



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

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



Rapport

R65:1975

**Modell för funktionspro-
grammering med tids-
och kostnadsstyrning av
komplicerade byggprojekt**

Stig Nordqvist

Byggforskningen

Planeringsmodell för funktionsprogrammering med tids- och kostnadsstyrning av komplicerade byggprojekt

Stig Nordqvist

Att bygga stora och komplicerade anläggningar, såsom sjukhus, stälverk etc, är en process som sträcker sig över många år och tar omfattande resurser i anspråk. Därför är det synnerligen angeläget att särskilt funktionsplaneringen erbjuder möjlighet både att snabbt få fram riktiga beslut och att så länge som möjligt bibehålla den flexibilitet som oväntade förändrade förutsättningar kan kräva.

När Huddinge sjukhus byggdes utvecklades en allmängiltig modell för funktionsprogrammering som syftade till – att tidigt ge olika kategorier av beslutsfattare tillgång till erforderligt beslutsunderlag i alla väsentliga frågor

– att underlätta arbetet för deltagande specialister (t ex vårdskunniga) och även främja medinflytande från driftpersonal

– att med systematisk och standardiserad dokumentation åstadkomma god kommunikation mellan olika parter och projektprocesser

– att i ett projekts tidiga skede åstadkomma tids- och kostnadsstyrning
– att ge värdefull erfarenhetsåtervinning och hjälpmedel vid personalutbildning, driftstart och drift/förvaltning.

Funktionsprogrammeringens roll

I processen som leder fram till att en anläggning tas i drift ingår följande delprocesser (FIG. 1):

- Behovsplanering
- Funktionsplanering
- Planering för byggande, utrustning och personal
- Byggnadsproduktion, utrustning och personalanställning

När funktionsprogrammeringen vidtar har först behoven utretts, objektets lokalisering bestämts och dispositionsplan för marken avklarats.

Funktionsprogrammeringens uppgift är att ge underlag för

- projektering av bygge och utrustning i form av funktionskrav och önskemål

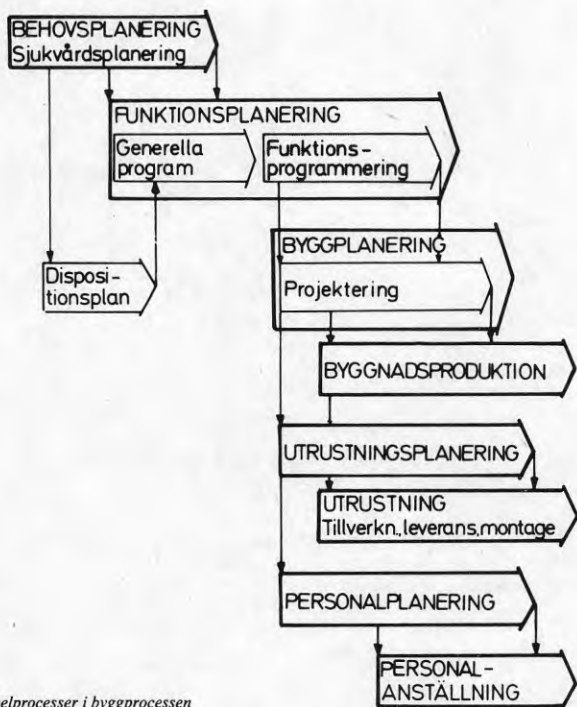


FIG. 1. Delprocesser i byggprocessen

Bygghorsningen Sammanfattningar

R65:1975

Nyckelord:

byggprocess, funktionsprogrammering, planeringsmodell, kostnadsstyrning

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730234-2 från Statens råd för byggnadsforskning till Cepro AB, Stockholm

UDK 69.001.1
721.001
SfB A
ISBN 91-540-2508-7

Sammanfattning av:

Nordqvist, S, 1975, *Planeringsmodell för funktionsprogrammering med tids- och kostnadsstyrning av komplicerade byggprojekt*. (Statens råd för byggnadsforskning), Stockholm. Rapport R65:1975, 115 s., ill. 22 kr + moms

Denna rapport är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:
Svensk Byggtjänst
Box 1403
111 84 STOCKHOLM
Telefon 08-24 28 60
Grupp: produktion

