecklingsarbete inom branschen, inte minst avseende metodutveckling. Då behovet av utvecklingsarbete konstaterats och enskilda resurser varit för små har man satsat gemensamt. Sålunda har tillkommit AMA, SFB-system, ER, redovisningsformer i projektdokument m m. - Någon förklaring till att motsvarande inte drivits fram så långt och med samma bredd i andra länder med likartade bransch- och marknadsförutsättningar ges emellertid ej av ovanstående.

(Det är av intresse att notera att förlagan till AMA, gemensam för branschen, står att finna hos byggnadsstyrelsen, som var ett av de "företag" som varit stort nog att själv satsa på metodutveckling och vinna fördelar därav.)

Denna utveckling på gemensam grund för branschen i dess helhet är av stor betydelse genom att resurserna samlas och att tillämpningen i praktiken kan ske i enhetliga former på bred bas. Hela denna framställning är också påverkad av detta som förutsättning för fortsatt utveckling.

Både om man ser till dagens situation och till det förgångna begår man en orättvisa om man endast tar upp det utvecklingsarbete som bedrivs och bedrivits för branschen i dess helhet genom verksamheter som AMA, SfB, bokstavsgrupperna, inom Svensk Byggtjänst, byggforskningsinstitutet o s v. Ett betydande utvecklingsarbete sker också inom olika fackorgan och enskilda företag inom branschen, såväl generellt syftande som knutet till genomförandet av enskilda projekt. (Som exempel kan nämnas SKIF, 1968 och SKVS, 1968, avseende redovisningssystem för projekteringskostnader, KFAI, 1967, med instruktioner för projektering och projekteringen av Telestyrelsens förvaltningsbyggnader i Farsta för byggnadsstyrelsen (se B/5.5). - Det omfattande utvecklingsarbetet inom byggnadsstyrelsen (bilaga C:KBS) hör principiellt till denna kategori, men genom sin inriktning och effekt ansluter det sig till arbetet inom tidigare nämnda allmänna utvecklingsorgan). Vidare tillkommer bidrag till metodutvecklingen i arbeten som närmast avser produktutveckling, t ex Projekteringsunderlag för skolbyggnader för grundskolan, 1969, som utgör en icke objektbunden projektering.

Bidrag till metodutvecklingen lämnas också av utredningar som behandlar olika förhållanden inom byggbranschen, både statliga utredningar och sådana som utförts av branschorgan (se B/A3).

Utvecklingen inom projekteringsmetodiken har behandlats i olika sammanhang (se B/A1). Därför kommer i det följande endast vissa moment att beröras, koncentrerat till de sammanhang i vilka föreliggande arbete närmast kan ses som ett led.

#### A1.2 Situationen 1960 och 1966

Utvecklingsarbetet har bedrivits i ökande takt under senare år. Det är många som idag arbetar med metodutveckling i olika sammanhang och arbetsprogrammen är omfattande. För att få någon utgångspunkt väljs 1960.

1960 fanns ByggAMA 1950 och i anslutning till denna SfB-systemet samt AB 1954. Redovisningsteknik och projektering behandlades summariskt i Handboken Bygg. KF hade rittekniska anvisningar (Arbetsritningar för husbyggnader, 1953). Svenska bostäder hade utvecklat en generell projekteringsplan, den s k bollplanen. Arvodestaxor med skedesindelning av projekteringsarbetet förekom (se B/5.1). Detta torde i stort sett ha varit det hela, förutom visst undervisningsmaterial.

HALTH:s Ändamålsenliga handlingar för byggnadskonstruktioner daterades i maj 1959 men utkom ur trycket först 1960. A-gruppens Snickeriredovisning daterades 1960 och utkom 1961 efter att ha lämnats ut på omfattande remiss 1958. A-gruppens anvisningar för redovisning av trappor respektive naturstensarbeten utkom 1961 respektive 1962. Ny, utökad upplaga av ByggAMA förelåg 1960. Handläggning av statliga byggnadsärenden från Finansdepartementet förelåg 1961 och Projekteringsanvisningar från byggnadsstyrelsen 1962.

I byggfackpressen publicerades 1963 en artikel om projektplanering (Ugander, Ch, 1963). 1965 utkommer en bok i samma ämne (Eliasson, G et al, 1965).

1964 utkommer Byggforskningens programskrift nr 3 som tar upp problem och forskningsbehov avseende klassifikation inom byggbranschen.

1966 föreligger ny upplaga av ByggAMA samt nya VVS-, EI- och VA-AMA jämte AB 1965 och ABK 1966. A-gruppens och HALTH:s fyra delar av redovisningstekniska anvisningar jämte tillämpningsexempel har samtliga utkommit, likaså U-gruppens Entreprenadupphandling och Entreprenadbeskrivning. Motsvarande anvisningar från övriga bokstavsgrupper har börjat komma ut en efter en (1965-1969, se B/3.4 och B/3.5). Ö-gruppens program för fortsatt verksamhet inom bokstavsgrupperna under följande tioårsperiod inlämnas till byggforskningen i augusti 1966 (Ö-gruppen, 1966). Tre svensk standard på grundval av bokstavsgruppernas anvisningar föreligger (se B/3.4).

År 1966 är också ER-nämndens arbete igång (ER-nämnden, 1966 a och b) (principerna var klara 1958) och Byggforskningens programskrift nr 4, 1966, om byggdokumentation utkommer. Byggnadsstyrelsen utger Byggprocess och verksplanering (KBS rapport 10, 1966) och fortifikationsförvaltningen ett motsvarande arbete (Fortifikationsförvaltningen, 1966).

År 1966 har utnyttjandet av ADB hunnit utvecklas för mängdbeskrivning, kalkylering m m, (se B/4.2). Byggnadsindustrins datacentral (BDC) är igång med sin verksamhet.

Till samma utvecklingsfas får läggas vissa arbeten som utkom 1967. Av dessa kan nämnas Byggherreföreningen 1, 1967, Skolgruppen, 1967, och Brunskog, E, 1967.

### A1.3 Pågående och planerat utvecklingsarbete

Hösten 1966 påbörjade byggforskningen ett programarbete avseende metodforskningen och metodutvecklingen för att erhålla en översikt över behov och ge förslag till åtgärder. Resultatet redovisas i Byggforskningens programskrift nr 7, 1969. Där konstateras bl a att utvecklingsarbetet hittills i huvudsak gällt projekteringsens senare skeden och att, förutom för fortsatt arbete inom detta område,

ökade resurser borde satsas på projekteringsens tidigare skeden samt på administrativa frågor, klassifikations- och kodsystémfrågor, erfarenhetsåterföring etc över processen i dess helhet. - Utvecklingsarbetet börjar nu följa de av byggforskningen uppdragna linjerna.

Pågående utvecklingsarbete inom AMA, BDC, bokstavsgrupperna, Sfb m fl följer i princip plan för samordnad verksamhet 1970 för utgivning av nya upplagor av klassifikations- och kodsystém, AMA, projekteringsanvisningar m m (Eliasson, G, 1968 b). Organisatoriska åtgärder har vidtagits i syfte att förbättra samordningen inom delar av denna verksamhet jämte fortsatt utvecklingsarbete.

#### A1.4 Marknaden

ByggAMA vann relativt fort allmän tillämpning. Detsamma gäller idag även övriga AMA. Sfb-systemet utnyttjas allmänt i informationsmaterial över byggvaror m m. Det har vunnit insteg i projektdokumenterna genom byggnadsbeskrivningar, grundade på AMA, vilka följer systemet, och genom bokstavsgruppernas vidgade tillämpning av detsamma. Bokstavsgruppernas anvisningar får anses vara allmänt accepterade. De tillämpas i ökande omfattning. Att vissa större byggherrar, såsom byggnadsstyrelsen (KBS anvisning 7, 1967) kräver tillämpning av anvisningarna har betydelse för utvecklingen. Under det senaste året har projekteringar slutförts som helt bygger på anvisningarna. Erfarenheter av ADB-utnyttjande för mängdbeskrivning och kalkylering har också erhållits. Sedan planering av projekteringsverksamhet med utnyttjande av nätplaneringsteknik började 1963 har sådan skett i ökande omfattning.

Idag torde föreligga ett tillräckligt omfattande material för ett mera ingående och systematiskt studium av effekten av, hittills på olika håll, bedrivet utvecklingsarbete och för erhållande av erfarenheter för det fortsatta. Väsentliga är härvid möjligheterna att erhålla ett erfarenhetsmaterial som är "mätbart" i förhållande till ett underlag som tillkommit i ett medvetet och systematiskt utvecklingsarbete.

#### A2 ARBETSMETODER I FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGSARBETET

Arbetsmetoderna i det forsknings- och utvecklingsarbete som bedrivits inom bokstavsgrupperna och i andra närstående sammanhang inom området har inte erhållit någon samlad eller uttömmande behandling. Resultatet av utfört arbete har i huvudsak givits form av anvisningar med motiveringar i relativt begränsad omfattning och utan redovisning av arbetsmetoderna. Sådana frågor har emeller-

tid tagits upp i tidskriftsartiklar och i olika sammanfattningar. De allmänna metodfrågorna finns behandlade i litteratur från olika ämnesområden och kommer inte att ägnas någon ingående behandling här. - Målsättningar för verksamheten togs upp i avsnitt 1.11.

Man kastar en sten och det blir ringar på vattnet. Så kan utvecklingen av forsknings- och utvecklingsarbetet karaktäriseras från olika utgångspunkter. En konkret utgångspunkt är utvecklingen av bokstavsgruppernas verksamhetsområde. Redogörelser lämnas bl a i Ö-gruppen, 1966, A-group et al, 1968, A-gruppen et al, 1968 och Eliasson, G, 1968 b. Arbetet inom de olika bokstavsgrupperna har vidare tagits upp i tidskriftsartiklar som Eliasson, G & Hall, A, 1965 a och b, Lissel, R, 1969 b, Sundberg, L, 1965 och Wulff, B, 1965.

En kort sammanfattning kan ges i följande. HALTH började sitt arbete med att som ett delsystem avgränsa de delar av projekteringen som berörde byggnadskonstruktioner och klarade ut och fastlade olika delar och samband inom detta på ett sätt som blev grundläggande för arbetet i det följande (HALTH, 1959 a). A-gruppen utförde långt drivna detaljstudier avseende redovisningen av vissa begränsade delar av ett projekt och fann utgångspunkter för en generell utveckling i det följande (A-gruppen, 1960, 1961 och 1962, CTH & A-gruppen, 1964). A-gruppen och HALTH samordnade sin verksamhet och utarbetade redovisningstekniska anvisningar för byggnadsarbeten i deras helhet från generella utgångspunkter (A-gruppen & HALTH, 1964 a och b, 1965, 1966 a och b, CTH & A-gruppen, 1968) Samordning sker parallellt och efter hand med övriga gruppers arbete med motsvarande anvisningar för att täcka in husbyggnadsprojekteringen i dess helhet (E1-gruppen, 1967, 1968 och 1969, TA-gruppen, 1966 a och b, 1968, 1969, VVS-gruppen, 1965, 1967 och 1968, U-gruppen, 1966 a och b). Senare tillkom även, med annan huvudman, en VA-grupp med vilken också en relativt långtgående samordning kunde ske (VA-gruppen, 1969). Pågående arbete med bearbetning och komplettering av hittills utfört arbete syftar till en gemensam serie projekteringsanvisningar som täcker byggnadsprojekteringen.

Arbetet har i första hand avsett redovisningsformerna i bygghandlingarna. Närmast för att säkerställa redovisningen i dessa har i anvisningarna även tagits upp redovisningsformerna i tidigare skeden. I fortsatt arbete har mera ingående behandlats utrednings- och programfrågor (Eliasson, G, 1969 a) och drift och underhåll (VVS-gruppen & E1-gruppen, 1969). Projekteringsmetodiken, processens struktur, arbetsmetoder och arbetsrutiner har kortfattat behandlats främst för att kunskap fordras om hur projekteringsarbetet bör bedrivas för att säkra redovisningen i dokumenten. Ett vidgat och fördjupat arbete avseende dessa delar har efter hand skett på olika håll.



Vissa grundläggande delar av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar har efter hand utgetts som svensk standard (SIS 03 22 11 - 03 22 26, 1965-). Särskilt genom denna verksamhet har kontakt erhållits med motsvarande verksamhet inom andra branscher och i andra länder samt med internationell verksamhet inom området.

### A2.1 Redovisningsteknik

Utvecklingen av redovisningsformerna har karaktäriserats som ett rationaliseringsarbete. Det har bedrivits i två huvudformer: studium av olika delar med utgångspunkt från praktisk verksamhet i projektering och produktion och arbete med hela serier av dokument och projekteringsförlopp. Arbetet med olika delar har bedrivits från två håll, dels med försök att klara ut tekniska frågor, tydlighets- och läsbarhetsfrågor o s v, dels att med utgångspunkt från en helhetssyn försöka utnyttja en begränsad serie av uttrycksmedel på ett rationellt sätt, ett i huvudsak konstruktivt arbete och passningsarbete. Dessa frågor har behandlats i CIB, 1966 (B 18:Tyrén, S & Åkerblad, H). Arbetet med hela serier av dokument har utgjorts av bearbetningar av dokument till utförda projekt av olika storlek och typ, av vilka publicerats A-gruppen, 1965 (se även Eliasson, G, 1965 a) och redovisningsexemplen till bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar (se B/3.5), jämte medverkan vid planering och uppföljning av provprojekt, såsom A-gruppen et al, 1969. Arbetsformerna har berörts även i de tidskriftsartiklar som nämndes i föregående avsnitt och har även kommit in i olika sammanhang i kapitel 3, ovan.

För flertalet arbetsuppgifter inom redovisningstekniken kan normala utredningsmetoder följas i avgränsningar av arbetsuppgifter (inventering, utarbetande av förslag, prövning av förslag o s v). För att nå fram till bästa möjliga resultat har krävts att förutsättningarna ingående studerats och att alla tänkbara möjligheter kartlagts. Först sedan renodlade alternativ till lösningar av olika problemkomplex framkommit har man genom inbördes värdering av dessa kommit fram till slutliga ställningstaganden. Det har inte räckt med att i intervjuer eller diskussionsvis komma fram till hur olika saker borde göras. Man skulle då lätt fasta i onyanserade teser. Innebörden av de med full konsekvens och generell inriktning genomstuderade praktiska fallen blir i allmänhet mera nyanse-rad.

Från början har det varit svårt att överblicka fältet och få grepp om de väsentliga frågorna. Den framkomliga vägen har gått över försök att värdera det som i aktuellt skede utförts i praktiken, att därav ta ut det bästa och försöka göra det ännu bättre. Arbetet har så byggts ut med studier av byggledningens, byggnadsplat-

sens och övriga tillverkningsställens arbetsmetoder och dokumenthantering, deras krav, förutsättningar att läsa ritningar etc jämte motsvarande studier i projekteringsverksamheten.

Det har alltså från början varit frågan om ett rationaliseringsarbete som utgått från praxis. Parallellt har skett en systematisering av de begrepp man rört sig med eller behövt tillskapa inom området. Bestämningen av ett begränsat antal begrepp med stor räckvidd som fasta utgångspunkter har varit väsentligare på denna nivå än en serie konkreta detaljanvisningar med begränsad syftning.

## A2.2 Projekteringsmetodik

Arbetet inom projekteringsmetodiken har redan tagits upp i olika sammanhang i kapitel 4 och 5, ovan. Liksom beträffande huvuduppställningen av denna framställning har arbetet med arbetsmetoderna och arbetsrutinerna följt arbetet med dokumenten. Det har också, som framgått, fått visst utrymme i föreliggande anvisningar från bokstavsgrupperna. Grunden fanns i den praktik som växt fram genom åren och som dokumenterat skedesindelning m m i bl a arvodes-taxor (se B/5.1) och projekteringsanvisningar från finansdepartementet och byggnadsstyrelsen. Erfarenheter från nätplanering i praktisk verksamhet har tillförts bilden (t ex Eliasson, G et al, 1965). I anknytning till HALTH:s verksamhet har som särskild uppgift studerats organisation och metodik vid husbyggnadsprojektering (HALTH, 1966 b. Se även Gustafsson, J, 1967). Dessa var i stort sett utgångspunkterna då arbetet påbörjades med Ultuna SLL (A-gruppen et al, 1969), vilket drev fram utvecklingsarbetet ytterligare. Kunskaper från operationsanalysen och andra ämnesområden har ingått och vidgat perspektiven inför fortsatt utvecklingsarbete.

## A2.3 Byggprocessen

Arbetet med byggprocessutvecklingen har redan tagits upp i några sammanhang i kapitel 2, ovan. Försök att kartlägga och karaktärisera byggprocessen har kommit in som ett naturligt led i metodutvecklingen från olika utgångspunkter, från bokstavsgrupperna och närstående verksamheter, från byggnadsstyrelsen (KBS rapport 10, 1966), från byggforskningen (Byggforskningens programskrift nr 7, 1969), från byggforskningsinstitutet (Olsson, B, 1969 a), från marknadshåll i statliga och andra utredningar (se B/A3) o s v. (Brunskog, E, 1965-66 använder termen byggprocessen i titeln.) Kunskaper från den administrativa och företagsekonomiska sektorn, systemteori m m har ingått och vidgat perspektiven inför fortsatt utvecklingsarbete.

### A3 HUR PROJEKTERINGEN PÅVERKAS AV VÅR ALLMÄNNA SYN PÅ BYGGNADEN OCH BYGGANDET

Projekteringsprocessen har avgränsats som en del av byggprocessen. Byggprocessen kan på olika sätt betraktas som en del i större sammanhang och verksamhetsområden. Även om man försöker renodla metodelement och behandla dem så generellt som möjligt inom en viss, definierad ram, kommer man tillbaka till att vi rör oss i större sammanhang, vilket påverkar vårt synsätt. Detta är utgångspunkten för behandlingen i följande avsnitt av marknadsfrågor, byggnaden och byggandet.

I stort gäller det främst samhällets målsättningar och utveckling. Det gäller vidare vår uppfattning om byggnaden, vad vi inom ramen för samhällets målsättningar och resurser vill försöka åstadkomma med våra produktiva insatser. Slutligen gäller det utvecklingen av dessa, av byggandet och av projekteringen som led däri. Projekteringen är en begränsad insats i byggandet - dock med stora och avgörande möjligheter att påverka i olika riktningar. Frågorna är totalt så omfattande, mångfasetterade och komplicerade att de endast i begränsad utsträckning kan ge någon bestämd inriktning av en projekteringsmetodik. Det man verkligen kan ta fasta på är rörligheten och komplexiteten som sådan och konstatera att man under alla omständigheter måste eftersträva en projekteringsverksamhet som på ett rationellt sätt kan tillgodose alla de krav som ställs eller kan komma att ställas.

#### A3.1 Marknadsfrågor

Vi verkar i ett demokratiskt samhälle med blandekonomi. Inte minst för byggnadsbranschens utveckling ställs krav på en fungerande fri konkurrens. Det är också ett samhälle med inbyggda mekanismer för vissa former av mätbar, kontinuerlig produktionsökning. Vilka mekanismer som finns och vilka som kommer att utvecklas och kan påverka inriktningen av fortsatt utveckling och däri även formerna för vårt byggande hänger samman inte endast med våra resurser och tekniska möjligheter utan främst med vårt sätt att värdera och de målsättningar vi ställer upp.

Fortsatt standardhöjning kräver ett allt bättre utnyttjande av resurserna. Nya begrepp ger utgångspunkt för att värdera de produktiva insatserna. Inte endast byggnadskostnad utan även byggnadens bruksvärde, dess värde i förhållande till den verksamhet som bedrivs i densamma, framstår som väsentlig. Metoder utvecklas för att värdera kvalitet i olika avseenden och att väga kostnad mot kvalitet. Med utvecklingen följer också ökad konkurrens om resurserna. (Denna konkurrens torde delvis kompensera bristen på målsättning och ge en viss återförsäkring för att samhällets resurser utnyttjas effektivt - oavsett ändamålet). Den ökande pro-

duktionstakten ger svårigheter. Produktionsapparater byggs upp och skall sedan hållas igång, drivas av sina egna mekanismer och redovisa sina egna resultat oavsett samhällsnyttan i övrigt. Frågorna behandlas i Fagerberg, S, 1968, i vilken ett bärande tema kretsar kring begreppet Tomgångsmessias. Inriktningen på utvecklingen inom ett visst verksamhetsområde är svår fångad; det är ett spel mellan krafter som verkar utifrån och inifrån, som är expansiva eller återhållande.

Om man vid planeringen av byggnadsverksamheten i stort skulle utgå från alla önskemål och krav som kunde ställas i olika sammanhang, skulle man troligen erhålla program som betydligt överskred tillgängliga resurser. Därför måste göras vägningar och prioriteringar, såväl med avseende på typ av projekt som på kvalitet och volym i olika avseenden. För att klara detta krävs att målsättningar formuleras i samhället, att en fortlöpande målsättningsdiskussion behandlar vad som ideellt sett verkligen behövs och önskas samt att förbättrade metoder utvecklas för att omsätta detta i konkreta termer som underlag för en produktion som även kan styras på denna nivå.

Då man befinner sig i en situation i vilken produktionen löper kan valet stå mellan att få igång en målsättningsdiskussion eller att driva planering och byggande med en inriktning mot en generalitet som möjliggör förändringar och anpassbarhet. Det torde få bli ett både ock. Anpassbarheten får förbli ett krav i medvetande om att man inte heller i en utveckling med fastare målsättning kommer att kunna förutse allt och att man måste ta hänsyn till de förändringar utvecklingen likväl efter hand kan väntas medföra.

Målsättningsdiskussioner har förts i många sammanhang och under senare tid inte minst gällt själva behovet av målsättning, konsekvenserna av bristen på målsättning och det bristande sambandet mellan dem som rätteligen skall medverka i formuleringen av målsättningarna och dem som är satta att genomföra dessa. Den öppna och troligen lättast framkomliga vägen i ett målsättningsarbete torde vara att utgå från ideala mål för alla verksamheter (vad man verkligen skulle vilja ha, om man vågade önska) och att sedan göra vägningar och prioriteringar inom ramen för tillgängliga resurser. Tidsfaktorn, såväl i långsiktig som kortsiktig planering är väsentlig i sammanhanget. - Diskussioner kring dessa frågor drevs långt i den sjukhusdebatt som fördes bl a i Dagens Nyheter 1969.

Bundna målsättningar medför förpliktelser som måste infrias. Om målsättningar saknas, saknas också motsvarande förpliktelser. Om man bygger sådant som inte behövs, går det inte att rätta till. Här får man alltså möta med strävan efter generalitet och anpassbarhet i lösningarna. Att ta för stora resurser i anspråk för ett

visst projekt är givetvis också något som måste undvikas. Det är emellertid i stort av övergående natur, som avskrivningsobjekt.

Marknadsfrågor som avser utvecklingen inom byggnadsverksamheten behandlas fortsättningsvis i avsnitt A3.3.

### A3.2 Byggnaden

Man kan räkna med ett ökande antal generella projekt, med ökad industrialisering och med förutsättningar för rationalisering av projekteringsinsatserna, i väsentlig utsträckning genom återanvändning. Samtidigt torde komma att kvarstå i relativt stor omfattning speciella projekt eller delar av projekt av olika typer som fordrar speciell projektering. Kraven på miljön skärps och allt fler miljöaspekter tillmäts vital betydelse och fordrar kostnadskrävande åtgärder, vilket ger nya uppgifter.

Stora projekt, projektering av hela områden (med tillgodoseende av många olika ändamål) i ett sammanhang ökar möjligheterna att erhålla god miljö genom att resurserna samlas. Kraven på samordning och enhetligt agerande ökar. Ju större och mera differentierade projekt, ju fler som kommer in i bilden, desto svårare blir det att hålla överblicken.

Ökade krav måste ställas på markprojekteringen. Denna är i huvudsak en speciell projektering för varje enskilt projekt.

Av intresse är inte endast stora engångsprojekt utan även anläggningar under kontinuerlig utbyggnad och ombyggnad. För dessa, och inte minst för byggherrar som förvaltar flera sådana anläggningar blir samordningsfrågorna för förvaltningen och dess erfarenhetsåterföring särskilt väsentliga.

Den ökade industrialiseringen kan ses från olika håll. Hänsyn måste tas till den mark som finns att bygga på, orörd eller redan bebyggd mark. Den väsentliga frågan torde bli vilken produkt man avser att driva fram i en industrialiserad produktutveckling, hela hus eller delar av hus. Delar kan sättas samman till varierande helheter - det är en fortsatt väg över måttsamordning och generella system.

I metodutvecklingen har eftersträvat en generalitet som innefattar alla typer av projekt. Det finns inga skäl för att i detta sammanhang behandla t ex bostadsbyggandet som något artskilt från övriga typer av byggande.

I utvecklingsarbetet inom byggnadsstyrelsen har införts en uppdelning av projekt i samhälls-, byggnads- och verksamhetsknutna delar med utgångspunkt från delarnas livslängd. Sådana uppdelningar i delprojekt har erhållit en generell behandling i huvudfram-



ställningen. De olika delarna kan i princip programmeras, projekteras, produceras och förvaltas i olika sammanhang. Samhällsknutna delar har störst livslängd, störst krav på generalitet och kräver störst omsorg i projekteringen. Byggnadsknutna delar har lång livslängd, krav på generalitet och kräver stor omsorg i projekteringen. Verksamhetsknutna delar är mest föränderliga och anpassas i princip direkt till en verksamhet i ett aktuellt skede, vilket i och för sig kan kräva en omsorgsfull projektering. - Vid bedömning av projekteringsinsatserna kan emellertid inte endast livslängdsaspekten tas som utgångspunkt. Produktionen måste för alla delar och i alla sammanhang drivas rationellt. En annan konsekvens är att de dyraste delarna ägnas störst omsorg i projekteringen och under senare år har byggnadskostnaderna förskjutits, varvid en minskad andel faller på stommen och en ökad på installationen och inredning, vilka därigenom kräver särskild hänsyn i projekteringen. - Den fortsatta utvecklingen med utgångspunkt från denna problematik kring samhällsbyggnads- och verksamhetsknutna delar hänger i mycket på hur den utnyttjas byggnadstekniskt och produktionstekniskt.

Olika verksamheter kräver förändringar efter allt kortare perioder. Även om möjligheterna ökar med förbättrade administrativa hjälpmedel, kan det inte vara principiellt riktigt att försöka möta detta genom att driva upp intensiteten i en projekteringsverksamhet parallellt med produktionen för att vinna tid. Det måste leda till en omprövning av funktionsbegreppen och av byggnadsformerna. Man återkommer till frågan om generella lösningar, åter med utgångspunkt från resonemang som förts bl a i byggnadsstyrelsens utvecklingsarbete.

En funktionsduglig byggnad blir en byggnad som är flexibel och anpassbar hellre än en till en bestämd verksamhet specifikt anpassad, statisk. Detta ger en utveckling mot generella lösningar. Antalet "kända" projekt (eller delar av projekt) ökar därmed i förhållande till mindre kända. Antalet av de senare torde dock förbli relativt stort, bl a för nya verksamheter. Här ligger också en utvecklingsaspekt: projekteringen av dessa speciella projekt bör ge erfarenhet även för de generella.

Kraven på flexibilitet ger utgångspunkt för planering från två program, av vilka det ena är statiskt och specifikt och avser den första aktuella verksamheten och det andra är flexibelt och generellt för byggherrens förvaltning jämte följande verksamheter. I arbetet med verksamhetsanalyser ges ett spel mellan en enda optimal verksamhet och valfrihet. Om man eftersträvar valfrihet uppkommer frågor om vilken variationsbredd som behövs i denna, hur den kan utnyttjas och vad den kostar. Orimliga alternativ kan uteslutas men i övrigt bör så många som möjligt hållas öppna.

Hur skall man, för att återknyta till resonemangen om samhälls-, byggnads- och verksamhetsknutna delar, betrakta funktions- (verksamhets-) analys i sammanhanget och vad skall man fortsätta med inom detta område? Funktionsanalysen måste åter framstå som något i grunden väsentligt, sedan väl den generella byggnaden definierats. Verksamheten måste ju under alla omständigheter planeras. Den har ökade krav på rationalitet, dyrbarare tekniska hjälpmedel o s v. Kostnaderna för verksamheten övergår vida kostnaderna för den byggnad som den inryms i. Verksamhetens olika aktiviteter och deras attribut knyts allt närmare samman vid specialisering. En utveckling och rationalisering på den sidan bör alltså kunna ge stort utslag.

I utvecklingen av den generella byggnaden blir verksamheten (för-enklat sett) endast indirekt utgångspunkt för byggandet. Man skapar därigenom en definition av byggnad med uteslutande av attribut för verksamheten som inte stämmer överens med den hittills vanliga. Det torde emellertid vara fruktbärande även för fortsatt utveckling att allt fysiskt miljöskapande - från regionplanen till gaffeln - får ses i ett sammanhang, oavsett livslängd, produktionsformer etc. Vem som sedan skall arbeta med vad är av underordnat intresse från metodsynpunkt. Det får dock konstateras att ett grundläggande kunnande om olika verksamheter i stor utsträckning får komma från dem som är sysselsatta inom dessa men att om-sättningen av denna kunskap, dess knytning till attribut, anpassningen till eller ordnandet av en fysisk miljö är det växande kunskapsområde som byggnadsfunktionsläran utgör.

### A3.3 Byggandet

Byggnadsbranschens marknadsandel blir fortsättningsvis hög. Den totala investeringsvolymen i byggnader och anläggningar beräknas uppgå till 45 miljarder 1980 jämfört med 25 miljarder 1967. I kalkylerna bör också ingå kravet på ökat utbyte av de ekonomiska resurserna.

Tillgången på arbetskraft stagnerar under 1970-talet. Det väntas en minskning med 0,5 - 1,0 %. Arbetskraftens sammansättning kommer att förändras genom expansionen inom utbildningen. Ytterligare förkortningar av arbetstiden torde bli aktuella.

Vid konstant fördelning ökar projekteringen med den totala produktionen. Det måste krävas en inom sig allt mera rationellt och effektivt bedriven projektering. Totalt torde emellertid kostnadsutvecklingen och arbetskraftsbristen leda till skärpta krav på teknisk rationalisering och medveten styrning av resursförbrukningen. Andelen projektering och produktionsplanering bör då öka för att minska arbetskraftsbehovet i den egentliga produktionen och även

medföra ökat utnyttjande av tekniska hjälpmedel. Detta svarar också mot den ökande andelen arbetskraft med högre utbildning.

Den slutliga avvägningen av resursförbrukningen torde kräva ökad återanvändning av projekteringsinsatserna, vilket kan ske genom produktutveckling i industriellt byggande. Även i övrigt kan förbättrade rutiner för återanvändning av projekteringsunderlaget utvecklas, inte minst med ADB-teknikens utnyttjande.

En otillräcklig och dyrbar arbetskraft medför att man helt enkelt inte har tid eller råd med att hålla igång en mängd arbetskrävande rutiner. Man kan inte söka unika lösningar på varje delproblem eller "optimalt" värdera ekonomi-teknik-funktion i varje delaspekt. Man måste i långt större utsträckning arbeta konsekvent utifrån klart uppställda målsättningar och givna ramar, varvid ambitionen i det enskilda fallet kan få begränsas till att tillgodose vart och ett av uppställda krav, och en systematisk erfarenhetsåterföring får ge förbättrade utgångspunkter för förbättrade värden och relationer som underlag för arbetet med följande projekt.

Till bilden hör också en ökande andel forsknings- och utvecklingsarbete. Mera av typlösningar och generellt underlag som kan utnyttjas direkt i projektering och produktion tillkommer.

Att ta ut konsekvenserna i sin fantasi av vad en fulländad utvecklad ADB-teknik skulle kunna medföra för projekteringen, då man helt arbetade med ljusbord och obegränsade minneskapaciteter i datorerna, låter sig väl göra. Vägen dit anses vara lång, om ens förutsättningarna finns. Å andra sidan har emellertid utvecklingen hittills gått oerhört snabbt på ADB-teknikens område och stora förändringar kommer att ske. Langefors, B, 1969, ger följande syn: "Det förefaller sannolikt att yrken som läkarens eller advokatens kommer att kräva betydligt minskade insatser av det nuvarande minnesbetonade slaget. Mindre minneskunskap, mindre logisk kalkyleringsförmåga, mera mänsklig förståelse, mera intuition kommer att krävas. Annan utbildning och andra krav kan alltså väntas för dessa yrken. På samma sätt kan konstruktörens och arkitektens yrken komma att bli ändrade och tillgängliga för många fler individer."

I den närmaste utvecklingen bör, sammanfattningsvis, eftersträvas förhållanden som ger förbättrade möjligheter att ange och tillgodose målsättningarna och att åstadkomma förnyelse, då målsättningarna eller andra förutsättningar ändras - ett klimat som främjar fortsatt utveckling.

BILAGA BGENOMGÅNG AV LITTERATUR

Avsnitten i bilaga B följer kapitel 1-6 samt bilaga A och betecknas analogt enligt följande exempel: B/1.2, vilket innebär litteratur i anslutning till avsnitt 1.2.

## B/1 INLEDNING

Allmänna, teoretiska arbeten inom forskningsmetodik, vetenskapsteori, värdeteori m m, vilka ingått som varierande metodunderlag i föreliggande arbete. De ger i viss utsträckning också aspekter på ämnet, såsom sociologi - organisation, psykologi - administration, motivation.

Filosofi, vetenskapsteori, värdeteori, forskningsprocessen:

- Ackoff, R L, 1962, Scientific Method, Optimizing Applied Research Methods.
  - Debreu, G, 1959, Theory of Value.
  - Ellis, B, 1966, Basic Concepts of Measurement.
  - Fishburn, G, 1964, Decision and Value Theory.
  - Halldén, S, 1961, Universum, döden och den logiska analysen.
  - Johnsen, E, 1968, Studies in Multiobjective Decision Models.
  - Myrdal, G, 1969, Objektivitetsproblemet i samhällsforskningen.
  - Orientering om forskningsmetodik (Kompendium för licentiandkurs).
  - Toulmin, S, 1964, Vetenskapsteori.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Johnsen, E, 1964 b, Operationel Vaerditeori.

Sociologi, psykologi:

- Boalt, G, 1968, Forskningsprocessen.
- Clay, M J & Walley, B H, 1965, Performance and Profitability.
- Etzioni, A, 1962, Complex Organizations, A Sociological Reader.
- Etzioni, A, 1964, Modern Organizations.
- Gregory, C, 1967, The Management of Intelligence, Scientific Problem Solving and Creativity.
- Hunt, E, 1966, Concept Learning, An Information Processing Problem.
- Karlsson, E, 1961, Sociologiska metoder.
- Swedner, H, 1969, Sociologisk metod.

Allmänna teoretiska arbeten jämte informativa presentationer inom företagsekonomi, operationsanalys, systemteori, beslutsteori, administration m m, vilka ingått i föreliggande arbete som varierande underlag för behandlingen av ämnesområdet i dess helhet eller vissa återkommande delar.

Systemteori:

- Ackoff, R L, 1964, General Systems Theory and Systems Research, Contrasting Conceptions of Systems Science.
- Eckman, D, ed., 1961, Systems, Research and Design.
- Haberstroh, C J, 1965, Organization Design and System Analysis.
- Hare Jr, van Court, 1964, System Analysis.
- Johnsen, E, red., 1968, Systemproblem.
- Langefors, B, 1968, System för företagsstyrning.

- Mesarovic, M et al, 1964, An Axiomatic Approach to Organizations from a General Systems Viewpoint.
- Mesarovic, M, ed., 1964, Views on General Systems Theory
- Rudwigh, B, 1969, System Analysis for Effective Planning.
- Sanders, J, 1963, The Application of a Theory of Multi-Level Systems to Optimazion Problems.

Tidskriftsartiklar m m:

- Boulding, K, 1956, General Systems Theory, The Skeleton of Science.
- Gold, B, 1965, Productivity Analysis and System Coherence.

#### Cybernetik:

- Guilbaud, C, 1962, Cybernetik.

#### Beslutsteori:

- Johnsen, E, 1961 b, Beslutningsteori og operationsanalyse-cases.
- Johnsen, E, 1968, Studies in Multiobjective Decision Models.

#### Operationsanalys:

- Ackoff, R L & Sasieni, M W, 1968, Fundamentals of Operations Research.
- Berglund, J E & Halldén, L, 1965, Vad är operationsanalys?
- Johnsen, E, 1961 a, Kompendium i operationsanalyse.
- Johnsen, E, 1964 a, Introduktion til operationsanalyse.

Tidskriftsartiklar m m:

- Johnsen, E, 1960, Optimeringsproblemer i teori og praksis.

#### Engineering:

- Hall, A, 1963, A Methodology for Systems Engineering.
- Machol, R, ed, 1965, System Engineering Handbook.

Tidskriftsartiklar m m:

- Franksen, O, 1965, Closed and Open Design Projects in the Education of Engineers.
- Ramström, D & Rhenman, E, 1966, A Method of Describing the Development of an Engineering Project.

#### Management:

- Andersson, J, et al, 1968, Produktionsstyrning.
- Ansoff, H J, 1965, Corporate Strategy, An Analytical Approach to Business Policy for Growth.
- Ijiri, Y, 1965, Management Goals and Accounting for Control.
- Jones, M, 1962, Executive Decision Making.
- Likert, R, 1961, New Patterns of Management.
- Newman, W, 1963, Administrative Action.
- Ramström, D, 1967, The Efficiency of Control Strategies.
- Ramström, D, 1968, Administrativa processer, Organisationslära och företagsledning.
- Rhenman, E, 1964, Företaget som styrt system.
- Rhenman, E, 1969, Företaget och dess omvärld, Organisationsteori för långsiktsplanering.
- Rhenman, E & Stymne, B, 1965, Företagsledning i en föränderlig värld.
- Tongeren, H van & Bubenko jr, J, 1966, Administrativ rationalisering.

Tidskriftsartiklar m m:

- Ekman, B, 1968, Administrationsproblemen i ny belysning.
- Steneroth, G, 1968, Administrativ rationalisering - innebörd och framtidsperspektiv.
- Öfverholm, I, 1969 b, Lär av framstegskurvan.

#### Samhällsekonomi:

- Odhnoff, J, 1967, Samhällsekonomi som spel.
- SOU 11, 1967, Programbudgetering.

Ytterligare litteratur av denna kategori men som i första hand äger avseende på mera bestämda delar av ämnesområdet återfinns



under B/1.2 (semantik, språk teori m m), B/2.3 (informationsbehandling och värdeanalys m m), B/4.1 (formskapandets teori m m), B/5.2 (nätplanering) och B/A (offentliga utredningar m m).

### B/1.1 Förutsättningar

Målsättningar för utvecklingsarbetet inom projekteringsmetodik:

- A-group et al, 1968, Documentation and planning methods for building design in Sweden.
- Ö-gruppen, 1966, Förslag till arbetsprogram och organisationsplan för fortsatt verksamhet inom A-gruppen, El-gruppen, HALTH, TA-gruppen, U-gruppen, VVS-gruppen och Ö-gruppen.

Tidskriftsartiklar m m:

- Eliasson, G, 1968 b, Metodutveckling inom projekteringen.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 a, Ändamålsenliga projekteringshandlingar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 b, Redovisningstekniska Anvisningar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet.

Grundläggande betraktelsesätt:

- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.

### B/1.2 Genomförande av föreliggande arbete

Begreppsbestämningar, terminologi - allmänt studium av semantik, språk teori m m:

- Collinder, B, 1967, Språket, Inledning till det vetenskapliga språkstudiet.
- Fagerberg, S, 1968, Dialog i det fria.
- Naess, A, 1966, Empirisk semantik.
- Wüster, E, 1967, Internationale Sprachnormung in der Technik.
- Ziff, P, 1960, Semantic Analysis.

## B/2 PROCESS

Allmänna teoretiska arbeten m m har sammanställts under B/1.

### B/2.1 Allmän beskrivningsmodell, grundbegrepp

Byggprocessen, process och administration:

- Byggeforskningens programskrift nr 7, 1969, Utredning och projektering.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.
- Fortifikationsförvaltningen, 1966, Fortifikationsförvaltningens byggprocess.
- KBS anvisning 9, 1967, Myndigheter och samrådsinstanser vid projektering.
- KBS rapport 10, 1966, Byggprocess och verksplanering.
- KBS rapport 10:2, 1966, Byggprocessen.
- NKS rapport 3, 1969, Programmering.
- Olsson, B, 1969 a, Byggprocessens förutsättningar och genomförande.
- Statens järnvägar, 1964, Handläggning av planerings- och projekteringsarbeten, kostnadsberäkningar m m för husbyggnads- och anläggningsarbeten.

Tidskriftsartiklar m m:

- CIB, 1968, 2.02: Karlén, I, Building process, Complexity of the system.
- Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden.
- Nytt sätt att studera byggindustrin, 1969.
- Olsson, B, 1969 b, Byggprocessens förutsättningar och genomförande.
- Smith, A & Eriksson, O, 1968, Administration och process.

Produktionen utgör en del av byggprocessen som inte direkt utgör föremål för vidare behandling i följande kapitel. Såväl i process- och administrationsleden som för erfarenhetsåterföringsleden utgör produktionen den väsentliga utgångspunkten för betydande delar av projekteringsprocessen. Litteratur som behandlar produktionen har därför utgjort underlag för behandlingen i samtliga följande kapitel. Av dessa båda skäl har huvuddelen av denna litteratur sammanställts i detta sammanhang. För litteratur som behandlar nätplanering hänvisas dock till B/5.2.

Administrationen, byggföretaget i dess helhet (med utgångspunkt från administrationen):

- Broms, B, 1964, Byggnadsadministration.
- Broms, B, 1967, Byggföretaget i expansion och stagnation, En studie av strukturproblem och resursplanering.
- Byggeforskningens rapport 17, 1966, Betongvarubranschens struktur.
- Handboken Bygg, 1961-1964.
- Higgin, G & Jessop, N, 1965, Communications in the Building Industry.
- Näslund, B, 1962-1966, Byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, del 1-3.

Tidskriftsartiklar m m:

- CIB, 1966, B5: Etinger, J van, Development cycle for lowcost housing.
- CIB, 1966, C4: Coiffard, J, Consultation with contractors on complete documents, and on documents defining the technical trends.
- CIB, 1968, 6.03: Ranhem, L, Construction and information.
- Hermelin, T, 1963, Organisation och administration av byggprojekt.
- Westerlund, G & Österberg, H, 1964, Forskning rörande organisation och personaladministration.
- Öfverholm, I, 1968, Styrmedel för bättre inköp.

Produktionen - produktionsprocessen, arbetsplanering m m:

- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.
- Berg, J van den, 1969, Utsättnings- och kontrollmättningsmetoder vid byggnadsproduktion.
- Datagruppen i Göteborg, 1969 a, Rationellare byggnadsproduktion, 1, System för produktionsdata.
- Datagruppen i Göteborg, 1969 b, Rationellare byggnadsproduktion, 2, Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband.
- Gorpe, P, 1968, Byggföretagets planering.
- Herbert, A et al, 1969, Byggarbetsledning och produktionsstörningar.
- Lumsden, Ph, 1968, The Line-of-Balance Method.
- SBEF produktionsråd, 1965, Arbetsplanering av bostadsbyggen.
- SBEF produktionsråd, 1968, Metodutveckling för industriellt byggande.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1968 a, Byggeriets måttnoggrannhet.
- Wirdenius, H & Lönnsjö, S, 1962, Arbetsledares uppgifter inom husbyggnadsindustrin.

Tidskriftsartiklar m m:

- CIB, 1966, KS: Kristiansen, H, Experience with information sheets on building details.
- CIB, 1968, 7.16: Ward, W & Jones, A, An outline study of the requirements for documents issued by the architect to contractor on site.

- Docherty, P & Bose, G, 1969, Kritiska element i ett byggföretag.
- Gorpe, P, 1965, Planeringsfunktionen inom byggföretaget.
- Kamdal, R, 1969, Produktionsplanering vid elementbygge.
- Ryhre, G, 1961, Arbetsplanering - en översikt.
- Wirddenius, H, 1968, Arbetsledningen och störningar på arbetsplatsen.

#### Speciellt operationsanalys i byggnadsproduktionsfrågor:

- Tidskriftsartiklar m m:
- CIB, 1961, Bonnel, D, Operational Research in Building.
- CIB, 1961, Ettinger, J van St. & Ettinger, V, van jr., Operational Research: "Decisionics" in Building.
- Grenander, U, 1964, Operationsanalys inom byggnadsindustrin.
- Jacobsson, M, 1964, Operationsanalys - ett hjälpmedel inom byggnads- och anläggningsverksamhet.
- Reiners, W, 1964, Operationsanalys i brittiskt byggande.

Fysisk samhällsplanering utgör en del av byggprocessen i stort som inte direkt utgör föremål för vidare behandling i det följande, varför all litteratur inom området som behandlats sammanställts i detta sammanhang:

- Ahlberg, C-F, 1965, Utbildning och forskning inom samhällsplaneringen.
- Blücher, G et al, 1969, Samordning av fysisk och ekonomisk planering.
- Fog, H, 1965, Den fysiska samhällsplaneringens administrativa struktur - synpunkter på samspelet mellan stat och kommun.
- Ryman, N, 1968, Hur fyra bostadsområden planerats.
- SIB samhällsplaneringsgruppen, 1964, Kommunernas stadsplaneringsarbete ur organisatorisk synvinkel.
- SIB samhällsplaneringsgruppen, 1967, Stadsplaners genomförande.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Coyn, S, 1966, Modeller för planering.
- Fog, H & Ryman, N, 1965, Tidplanering, Från skolplan till byggstart.