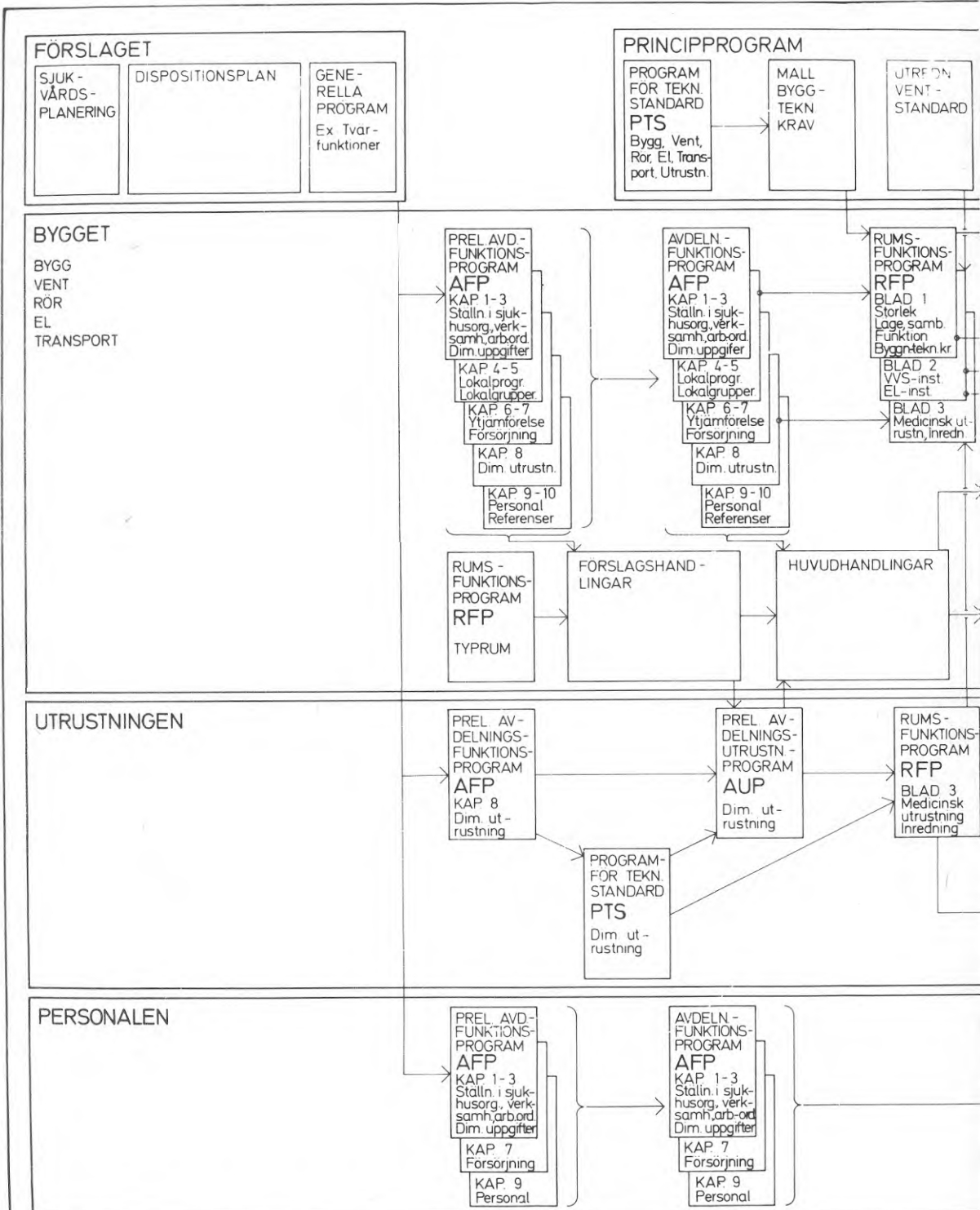


FIG. 2. Informationsflödet utifrån avdelningars programmering och samband med förutsättningar och projektering.

- planering av driften samt driftpersonal och dess arbetsuppgifter och organisation
- personalanställning.

Givetvis är det lättast att påverka ett projekts utformning och kostnad i inledningsstadiet, vilket åskådliggörs i FIG. 3. Sedan byggherren bestämt sig för att genomföra ett projekt kan man lättast påverka dess utformning under funktionsprogrammeringen. Projektet bör alltså under denna fas styras mot projektets delmål

- funktionell standard
- teknisk standard
- kostnad
- tid.

Delmålen konkurrerar ofta med varandra och det är därför viktigt att funktionerna programmeras kostnadsmedvetet.

Funktionsprogrammeringen måste självfallet liksom allmän verksamhet bedrivas under välsamordnade och tidplanerade former.