#### B/2.2 Struktur

För behandlingen av övriga karaktäristika för processen tillkommer:

- Eliasson, G et al, 1965, Nätverksplanering, metodik för planering och byggande.
- RIBA, 1967, Handbook of Architectural Practice and Management.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Sachs, J, 1968 a, Tankar kring en projekteringsrutin.

#### B/2.3 Data

Informationsbehandling, ADB, datahantering och informationsförmedling, uppbyggnad av data, allmänt:

- Barsov, A C, 1964, What is linear programming?
- Bellman, R & Dreyfus, S, 1962, Applied Dynamic Programming.
- Campion, D, 1968, Computers in Architectural Design.
- CBC publication no. 18, 1969, Introduction to the CBC System.
- Hellström, G, 1967, Programmering av datamaskiner.
- Lanförs, B, 1969, Introduktion till informationsbehandling.

## Tidskriftsartiklar m m:

- Gezelius, R, 1968, Kan informationsfloden dämpas upp?
- Ramström, D & Rhenman, E, 1966, A Method of Describing the Development of an Engineering Project.
- Sandkull, B, 1969, Företagets planering av nya produkter - en informationsprocess.

## Informationsbehandling, datahantering och informationsförmedling, uppbyggnad av data, byggnadsbranschen:

- Bishop, D & Alsop, K, 1969, A study of Coding and Data Co-ordination for the Construction Industry.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.
- Higgin, G & Jessop, N, 1965, Communication in the Building Industry.
- KBS rapport 13:1, 1967, Produkt- och resursdata.
- Knoche, J, 1969, En funktionsanalytisk byggnorm.
- SfB-BDC utvecklingsgrupp, 1969, System 70.
- System 70, Yttrande 26.9.69, 1969.

## Tidskriftsartiklar m m:

- Blachère, G, 1969, Principles guiding the conception of buildings.
- CIB, 1968, 3.02: Strådal, O, Theory of decisionmaking.
- CIB, 1968, 3.04: Strådal, O, Theory of information.
- CIB, 1968, 4.18: Hajek, V, Aggregation with minimum loss of information.
- CIB, 1968, 5.01: Gordon, A, Design and information flow.
- Eliasson, G, 1966, Projekteringen som informationsförmedling.
- Karlén, I, 1968, Klyftig information och informationsklyftor.
- Karlén, I, 1969 b, Hur hantera "effektivitet" och "kvalitet".
- Karlén, I, 1969 c, General comments to programme of CIB W.52 "Exchange and dissemination of information".
- Miller, P F, 1968, Elementary organization engineering in the construction industry.

## Speciellt frågor om gränsdragning o dyl.:

- BDC, 1967 a, Grundläggande principer för enhetliga mätningföreskrifter inom byggnadsbranschen.
- Centralkonsult ab, 1968, Kalkylering vid husbyggnader, Regler för begreppsgränser.
- KBS anvisning 1, 1966, Regler för yt- och volymeräkning.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 d, Gränsdragning mellan byggnad, inredning och utrustning.
- VVS-gruppen, 1969 c, Mängdredovisning.

## Olika typer av information och data, normer, bestämmelser m m:

- Byggnormförteckning, 1968.
- SBN - U 11:14, 1967, Typgodkännande.
- Statens Vägverk, 1969 a, Byggnadstekniska anvisningar, BYA.
- Svensk Byggekatalog, 1967-1969.
- Svensk Byggnorm, 1967.
- VVS-handboken, 1966.

## Tidskriftsartiklar m m:

- CIB, 1966, D3: Essunger, G, Co-ordination of technical building regulations in Scandinavia.
- Euler, R von, 1952, De mänskliga behoven.
- Sjöström, J, 1968, Många frågetecken kring bostadsmiljön.

## Olika typer av information och data, allmänna material- och arbetsanvisningar:

- ByggAMA 1965.
- E1 AMA, 1966
- VA AMA, 1966.
- VVS AMA, 1966.

Olika typer av information och data, varuinformation:

-Svensk byggkatalog, 1967-1969.

Olika typer av information och data, byggpriser:

-SAR centralkontoret, Aktuella byggpriser.  
-Svenska Byggdata, å-prisbok för husbyggnader, 1968.

Olika typer av information och data, egenskapsredovisning:

-ER-nämnden, 1966 a, Förteckning över egenskaper hos byggvaror.  
-ER-nämnden, 1966 b, ER-nämnden, en presentation.  
-ER-nämnden, 1968, Riktlinjer för egenskapsredovisning.  
Tidskriftsartiklar m m:  
-Forsberg, S, 1969 b, Egenskapsredovisning av typhusleveranser.  
-Karlén, I, 1967 a, Egenskapsredovisning ett hjälpmedel vid kvalitetsbedömning av byggvaror.  
-Karlén, I, 1967 b, Some examples of Quality Philosophy in the Building Field. An outline to an analysis.  
-Karlsson, H, 1968, Egenskapsredovisning - en väg till lägre byggkostnader.  
-Karlén, I, 1969 a, Quality, Philosophy and Assessment in Sweden.

Olika typer av information och data, funktionsbestämning, funktionskrav, (performance):

-BDC, 1967 och 1969, Utarbetande av definitioner på vanligen förekommande byggdelar genom precisering med funktionskrav.  
-Knoche, J, 1969, En funktionsanalytisk byggnorm.  
-Projekteringsunderlag för skolbyggnader för grundskolan, 1969.  
-SIB, 1965, Teknisk funktionsanalys vid produktbestämning.  
-Svensk Byggnorm, 1967.

Tidskriftsartiklar m m:

-Birkeland, Ø, 1969, The performance concept.  
-Essunger, G, 1967, Byggnadsbestämmelser baserade på funktionskrav.  
-Karlén, I & Schjönberg, T, 1969, Requirements and Properties. An actual Survey.  
-Karlsson, H, 1969 b, Requirements on different levels (functional spaces, building elements, technical solutions etc) and some notes about quality descriptions on different levels.  
-Mainstone, R J et al, 1969, Performance parameters and performance specifications in architectural design.  
-Wright, J, 1968, The performance concepts in buildings, definition of terms.

Verifiering, värdering - egenskapsvärdering, värdeanalys etc. (Se även systemteori, beslutsteori, operationsanalys etc under B/1).

Värdering, etc allmänt:

-Miles, L D, 1961, Techniques of Value Analysis and Engineering.  
-Ollner, J et al, 1967, Funktionskostnadsanalys, teknik att studera produkters och tjänsters funktioner och kostnader.  
-STF - TLI Kursverksamhet, 1968 b, Värdeanalys - lärarkurs.  
-Värdeanalytisk rationalisering och produktutveckling, 1967.

Tidskriftsartiklar m m:

-Fallon, C, 1969, Värde och beslut.  
-Olsson, E, 1967, Nytt och gammalt i värdeanalys.

Värdering etc i byggnadsbranschen:

-Assarsson, A & Henning, B, 1968, Värdeanalys inom byggnadsindustrin.



- BRI Research Paper No 36, 1968, On the systematic method for selecting building materials.
- Funktionell egenskapsanalys av byggnader, 1968.
- Grimhusen, L, 1968, Värderingsnormer för bedömning av totalentreprenadanbud rörande bostadsproduktion - en förstudie.
- Normer för miljö kvalitet, 1969, (Statens Planverk).
- Thiberg, S, 1969 b, Beskrivnings- och värderingssystem för bostads- och stadsdelsegenskaper.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Bygghögskolans informationsblad 1, 1968, Att jämföra anbud vid totalentreprenad - en ny fransk metod.
- CIB, 1966, H10: Keys, B, Evaluation of building products and services.
- Dennersten, R, 1969, Värdeanalys av totalentreprenadanbud.
- Karlén, I, 1969 b, Hur hantera "effektivitet" och "kvalitet".
- Sundin, E, 1969 a, Modell för anbudstävlan.
- Sundin, E, 1969 b, Totalvärdering av pris och miljö.
- Thiberg, S, 1969 a, Att beskriva och värdera fysisk miljö.
- Öfverholm, I, 1969 a, Värdeanalys för byggherrar.
- Öfverholm, I, 1969 c, Styrning av totalentreprenader.

#### B/2.4 Koder

Uppbyggnad av klassifikations- och kodsyst. (Se även aktuella delar av föregående avsnitt):

- Building Systems project, 1967.
- Bygghögskolans programskrift nr 3, 1964, Klassifikation inom byggbranschen.
- Wählin, E, 1964, Bygghögskolans klassificeringsfrågor.

Tidskriftsartiklar m m:

- CIB, 1968, 1.24: Jerström, J, Research projects in Sweden concerning classification and coding.
- CIB, 1968, 3.03: Vickery, B C, Theory of classification.
- CIB, 1968, 3.11: Giertz, L-M, An outline for a classification theory - and its application to building.
- CIB, 1968, 7.14: Bishop, D and Alsop, K, A study of co-ordination and coding.
- Karlén, I, 1969 c, General comments to programme of CIB W.52 "Exchange and dissemination of information".
- Miller, P F, 1968, Elementary organization engineering in the construction industry.
- Rengholt, U, 1965, Projektering, produktkodning och ADB inom byggtekniken.

Idag använda klassifikations- och kodsyst. för olika ändamål:

SfB (se även CBC och BDC):

- Karlén, I, 1964, SfB-systemet - samordningssystem för bygghögskolan.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 a, Tillämpningstabeller med presentation av SfB-systemet.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 b, Systematiskt ordnade register över byggvaror.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 c, Systematiskt ordnade register över byggnadsdelar.

Tidskriftsartiklar m m:

- Karlsson, H, 1969 a, Användning och utveckling av SfB-systemet.

SfB, tillämpningar:

- A-gruppen et al, 1968 a, Redovisningsteknik och projekteringsmetodik vid husbyggnadsprojektering - sammanfattning av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar.
- ByggAMA, 1965.
- E1 AMA, 1966.
- Svensk byggekatalog, 1967-1969.

- VA AMA, 1966.
- VVS AMA, 1966.

CBC (se även B/4.2):

- Bindslev, B, 1964, Coordinated Building Communication.
- CBC publication no. 18, 1969, Introduction to the CBC system.
- CBC publication no. 19, 1969, Main items in the CBC system.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Bindslev, B & Wulff, B, 1964 a, CBC - ett kommunikations-system för bygghdata.

BDC:

- BDC 1967, 1968 a.
- BDC 1968 b, Kodifiering av material, arbetsutföranden och anvisningar för byggnadsändamål.

"Kapkoden":

- Litterering mätningslistor, 1967.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Danielsson, U & Ekblom, H, 1967, Kalkylvänliga mätningsräkningar.

Bygg DS:

- Lindgren, G, 1965 a, Bygg DS för ekonomisk projektering, Kostnadsredovisning, Bygghandelskatalog för bättre byggnadsbeskrivningar.
- Lindgren, G, 1967, Studie i byggtänkande, System och redovisningar.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Lindgren, G, 1965 b, Ny metod för byggnadsbeskrivningar.

Entreprenadindex H 63:

- Entreprenadindex H 63, 1963.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Günter, S, 1965, Entreprenadindex H 63 reviderat samt kompletterat med installationsarbeten.
- Lindgren, J, 1963, Entreprenadindex H 63 - ny metod för kostnadsreglering av husbyggnadsentreprenader.

Övrigt:

- AB 65, 1965.
- Ackordsprislistor, 1962 och 1962-1968.
- ER-nämnden, 1966 a, Förteckning över egenskaper hos byggvaror.
- KBS anvisning 4, 1966, Kodningsplan.
- Klassifikationssystem 1968 för maskiner och utrustning för byggnadsarbeten, 1968.
- Rörbranschens standardkatalog, RSK, 1967.
- SEG-koden (Svenska Elgrossistföreningen).
- SIS-normer, orientering, 1966.
- Svensk byggnorm, 1967.

Pågående utvecklingsarbete med klassifikations- och kodsystäm:

- SfB-BDC utvecklingsgrupp, 1969, System 70.
- System 70, yttrande 26.9.69, 1969.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Lindell, J, 1969, System 70.

B/2.5 Erfarenhetsåterföring

Eftersom erfarenhetsåterföringen generellt ingår i processens struktur, ingår litteratur som är aktuell i detta sammanhang i åtskilliga andra avsnitt. Se föregående kapitel jämte tidigare avsnitt i detta kapitel (B/1, B/2.1, B/2.3 och B/2.4). Frågor om erfarenhetsåterföring återkommer bl a även i samband med förvalt-

ning, drift och underhåll (B/3.1 och B/4.1), kostnadsplanering och uppföljning (B/4 och B/4.2) samt planering och uppföljning av projekteringsarbetet (B/5.2).

- Bygghögskolans programskrift nr 7, 1969, Utredning och projektering.
- KBS anvisning 5, 1968, Erfarenhetsåterföring.

### B/3 DOKUMENT

Huvuddelen av litteraturen till detta kapitel har samlats under avsnitt B/3.4. Redovisningsformer med hänsyn till dess karaktär av praktiska anvisningar samt B/3.4-3.5 med hänsyn till dess redogörelse för diskussion av etc dessa anvisningar. Från övriga avsnitt hänvisas alltså till de nämnda.

Eftersom det i åtskilliga fall inte är möjligt att göra åtskillnad mellan dokument och dokumentframställning, arbetsmetoder i projekteringen och det varit nödvändigt med hänsyn till omfattning och utrymme att så långt möjligt undvika upprepningar, har valts att endast till kapitel B/4 Arbetsmetoder föra litteratur som behandlar dokument väsentligen utifrån dokumentframställning och arbetsmetoder i projekteringen. Motsvarande avsnitt i kapitel B/3 och B/4 bör sålunda läsas parallellt.

#### B/3.1 Dokument för olika ändamål

- Bygghögskolans programskrift nr 3, 1964, Klassifikation inom byggbranschen, Problem och forskningsbehov.
- Bygghögskolans programskrift nr 4, 1966, Svensk byggdokumentation.

Tidskriftsartiklar m m:

- Karlén, I, 1969 c, General comments to programme of CIB W.52 "Exchange and dissemination of information".
- CIB, 1968, 6.14: Morris, H, Information flow in the building process - coding for document coordination.
- Karlén, I, 1962, Co-ordination in presentation of information in survey of problems and solutions in building research, in the materials industry and in practice.
- Karlén, I, 1968, Klyftig information och informationsklyftor.

Dokument för administrationen, upphandling m m. (I övrigt hänvisas till U-gruppen, 1966 a):

- AB 65, 1965.
- AB Formulär 10, 1954.
- ABK, 1966.
- AL 65, 1965.
- Motiv AB 65, 1969.
- Normalförslag för kommunal upphandling, 1965.
- SBEF - SKIF:s VA-grupp, 1969, Anbudsunderlag för utförande av VA-ledningar.
- SKIF - SBEF, TU-gruppen, 1965, Tidig upphandling, Förslag till anbudshandlingar.
- U-gruppen, 1966 a, Entreprenadupphandling.
- UK 1952, 1952.

Tidskriftsartiklar m m:

- Wulff, B, 1966, B-kapitlet i ByggAMA 1965 samordnat med nya AB.

Dokument för administrationen, kontroll och besiktning:

- Besiktningsutlåtande, 1968, Formulär upprättat i anslutning till AB 65.

Dokument för drift och underhåll:

- VVS-gruppen & El-gruppen, 1969, Instruktioner för drift och underhåll.

B/3.2 Dokument för redovisning av produkt och resurs

Dokument för redovisning av resurs:

- Arbetsgruppen för enhetliga redovisningsmetoder inom byggnadsindustrin, 1962 b, Normalkontoplan för byggnadsindustrin.
- Brunskog, E, 1968, Byggledning, del 2: Upphandling - Byggande.

B/3.3 Dokument i olika skeden

Utredningar och programhandlingar:

- BS konsult 1968 och 1969, Förslag till anvisningar för upprättande av utbyggnadsplaner.
  - Byggherreföreningen 1, 1967, Checklista för byggherrar - industribyggnadsplanering.
  - Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.
  - Eliasson, G, 1969 c, Programhandlingar (koncept).
  - KBS rapport 10, 1966, Byggprocess och verksplanering.
  - KBS rapport 12, 1966, Kontorshusutredning.
  - KBS rapport 16, 1967, Om byggnader för högre utbildning och forskning.
  - KFAI, 1967, KFAI AB Instruktion: 8.0 Projekteringsrutin - sammanfattning, 8.1 Projekteringsrutin - ramprogram, 8.2 Projekteringsrutin - förslagshandlingar.
  - Måltypisering, 1966.
  - NKS - rapport 3, 1969, Programmering.
  - SVR:s plananvisningskommitté, 1969 a och b, Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar och upprättande av planförslag: Del 1, Grundförhållanden, Del 2, Vatten- och avloppsförhållanden.
  - SVR:s Plananvisningskommitté, 1969 c, Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag, Del 3, Trafikförhållanden.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Euler, R von, 1951, De mänskliga behoven.
  - Sjöström, J, 1968, Många frågetecken kring bostadsmiljön.
  - Öhrström, G, 1966, Byggnadsprogram - sammanfattning av förutsättningarna och underlag för projekteringsarbetet.

B/3.4 Redovisningsformer

Anvisningar för projektering inom statlig byggnadsverksamhet av vindande karaktär:

- Finansdepartementet, 1968, Handläggningen av statliga byggnadsärenden.
- Fortifikationsförvaltningen, 1965, Anvisningar för projektering m m av befästningsanläggningar.
- KBS anvisning 7, 1967, Projekteringsanvisningar.
- KBS anvisning 7 a, 1969, Ändringar och kompletteringar av projekteringsanvisningar av år 1967.
- KBS anvisning 7, beskrivningsexempel, 1967-1969.

Internationell byggstandard:

- ISO/TC 59/SC 3, - 1969, Standard recommendation, Architectural and building drawings, proposals.

Svensk byggstandard:

- Byggstandardiseringen, 1965 a, Modul ABC, anvisningar till svensk standard.
- Byggstandardiseringen, 1967 b, Modulprojekt I.

Svensk standard, byggritningar:

- SIS 03 22 11 Byggritningar, Ritblanketter, Format och ramar, 1965.

- SIS 03 22 12 Byggritningar, Ritblanketter, Vikmärken och vikning, 1965.
- SIS 03 22 13 Byggritningar, Namnruta, 1969.
- SIS 03 22 14 Byggritningar, Textning, 1966.
- SIS 03 22 15 Byggritningar, Linjer, 1966.
- SIS 03 22 16 Byggritningar, Skalor, 1966.
- SIS 03 22 17 Byggritningar, Projekteringsmetoder, 1968.
- SIS 03 22 18 Byggritningar, Figurer.
- SIS 03 22 19 Byggritningar, Markering av ytor.
- SIS 03 22 20 Byggritningar, Redigering.
- SIS 03 22 21 Byggritningar, Revidering.
- SIS 03 22 22 Byggritningar, Blankett för ritningsförteckning.
- SIS 03 22 23 Byggritningar, Måttsättningselement.
- SIS 03 22 25 Byggritningar, Allmänna förkortningar.
- SIS 03 22 26 Byggritningar, Allmänna symboler och markeringar.

Svensk standard, elinstallationer:

- SEN standard, 01 29 00 - 01 29 51, Grafiska symboler, El-installationer i byggnader.

Svensk standard, allmän:

- SIS 01 61 21 Storheter och måttenheter för fysik och teknik, 1965.
- SIS 03 02 01 Linjer i allmänhet, 1963.
- SIS 03 43 11 Tabuleringslägen för maskinskrivning, 1966.
- SIS 03 43 21 Systematisk maskinskrivning.
- SIS 03 62 01 Korrigering av text, Definitioner, Regler, Korrekturtecken, 1965.
- SIS 60 20 02 Kontorsmaskiner och blanketter, Höjdsteg och breddsteg, 1965.
- SIS 61 30 11 Blanketter, Format och ytfördelning, 1965.
- SIS 61 30 13 Blanketter, Konstruktionsblad, 1965.
- SIS 61 30 37 Blanketter, Tillverkning, 1965.
- SIS 61 41 10 Handelsdokumentation, Dispositionsnyckel för utformning av blanketter, 1969.
- SIS 61 41 11 Handelsdokumentation, Brevblankett, 1969.
- SIS 61 41 14 Handelsdokumentation, Blanketter för förfrågningar och beställning, anbud och faktura, 1969.
- SIS 73 42 12 Redigeringsteknik, Rangindelning och beteckningar för avsnitt, 1960.

Svensk standard, andra branscher:

- SIS ritningsregler.

Byggstandard, andra länder:

- BS 1192, 1969, Recommendations for Building Drawing Practice.
- NBR, 1967, Retningslinjer för bygningstegningar.
- NBR, 1969 a, Tegneexempel till Retningslinjer för bygningstegningar.
- NBR, 1969 b, Betongtegnningar.

AMA, beskrivningar:

- ByggAMA, 1965, Råd och anvisningar.
- E1 AMA, 1966, Råd och anvisningar.
- VA AMA, 1966, Råd och anvisningar.
- VVS AMA, 1966, Råd och anvisningar.

Bokstavsgruppernas allmänna redovisningstekniska anvisningar, husbyggnad:

- A-gruppen & HALTH, 1964 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 1, Ritteknik.
- A-gruppen & HALTH, 1964 b, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Måttsättning.
- A-gruppen & HALTH, 1965, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Redigering, revidering, registrering.



- A-gruppen & HALTH, 1966 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering.
- El-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 1 och 2, Ritteknik och måttsättning för elritningar.
- El-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering för elritningar.
- TA-gruppen, 1966 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 1, Ritteknik för T-ritningar.
- TA-gruppen, 1966 b, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Måttsättning för T-ritningar.
- TA-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Ritningsplanering för T-ritningar.
- VVS-gruppen, 1965, Redovisningstekniska anvisningar, del 1, Ritteknik och måttsättning för VVS-ritningar.
- VVS-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Ritningsplanering för VVS-ritningar.