I samband med ett stort sjukhusbygge utarbetades en modell för funktionsprogrammering som skulle underlätta att bestämma funktionskrav för bygge, utrustning och driftpersonal. Modellen är användbar för andra projekt där det rör sig om stora investeringar och komplicerade funktioner och/eller teknik.

Fyra viktiga program

Funktionskraven struktureras enligt

- typ av krav (ex. sambandskrav, storlekskrav)
- funktionsindelning av anläggningen på olika noggrannhetsnivåer (ex. avdelningar, rum)
- bygge, utrustning och personal
- funktionell och teknisk standard.

Redovisningen i programhandlingar är starkt standardiserad och består av

- Avdelningsfunktionsprogram (AFP)
- Rumsfunktionsprogram (RFP)
- Avdelningsutrustningsprogram (AUP)

PTS för en byggnadsdel innehåller dels en allmän orientering om byggnads-/utrustningsdelens betydelse ur funktionell och ekonomisk synpunkt varvid också valet av teknisk lösning motiveras; dels en teknisk beskrivning av lösningen och dess utförande.

Programhandlingarna har kapitel som är sinsemellan beroende. De är också beroende av underlaget till funktionsprogrammeringen, dvs. sjukvårdsplaner, dispositionsplan för mark och generella program för funktioner samt vissa för anläggningen generellt "dimensionerande" tekniska system. (FIG. 1)

Programhandlingarna utgör också underlag för projektering av bygge och utrustning samt drift- och personalplanering. Här finns naturligtvis också beroenden. Alla dessa beroenden analyseras och redovisas i ett flödesschema för

informationen mellan alla handlingar. (FIG. 2.)

Flödesschemat är ryggraden i ett nät för funktionsprogrammeringen och ger underlag för organisation och fördelning av arbetet. Det underlättar samordning och planering. Den noggranna arbetsplaneringen får ske efter varje projekts art och med hänsyn till tillgänglig personal för programmeringsarbetet etc.

Krav på lättillgänglig information

Den personal som har kunskapen att programmera funktioner saknar å andra sidan ofta tillräcklig teknisk/ekonomisk kunskap om bygg- och utrustningsfrågor. Därför måste de samarbeta med sakkunniga på detta område och förfoga över särskilda praktiska hjälpmedel för att bättre kunna ställa funktionskraven kostnadsmedvetet. Sådana hjälpmedel är exempelvis

- PTS. Här beskrivs byggnadsmaterial, utrustning m.m. utifrån olika funktionskrav. PTS tas fram i en arbetsgrupp i vilken ingår sakkunniga på funktions-/driftsfrågor, byggnads- och utrustningsteknik samt kostnadsfrågor.
- Prislista på funktionskrav. Den anger dels kostnaden i visst kostnadsläge för byggnadsdelar, dels grova överslagsmässiga priser per m² rumsyta eller dylikt.

Genom att systematisera funktionskrav m.m. i programhandlingar blir det lättare att få fram information för erfarenhetsutbyte både inom projektet och mellan projekt såväl regionalt som på riksplan. På samma sätt kan man standardisera krav och tekniska lösningar såväl regionalt som för landet i sin helhet.

Programhandlingarna kan också användas som instruktions- och informationsmaterial i samband med personalutbildning inför driftstarten. Som exempel kan nämnas

- AFP – allmän information om avdelningens funktioner i anläggningen
- RFP – detaljinformation om rummets utrustning, tekniska installationer m.m.
- AOP – detaljinformation om allt som rör avdelningens drift, organisation m.m.

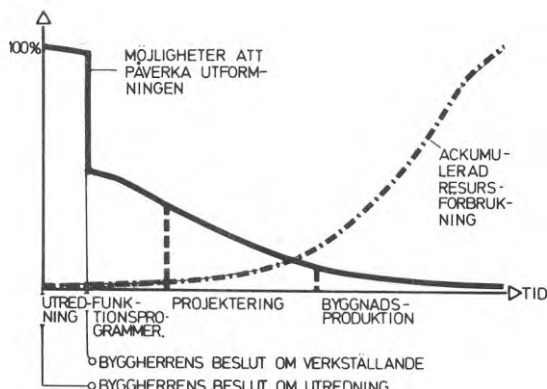


FIG. 3. Möjligheten att påverka projektets utformning i olika skeden

Planning model for the functional programming of complex building projects, including time and cost control

Stig Nordqvist

Swedish Building Research Summaries

R65:1975

Construction of large and complex installations such as hospitals, steelworks etc, is a process which extends over a great number of years and consumes large resources. It is therefore extremely important that functional planning in particular should provide scope for the correct decisions to be reached quickly and enable the flexibility necessary to cope with unexpected changes in conditions to be retained to the greatest possible extent.