Bokstavsgruppernas övriga redovisningstekniska anvisningar, husbyggnad:

- A-gruppen, 1960, Snickeriredovisning.
- A-gruppen, 1961, Redovisning av trappor.
- A-gruppen, 1962, Redovisning av stenarbeten.
- CTH & A-gruppen, 1964, Redovisning av inredningsenheter.
- CTH & A-gruppen, 1968, Redovisning av inredningsprojekt.
- El-gruppen, 1966, Redovisning av elcentraler.
- HALTH, 1959 a, Ändamålsenliga handlingar för byggnadskonstruktioner.
- HALTH, 1965 a, Armering, riktlinjer för ritning och specificering.
- HALTH, 1965 b, Blanketter för raka och bockade stänger, Blanketter för svetsade armeringsnät, Typblad för bockning.
- HALTH, 1966 a, Redovisning av konstruktionsberäkningar.
- HALTH, 1969, Spännanvisning och protokoll.
- U-gruppen, 1966 b, Entreprenadbeskrivning.
- VVS-gruppen, 1969 a, Beteckningar och symboler för styrinstallationer inom VVS-tekniken.
- VVS-gruppen, 1969 b, VVS-byggritningars bearbetningsgrad.
- VVS-gruppen, 1969 c, Mängdredovisning VVS.
- VVS-gruppen, 1970, Beteckningar och symboler för kylanläggningar.

Redovisningstekniska anvisningar, anläggningsidan:

- Handbok 67 - Normer för upprättande av handlingar för utförande av yttre vatten- och avloppsarbeten, 1967.
- Statens Vägverk, 1969 b, Redovisning av arbetsplaner, Redovisningsteknik.
- VA-gruppen, 1969, Redovisningstekniska anvisningar för yttre ledningsarbeten.

Anvisningar för rapportskrivning m m:

- Att skriva rapport, Råd och anvisningar för utformning av forskningsrapporter, 1965.
- Byggeforskningens rapporter - manuskriptanvisningar, 1969.
- Kommunalt expeditionsarbete, Byggnadsnämnden, 1961.
- SIS 03 09 90 Anvisningar för utformning av svensk standard, 1967.
- TNC 37, 1964, skrivregler.

Företagsbundna och metodbundna anvisningar och övrigt allmänt underlag för utförande av dokument:

- Arbetsritningar för husbyggnader, 1953 (KF).
- BDC 1967, 1968 a.
- HSB, 1965, HSB Anvisning: Projektering, arbetsrutin byggnadsärende som handläggs inom enhetskontor.
- Lättbetonghandboken, 1968.
- Planera och projektera för bygge med system.
- Svenska Riksbyggen, 1964, Råd och anvisningar för projektörer.
- 3M-projektering med lättbetong, 1966.

- Agren, T, 1966, Anvisningar för projektering (A-betong).
- Utländska arbeten avseende redovisningsteknik:
- Blach, K et al, 1969, Modulprojektering.
  - Janssen, N, 1968, Bauzeichnung und Architekturmodell.

Övrigt:

- A-gruppen et al, 1968 c, Projektering för högindustriellt byggande.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Bindslev, B, 1961, Projekteringsmaterialtes rationalisering.
- Blom, S, 1963, Numrering av ritningar.
- Brunskog, E, 1964, Byggnadsbeskrivningar - beskrivande ritningar.
- Gordon, A, 1968, The Architect and coding.

B/3.5 Genomgång av projekt

- A-gruppen, 1965, Radhus i Hallstahammar.
- A-gruppen & CTH, 1968, Redovisning av inredningsprojekt.
- A-gruppen & HALTH, 1966 b, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar, del 1-4.
- A-gruppen et al, 1968 b, Redovisningsexempel 1:1967 Villa, till bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar.
- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.
- El-gruppen, 1969, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för elritningar, del 1-4.
- TA-gruppen, 1969, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för T-ritningar, del 1-3.
- VVS-gruppen, 1968, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för VVS-ritningar, del 1-2.

B/3.1 - 3.5 Övrigt

Sammanfattningar och presentationer m m av svensk standard, byggstandard och bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar:

- A-group et al, 1968, Documentation and planning methods for building design in Sweden.
- A-gruppen et al, 1968 a, Redovisningsteknik och projekteringsmetodik vid husbyggnadsprojektering.
- Byggstandardiseringen, 1965 b, Måttsamordning och standardisering.
- Byggstandardiseringen, 1967 a, Modulprojektering.
- HALTH, 1959 b, Rationalization of structural drawing and documents in building.
- Tidskriftsartiklar m m:
- A-group, 1961, Pilot Architectural Documentation for Building Design.
- CIB, 1966, B18: Tyrén, S & Åkerblad, H, The rationalization of drawings.
- Eliasson, G, 1965 a, Redigering av text på ritningar och i beskrivning.
- Eliasson, G, 1965 b, Redovisningstekniska anvisningar.
- Eliasson, G, 1968 a, Redovisning av snickerier.
- Eliasson, G, 1968 b, Metodutveckling inom projekteringen.
- Eliasson, G, 1968 d, Måttsättningsmetoder.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 a, Ändamålsenliga projekteringshandlingar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 b, Redovisningstekniska anvisningar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet.
- Lissel, R, 1969 a, Beteckningar och symboler för styr- anläggningar inom VVS-tekniken.

- Lissel, R, 1969 b, VVS-gruppens arbete, En information.
- Lissel, R & Sundberg, L, 1968, VVS-ritningar standardiseras.
- Sundberg, L, 1965, VVS-gruppen.
- Wulff, B, 1965, Rationell byggnadsprojektering.

Handböcker som behandlar dokument och redovisningsteknik, i tillämpliga delar enligt svensk standard, bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar och övriga anvisningar enligt B/3.4:

- Eliasson, G, 1969 b, Ritnings- och redovisningsteknik, Tekno Byggarbete, del 1.
- Handboken Bygg, 1961-1964.
- Handboken Bygg, 1968, Särtryck Ritteknik, redovisningstekniska anvisningar för ritningar och övriga handlingar.

Läroböcker och kompendier som behandlar dokument och redovisningsteknik, i tillämpliga delar enligt svensk standard, bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar och övriga anvisningar enligt B/3.4:

- Danielsson, S & Holmlund, I, 1969, Rapporter, Anvisningar för rapportskrivning.
- Eliasson, G, 1967, Byggnadsritning A.
- Eliasson, G & Hall, A, 1966, Ritningsläsning - byggnadsritningar.
- Jangdal, C-E & Hansi, G, 1969, Ritteknik för byggare.
- Lundfeldt, K & Norrbom, R, 1968, Ritningsläsning för byggare.
- Lundkvist, Bo, 1966, Teknologi, Ritteknik.
- Walldén, L, 1966, Ritteknik, Regler och råd för teknisk ritning med projektionslära.
- Åhlgren, B, 1964, Husbyggnadsteknisk ritteknik för skolor och självstudier.

Recensioner m m, av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar:

- Tidskriftsartiklar m m:
- Albertsson, A, 1967, A-gruppen och HALTH.
- Byggnadsindustrin 12, 1968 (Östman, L).
- Edberg, G, 1969, Två böcker om ritteknik.
- Eriksson, A, 1969, Bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar: Ett mål uppnått.
- Kaunitz, G, 1967, Funderingar apropå fem böcker om teknisk redovisning.
- Sachs, J, 1968 b, Redovisningstekniska anvisningar.
- Sandahl, L, 1965, Ritteknik, Måttsättning, Redigering, revidering, registrering.

#### B/4 ARBETSMETODER

Arbetsmetoder, allmänt (produkt och resurs):

- A-gruppen & HALTH, 1966 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering.
- Brunskog, E, 1967, Byggledning, del 1: Utredning - Projektering.
- Brunskog, E, 1968, Byggledning, del 2: Upphandling - Byggande.
- El-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering för elritningar.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.
- HALTH, 1959 a, Ändamålsenliga handlingar för byggnadskonstruktioner.
- HALTH, 1966 b, Organisation och metodik vid husbyggnadsprojektering.
- Jones, J C, 1965, Design Method Reviewed.
- Jones, J C & Thornberg, D C et al, 1963, Conference on Design Methods.
- KBS anvisning 7, 1967, Projekteringsanvisningar.

- SAR, 1969 b, Hjälpmedel i planerings- och projekteringsarbetet.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1969 b, Programmering och projektering.
- TA-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Ritningsplanering för T-ritningar.
- VVS-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Ritningsplanering för VVS-ritningar.
- Tidskriftsartiklar m m:
- CIB, 1966, B10: Jones, J C, Systematic design methods and the building design process.
- CIB, 1968, 5.01: Gordon, A, Design and information flow.
- Gustavsson, J, 1967, Analys av projekteringskostnader kan ge billigare hus.
- L M Ericsson, 1959, Vi bygger en fabrik.
- Sachs, J, 1968 a, Tankar kring en projekteringsrutin.
- Thiberg, S, 1965, Projektering för en rationell byggnadsindustri.
- Wählin, E & Nordlund, R, 1969, Byggprojektering system PROGNOS.

#### Arbetsmetoder, speciellt resurs:

- Arbetsgruppen för enhetliga redovisningsmetoder inom byggnadsindustrin, 1962 a, Kostnadsberäkning inom byggnadsindustrin.
- Brunskog, E, 1968, Byggledning, del 2: Upphandling - Byggande.
- Cost Control in Building Design, 1968.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1969 a, Ekonomi i byggprocessen - Kalkylmetoder.
- Stone, P A, 1967, Building Design Evaluation.
- Tidskriftsartiklar m m:
- CIB, 1966, C2: Bishop, D, Communication of cost information.
- CIB, 1966, C3: Mrs G Ciribini Guanterio & Carnemalla, V, Time and cost control in modern programming techniques.
- CIB, 1968, 7.11: Mildner, E & Isotalo, S, Cost feedback in Swedish building.
- Greger, T et al, 1969, Kostnadsstyrning.
- Isotalo, S & Mildner, E, 1967, Kostnadsåterföring i byggprocessen.

Se även B/4.2 - Arbetsmetoder i samband med ADB.

#### B/4.1 Arbetsmetoder i olika skeden och etapper

##### Utredning och program, allmänt:

- Bergström, L A, 1966 a, Metoder för byggnadsprogram, Projektstudier 1-3.
- Bergström, L A, 1966 b, Metoder för byggnadsprogram, Arbete, innehåll, utformning.
- Brunskog, E, 1967, Byggledning, del 1: Utredning - Projektering.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och Programarbetet i byggprocessen.
- KBS rapport 17, 1967, Byggherreuppgiften.
- KFAI, 1967, KFAI AB Instruktion: 8.0 Projekteringsrutin - sammanfattning, 8.1 Projekteringsrutin - ramprogram, 8.2 Projekteringsrutin - förslagshandlingar.
- NKS - rapport 3, 1969, Programmering.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1969 b, Programmering och projektering.

Utredning och program, speciellt olika typer av byggnader (se även B/3.3 Dokument i olika skeden).

##### Industrier:

- Hertzell, T, 1964, Kompendium i industriell anläggnings-teknik, kap 7, Industriplanering.

- Mekanresultat Ve 61 10 18, 1961.
- Mekanresultat 64020, 1964.
- Moore, J, 1962, Plant Layout Design.
- Muther, R, 1961, Systematic Layout Planning.
- Muther, R & Weeler, J D, 1962, Förenklad systematisk lokalplanläggning.

Tidskriftsartiklar m m:

- Haganäs, K, 1969, Systematisk lokalplanläggning.
- Larsson, R, 1962, Systematisk industri- och lokalplanläggning.

Övriga typer av byggnader:

- Klarqvist, B, 1969, Bostadsplanering.
- Rippen, K, 1960, Office Building and Office Layout Planning.

Projekteringsens tidiga skeden, formskapandets teori m m (se även B/1 allmänt systemteori, operationsanalys etc samt B/2.3 värdeanalys etc):

- Alexander, C, 1963, The Theory of Invention of Form.
- Alexander, C, 1966, Notes on the Synthesis of Form.
- Archer, L, 1965, Systematic method for designers.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.
- Johnsen, E, red, Systemproblem (Horwath, Ramström).
- Josephson, R, 1946, Konstverkets födelse.
- Koestler, A, 1964, The Act of Creation.

Bygghandlingar, produktion (se även bokstavsgrupperna m m under B/4):

Tidskriftsartiklar m m:

- Eliasson, G, 1968 a, Redovisning av snickerier.
- Henriksson, G, 1960, Samband projektering, produktion.

Upphandling:

- U-gruppen, 1966 a, Entreprenadupphandling.

Kontroll, besiktning:

- Lindblad, F & Pedersen, H, 1969, Besiktningar, Byggfel.

Tidskriftsartiklar m m:

- Sandin, L, Systematisering av byggnadskontroll genom checkning av brister och fel.

Förvaltning, drift och underhåll:

- Byggforskningens programskrift nr 6, 1969, Underhåll och modernisering.
- KBS rapport 32, 1968, Nyttjare och fondförvaltarefunktionerna inom byggprocessen.
- VVS-gruppen & El-gruppen, 1969, Instruktioner för drift och underhåll.

Tidskriftsartiklar m m:

- Carlsson, A, 1968, Forskning om underhåll och modernisering.
- Nystedt, A & Smith, Å, 1968, Förvaltande verksamhet.
- Wahling, B, 1968 b, Skötsel av installationsanläggningar.

#### B/4.2 Arbetsmetoder för olika delar av projektet

Se även B/3.4 Redovisningsteknik, B/4 Arbetsmetoder och B/4.1 Arbetsmetoder i olika skeden och etapper.

Mark:

- KBS, 1969, Terrängmodellens användning som instrument och handling i byggprocessen.
- MarkAMA 1969.
- VIK, 1968, Markhantering med terrängmodeller.



## Tidskriftsartiklar m m:

- Anjou, E et al, 1967, Stadsplanering - markhantering.
- Anjou, E et al, 1968, Markprojektering och markbyggande.
- Anjou, E & Lundberg, N, 1969, Markarbeten för Huddinge sjukhus.
- Hallmén, B, 1967, Terrängmodeller i dataform.
- Hallmén, B, 1969, En dator som utsättare.

Arbetsmetoder i samband med ADB (se även Mark, ovan, samt B/2.3 Data och B/2.4 Koder), allmänt:

- Campion, D, 1968, Computers in Architectural Design.

## Tidskriftsartiklar m m:

- Alkbrant, F, 1967, Databehandling av konstruktionsproblem.
- Auger, B, 1968, Complexity and computers in architecture.
- Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden.
- Håkansson, G, 1968, ADB-gjort tillverkningsunderlag.
- Rengholt, U, 1965, Projektering, produktkodning och ADB inom byggtekniken.
- RIBA Journal 75, 1968, Toward Computer - aided Building Design.
- SBI, 1964, EDB i byggeriet.
- Weström, A, 1968, Projektering med hjälp av ADB.

Arbetsmetoder i samband med ADB, speciellt mängdbeskrivning, kalkylering m m:

- BDC, 1967, 1968 a.
- Bindslev, B, 1965, Co-ordinated Building Communication.
- CBC publication no. 23, 1969, Maengdberegning efter CBC-systemet.

## Tidskriftsartiklar m m:

- Bindslev, B & Wulff, B, 1964 a, CBC - ett kommunikations-system för bygghata.
- Bindslev, B & Wulff, B, 1964 b, CBC - datakodning och elektronik.
- Bindslev, B & Wulff, B, 1965, CBC i praktisk tillämpning.
- Birgersson, B, 1967, Datamaskiner hjälper till att sänka byggkostnaderna.
- CIB, 1966, C1: Bindslev, B, Dataprocessing as a key to overall communication and feedback.
- CIB, 1966, C23: Ugander, C, Integrated data processing to builders and general contractors.
- CIB, 1968, 5.12: Britch, A L, Use of computer sorted list connected models as a design tool.
- Everett, R, 1963, Kostnadsplanering och PAKS.
- Friberger, H, 1967, Databehandling vid kalkylering, planering och uppföljning.
- Hahr, A, 1965, Byggekalkylering med ADB.
- Isotalo, S & Takala, M, 1969, Bygghatabehandlingen i Finland och i Sverige.
- Käck, G, 1964, Datamaskiner - ledig arbetskraft.
- Lindgren, G, 1965 c, Beskrivande mängdförteckning och databehandling.
- Ugander, C & Back, Å, 1965, Datakalkyl för mängdberäkning och förkalkylering.

Arbetsmetoder i samband med ADB, Speciellt grafisk databehandling:

- Bergström, L A, 1968, Planerad forskning för grafisk informationsbehandling med tillämpning i bebyggelseplaneringen.
- Bergström, L A, 1969 a, Planeringsmetodik, grafisk redovisning 1 och 2.
- Bergström, L A, 1969 b, Grafisk databehandling i bygghatabehandling.
- Fetter, W, 1965, Computer Graphics in Communication.

## Tidskriftsartiklar m m:

- Dopping, O, 1965, Grafisk databehandling - framtidsingenjörens arbetsmetod.

B/4.3 Arbetsmetoder för olika typer av dokument

Dokument, allmänt:

- STF - TLI Kursverksamhet, 1966 a, Teknisk information för byggfacket - ett mottagarens problem.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Karlén, I, 1968, Klyftig information och informationsklyftor.
- Westerlund, G, 1968, Olika information räcker inte.

Arbetsrutiner i samband med ritningsredovisning:

- A-gruppen & HALTH, 1965, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Redigering, revidering, registrering.
- SIS standard: SIS 03 22 21, Byggritningar, Revidering.

Modeller:

- Cowan, H J, 1968, Models in architecture.
- Jannsen, N, 1968, Bauzeichnung und Architekturmodell.
- Thiberg, S, 1968, The Determination of Dimensions by Full-scale Laboratory Tests.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Bengtsson, B, 1969 a, Modellprojektering för bättre information.
- Bengtsson, B, 1969 b, Modellprojektering kan ge bättre information.
- Byggforskningens särtryck 4, 1963, Prov i full skala, ett nytt hjälpmedel i projekteringen.

Perspektivritning:

- Handboken Bygg, 1968, Särtryck Ritteknik.
- Eliasson, G, 1969 b, Ritnings- och redovisningsteknik.
- Schwenn, C, 1960, Linjeperspektiv, Konstruktionslog.

Arkivhandlingar:

- Svensk Byggnorm, 1967.

B/4.4 Projekteringsförlopp vid varierande förutsättningar

Se vidare B/A3 - Offentliga och andra utredningar m m:

- A-gruppen et al, 1968 c, Projektering för högindustriellt byggande.
- SAR, 1969 a, Bygglådor.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1967, Projektering av elementbyggda flerfamiljshus.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden.
- Wirne, R, 1967, Industriellt byggande = montagebyggeri.
- Planera och projektera för bygge med system

B/4.5 Genomgång av typplaner

- A-gruppen et al, 1968 a, Redovisningsteknik och projekteringsmetodik vid husbyggnadsprojektering - sammanfattning av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar.
- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.
- Brunskog, E, 1967, Byggledning, del 1: Utredning - Projektering.
- El-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering.
- Eliasson, G et al, 1965, Nätverksplanering, metodik för planering och byggande.
- Industrins byggutredning, 1968, Ny byggmarknad.
- KBS rapport 10, 1966, Byggprocess och verksplanering.
- Pris- och kartellfrågor 1/2, 1967, Samordning och splittning inom byggområdet.
- Skolgruppen, 1967, Skolprojekt - generell projekteringsplan.
- SKVS planeringskommitté, 1966, Principiell strukturplan för VVS-projektering.
- Svenska bostäder, 1964, Allmän projekteringsplan.

- VVS-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Ritningsplanering för VVS-ritningar.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Forsberg, S, 1969 a, Kostnadsanalys och metodisk projektering.

## B/5 PLANERING OCH UPPFÖLJNING

### B/5.1 Projekteringens organisation och administration

Se även B/1 allmänt om administration m m och B/A3 om offentliga och andra utredningar m m:

Byggherrens administration, byggledning, avtal m m (Upphandling, se även 3.1):

- ABK, 1966.
- Allmänna försäkringsvillkor av år 1966 för konsultansvarighetsförsäkring.
- Brunskog, E, 1967, Byggledning, del 1: Utredning - Projektering.
- Brunskog, E, 1968, Byggledning, del 2: Upphandling - Byggnad.
- KBS rapport 10, 1966, Byggprocess och verksplanering.
- KBS rapport 17, 1967, Byggherreuppgiften.
- KBS rapport 32, 1968, Nyttjare- och fondförvaltarefunktionerna inom byggprocessen.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1969 c, Projektledning inom byggfacket.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Brunskog, E, 1965-66, Byggledaren - administratör och samordningsman under hela byggprocessen.
- Byggherrens projektstyrning, 1969.
- CIB, 1968, 5.14: Stang, E, Experiments in communication control during the design period.
- Eriksson, O, 1969, Gruppavtal.
- Rudin, L, 1963, Byggledare - vad är det?
- SKIF utredningsresultat P 602, 1966, Byggledning, hus- och industribyggnader.

Arvodestaxor:

- FST, 1956, Svensk trädgårdsarkitekttaxa.
- Regler för beräkning av arkitekturavode vid statliga husbyggnadsföretag, 1957.
- SAR, 1954, Svensk arkitekttaxa.
- SIR, 1964, Svenska Inredningsarkitekters Riksförbunds arvodestaxa.

Projekteringens organisation och administration (se även B/5.5 Genomgång av planer):

- AIA, 1963, The Handbook of Professional Practice.
- Herrich, W, 1967, Rationalisierung in Konstruktions- und Technischen Büro.
- RIBA, 1962, The Architect and his Office, A survey of organization, staffing, quality of service and productivity.
- RIBA, 1967, Handbook of Architectural Practice and Management.
- Schnelle, W, 1965, Architect und Organisator.

Tidskriftsartiklar m m:

- Jacobsson, M, 1962, Utvecklingsgruppen - ett medel för bättre byggnadsplanering.
- Kjessel, Bo et al, 1968, Konsulter och entreprenörer.
- Kreuger, C-H, 1967, Projektören - hans kontor och hjälpmedel.
- Miller, P F, 1968, Elementary organization engineering in the construction industry.
- Nilsson, J-O, 1966, Projektören - hans kontor och hjälpmedel.

- Olika företagsformer, 1969.
- Sachs, J, 1968 a, Tankar kring en projekteringsrutin.
- SKIF formlära 12, 1968, Byggkonstruktioner, Hus- och industribyggnader.
- SKIF matrikel, 1968, Ställ krav på konsulten.
- Wahling, B, 1968 a, Installationskonsult - nytt begrepp i byggbranschen.
- Wahling, B, 1969, Installationsbranschens framtid.

### B/5.2 Planering och uppföljning

Se även B/4.5 Genomgång av typplaner, B/5.1 Projekteringsorganisation och administration och B/5.5 Genomgång av planer.

Allmänt:

- Rudwick, B, 1969, System Analysis for Effective Planning.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Jonsson, B-O, 1969, Planering i byggprocessen.
- Magner, B, 1969, Modeller för administrativ byggplanering.

Nätplanering, allmänt:

- Föreningen Nätplan, 1969 a, Nomenklatur för nätplanering
- Föreningen Nätplan, 1969 b, Symboler för nätplanering.
- Föreningen Nätplan, 1969 c, ADB-program för nätplanering.
- Föreningen Nätplan, 1969 d, Metodbeskrivning för nätplanering, Införande av ADB-tillämpning vid initial planering av projekt.
- Hed, S, 1963, PERT.
- Hed, S & Narström, J, 1968, Nätplanering (PERT): Terminologi.
- Karlsson, T, 1965, Nätverksplanering.
- Levin, R & Kirkpatrick, C, 1966, Planning and Control with Pert/CPM.
- Lochyear, K G, 1965, Arbetsplanering och arbetsuppföljning genom nätverk.
- STF - TLI Kursverksamhet, 1966 b, PERT, Nätverksplanering.
- Wenell, T, 1965, Handbok i PERT-planering.
- Wenell, T, 1966 a, Nätplanering.
- Wenell, T, 1966 b, Handbok i praktisk nätplanering.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Ekstrand, O & Stenlund, C A, 1962, Planering enligt kritiska linjen.

Nätplanering, allmänt, byggnadsbranschen:

- Tidskriftsartiklar m m:
- Boestad, B C & Nyström, B, 1964, PLUFS - ett planerings- och uppföljningssystem för nätverksplanering inom byggnadsindustrin.
- CIB, 1966, C5: Coiffard, J & Delero, A, The critical path method.
- CIB, 1968, 4.12: Jacobsen, M, Computer handling of block diagrams.
- Magner, B, 1964, Nätverksmetoden som hjälpmedel vid planerings- och uppföljningsarbete.
- Magner, B, 1966, Nätplanering.
- Magner, B, 1967, Erfarenheter av nätplanering.
- Ugander, C, 1963, PERT, CPM, Kritiska linjen - vad är det?

Nätplanering, projektering:

- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.
- Braech-Hansen, K et al, 1968, Projekteringsprocedure 1.
- Critical Path Analysis, 1966.
- Eliasson, G et al, 1965, Nätverksplanering, Metodik för planering och byggande.
- Greger, T & Sigstam, K, 1964, Kompendium i nätverksplanering.
- SAR centralkontoret, 1964, Projekteringsplanering, planeringsexempel.
- Skolgruppen, 1967, Skolprojekt - generell projekteringsplan.

-Stang, E, 1967, Byggprocessen, Tidplan för byggeprojektering.

Tidskriftsartiklar m m:

-Magner, B, 1964, Nätverksmetoder som hjälpmedel vid planering av projekteringsarbete.

Nätplanering, produktion:

-Antill, J & Woodhead, P, 1965, Critical path methods in construction practice.

-Collins, T, 1965, Manual Critical Path Techniques for Construction.

-Nielsen, F, 1968, Nätplanlægning.

-Reynaud, C B, 1967, The critical path, Network analysis applied to building.

-SBI-anvisning 70, 1968, Styrning av byggprocessen.

### B/5.3 Hjälpmedel för planering och uppföljning

Se även B/4.5 Genomgång av typplaner, B/5.2 Planering och uppföljning och B/5.5 Genomgång av planer.

-Projektkalendern.

-SAR, 1969 b, Hjälpmedel i planerings- och projekteringsarbetet.

-SAR centralkontorets redovisningssystem, 1963.

-SKIF, 1968, Administrativt datasystem för konsultföretag.

-SKVS, 1968, Tidsredovisning med ADB.

Tidskriftsartiklar m m:

-Sigstam, K et al, 1965, Planerings- och uppföljningssystem för arkitektkontor.

### B/5.4 Genomförande av planering och uppföljning

Se även B/5.2 Planering och uppföljning, B/5.3 Hjälpmedel för planering och uppföljning och B/5.5 Genomgång av planer.

### B/5.5 Genomgång av planer

Ultuna SLL:

-A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.

Telestyrelsens förvaltningsbyggnad i Farsta:

Tidskriftsartiklar m m:

-Danielsson, G & Hidemark, B, 1966, Ritningsuppläggning vid projekteringen.

-Greger, T, 1966, Projektorganisationen.

-Kjessel, Bo, 1966, Planerings- och utvecklingsarbete.

-Thurell, S, 1966, Projekteringsplaneringen.

Övrigt:

Tidskriftsartiklar m m:

-Attehed, B & Magner, B, 1965, Nätverksplanering av Marvikens kraftstation.

-Jonsson, B, 1966, Nätverksplanering i praktiken - bostäder i Norrköping.

-Olsson, B, 1964, Nätverksplanering - ett exempel från engelskt skolbygge.

## B/6 AVSLUTNING

### B/6.1 Sammanfattande synpunkter

-Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen.



B/6.2 Fortsatt utvecklingsarbete

- Byggforskningens programskrift nr 7, 1969, Utredning och projektering.
  - Jacobsson, M, 1963, Byggnadsproduktionen, problem och forskningsbehov.
  - KBS rapport 29, 1968, Byggnadsstyrelsens utvecklingsprojekt.
  - Ö-gruppen, 1966, Förslag till arbetsprogram och organisationsplan för fortsatt verksamhet inom A-gruppen, El-gruppen, HALTH, TA-gruppen, U-gruppen, VVS-gruppen och Ö-gruppen.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Ahrbom, N et al, 1968, Utvecklingsarbete.
  - Kjessel, Bo, 1968, Utvecklingsarbete inom byggnadsstyrelsen.
  - Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden.

B/A BILAGA A

## B/A1 HITTILLSVARANDE UTVECKLING

Se även B/3.1-3.5 Övrigt.

- A-group et al, 1966, Documentation and planning methods for building design in Sweden.
  - Ö-gruppen, 1966, Förslag till arbetsprogram och organisationsplan för fortsatt verksamhet inom A-gruppen, El-gruppen, HALTH, TA-gruppen, U-gruppen, VVS-gruppen och Ö-gruppen.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Eliasson, G, 1968 b, Metodutveckling inom projekteringen.
  - Lindegren, G, 1965 b, Ny metod för byggnadsbeskrivningar.

## B/A2 ARBETSMETODER I FORSKNINGS- OCH UTVECKLINGSARBETET

Se även B/3.1-3.5 Övrigt och B/A1 Hittillsvarande utveckling.

- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL.

## B/A3 HUR PROJEKTERINGEN PÅVERKAS AV VÅR ALLMÄNNA SYN PÅ BYGGNADEN OCH BYGGANDET

- Nordenström, H, 1969, Studium av den fysiska miljön i förhållande till projekteringsmetodik och produktions-teknik.

Offentliga utredningar och övrigt från statliga organ:

- Arbetsgruppen för översyn av byggnadsstyrelseorganisationen, 1967, Konsultarvoden på det statliga byggnadsområdet.
- Billgren, J et al, 1968, Effektivare bostadsbyggande m fl artiklar.
- Byggnadsindustrialiseringsutredningen, stencil 5, 1966. Standardisering, normering, typgodkännandeverksamhet.
- Fastprisgruppen, 1968, Fixt pris inom byggbranschen.
- PM angående vissa projekteringsfrågor från arbetsgrupp inom finansdepartementet betr vissa byggnadsekonomiska frågor, 1965.
- PM från arbetsgrupp inom finansdepartementet betr vissa byggnadsekonomiska frågor, 1965.
- Pris- och kartellfrågor 1/2, 1967, Samordning och splitt-ring inom byggområdet.
- Pris- och kartellfrågor 4, 1967, Byggkonsultbranschens struktur.

- Pris- och kartellfrågor 5, 1967, Byggekonsulternas intäkter och kostnader.
- SOU 26, 1964, Offentliga byggnader, Ekonomiskt byggande.
- SOU 20, 1968, Upphandling av byggnader, del 1, Formerna.
- SOU 43, 1968, Upphandling av stora bostadsprojekt.

Utredningar av branschorgan m fl:

- Industrins byggtredning, 1968, Ny byggmarknad, produktansvar - konkurrens - kontinuitet.
- Näringslivets bostadsutredning 4, 1964, Bostadsbyggandets planering.
- Svenska Riksbyggen & Byggfackens Produktions AB, 1967, Projektering i samverkan.
- Öh, T, 1969, Näringspolitik för byggandet.

Undervisning:

- Byggnadsutbildning vid de tekniska högskolorna, 1967.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Manning, P, 1965, Hard Thoughts on Education.

### B/A3.1 Marknadsfrågor

- KBS rapport 17, 1967, Byggherreuppgiften.
- Klarqvist, B, 1969, Bostadsplanering.
- Stalin, L, 1969, Bostadskostnad.
- Tidskriftsartiklar m m:
- Aronsson, A, 1968, Byggherrens situation.
- Bodvik, K et al, 1969, Byggnadsindustrins utveckling i Sverige.
- Eriksson, O, 1967, Byggherre och projektör.
- Fredriksson, S et al, Framtidsforskning: ingenjörens verktyg till politikerns hjälp.
- Haag, S, 1968, Att sälja hus.
- Hellsten, G & Palm, Y, 1964, Byggbranschens särdrag.
- Holm, L, 1966, Politik och byggnation.
- Hultquist, S, 1968, Att köpa hus.
- Olsson, B, 1967, Rationella byggen genom byggherresamverkan.
- Quantrill, M, 1967, Professional services in Scandinavia.
- Rosén, N-J, 1966, Arkitektens ställning 1666-1966, 1966-.
- Rosenborg, G, 1968, Marknadsföring av material till morgondagens byggande.
- Åkerblad, H, 1968, Funderingar kring byggprocess och upphandling.

### B/A3.2 Byggnaden

- Tidskriftsartiklar m m:
- Eriksson, O, 1968, Lokalförsörjning - lokalproduktion - byggande.
- Hidemark, B, 1969, Från Björnstål till Linköping.
- Struktur, en utställning om byggnadsstyrelsens verksamhet, 1968.

### B/A3.3 Byggandet

- Tidskriftsartiklar m m:
- Auger, B, 1968, Complexity and computers in architecture.
- Bishop, D, 1966, Architects and Productivity.
- Byggmästaren 6, 1966, Nya idéer om byggnadsprojektering.
- CIB, 1966, A7: Ranhem, L, Future contracting systems.
- Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden.
- Tell, W, 1967, Komprimerad byggdebatt.
- Thiberg, S, 1965, Projektering för en rationell byggnadsindustri.
- Wirne, R, 1967, Industriellt byggande = montagebyggeri.

BILAGA CLITTERATURFÖRTECKNING

Litteraturförteckningen upptar samtliga arbeten som ingått i huvudframställningen och i inventeringen i bilaga B. Det har inte skett någon granskning och utsortering med hänsyn till materialets kvalitet i tidskriftsartiklar m m, eftersom en fullständig förteckning torde utgöra ett bättre stöd åt forskare och praktiker i fortsatt arbete.

AB Formulär 10, 1954, Allmänna bestämmelser för entreprenader inom husbyggnads- samt väg- och vattenbyggnadsfacken (Svenska Teknologföreningen) Stockholm.

AB 65, 1965, Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader (Svenska Teknologföreningen) Formulär nr 20. Stockholm.

ABK, 1966, Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvksamhet (Svenska Arkitekters Riksförbund m fl) Stockholm.

Ackoff, R L, 1962, Scientific Method: Optimizing Applied Research Decisions (Wiley) New York.

Ackoff, R L, 1964, General System Theory and Systems Research Contrasting Conceptions of Systems Science, pp 51-60 in Mesarovic, M D ed., Views on General Systems Theory (Wiley) New York.

Ackoff, R L & Sasieni, M W, 1968, Fundamentals of Operations Research (Wiley) New York.

Ackordsprislistor, 1962, Byggnadsgrovarbeten, Byggnadsträarbeten, Mureriarbeten med supplement (Svenska byggnadsindustriförbundet, Svenska Byggnadsarbetareförbundet) Stockholm.

Ackordsprislistor, 1962-1968, Snickeri- och timmermansarbeten, Byggnadsgrovarbeten, Mureriarbeten med supplement (Stockholms Byggnadsarbetareförbund, Svenska Byggnadsarbetareförbundet avd. 1) Stockholm.

A-group, 1961, Pilot Architectural Documentation for Designing (A-gruppen, Statens råd för byggnadsforskning) Stencil, June 1961. Stockholm.

A-group et al, 1968, Documentation and planning methods for building design in Sweden. A summary of the rules for documentation prepared by the working groups (The National Swedish Institute for Building Research) Report 1. Stockholm.

A-gruppen, 1960, Snickeriredovisning, Riktlinjer avseende fönster-, dörr- och skåpsnickerier (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 68. Stockholm.

A-gruppen, 1961, Redovisning av trappor, Riktlinjer avseende trappor och räcken (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 82. Stockholm.

A-gruppen, 1962, Redovisning av stenarbeten, Riktlinjer avseende invändiga och utvändiga naturstensarbeten (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 84. Stockholm.

A-gruppen, 1965, Radhus i Hallstahammar, Redovisningstekniskt studium av textuppgifterna på ritningarna och i beskrivningen (Statens råd för byggnadsforskning) Arbetsrapport. Stockholm.

- A-gruppen & HALTH, 1964 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 1. Ritteknik (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 109. Stockholm.
- A-gruppen & HALTH, 1964 b, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Måttsättning (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 110. Stockholm.
- A-gruppen & HALTH, 1965, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Redigering, revidering, registrering (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 114. Stockholm.
- A-gruppen & HALTH, 1966 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 20. Stockholm.
- A-gruppen & HALTH, 1966 b, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar, del 1-4 (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 21. Stockholm.
- A-gruppen et al, 1968 a, Redovisningsteknik och projekteringsmetodik vid husbyggnadsprojektering - sammanfattning av bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 1. Stockholm.
- A-gruppen et al, 1968 b, Redovisningsexempel 1:1967, Villa - till bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 18. Stockholm.
- A-gruppen et al, 1968 c, Projektering för högindustriellt byggande, Sammanfattning av hittills utfört arbete (A-gruppen, Statens råd för byggnadsforskning) Stencil, Stockholm.
- A-gruppen et al, 1969, Projekteringen av Ultuna SLL, ett studium av redovisningsteknik och projekteringsmetodik (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 34. Stockholm.
- Ahlberg, C-F, 1965, Utbildning och forskning inom samhällsplaneringen (Institutionen för stadsbyggnad R, Kungliga tekniska högskolan) Meddelande 1. Stockholm.
- Ahrbom, N et al, 1968, Utvecklingsarbete (Byggmästarens förlag) Arkitektur 9, årg 68. Stockholm.
- AIA, 1963, The Handbook of Professional Practice (The American Institute of Architects) Washington D.C.
- AL, 1965, Allmänna leveransbestämmelser (Svenska Installatörorganisationen, EIO och Sveriges Elektroindustriförening) Stockholm.
- Albertsson, Å, 1967, A-gruppen och HALTH (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 7. Stockholm.
- Alexander, C, 1963, The Theory of Invention of Form (Mc Graw-Hill) The Architectural Record, 4 (Vol 139) 1963. New York.
- Alexander, C, 1966, Notes on the synthesis of form (Harvard University Press) Cambridge, Mass.
- Alkbrant, F, 1967, Databehandling av konstruktionsproblem (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 3, årg 46. Stockholm.
- Allmänna försäkringsvillkor av år 1966 för Konsultansvarighetsförsäkring, 1966, (Svenska Försäkringsbolagets Riksförbund) Särtryck ur Svensk Försäkrings Årsbok, Stockholm.
- Andersson, J et al, 1968, Produktionsstyrning (Studentlitteratur) Lund.
- Anjou, E et al, 1967, Stadsplanering - markhantering (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 12, årg 37. Stockholm.

- Anjou, E et al, 1968, Markprojektering och markbyggande (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.
- Anjou, E & Lundberg, N, 1969, Markarbeten för Huddinge sjukhus (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 12, årg 48. Stockholm.
- Ansoff, H I, 1965, Corporate Strategy, An Analytical Approach to Business Policy for Growth and Expansion (Mc Graw-Hill) New York.
- Antill, J & Woodhead, R, 1965, Critical path methods in construction practice (Wiley) New York.
- Arbetsgruppen för enhetliga redovisningsmetoder inom byggnadsindustrin, 1962 a, Kostnadsberäkning inom byggnadsindustrin (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 73. Stockholm.
- Arbetsgruppen för enhetliga redovisningsmetoder inom byggnadsindustrin, 1962 b, Normalkontoplan för byggnadsindustrin (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 74. Stockholm.
- Arbetsgruppen för översyn av byggnadsstyrelseorganisationen, 1967, Konsultarvoden på det statliga byggnadsområdet (Kommunikationsdepartementet) PM, stencil K 1964:4. Stockholm.
- Arbetsritningar för husbyggnader, 1953 (Kooperativa förbundets arkitektkontor) Stockholm.
- Archer, L, 1965, Systematic method for designers (Her Majesty's Stationary office) London.
- Aronsson, A, 1968, Byggherrens situation (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 12, årg 47. Stockholm.
- Assarsson, A & Henning, B, 1968, Värdeanalys inom byggnadsindustrin (CTH, Institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation) Examensarbete. Göteborg.
- Att skriva rapport, råd och anvisningar för utformning av forskningsrapporter, 1965 (Statens tekniska forskningsråd) Stockholm.
- Attehed, B & Magner, B, 1965, Nätverksplanering av Marvikens kraftstation (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift, H. 33, årg 95. Stockholm.
- Auger, B, 1968, Complexity and computers in architecture (International Council for Building Research) Build International 1/1968/2. Rotterdam.
- Barsov, A S, 1964, What is linear programming? (Heath).
- BDC, 1967 a, Grundläggande principer för enhetliga mätningföreskrifter inom byggnadsbranschen (Byggnadsindustrins Datacentral AB, arbetsrapport till Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.
- BDC, 1967 b, Utarbetande av definitioner på vanligen förekommande byggdelar genom precisering av funktionskrav (Byggnadsindustrins Datacentral AB, arbetsrapport till Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.
- BDC 1967, 1968 a, (Byggnadsindustrins Datacentral AB) Stockholm.
- BDC, 1968 b, Kodifiering av material, arbetsutföranden och anvisningar för byggnadsändamål (Byggnadsindustrins Datacentral AB, arbetsrapport till Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.
- BDC, 1969, Utarbetande av definitioner för vanligen förekommande byggdelar genom precisering av funktionskrav (Byggnadsindustrins Datacentral AB, interimrapport nr 2 till Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.
- Bellman, R & Dreyfus, S, 1962, Applied Dynamic Programming (Princeton University Press) Princeton.



- Bengtsson, B, 1969 a, Modellprojektering kan ge bättre information (Flygfältsbyrå) FB-kuriren 1. Göteborg.
- Bengtsson, B, 1969 b, Modellprojektering kan ge bättre information (Byggnadstidningen) Byggnadstidningen 17. Stockholm.
- Berg, J van den, 1969, Utsättnings- och kontrollmätningmetoder vid byggnadsproduktion, En litteraturinventering (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 42. Stockholm.
- Berglund, J E & Halldén, L, 1965, Vad är operationsanalys? (Aldus/Bonniers) Stockholm.
- Bergström, L A, 1966 a, Metoder för byggnadsprogram, Projektstudier 1-3 (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska högskolan i Lund. Arbetsrapport till Statens råd för byggnadsforskning) Lund.
- Bergström, L A, 1966 b, Metoder för byggnadsprogram, Arbete, innehåll, utformning (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska Högskolan i Lund. Arbetsrapport till Statens råd för byggnadsforskning) Lund.
- Bergström, L A, 1968, Planerad forskning för grafisk informationsbehandling med tillämpning i bebyggelseplaneringen (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska Högskolan i Lund) Lund.
- Bergström, L A, 1969 a, Planeringsmetodik, Grafisk redovisning 1 och 2 (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska Högskolan i Lund) Arbetsrapport 1 och 2. Lund.
- Bergström, L A, 1969 b, Grafisk databehandling i byggnadsplanering (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska Högskolan i Lund) Arbetsrapport 3. Lund.
- Besiktningensutlåtande, 1968, Formulär upprättat i anslutning till AB 65, av Byggherreföreningen m fl (Byggnadsindustriens förlag) Stockholm.
- Billgren, J et al, 1968, Effektivare bostadsbyggande m fl artiklar (Statens pris- och kartellnämnd) Pris- och kartellfrågor 3/4. Stockholm.
- Bindslev, B, 1961, Projekteringsmaterialets rationalisering (Statens Byggeforskningsinstitut) SBI-rapport 43. Köbenhavn.
- Bindslev, B, 1964-, Coordinated Building Communication (Architectural press ltd) Architect's Journal från nr 25, 1964 (ett 20-tal artiklar) London.
- Bindslev, B & Wulff, B, 1964 a, CBC - ett kommunikationssystem för bygghdata (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 19, årg 34. Stockholm.
- Bindslev, B & Wulff, B, 1964 b, CBC - datakodning och elektronik (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 20, årg 34. Stockholm.
- Bindslev, B & Wulff, B, 1965, CBC i praktisk tillämpning (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 1, årg 35. Stockholm.
- Birgersson, B, 1967, Datamaskiner hjälper till att sänka byggkostnaderna (Svenska Väg- och Vattenbyggares Riksförbund) Väg- och vattenbyggaren 5. Stockholm.
- Birkeland, Ø, 1969, The performance concept (The Norwegian Building Research Institute) CIB-paper. Oslo.
- Bishop, D, 1966, Architects and Productivity. - Sammanfattning och översättning: Eliasson, G, 1967, Arkitekter och produktivitet (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 19, årg 37. Stockholm.

- Bishop, D & Alsop, K, 1969, A Study of Coding and Data Co-ordination for the Construction Industry (Building Research Station, Her Majesty's Stationary Office) London.
- Blach, K et al, 1969, Modulprojektering (Statens Byggeforskningsinstitut) SBI-anvisning 71. Köbenhavn.
- Blachère, G, 1969, Principles guiding the conception of buildings (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) CIB Performance Concept. Paris.
- Blom, S, 1963, Numrering av ritningar (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 12, årg 42. Stockholm.
- Blücher, G et al, 1969, Samordning av fysisk och ekonomisk planering (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 43. Stockholm.
- Boalt, G, 1968, Forskningsprocessen (Almqvist & Wiksell) Uppsala.
- Bodvik, K et al, 1969, Byggnadsindustrins utveckling i Sverige (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 7, årg 48. Stockholm.
- Boestad, B G & Nyström, B, 1964, PLUFS - ett planerings- och uppföljningssystem för nätverksplanering inom byggnadsindustrin (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 3, årg 34. Stockholm.
- Boulding, K, 1956, General Systems Theory, The Skeleton of Science (The Institute of Management Sciences) Management Science 3 (1956) 2. Rhode Island.
- Braech - Hansen, K et al, 1968, Projekteringsprocedure 1 (Fælleskontoret for rikshospitalet) Köbenhavn.
- BRI Research Paper No. 36, 1968, On the systematic method for selecting building materials (Building Research Institute) Tokyo.
- Broms, B, 1964, Byggnadsadministration (Svenska Bokförlaget, Bonniers) Stockholm.
- Broms, B, 1967, Byggföretaget i expansion och stagnation, En studie av strukturproblem och resursplanering (Byggförlaget) Avhandling vid KTH. Stockholm.
- Brunskog, E, 1964, Byggnadsbeskrivningar - beskrivande ritningar (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren 5, årg 6. Stockholm.
- Brunskog, E, 1965-1966, Byggledaren - administratör och samordningsman under hela byggprocessen (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren, 10:1965, 1, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10:1966, årg 7-8. Stockholm.
- Brunskog, E, 1967, Byggledning, del 1: Utredning - projektering (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Kompendium 11. Stockholm.
- Brunskog, E, 1968, Byggledning, del 2: Upphandling - Byggande (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Kompendium 14. Stockholm.
- BS-konsult, 1968, Förslag till anvisningar för upprättande av utbyggnadsplaner, Förslag till checklista för utbyggnadsplaner (BS konsult AB) Stencil. Stockholm.
- BS-konsult, 1969, Förslag till anvisningar för upprättande av utbyggnadsplaner (BS konsult AB) Stockholm.
- BS 1192, 1969, Recommendations for Building Drawing Practice (British Standards Institution) London.