When Huddinge hospital was being built, a functional programming model of general application was developed, the objects of which were

- to provide the different decision makers with the necessary decision base in all essential matters at an early date,
- to facilitate the work of the specialists (e.g. health experts) involved and also foster participation on the part of operational staff,
- to achieve good communication between the different project groups and project processes by means of systematic and standardised documentation,

- to establish time and cost control in the early stages of a project,
- to provide valuable feedback of experience and assistance in the training of staff, commencement of operations and operation/administration.

The role of functional programming

The process which leads up to an installation being commissioned includes the following subprocesses (FIG. 1):

- Establishment of users' requirements
- Functional planning
- Planning for design, equipment and staff
- Construction, equipment and employing of staff

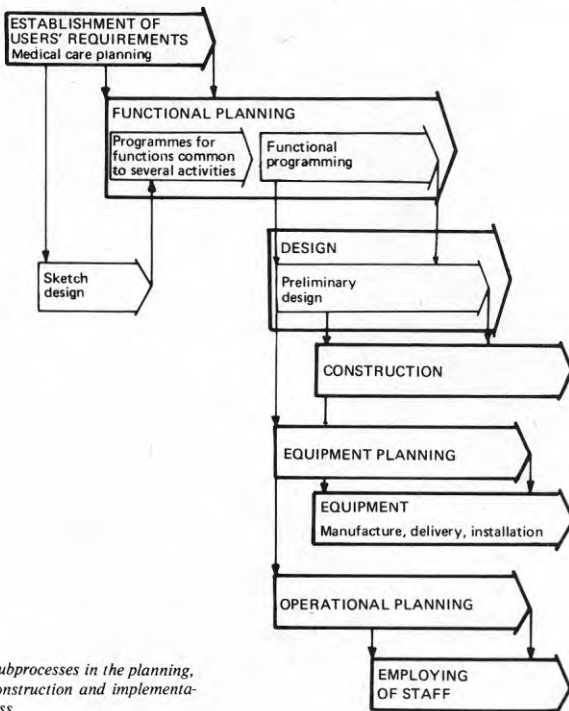
When functional programming begins, the requirements will have been ascertained, the location of the installation determined and the layout plan finalised.

The duty of functional programming is to provide data for

- design of construction and equipment in the form of functional requirements and wishes,

Key words:

building process, functional programming, planning model, cost control



This report refers to research grant 730234-2 from the Swedish Council for Building Research to Cepro AB, Stockholm

UDC 69.001.1
721.001
SFB A
ISBN 91-540-2508-7

Summary of:

Nordqvist, S, 1975, *Planeringsmodell för funktionsprogrammering med tids- och kostnadsstyrning av komplicerade byggprojekt*. Planning model for the functional programming of complex building projects, including time and cost control. (Statens råd för byggnadsforskning), Stockholm. Report R65:1975, 115 p., ill. Kr. 22.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst
Box 1403
S-111 84 STOCKHOLM
Sweden

FIG. 1. Subprocesses in the planning, design, construction and implementation process