Building systems project, 1967 (Public building service, Project status report. The institute for Applied Technology, National Bureau of Standards U.S. Department of Commerce.) Nbs report 9668.

ByggAMA 1965, jämte Råd och anvisningar (AB ByggAMA) Stockholm.

Byggforskningens informationsblad 1, 1968, Att jämföra anbud vid totalentreprenad - en ny fransk metod (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

Byggforskningens programskrift nr 3, 1964, Klassifikation inom byggbranschen, problem och forskningsbehov (Statens råd för byggnadsforskning, programkommittén för klassifikationsfrågor) Stockholm.

Byggforskningens programskrift nr 4, 1966, Svensk byggdokumentation (Statens råd för byggnadsforskning, dokumentationskommittén) Stockholm.

Byggforskningens programskrift nr 6, 1969, Underhåll och modernisering. Problem och forskningsbehov (Statens råd för byggnadsforskning, UM-gruppen) Stockholm.

Byggforskningens programskrift nr 7, 1969, Utredning och projektering. Metodforskning och metodutveckling. En översikt av behov och förslag till åtgärder (Statens råd för byggnadsforskning, P-gruppen) Stockholm. - Remissvar till do, 1967, från bl a byggnadsstyrelsen (Statens råd för byggnadsforskning).

Byggforskningens rapport 17, 1966, Betongvarubranschens struktur (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.

Byggforskningens rapporter - manuskriptanvisningar, 1969 (Statens institut för byggnadsforskning, Informationsavdelningen) Stencil. Stockholm.

Byggforskningens särtryck 4, 1963, Prov i full skala, ett nytt hjälpmedel i projekteringen (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.

Byggherreföreningen 1, 1967, Checklista för byggherrar - industribyggnadsplanering (Byggherreföreningen) Stockholm.

Byggherrens projektstyrning, 1969, (Kjessler & Mannerstråle AB) Hälsingborg.

Byggmästaren 6, 1966, Nya idéer om byggnadsprojektering (Byggmästarens förlag) årg 45. Stockholm. - Avsnitt av ett flertal olika författare.

Byggnadsindustrialiseringsutredningen, stencil 5, 1966, Standardisering, normering, typgodkännande-verksamhet (inrikesdepartementet) Stockholm.

Byggnadsindustrin 12, 1968, Datasystemutveckling i byggandets tjänst (Byggförlaget) årg 38. Stockholm: (Eriksson, O, Bassystem för samordning. - Bengtsson, B, Effektivare styrning av projekteringsarbetet. - Östman, L, Totalsystem för produktionen).

Byggnadsutbildning vid de tekniska högskolorna, 1967 (Utredningar på uppdrag av universitetskanslerämbetet, Holm, L) Stencil, december. Stockholm. - (Utdrag finns bl a i Arkitekten 3, 1968)

Byggnormförteckning, 1968 (Instituttet för byggdokumentation) Stockholm.

Byggstandardiseringen, 1965 a, Modul ABC, Anvisningar till svensk standard (Byggstandardiseringen) Stockholm.

Byggstandardiseringen, 1965 b, Måttsamordning och standardisering (Byggstandardiseringen) Stockholm. - (Särtryck ur Byggnadsindustrin 1:1965).

Byggstandardiseringen, 1967 a, Modulprojektering (Byggstandardiseringen) Stockholm. - (Särtryck ur Byggnadsindustrin 4, 5 och 6:1967).

Byggstandardiseringen, 1967 b, Modulprojekt 1 (Sveriges standardiseringskommission) Stockholm.

Campion, D, 1968, Computers in architectural design (Elsevier Publishing Company) Elsevier Architectural Science Series. Amsterdam.

Carlsson, A, 1968, Forskning om underhåll och modernisering (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 47. Stockholm.

CBC publication no. 18, 1969, Introduction to the CBC system (Coordinated Building Communication A-S) Vedbaek. Danmark.

CBC publication no. 19, 1969, Main items in the CBC system (Coordinated Building Communication A-S) Vedbaek. Danmark.

CBC publication no. 23, 1969, Maengdberegning efter CBC-systemet (Coordinated Building Communication A-S) Vedbaek. Danmark.

Centralkonsult ab, 1968, Kalkylering vid husbyggnader, Regler för begreppsgränser (Statens råd för byggnadsforskning) Arbetsrapport. Stockholm.

CIB, 1961, Building Research and Documentation, Contributions and Discussions at the First CIB Congress, Rotterdam 1959 (Elsevier Publishing Company) Amsterdam.

-Bonnell, D, Operational Research in Building.

-Ettinger, J van Sr. & Ettinger, J van Jr., Operational Research: "Decisionics in Building".

CIB, 1966, Towards Industrialized Building, Proceedings of the Third CIB Congress, Copenhagen 1965 (Elsevier Publishing Company) Amsterdam.

-A7: Ranhem, L, Future Contracting systems

-B5: Ettinger, J van, Development cycle for lowcost-housing.

-B10: Jones, J C, Systematic design methods and the building design process.

-B18: Tyrén, S & Åkerblad, H, The rationalization of drawings.

-C1: Bindslev, B, Dataprocessing as a key to overall communication and feed back.

-C2: Bishop, D, Communication of cost information.

-C3: Mrs G, Ciribini Guanerio & Carnemalla, V, Time and cost control in modern programming methods.

-C4: Coiffard, J, Consultation with contractors on complete documents, and on documents defining the technical trends.

-C5: Coiffard, J & Delero, A, The critical path method.

-C23: Ugander, C, Integrated data processing for builders and general contractors.

-D3: Essunger, G, Co-ordination of technical building regulations in Scandinavia.

-H10: Keys, P, Evaluation of building products and services.

-K5: Kristiansen, H, Experience with information sheets on building details.

CIB, 1968, Information flow in the building process - classification and coding for computer use (Norwegian Building Research Institute, NBI) Report 13B, 1968.

-1.24: Jerström, J, Research projects in Sweden concerning classification and coding.



- 2.02: Karlén, I, Building process, Complexity of the system.
- 3.02: Strådal, O, Theory of Decision-Making.
- 3.03: Vickery, B C, Theory of classification.
- 3.04: Strådal, O, Theory of information.
- 3.11: Giertz, L M, An outline for a classification theory - and its application to building.
- 4.12: Jacobsen, M, Computer handling of block diagrams.
- 4.18: Hajek, V, Aggregation with minimum loss of information.
- 5.01: Gordon, A, Design and information flow.
- 5.12: Britch, A L, Use of computer sorted list connected models as a design tool.
- 5.14: Stang, E, Experiments in communication control during the design period.
- 6.03: Ranhem, L, Construction and information.
- 6.14: Morris, H, Information flow in the building process - coding for document coordination.
- 7.11: Mildner, E & Isotalo, S, Cost feedback in Swedish building.
- 7.14: Bishop, D & Alsop, K, A Study of co-ordination and coding by the U.K. Building Research Station.
- 7.16: Ward, W R V & Jones, A, An outline study of the requirements for documents issued by the architect to the contractor on site.

Clay, M J & Walley, B H, 1965, Performance and Profitability (Longmans, Green and Co) London.

Collinder, B, 1967, Språket, Inledning till det vetenskapliga språkstudiet (Natur och Kultur) 4. uppl. Stockholm.

Collins, T, 1965, Manual Critical Path Techniques for Construction (Know How Publications) 1 ed. Berkeley. California.

Cost Control in Building Design, 1968, R & D. Building Management Handbook 4 (Her Majesty's Stationary Office) London.

Cowan, H J et al, 1968, Models in Architecture (Elsevier Publishing Company) Amsterdam.

Coyn, S, 1966, Modeller för planering (Byggmästarens förlag) Arkitektur 10, årg 66. Stockholm.

Critical Path Analysis, 1966 (Western Regional Hospital Board) dec. Glasgow.

CTH & A-gruppen, 1964, Redovisning av inredningsenheter, Riktlinjer avseende inredningsenheter, möbler och fast inredning (Statens Institut för byggnadsforskning. CTH sektionen för arkitektur, institutionen för formlära, utarbetad i samråd med A-gruppen) Rapport 113. Stockholm.

CTH & A-gruppen, 1968, Redovisning av inredningsprojekt (Statens institut för byggnadsforskning. CTH, sektionen för arkitektur, institutionen för formlära, utarbetad i samråd med A-gruppen) Rapport 9. Stockholm.

Danielsson, G & Hidemark, B, 1966, Ritningsuppläggning vid projekteringen. Telestyrelsens förvaltningsbyggnad i Farsta (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 45. Stockholm.

Danielsson, S & Holmlund, J, 1969, Rapporter, Anvisningar för rapportskrivning (Härnöförlaget) Härnösand.

Danielsson, U & Ekblom, H, 1967, Kalkylvänliga mättningsräkningar (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 1, årg 37. Stockholm.

Datagruppen i Göteborg, 1969 a, Rationellare byggnadsproduktion, 1. System för produktionsdata (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 8. Stockholm.



- Datagruppen i Göteborg, 1969 b, Rationellare byggnadsproduktion, 2. Arbetsplatskoefficienter, påverkande faktorer och samband (störningar vid byggoperationer) (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 9. Stockholm.
- Debreu, G, 1959, Theory of Value (Wiley) New York.
- Dennersten, R, 1968, Värdeanalys av totalentreprenadanbud (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 10, årg 38. Stockholm.
- Docherty, P & Bose, G, 1969, Kritiska element i ett byggföretag (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 12, årg 48. Stockholm.
- Dopping, O, 1965, Grafisk databehandling - framtidsingenjörens arbetsmetod (Svenska Teknologföreningen) Teknisk Tidskrift H.24, årg 95. Stockholm.
- Eckman, D ed, 1961, Systems: Research and Design (Wiley) New York.
- Edberg, G, 1969, Två böcker om ritteknik (Byggmästarens förlag) Arkitektur 4, årg 69. Stockholm.
- Ekman, B, 1968, Administrationsproblemen i ny belysning (Sveriges kontoristförening) Kontorsvärlden 1, årg 56. Stockholm. - (Rec av Ramström, D, 1967).
- Ekstrand, O & Stenlund, C A, 1962, Planering enligt kritiska linjen (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift 29, årg 92. Stockholm.
- El AMA, 1966, jämte Råd och anvisningar (AB EL AMA) Stockholm.
- El-gruppen, 1966, Redovisning av elcentraler (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 41. Stockholm.
- El-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 1 och 2, Ritteknik och måttsättning för elritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 24. Stockholm.
- El-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 4, Ritningsplanering för elritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 10, Stockholm.
- El-gruppen, 1969, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för elritningar, del 1-4 (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 32. Stockholm.
- Eliasson, G, 1965 a, Redigering av text på ritningar och i beskrivningar. Studier i redovisningsteknik (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 25. Stockholm. - Särtryck ur Byggnadsindustrin 14:1965.
- Eliasson, G, 1965 b, Redovisningstekniska anvisningar, Byggföredrag (Statens råd för byggnadsforskning och Svensk Byggtjänst) Föredrag nr 170c. Stockholm.
- Eliasson, G, 1966, Projekteringen som informationsförmedling, Kurs: Teknisk information för byggfacket - ett mottagarens problem (Svenska Teknologföreningen) STF-TLI Kursverksamhet, kompendium. Stockholm.
- Eliasson, G, 1967, Byggnadsritning A (Hermods-NKI) Kurs 74-203 (4 brev). Malmö.
- Eliasson, G, 1968 a, Redovisning av snickerier (AB Svensk Trävarutidning) Svensk Snickeritidskrift 6, årg 51. Stockholm.
- Eliasson, G, 1968 b, Metodutveckling inom projekteringen (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 9, årg 47. Stockholm.

- Eliasson, G, 1968 c, Projekteringsmetoder i framtiden (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.
- Eliasson, G, 1968 d, Måttsättningsmetoder på byggritningar, Kurs: Byggeriets måttnoggrannhet (Svenska Teknologföreningen) STF-TLI Kursverksamhet, kompendium. Stockholm.
- Eliasson, G, 1969 a, Utrednings- och programarbetet i byggprocessen - arbetsgång, arbetsmetoder och redovisningsformer (A-gruppen. Institutionen för arkitektur 1b och byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska högskolan i Lund) Stencil. Lund.
- Eliasson, G, 1969 b, Ritnings- och redovisningsteknik (Teknografiska institutet) Tekno, Byggarbete, del 1, kap 12. Stockholm.
- Eliasson, G, 1969 c, Programhandlingar, Anvisningar 1970, kap 2.41 (A-gruppen) Utkast 1. Stockholm.
- Eliasson, G et al, 1965, Nätverksplanering, metodik för planering och byggande (Svenska Landstingsförbundet, organisationsavdelningen) nr 9. Stockholm.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 a, Ändamålsenliga projekteringshandlingar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 4, årg 35. Stockholm.
- Eliasson, G & Hall, A, 1965 b, Redovisningstekniska anvisningar, En redogörelse för A-gruppens och HALTH:s verksamhet (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 5, årg 35. Stockholm.
- Eliasson, G & Hall, A, 1966, Ritningsläsning - byggnadsritningar (Hermods-NKI) Kurs 74-309 (5 brev). Malmö.
- Ellis, B, 1966, Basic Concepts of Measurement (Cambridge University Press) Cambridge.
- Entreprenadindex H63, 1963 (Svenska Byggnadsentreprenörföreningen Stockholm).
- Eriksson, A, 1969, Bokstavsgruppernas redovisningstekniska anvisningar. Ett mål uppnått (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 1, årg 39. Stockholm.
- Eriksson, O, 1967, Byggherre och projektör (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 11. Stockholm.
- Eriksson, O, 1968, Lokalförsörjning - lokalproduktion - byggande (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 23. Stockholm.
- Eriksson, O, 1969, Gruppavtal: Byggherrens synpunkter (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 15. Stockholm.
- ER-nämnden, 1966 a, Förteckning över egenskaper hos byggvaror (AB Svensk Byggtjänst) Skrift nr 1. Stockholm.
- ER-nämnden, 1966 b, ER-nämnden, en presentation (AB Svensk Byggtjänst) Skrift nr 2. Stockholm.
- ER-nämnden, 1968, Riktlinjer för egenskapsredovisning (AB Svensk Byggtjänst) Skrift nr 3. Stockholm.
- Essunger, G, 1967, Byggnadsbestämmelser baserade på funktionskrav (Kontrollrådet för betongvaror) Meddelande. Stockholm.
- Everett, R, 1963, Kostnadsplanering och PAKS (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 9, årg 42. Stockholm.
- Etzioni, A, 1962, Complex Organizations, A Sociological Reader (Holt, Rinehart and Winston) New York.

- Etzioni, A, 1964, Modern Organizations (Prentice-Hall) Englewood Cliffs.
- Euler, R von, 1952, De mänskliga behoven, Bilaga 1 till Åhrén, U, Undersökning i samhällsbyggnadsfrågor (Institutionen för Stadsbyggnad, Kungliga tekniska högskolan) Stockholm.
- Fagerberg, S, 1968, Dialog i det fria (Wahlström & Widstrand) Stockholm.
- Fallon, C, 1969, Värde och beslut (Byggförlaget) Stockholm.
- Fastprisgruppen, 1968, Fixt pris inom byggbranschen (Inrikesdepartementet) Stencil 1. Stockholm.
- Fetter, W, 1965, Computer Graphics in Communication (Mc Graw-Hill) New York.
- Finansdepartementet, 1968, Handläggningen av statliga byggnadsärenden (Finansdepartementet) PM 2 maj. Stockholm.
- Fishburn, P, 1964, Decision and Value Theory (Wiley) New York.
- Fog, H, 1965, Den fysiska samhällsplaneringens administrativa struktur - synpunkter på samspelet mellan stat och kommun (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 32. Stockholm. - Särtryck nr SOU 54, 1965, Författningsfrågan och det kommunala sambandet.
- Fog, H & Ryman, N, 1965, Tidplanering, Från skolplan till byggstart (Statens institut för byggnadsforskning) Informationsblad 10. Uppsala.
- Forsberg, S, 1969 a, Kostnadsanalys och metodisk projektering, KAMP-gruppen (Svenska byggnadsingenjörers riksförbund) Husbyggarer 2, årg 11. Stockholm.
- Forsberg, S, 1969 b, Egenskapsredovisning av typhusleveranser (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 8, årg 39. Stockholm.
- Fortifikationsförvaltningen, 1965, Anvisningar för projektering m m av befästningar (Kungliga fortifikationsförvaltningen) Stockholm.
- Fortifikationsförvaltningen, 1966, Fortifikationsförvaltningens byggprocess (Kungliga fortifikationsförvaltningen) Stockholm.
- Franksen, O, 1965, Closed and Open Design Projects in the Education of Engineers, in IEEE Transaction on Power Apparatus and Systems (Institute of electrical and electronics engineers) Vol Pas -84, No. 3. New York.
- Fredriksson, S et al, 1969, Framtidsforskning: ingenjörens verktyg till politikens hjälp (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift 1, årg 97. Stockholm.
- Friberger, H, 1967, Databehandling vid kalkylering, planering och uppföljning (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 3, årg 46. Stockholm.
- FST, 1956, Svensk Trädgårdsarkitekttaxa av år 1956 (Föreningen Sveriges Trädgårdsarkitekter) Stockholm.
- Funktionell egenskapsanalys av byggningar, 1968 (Norges Byggeforskningsinstitut) Projekt F264. Oslo.
- Föreningen Nätplan, 1969 a, Nomenklatur för nätplanering (Svenska Teknologföreningen) Stencil. Stockholm.
- Föreningen Nätplan, 1969 b, Symboler för nätplanering (Svenska Teknologföreningen) Stencil. Stockholm.

Föreningen Nätplan, 1969 c, ADB-program för nätplanering, sammanställning av enkät -68 (Svenska Teknologföreningen) Stencil. Stockholm.

Föreningen Nätplan, 1969 d, Metodbeskrivning för nätplanering Införande av ADB-tillämpning vid initial planering av projekt (Svenska Teknologföreningen) Stencil. Stockholm.

Gezelius, R, 1968, Kan informationsfloden däckas upp? (Svenska Dagbladet) 5.10 Stockholm.

Gold, B, 1965, Productivity Analysis and System Coherence (pergamon Press) Operational Research Quarterly 3 (1965) 16. London.

Gordon, A, 1968, The Architect and Coding (International council for building research) Build International 1 (1968)3. Rotterdam.

Gorpe, P, 1965, Planeringsfunktionen inom byggföretaget (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 9, årg 44. Stockholm.

Gorpe, P, 1968, Byggföretagets planering, En studie av förväntningar vid den kortsiktiga projektplaneringen vid fjorton företag (Ekonomiska forskningsinstitutet) Stencil. Stockholm.

Greger, T, 1966, Projektorganisationen, Telestyrelsens förvaltningsbyggnader i Farsta (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 45. Stockholm.

Greger, T et al, 1969, Kostnadsstyrning (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 1, årg 48. Stockholm.

Greger, T & Sigstam, K, 1964, Kompendium i nätverksplanering (Institutionen för industriell anläggningsteknik, Kungliga tekniska högskolan) Stockholm.

Gregory, C, 1967, The Management of Intelligence: Scientific Problem Solving and Creativity (Mc Graw-Hill) New York.

Grenander, U, 1964, Operationsanalys inom byggnadsindustrin (Stockholms Byggmästareförening) Stockholms Byggmästareförening 75 år - 1964. Stockholm.

Grimhusen, L, 1968, Värderingsnormer för bedömning av totalentreprenadanbud rörande bostadsproduktion - en förstudie (HIFAB i Göteborg AB. Statens råd för byggnadsforskning) Arbetsrapport. Stockholm.

Guilbaud, G, 1962, Cybernetik (Aldus/Bonniers) Lund.

Gustafsson, J, 1967, Analys av projekteringskostnader kan ge billigare hus (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 17. Stockholm. - Särtryck ur Väg- och vattenbyggaren 12, 1966.

Günter, S, 1965, Entreprenadindex H63 reviderad samt kompletterad med installationsarbeten (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 13, årg 35. Stockholm.

Haag, S, 1968, Att sälja hus (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.

Haberstroh, C J, 1965, Organization Design and System Analysis, pp. 1171-1211 in March, J G ed., Handbook of Organizations (Rand Mc Nally) Chicago.

Haganäs, K, 1969, Systematisk lokalplanläggning (Byggmästarens förlag) Arkitektur 9, årg 69. Stockholm

Hahr, A, 1965, Byggkalkylering med ADB (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 14, årg 35. Stockholm.

- Hall, A, 1963, A Methodology for Systems Engineering (F van Nortrand Company Inc) Princeton. New Jersey.
- Halldén, S, 1961, Universum, döden och den logiska analysen (Almqvist & Wiksell) Stockholm.
- Hallmén, B, 1967, Terrängmodeller i dataform (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 3, årg 46. Stockholm.
- Hallmén, B, 1969, En dator som utsättare (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 14, årg 39. Stockholm.
- HALTH, 1959 a, Ändamålsenliga handlingar för byggnadskonstruktioner, jämte ritningsbilaga (Statens nämnd för byggnadsforskning) Rapport 53. Stockholm.
- HALTH, 1959 b, Rationalization of structural drawings and documents in building (Statens nämnd för byggnadsforskning) English summary of report 53. Stockholm.
- HALTH, 1965 a, Armering, Riktlinjer för ritning och specificering (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 30. Stockholm.
- HALTH, 1965 b, Blanketter för raka och bockade stänger, Blanketter för svetsade armeringsnät. Typblad för bockning (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.
- HALTH, 1966 a, Redovisning av konstruktionsberäkningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 24. Stockholm 1966.
- HALTH, 1966 b, Organisation och metodik vid husbyggnadsprojektering (Statens råd för byggnadsforskning) Arbetsrapport. Stockholm.
- HALTH, 1969, Spännanvisning och protokoll (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm.
- Handbok 67 - Normer för upprättande av handlingar för utförande av yttre vatten- och avloppsarbeten, 1967 (Svenska Teknologföreningens Förlag) Stockholm.
- Handboken Bygg, 1961-1964 (AB Byggmästarens förlag) 3 uppl. Stockholm.
- Handboken Bygg, 1968, Särtryck Ritteknik, redovisningstekniska anvisningar för ritningar och övriga handlingar (Byggmästarens förlag) Stockholm
- Hare, Jr van Court, System Analysis, pp. 123-158 in Hertz, D & Eddison, R, Progress in Operations Research, vol II (Wiley) New York.
- Hed, S, 1963, PERT (IBM) Stockholm.
- Hed, S & Narström, J, 1968, Nätplanering (PERT): Terminologi (MSI Management Systems International AB) Data serie nr 1. Stockholm.
- Hellsten, G & Palm, Y, 1964, Byggbranschens särdrag (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift, H.34, årg 94. Stockholm.
- Hellström, G, 1967, Programmering av datamaskiner (Wahlström & Widstrand) Stockholm.
- Henriksson, G, 1969, Samband projektering - produktion (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 7, årg 30. Stockholm.
- Herbert, A et al, 1969, Byggarbetsledning och produktionsstörningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 36. Stockholm.



- Hermelin, T, 1963, Organisation och administration av byggprojekt (Förlags AB Affärssekonomi) Affärssekonomi 1, årg 42. Stockholm.
- Herrich, Wolfgang, 1967, Rationalisierung im Konstruktions- und Technischen Büro, Band 4 der Schriftenreihe Büro-Organisation - Praktische Anleitungen, herausgegeben von Boje, A (Verlag moderne industrie) 1 uppl. München.
- Hertzell, T, 1964, Kompendium i industriell anläggningsteknik, kap 7. Industriplanering (Institutionen för industriell anläggningsteknik, Kungliga tekniska högskolan) Stockholm.
- Hidemark, B, 1969, Från Björnstål till Linköping (NKS, Byggnadsstyrelsen) NKS-rapport 3. Stockholm.
- Higgin, G & Jessop, N, 1965, Communications in the Building Industry (Tavistock Publications) London.
- Holm, L, 1966, Politik och byggnation (Dagens Nyheter, 27 sept) Stockholm.
- HSB, 1965, HSB Anvisning: Projektering, arbetsrutin - byggnadsärende som handläggs inom enhetskontor (HSB) Stockholm.
- Hultquist, S, 1968, Att köpa hus (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.
- Hunt, E, 1966, Concept Learning: An information Processing Problem (Wiley) 2nd printing. New York.
- Håkansson, G, 1968, ADB-gjort tillverkningsunderlag (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift 18, årg 98. Stockholm.
- Ijiri, Y, 1965, Management Goals and Accounting for Control (North-Holland Publishing Company) Amsterdam.
- Industrins byggutredning, 1968, Ny byggmarknad, produktansvar - konkurrens - kontinuitet (Byggförlaget) Stockholm.
- ISO/TC 59/SC3. - 1969, Standard recommendations, Architectural and building drawings, proposals (ISO) Paris.
- Isotalo, S & Mildner, E, 1967, Kostnadsåterföring i byggprocessen (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 6, årg 46. Stockholm.
- Isotalo, S & Takala, M, 1969, Byggdatabehandlingen i Finland och i Sverige (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 6, årg 39. Stockholm.
- Jacobsson, M, 1962, Utvecklingsgruppen - ett medel för bättre byggnadsplanering (Byggmästarens förlag) Arkitektur 3, årg 62. Stockholm.
- Jacobsson, M, 1963, Byggnadsproduktionen, problem och forskningsbehov (Statens råd för byggnadsforskning) Programskrift nr 1. Stockholm.
- Jacobsson, M, 1964, Operationsanalys - ett hjälpmedel inom byggnads- och anläggningsverksamhet (Statens råd för byggnadsforskning) Särtryck 14. Stockholm
- Jangdal, C-E & Hansi, G, 1969, Ritteknik för byggare (Svenska Bokförlaget, Bonniers) 2 uppl. Stockholm.
- Jannsen, N, 1968, Bauzeichnung und Architekturmodell (Karl Krämer Verlag) Stuttgart.
- Johnsen, E, 1960, Optimeringsproblemer i teori og praksis (Foreningen af Danske Civilekonomer) Erhvervsøkonomisk Tidsskrift 2, årg 24. København.

Johnsen, E, 1961 a, Kompendium i operationsanalyse (Handelshøjskolen i København. Einar Hærchs Forlag, Kontorstryck) Undervisningsmaterialier nr 6. København.

Johnsen, E, 1961 b, Beslutningsteori og operationsanalyse - cases (Handelshøjskolen i København. Einar Hærchs Forlag, Kontorstryck) Undervisningsmaterialier nr 16. København.

Johnsen, E, 1964 a, Introduktion til operationsanalyse (Høst og Søn) 2 uppl. København.

Johnsen, E, 1964 b, Operationel Vaerditerori (Teknisk Forlag A/S) Det Danske Marked, København.

Johnsen, E, 1968, Studies in Multiobjective Decision Models (Economic Research Center in Lund, Studentlitteratur) Lund.

Johnsen, E red, 1968, Systemproblem (Studentlitteratur) Lund.

Jones, J C, 1965, Design Methods Reviewed, Design Method Symposium, arranged by Design Innovation Group, University of Aston in Birmingham Groups (Butterworth) London.

Jones, J C & Thornley, D G, ed., 1963, Conference on Design Methods (Pergamon Press) London.

Jones, M, 1962, Executive Decision Making (Richard D. Irwin) Homewood, Illinois.

Jonsson, B-O, 1966, Nätverksplanering i praktiken - bostäder i Norrköping (Byggnadstidningen) Byggnadstidningen 9. Stockholm.

Jonsson, B-O, 1969, Planering i byggprocessen (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 48. Stockholm.

Josephson, R, 1946, Konstverkets födelse (Natur och Kultur) Stockholm.

Kamdal, R, 1969, Produktionsplanering vid elementbygge (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 48. Stockholm.

Karlén, I, 1962, Co-ordination in presentation of information in survey of problems and solutions in building research, in the materials industry and in practice (CIB) CIB Congress, Innovation in building, Cambridge.

Karlén, I, 1964, SFB-systemet - samordningssystem för byggfacket (AB Svensk Byggtjänst) Stockholm.

Karlén, I, 1967 a, Egenskapsredovisning ett hjälpmedel vid kvalitetsbedömning av byggvaror (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 3, årg 37. Stockholm.

Karlén, I, 1967 b, Some Examples of Quality Philosophy in the Building Field, An outline to an analysis (Gebouw en Getal Bouwcentrum) Rotterdam.

Karlén, I, 1968, Klyftig information och informationsklyftor (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 12, årg 47. Stockholm.

Karlén, I, 1969 a, Quality, Philosophy and Assessment in Sweden (International Council for Building Research) Build International 2/1969/H.1. Rotterdam.

Karlén, I, 1969 b, Hur hantera "effektivitet" och "kvalitet" (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 19, årg 39. Stockholm.

Karlén, I, 1969 c, General comments to programme of CIB W.52 "Exchange and dissemination of information (Svensk Byggtjänst) SB/D 89:69. Stockholm.

- Karlén, I & Schjönberg, T, 1969, Requirements and Properties, An Actual Survey (CIB) Paper CIB W.31/VL/12 (Svensk Byggtjänst) SB/Utr 190/69. Stockholm.
- Karlsson, E, 1961, Sociologiska metoder (Norstedts) Stockholm.
- Karlsson, H, 1968, Egenskapsredovisning - en väg till lägre byggkostnader (Svenska Väg- & Vattenbyggares Riksförbund) Väg- och vattenbyggaren 9. Stockholm.
- Karlsson, H, 1969 a, Användning och utveckling av Sfb-systemet (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 18, årg 39. Stockholm.
- Karlsson, H, 1969 b, Requirements on different levels (functional spaces, building elements, technical solutions etc) and some notes about quality descriptions on different levels (AB Svensk Byggtjänst) Paper CIB W.31/VI/13.
- Karlsson, T, 1965, Nätverksplanering (Akademiförlaget-Gumperts) Göteborg.
- Kaunitz, G, 1967, Funderingar apropå fem böcker om teknisk redovisning (Byggmästarens förlag) Arkitektur 5, årg 67. Stockholm.
- KBS, 1969, Terrängmodellens användning som instrument och handling i byggprocessen (Byggnadsstyrelsen) UV-information 16. Stockholm.
- KBS anvisning 1, 1966, Regler för yt- och volymeräkning (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 4, 1966, Kodningsplan (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 5, 1968, Erfarenhetsåterföring (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 7, 1967, Projekteringsanvisningar (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 7 a, 1969, Ändringar och kompletteringar av projekteringsanvisningar av år 1967 (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 7, beskrivningsexempel, 1967-1969 (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS anvisning 9, 1967, Myndigheter och samrådsinstanser vid projektering (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 10, 1966, Byggprocess och verksplanering (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 10:2, 1966, Byggprocessen (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 12, 1966, Kontorshusutredning (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 13:1, 1967, Produkt- och resursdata (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 16, 1967, Om byggnader för högre utbildning och forskning (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 17, 1967, Byggherreuppgiften (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 29, 1968, Byggnadsstyrelsens utvecklingsprojekt (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- KBS rapport 32, 1968, Nyttjare- och fondförvaltarefunktionerna inom byggprocessen (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.

- KFAI, 1967, KFAI AB Instruktion: 8.0 Projekteringsrutin - sammanfattning. 8.1 Projekteringsrutin - ramprogram. 8.2 Projekteringsrutin - förslagshandlingar (KFAI) Stockholm.
- Kjessel, B, 1966, Planerings- och utvecklingsarbetet, Telestyrelsens förvaltningsbyggnader i Farsta (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 45. Stockholm.
- Kjessel, B, 1968, Utvecklingsarbete inom byggnadsstyrelsen (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 9, årg 47. Stockholm.
- Kjessel, B et al, 1968, Konsulter och entreprenörer (Byggmästarens förlag) Arkitektur 9, årg 68. Stockholm.
- Klarqvist, B, 1969, Bostadsplanering (Läromedelsförlaget/Akademi-förlaget) Göteborg.
- Klassificeringssystem 1968 för maskiner och utrustningar för byggnadsarbeten, 1968 (Svenska Byggnadsentreprenörföreningen) Stockholm.
- Knoche, J, 1969, En funktionsanalytisk byggnorm (Statens råd för byggnadsforskning) Arbetsrapport, juli. Stockholm.
- Koestler, A, 1964, The Act of Creation (Hutchinson) London.
- Kommunalt expeditionsarbete, Byggnadsnämnden, 1961 (Landskommunernas förbunds förlag) Stockholm.
- Kreuger, C-H, 1967, Projektören - hans kontor och hjälpmedel (Statens råd för byggnadsforskning) Föredrag 205. Stockholm.
- Käck, G, 1964, Datamaskinen - ledig arbetskraft (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren 5, årg 6. Stockholm.
- Langefors, B, 1968, System för företagsstyrning (Studentlitteratur) Lund.
- Langefors, B, 1969, Introduktion till informationsbehandling (Natur och Kultur) 2 uppl. Stockholm.
- Larsson, R, 1962, Systematisk industri- och lokalplanläggning (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 3, årg 32. Stockholm.
- Levin, R & Kirkpatrick, Ch, 1966, Planning and control with Pert/CPM (Mc Graw-Hill) New York.
- Likert, R, 1961, New Patterns of Management (Mc Graw-Hill) New York.
- Lindblad, F & Pedersen, H, 1968, Besiktningar, Byggfel (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Kompendium 15. Stockholm.
- Lindegren, G, 1965 a, ByggDS för ekonomisk projektering, Kostnadsredovisning, Byggdelskatalog för bättre byggnadsbeskrivningar (Bygg-Oleba Olle Engkvist AB) Stockholm.
- Lindegren, G, 1965 b, Ny metod för byggnadsbeskrivningar (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 2, årg 44. Stockholm.
- Lindegren, G, 1965 c, Beskrivande mängdförteckningar och databehandling (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 7, årg 35. Stockholm.
- Lindegren, G, 1967, Studie i byggtänkande, System och redovisningar (Bygg-Oleba Olle Engkvist AB) Stockholm.
- Lindell, J, 1969, System 70 (Byggnadsindustrins Datacentral AB) BDC-nytt 2, årg 1. Stockholm.

Lindgren, G, 1963, Entreprenadindex H63 - ny metod för kostnadsreglering av husbyggnadsentreprenader (Byggnadsindustriens Förlags AB) Byggnadsindustrin 13, årg 33. Stockholm.

Lissel, R, 1969 a, Beteckningar och symboler för styranläggningar inom VVS-tekniken (VVS-tekniska föreningen) VVS, Tidskrift för Värme-, Ventilations-, Sanitets- och kylteknik, H.9, årg 40. Stockholm.

Lissel, R, 1969 b, VVS-gruppens arbete, En information (VVS-tekniska föreningen) VVS, Tidskrift för Värme-, Ventilations-, Sanitets- och Kylteknik, H.11, årg 40. Stockholm.

Lissel, R & Sundberg, L, 1968, VVS-ritningar standardiseras (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 18, årg 38. Stockholm.

Litterering mätningsslistor, 1967 (Stockholms Byggmästareförening) Stockholm.

LM Ericsson, 1959, Vi bygger en fabrik, En berättelse nästan ur verkligheten (L M Ericssons Svenska Försäljnings AB) Stockholm.

Lochyear, K G, 1965, Arbetsplanering och arbetsuppföljning genom nätverk (Strömberg bokförlag AB) Stockholm.

Lumsden, Ph, 1968, The Line-of-Balance Method (Pergamon Press) Oxford.

Lundfeldt, K & Norrbom, B, 1968, Ritningsläsning för byggare (Läromedelsförlagen, Bonniers) Stockholm.

Lundkvist, Bo, 1966, Teknologi, Ritteknik (Svenska Bokförlaget, Bonniers) Stockholm.

Lättbetonghandboken, 1968 (AB Lättbetong) Stockholm.

Machol, R ed., 1965, System Engineering Handbook (Mc Graw-Hill) New York.

Magner, B, 1964, Nätverksmetoden som hjälpmedel vid planering av projekteringsarbete (Svenska Väg- och Vattenbyggares Riksförbund) Väg- och vattenbyggaren 5. Stockholm.

Magner, B, 1966, Nätplanering (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift, H.6, årg 96. Stockholm.

Magner, B, 1967, Erfarenheter av nätplanering (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift, H.3, årg 97. Stockholm.

Magner, B, 1969, Modeller för administrativ byggplanering (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 48. Stockholm.

Mainstone, R J, Bianco, L G & Harrison, H W, 1969, Performance parameters and performance specifications in architectural design (Building Research Station) Building Science, h.3, no. 3. London.

Manning, P, 1965, Hard Thoughts on Education (Architectural Press Ltd) The Architect's Journal 26 (1965) 141. London.

Mark AMA, 1969 (AB ByggAMA) konferensrapport. Stockholm.

Mekanresultat Ve 61 10 18, 1961, Industriplanläggning (Sveriges Mekanförbund) Stockholm.

Mekanresultat 64 02 0, 1964, Verkstadsbyggnad, Planläggning, projektering, byggnad (Sveriges Mekanförbund) Stockholm.

Mesarovic, M ed., 1964, Views on General Systems Theory (Wiley) New York.



- Mesarovic, M et al, 1964, An Axiomatic Approach to Organizations from a General Systems Viewpoint, pp. 493-512 in Cooper, H et al, New Perspectives in Organization Research (Wiley) New York.
- Miles, L D, 1961, Techniques of Value Analysis and Engineering (Mc Graw-Hill) New York.
- Miller, P F, 1968, Elementary organization engineering in the construction industry (International Council for Building Research) Build International 1/1968/2. Rotterdam.
- Moore, J, 1962, Plant Layout and Design (The Macmillan Company) New York.
- Motiv AB 65, 1969 (Svenska Teknologföreningen, Kontraktskommitténs arbetsutskott - Byggförlaget) Stockholm.
- Muther, R, 1961, Systematic Layout Planning (Industrial Educational Institute, 221 Columbus Avenue, Boston 15) Massachusetts.
- Muther, R & Weeler, J D, Förenklad systematisk lokalplanläggning (RATI) Stockholm.
- Myrdal, G, 1969, Objektivitetsproblemet i samhällsforskningen (Rabén & Sjögren) Stockholm.
- Måltypisering, 1966 (Boligministeriet, Utviklingsgruppen for rationalisering af offentligt byggeri) Mars. København.
- Naess, A, 1966, Empirisk semantik (Norstedts) Stockholm.
- NBR, 1967, Retningslinjer for bygningstegninger (Norges Byggstandardiseringsråd) Oslo.
- NBR, 1969 a, Tegneeksempler (Norges Byggstandardiseringsråd) Oslo.
- NBR, 1969 b, Betongtegnninger (Norges Byggstandardiseringsråd) Oslo.
- Newman, W, 1963, Administrative action (Prentice-Hall) 2nd ed. Englewood Cliffs.
- Nielsen, F, 1968, Netplanlægning (Statens Byggeforskningsinstitut/Teknisk forlag) SBI-anvisning 69. København.
- Nilsson, J-O, 1966, Projektören - hans kontor och hjälpmedel (Statens råd för byggnadsforskning) Föredrag 204. Stockholm.
- NKS-rapport 3, 1969, Programmering (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- Nordenström, H, 1969, Studium av den fysiska miljön i förhållande till projekteringsmetodik och produktionsteknik, A, problemlokalisering (Statens råd för byggnadsforskning) Preliminär slutrapport Bb 469. Stockholm.
- Normalförslag för kommunal upphandling, 1965 (Kommun- och stadsförbunden) Stockholm.
- Normer för miljö kvalitet, 1969, Riktlinjer för samhällsplanering med hänsyn till värdering av egenskaper i den fysiska miljön (Statens Planverk, Utvecklingsbyrån, Miljögruppen) Stencil 8.5. 1969. Stockholm.
- Nystedt, A & Smith, Å, 1968, Förvaltande verksamhet (Byggmästarens förlag) Arkitektur 9, årg 68. Stockholm.
- Nytt sätt att studera byggindustrin, 1969 (Byggförlaget) Byggnadsindustrin, Nyhetsextra nr 34, årg 39. Stockholm.
- Näringslivets bostadsutredning 4, 1964, Bostadsbyggandets planering (Byggnadsindustrins förlag) Stockholm.

Näslund, B, 1962-1966, Byggnadsekonomi och byggnadsorganisation, del 1-3 (Akademiförlaget-Gumperts) Göteborg.

Odhnoff, J, 1967, Samhällsekonomi som spel (Wahlström & Widstrand) Stockholm.

Olika företagsformer, 1969 (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 15. Stockholm.

Ollner, J et al, 1967, Funktionskostnadsanalys, teknik att studera produkters och tjänsters funktioner och kostnader (Sveriges Mekanförbund) Stockholm.

Olsson, B, 1964, Nätverksplanering - ett exempel från engelskt skolbygge (Statens råd för byggnadsforskning) Informationsblad 13. Stockholm.

Olsson, B, 1967, Rationella byggen genom byggherresamverkan (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift H.12, årg 97. Stockholm.

Olsson, B, 1969 a, Byggprocessens förutsättningar och genomförande (Statens institut för byggnadsforskning) Arbetshandling P 10. Stockholm.

Olsson, B, 1969 b, Byggprocessens förutsättningar och genomförande (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 48. Stockholm.

Olsson, E, 1967, Nytt och gammalt i värdeanalys (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift 32, årg 97. Stockholm.

Orientering om forskningsmetodik, 1968 (Institutionen för byggnadsfunktionslära, sektionen för arkitektur, Tekniska högskolan i Lund) Kompendium för licentiandkurs. Lund.

Planera och projektera för bygge med system (A-system Byggelement AB) Växjö.

PM angående vissa projekteringsfrågor från arbetsgrupp inom finansdepartementet betr vissa byggnadsekonomiska frågor, 1965 (Finansdepartementet) Stencil, mars 5. Stockholm.

PM från arbetsgrupp inom finansdepartementet betr vissa byggnadsekonomiska frågor, 1965 (Finansdepartementet) Stencil, mars 3. Stockholm.

Pris- och kartellfrågor 1/2, 1967, Samordning och splittring inom byggområdet (Statens pris- och kartellnämnd, SPK) Stockholm.

Pris- och kartellfrågor 4, 1967, Byggkonsultbranschens struktur (Statens pris- och kartellnämnd, SPK) Stockholm.

Pris- och kartellfrågor 5, 1967, Byggkonsulternas intäkter och kostnader (Statens pris- och kartellnämnd, SPK) Stockholm.

Projekteringsunderlag för skolbyggnader för grundskolan, 1969 (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 50, häften 1-15, Stockholm.

Projektkalendern (Almqvist & Wiksell) Uppsala.

Quantrill, M, 1967, Professional services in Scandinavia (Royal Institute of British Architects) RIBA Journal, London.

Ramström, D, 1967, The Efficiency of Control Strategies, Communication and Decision - making in Organizations (Almqvist & Wiksell) Uppsala.

Ramström, D, 1968, Administrativa processer, Organisationslära och företagsledning (Svenska Bokförlaget, Bonniers) 2 uppl. Stockholm.

- Ramström, D & Rhenman, E, 1966, A Method of Describing the Development of an Engineering Project (Stiftelsen Företagsadministrativ forskning, SIAR) Rapport 3. Stockholm.
- Regler för beräkning av arkitekturavode vid statliga husbyggnadsföretag, fastställda av Kungl. Maj:t den 8 februari 1957, 1957 (Kungl. Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- Reiners, W, 1964, Operationsanalys i brittiskt byggande (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift H.4, årg 94. Stockholm.
- Rhenman, E, 1964, Företaget som styrt system (FFI, Norstedts) Stockholm.
- Rhenman, E, 1969, Företaget och dess omvärld, Organisationsteori för långsichtsplanering (Bonniers) Stockholm.
- Rhenman, E & Stymne, B, 1965, Företagsledning i en föränderlig värld (Aldus/Bonniers) Stockholm.
- Rengholt, U, 1965, Projektering, produktkodning och ADB inom byggtekniken (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 8, årg 35. Stockholm.
- Rengholt, U, 1968, Bestämmelser och ansvar på byggområdet (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 11, årg 38. Stockholm.
- Reynaud, C B, 1967, The critical path, Network analysis applied to building (The Builder Ltd) London.
- RIBA, 1962, The Architect and his office, A survey of organization, staffing, quality of service and productivity (Royal Institute of British Architects) London.
- RIBA, 1967, Handbook of Architectural Practice and Management (Royal Institute of British Architects) London.
- RIBA Journal 75, 1968, Toward Computer - aided Building Design (Royal Institute of British Architects) London.
- Rippen, K, 1960, Office Building and Office Layout Planning (Mc Graw-Hill) New York.
- Rosén, N-I, 1966, Arkitektens ställning 1666-1966, 1966- (Svenska Arkitekters Riksförbund) Arkitekten 20. Stockholm.
- Rosenborg, G, 1968, Marknadsföring av material till morgondagens byggande (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.
- Rudin, L, 1963, Byggledare - vad är det? (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 42. Stockholm.
- Rudwich, B, 1969, System Analysis for Effective Planning (John Wiley & Sons) New York.
- Ryhre, G, 1961, Arbetsplanering - en översikt (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 20, årg 31. Stockholm.
- Ryman, N, 1968, Hur fyra bostadsområden planerats (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 17. Stockholm.
- Rörbranschens standardkatalog RSK, 1967 (Förlags AB Rörbranschens standardkatalog) Göteborg.
- Sachs, J, 1968 a, Tankar kring en projekteringsrutin (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 2, årg 47. Stockholm.
- Sachs, J, 1968 b, Redovisningstekniska anvisningar (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 11, årg 47. Stockholm.

- Sanders, J, 1963, The Application of a Theory of Multi-Level Systems to Optimazion Problems (Thesis, System Research Center, Case Institute of Technology) Cleveland, Ohio.
- Sandin, L, 1962, Systematisering av byggnadskontroll genom checkning av brister och fel (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren 6, årg 4. Stockholm.
- Sandkull, B, 1969, Företagets planering av nya produkter - en informationsprocess (Foreningen av Danske Civiløkonomer) Erhvervsøkonomisk Tidsskrift 2, årg 33. Köbenhavn.
- SAR, 1954, Svensk arkitekttaxa av den 19 juni 1954 med komplement jämte normer för debitering (Svenska Arkitekters Riksförbund) Stockholm.
- SAR, 1969 a, Bygglådor (Svenska Arkitekters Riksförbund) Kurskompendium. Stockholm.
- SAR, 1969 b, Hjälpmedel i planerings- och projekteringsarbetet (Svenska Arkitekters Riksförbund) Kurskompendium. Stockholm.
- SAR centralkontoret, Aktuella byggpriser (SAR centralkontoret) Stockholm.
- SAR centralkontoret, 1964, Projekteringsplanering, planerings-exempel (SAR centralkontoret) Kurskompendium. Stockholm.
- SAR centralkontorets redovisningssystem, 1963 (SAR centralkontoret) Stockholm.
- SBEF produktionsråd, 1965, Arbetsplanering av bostadsbyggen (Byggnadsindustrins Förlags AB) Rapport 2. Stockholm.
- SBEF produktionsråd, 1968, Modulutveckling för industriellt byggande (Svenska Byggnadsentreprenörföreningen) Stockholm.
- SBEF:SKIF:s VA-grupp, 1969, Anbudsunderlag för utförande av VA-ledningar (Svenska Byggnadsentreprenörföreningen, Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening) Stockholm.
- SBI, 1964, EDB i byggeriet (Statens Byggeforskningsinstitut) Köbenhavn. -(Särtryck av fyra artiklar ur danska Arkitekten 11, 1964).
- SBI-anvisning 70, 1968, Styrning av byggeprocessen (Statens Byggeforskningsinstitut) Köbenhavn.
- SBN - U 11:14, 1967, Typgodkännande (Statens Planverk) publ nr 2, Stockholm.
- Schnelle, W, 1965, Architect und Organisator (Quickborn) Hamburg.
- Schwenn, C, 1960, Linjeperspektiv, Konstruktionsbog (Atelier Elektra) Köbenhavn.
- SEG-koden (Svenska Elgrossistföreningen) Stockholm.
- SEN-standard, 01 29 00 - 01 29 51, Grafiska symboler, Elinstallationer i byggnader (Sveriges Standardiseringskommission) Stockholm.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 a, Tillämpningstabeller med presentation av SfB-systemet (AB Svensk Byggtjänst) Publikation 1. Stockholm.
- SfB-sekretariatet et al, 1968 b, Systematiskt ordnade register över byggvaror (AB Svensk Byggtjänst) Publikation 2. Stockholm.

SfB-sekretariatet et al, 1968 c, Systematiskt ordnade register över byggnadsdelar (AB Svensk Byggtjänst) Publikation 3. Stockholm.

SfB-sekretariatet et al, 1968 d, Gränsdragning mellan byggnad, inredning och utrustning (AB Svensk Byggtjänst) Publikation 4. Stockholm.

SfB-BDC utvecklingsgrupp, 1969, System 70 (Byggnadsindustrins Datacentral AB) Remiss 18.06.69. Stockholm.

SIB, 1968, Teknisk funktionsanalys vid produktbestämning (Statens institut för byggnadsforskning) 21 okt. jk. Stockholm.

SIB samhällsplaneringsgruppen, 1964, Kommunernas stadsplaneringsarbete ur organisatorisk synvinkel (Statens råd för byggnadsforskning) Särtryck 13. Stockholm.

SIB samhällsplaneringsgruppen, 1967, Stadsplaners genomförande (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 38. Stockholm.

Sigstam, K et al, 1965, Planerings- och uppföljningssystem för arkitektkontor (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 6, årg 44. Stockholm.

SIR, 1964, Svenska Inredningsarkitekters Riksförbunds arvodes-taxa av år 1964 (Svenska Inredningsarkitekters Riksförbund) Stockholm.

SIS standard (Sveriges standardiseringskommission) Stockholm:

- SIS 01 61 21 Storheter och måttenheter för fysik och teknik, 1965, utg 2.
- SIS 03 02 01 Linjer i allmänhet, 1963, utg 1.
- SIS 03 09 90 Anvisningar för utformning av svensk standard, 1967, utg 1.
- SIS 03 22 11 Byggritningar, Ritblanketter, Format och ramar, 1965, utg 1.
- SIS 03 22 12 Byggritningar, Ritblanketter, Vikmärken och vikning, 1965, utg 1.
- SIS 03 22 13 Byggritningar, Namnruta, 1969, utg 2.
- SIS 03 22 14 Byggritningar, Textning, 1966, utg 1.
- SIS 03 22 15 Byggritningar, Linjer, 1966, utg 1.
- SIS 03 22 16 Byggritningar, Skalor, 1966, utg 1.
- SIS 03 22 17 Byggritningar, Projektionsmetoder, 1968, utg 1.
- SIS 03 22 18 Byggritningar, Figurer, utg 1 (under utgivning).
- SIS 03 22 19 Byggritningar, Markering av ytor, 1968, utg 1.
- SIS 03 22 20 Byggritningar, Redigering, 1969, utg 1.
- SIS 03 22 21 Byggritningar, Revidering, 1969, utg 1.
- SIS 03 22 22 Byggritningar, Blankett för ritningsförteckning, 1969, utg 1.
- SIS 03 22 23 Byggritningar, Måttsättningselement, 1967, utg 1.
- SIS 03 22 25 Byggritningar, Allmänna förkortningar, utg 1 (under utgivning).
- SIS 03 22 26 Byggritningar, Allmänna symboler och markeringar, utg 1 (under utgivning).
- SIS 03 43 11 Tabuleringslägen för maskinskrivning, 1966, utg 1.
- SIS 03 43 21 Systematisk maskinskrivning, 1966, utg 1.
- SIS 03 62 01 Korrigering av text, Definitioner, Regler, Korrekturstecken, 1963, utg 1.
- SIS 60 20 02 Kontorsmaskiner och blanketter, Höjdsteg och breddsteg, 1965, utg 1.
- SIS 61 30 11 Blanketter, Format och ytfördelning, 1965, utg 1.
- SIS 61 30 13 Blanketter, Konstruktionsblad, 1965, utg 1.



- SIS 61 30 37 Blanketter, Tillverkning, 1965, utg 1.
- SIS 61 41 10 Handelsdokumentation, Dispositionsnyckel för utformning av blanketter, 1969, utg 1.
- SIS 61 41 11 Handelsdokumentation, Brevblankett, 1969, utg 1.
- SIS 61 41 14 Handelsdokumentation, Blanketter för förfrågningar och beställning, anbud och faktura, 1969, utg 1.
- SIS 73 42 12 Redigeringsteknik, Rangindelning och be-teckningar för avsnitt, 1960, utg 1.

Sjöström, J, 1969, Många frågetecken kring bostadsmiljön, Referat av anförande vid Nordisk Byggedag, 1968 (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 13, årg 38. Stockholm.

SKIF, 1968, Administrativt datasystem för konsultföretag (Svenska konsulterande ingenjörers förening) Stockholm.

SKIF formulär 12, 1968, Byggkonstruktioner, Hus- och industribyggnader (Svenska konsulterande ingenjörers förening) Stockholm.

SKIF matrikel 1968, Ställ krav på konsulten (Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening) Stockholm.

SKIF utredningsresultat P 602, 1966, Byggledning, Hus- och industribyggnader (Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening) Stockholm.

SKIF-SBEF, 1965, Tidig upphandling, Förslag till anbudshandlingar (Svenska Konsulterande Ingenjörers Förening, TU-gruppen) Stencil. Stockholm.

Skolgruppen, 1967, Skolprojekt - generell projekteringsplan (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 20. Stockholm.

SKVS, 1968, Tidredovisning med ADB (SKVS Intressenter AB) utg 1. Stockholm.

SKVS, 1966, Principiell strukturplan för VVS-projektering (SKVS Intressenter AB, Planeringskommittén) Skrift nr 3. Stockholm.

Smith, Å & Eriksson, O, 1968, Administration och process (Byggmästarens förlag) Arkitektur 9, årg 68. Stockholm.

SMS ritningsregler (Sveriges Mekanförbunds Standardcentral, Sveriges Standardiseringskommission) Stockholm.

SOU 26, 1964, Offentliga byggnader, Ekonomiskt byggande (Statens byggbesparingsutrednings betänkande III, Ödeen, S, Finansdepartementet) Stockholm.

SOU 11, 1967, Programbudgetering (Statskontorets Programbudgetutredning, Finansdepartementet) Stockholm.

SOU 20, 1968, Upphandling av byggnader, Del 1. Formerna (betänkande avgivet av Byggupphandlingsutredningen. Finansdepartementet) Stockholm.

SOU 43, 1968, Upphandling av stora bostadsprojekt (Delbetänkande avlämnat av Byggindustrialiseringsutredningen. Inrikesdepartementet) Stockholm.

Stalin, L, 1969, Bostadskostnad (Lars Stalin Arkitektkontor AB) Jönköping.

Stang, E, 1967, Byggprocessen, Tidplan för byggprojektering (Norges Byggeforskningsinstitut) Särtryck 146. Oslo.

Statens Järnvägar, 1964, Handläggning av planerings- och projekteringsarbeten, kostnadsberäkningar m m för husbyggnads- och anläggningsarbeten (Statens Järnvägar) Bil till BaO, ser A nr 18. Stockholm.

- Statens Vägverk, 1969 a, Byggnadstekniska anvisningar, BYA, Normer och anvisningar för vägars planläggning, utformning och utförande (Statens Vägverk) P TV 103. Stockholm.
- Statens Vägverk, 1969 b, Redovisning av arbetsplaner, Redovisningsteknik (Statens Vägverk) P DP 102a jämte ritningsbilaga. Stockholm.
- Steneroth, G, 1968, Administrativ rationalisering - innebörd och framtidsperspektiv (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 12, årg 38. Stockholm.
- Stone, P A, 1967, Building Design Evaluation (E.& F.Spon Ltd) London.
- Struktur, en utställning om byggnadsstyrelsens verksamhet, 1968 (Byggnadsstyrelsen) Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1966 a, Teknisk information för byggfacket - ett mottagarens problem (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1966 b, PERT - nätverksplanering (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1967, Projektering av elementbyggda flerfamiljshus (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1968 a, Byggeriets måttnoggrannhet (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1968 b, Värdeanalys - lärarkurs (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1969 a, Ekonomi i byggprocessen - kalkylmetoder (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1969 b, Programmering och projektering - systematik och metodik (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- STF-TLI Kursverksamhet, 1969 c, Projektledning inom byggfacket (Svenska Teknologföreningen) Kompendium. Stockholm.
- Sundberg, L, 1965, VVS-gruppen (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 8, årg 35. Stockholm.
- Sundin, E, 1969, Modell för anbudstävlan (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 8, årg 32. Stockholm.
- Sundin, E, 1969, Totalvärdering av pris och miljö (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 14, årg 39. Stockholm.
- Swedner, H, 1969, Sociologisk metod (Gleerups) Lund.
- Svensk Byggkatalog, 1967-1969 (AB Svensk Byggtjänst) Stockholm.
- Svensk Byggnorm, 1967 (Statens Planverk) Publikation nr 1. Stockholm.
- Svenska Bostäder, 1964, Allmän projekteringsplan (Svenska Bostäder) 2 uppl. Stockholm.
- Svenska Byggdata, å-prisbok för husbyggnader, 1968 (Svenska Byggdata) Stockholm.
- Svenska Riksbyggen, 1965, Råd och anvisningar för projektörer (Svenska Riksbyggen) Stockholm.
- Svenska Riksbyggen & Byggfackens Produktion AB, 1967, Projektering i samverkan (Svenska Riksbyggen) Stockholm.

SVR:s Plananvisningskommitté, 1968 a, Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag, Del 1, Grundförhållanden (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 25. Stockholm.

SVR:s Plananvisningskommitté, 1968 b, Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag, Del 2, Vatten- och avloppsförhållanden (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 12. Stockholm.

SVR:s Plananvisningskommitté, 1969, Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag, Del 3, Trafikförhållanden (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 46. Stockholm.

System 70, yttrande 26.9.69, 1969 (5-företagsgruppen, Datagruppen i Göteborg, Datautbytesgruppen i Göteborg, Svenska Byggnadsentreprenörföreningen, Svenska Byggnadsindustriförbundet, Stockholms Byggmästareförening) Stockholm.

TA-gruppen, 1966 a, Redovisningstekniska anvisningar, del 1, Ritteknik för T-ritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 6. Stockholm.

TA-gruppen, 1966 b, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Måttsättning för T-ritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 28. Stockholm.

TA-gruppen, 1968, Redovisningstekniska anvisningar, del 3, Ritningsplanering för T-ritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 2. Stockholm.

TA-gruppen, 1969, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för T-ritningar, del 1-3 (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 20. Stockholm.

Tell, W, 1967, Komprimerad byggdebatt (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 2, årg 46. Stockholm.

Thiberg, S, 1965, Projektering för en rationell byggnadsindustri (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift H.34, årg 95. Stockholm.

Thiberg, S, 1968, The Determination of Dimensions by Full-scale Laboratory Tests (Statens institut för byggnadsforskning) Report no. 46. Stockholm.

Thiberg, S, 1969 a, Att beskriva och värdera fysisk miljö (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 6, årg 39. Stockholm.

Thiberg, S, 1969 b, Beskrivnings- och värderingssystem för bostads- och stadsdelsegenskaper (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 18. Stockholm.

Thurell, S, 1966, Projekteringsplaneringen, Telestyrelsens förvaltningsbyggnader i Farsta (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 45. Stockholm.

TNC 37, 1964, Skrivregler (Tekniska Nomenklaturcentralen) Publ. Stockholm.

Tongeren, H van & Bubenko jr., J, 1966, Administrativ rationalisering, ADB systemarbete (Statskontoret. Studentlitteratur) Lund.

Toulmin, S, 1964, Vetenskapsteori (Orion) Stockholm.

3M projektering med lättbetong, 1966 (AB Lättbetong) Stockholm.

Ugander, Ch, 1963, PERT, CPM, kritiska linjen - vad är det? (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 2, årg 33. Stockholm.

- Ugander, Ch & Back, A, 1965, Datakalkyl för mängdberäkning och förklakylering (Byggnadsindustrins Förlags AB) Byggnadsindustrin 2, årg 35. Stockholm.
- U-gruppen, 1966 a, Entreprenadupphandling (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 22. Stockholm.
- U-gruppen, 1966 b, Entreprenadbeskrivning (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 23. Stockholm.
- UK 1952, 1952, Kungl Maj:ts kungörelse den 6 juni 1952 om upphandling av arbeten för statens behov (Svensk Författningssamling nr 496/1952) Stockholm.
- VA AMA, 1966, jämte Råd och anvisningar (VA AMA-kommittén genom Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen) Stockholm.
- VA-gruppen, 1969, Redovisningstekniska anvisningar för yttre ledningsarbeten (VA AMA, Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen) Stockholm.
- Wahling, B, 1968 a, Installationskonsult - nytt begrepp i bygggranschen (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 2, årg 47. Stockholm.
- Wahling, B, 1968 b, Skötsel av installationsanläggningar (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 8, årg 47. Stockholm.
- Wahling, B, 1969, Installationsbranschens framtid (VVS-tekniska föreningen) VVS Tidskrift för Värme-, Ventilations-, Sanitets- och Kylteknik, H.1, årg 40. Stockholm.
- Walldén, L, 1966, Ritteknik, Regler och råd för teknisk ritning med projektionslära (SÖ-förlaget) Stockholm.
- Wenell, T, 1965, Handbok i Pert-planering (L M Ericsson) Stockholm.
- Wenell, T, 1966 a, Nätplanering (Kursverksamheten vid Uppsala universitet) Uppsala.
- Wenell, T, 1966 b, Handbok i praktisk nätplanering (Kursverksamheten vid Uppsala universitet) Uppsala.
- Westerlund, G, 1968, Olika information räcker inte (Granit och Beton AB) Vi bygger på fast grund, okt. Stockholm.
- Westerlund, G & Österberg, H, 1964, Forskning rörande organisation och personaladministration inom byggbranschen (Stockholms byggmästareförening) Stockholms Byggmästareförening 1889-1964. Stockholm.
- Weström, A, 1968, Projektering med hjälp av ADB (VVS-tekniska föreningen) VVS 12, årg 39. Stockholm.
- VIAK, 1968, Markhantering med terrängmodeller (VIAK) Stockholm.
- Wirdenius, H, 1968, Arbetsledningen och störningar på arbetsplatsen (Statens råd för byggnadsforskning) Byggeforskning 68. Stockholm.
- Wirdenius, H & Lönnsjö, S, 1962, Arbetsledares uppgifter inom husbyggnadsindustrin (Statens råd för byggnadsforskning) Rapport 85. Stockholm.
- Wirne, R, 1967, Industriellt byggande = montagebyggeri (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren 5, årg 9. Stockholm.
- Wright, J, 1968, The performance concepts in buildings, definition of terms (National Bureau of Standards. Institute for Applied Technology Building Research Division) Washington D.C.



- Wulff, B, 1965, Rationell byggnadsprojektering (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 1, årg 35. Stockholm.
- Wulff, B, 1966, B-kapitlet i ByggAMA 1965 samordnat med nya AB (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 2, årg 36. Stockholm.
- VVS AMA, 1966, jämte Råd och anvisningar (VVS-tekniska föreningen) Stockholm.
- VVS-gruppen, 1965, Redovisningstekniska anvisningar, del 1, Ritteknik och måttsättning för VVS-ritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 29. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1967, Redovisningstekniska anvisningar, del 2, Ritningsplanering för VVS-ritningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 12. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1968, Redovisningsexempel till Redovisningstekniska anvisningar för VVS-ritningar, del 1-2 (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 11. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1969 a, Beteckningar och symboler för styrinstallationer inom VVS-tekniken (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 33. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1969 b, VVS-bygggritningars bearbetningsgrad (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 48. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1969 c, Mängdredovisning VVS (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport 49. Stockholm.
- VVS-gruppen, 1970, Beteckningar och symboler för kylanläggningar (Statens institut för byggnadsforskning) Rapport ... Stockholm.
- VVS-gruppen & EI-gruppen, 1969, Instruktioner för drift och underhåll i byggnader, Installationer (VVS-gruppen) Förlag 2. Stockholm.
- VVS-handboken, 1966 (VVS-tekniska föreningen) Stockholm.
- Wüster, E, 1967, Internationale Sprachnormung in der Technik (Verlag H. Bouvier u. Co) 2 uppl. Bonn.
- Wählin, E, 1964, Byggfackets klassifikationsfrågor (Statens råd för byggnadsforskning) Stockholm.
- Wählin, E & Nordlund, R, 1969, Byggprojektering system PROGNOSE (Wählins arkitektkontor AB) Information 1. Uppsala.
- Värdeanalytisk rationalisering och produktutveckling, 1967 (Asbjörn Habberstad AB) Kurskompendium. Oslo, Göteborg, Stockholm, Köpenhamn.
- Ziff, P, 1960, Semantic Analysis (Cornell U.P.) New York.
- Ågren, T, 1966, Anvisningar för projektering (A-betong) Stockholm.
- Ahlgren, B, 1964, Husbyggnadsteknisk ritteknik för skolor och självstudier (Stockholms stads tekniska aftonskola, kompendieutgivningen) Stockholm.
- Akerblad, H, 1968, Funderingar kring byggprocess och upphandling (Byggmästarens förlag) Byggmästaren 10, årg 47. Stockholm.
- Öfverholm, I, 1968, Styrmedel för bättre inköp (Byggnadsvärlden) Byggnadsvärlden 4, årg 60. Stockholm.
- Öfverholm, I, 1969 a, Värdeanalys för byggherrar (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 1, årg 39. Stockholm.



Öfverholm, I, 1969 b, Lär av framstegskurvan (Svenska Teknologföreningen) Teknisk tidskrift 17, årg 99. Stockholm.

Öfverholm, I, 1969 c, Styrning av totalentreprenader (Byggförlaget) Byggnadsindustrin 20, årg 39. Stockholm.

Ö-gruppen, 1966, Förslag till arbetsprogram och organisationsplan för fortsatt verksamhet inom A-gruppen, El-gruppen, HALTH, TA-gruppen, U-gruppen, VVS-gruppen och Ö-gruppen (Statens råd för byggnadsforskning) Stencil 30.8.1966. Stockholm.

Öh, T, 1969, Näringspolitik för byggandet, Ett debattinlägg i samband med Bygg 70 (Byggnadsarbetareförbundet) Stockholm.

Öhrström, G, 1966, Byggnadsprogram - sammanfattning av förutsättningarna och underlag för projekteringen (Svenska Byggnadsingenjörers Riksförbund) Husbyggaren 2, årg 8. Stockholm.





**R25: 1970**

**Denna rapport avser anslag nr E 389 från Statens råd för byggnadsforskning till Ö-gruppen, Stockholm**

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

**Abonnemangsgrupp: b (byggnadsprojektering)**

**Pris: 32 kronor**