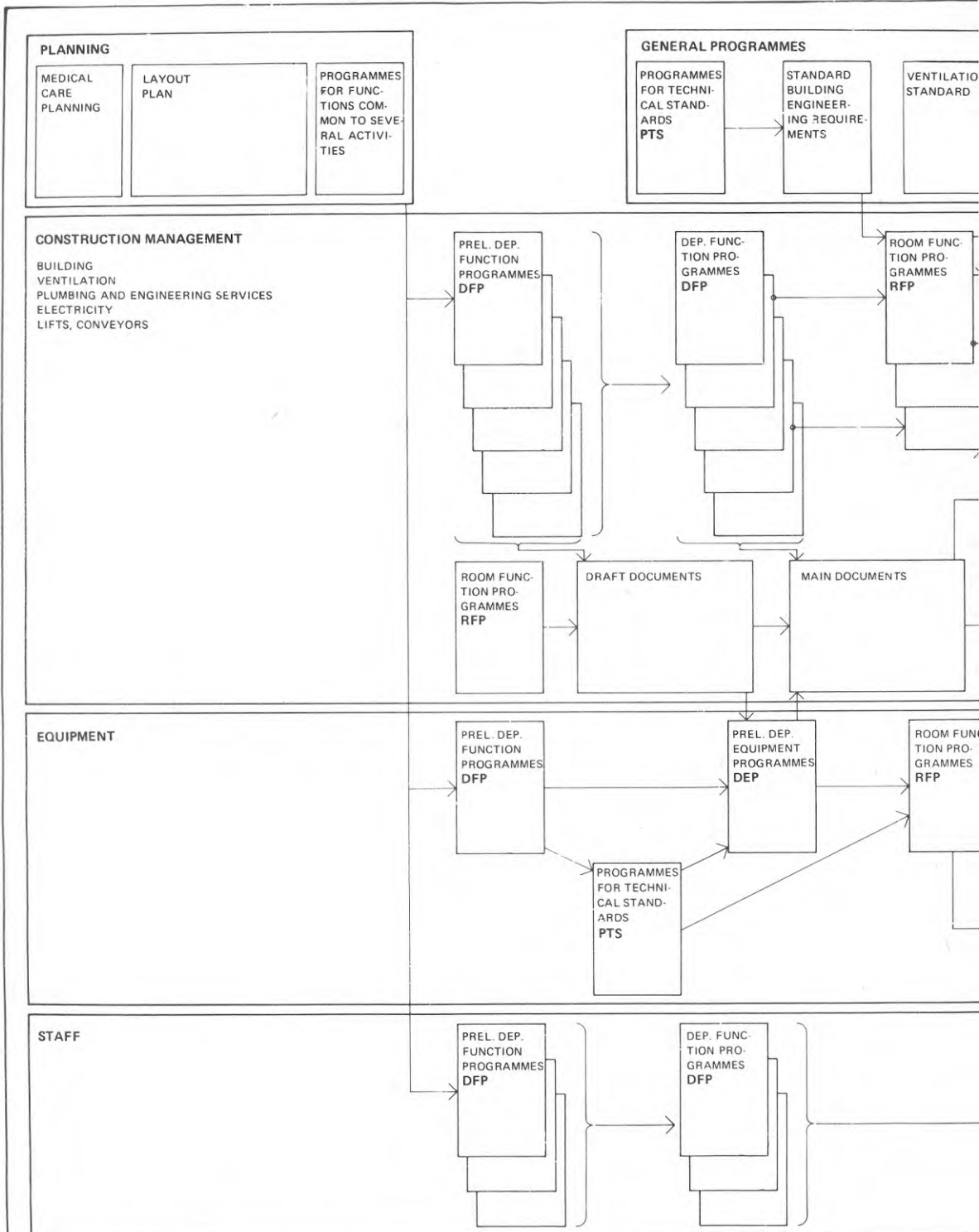
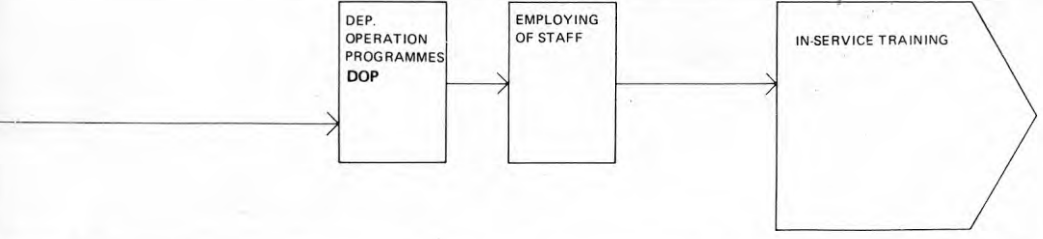
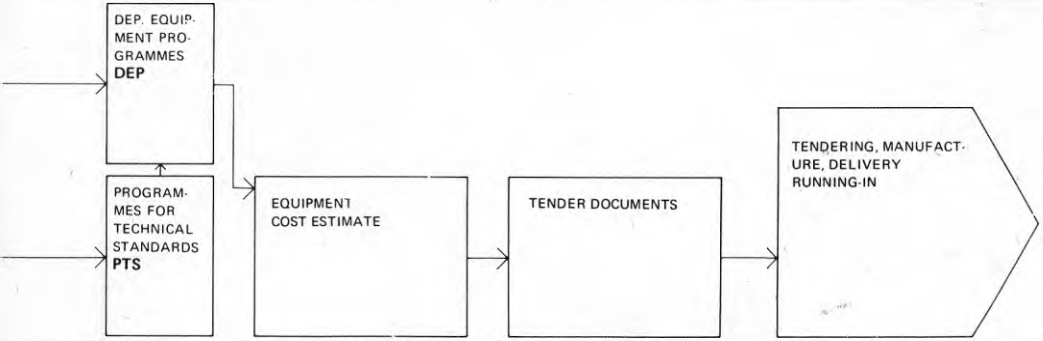
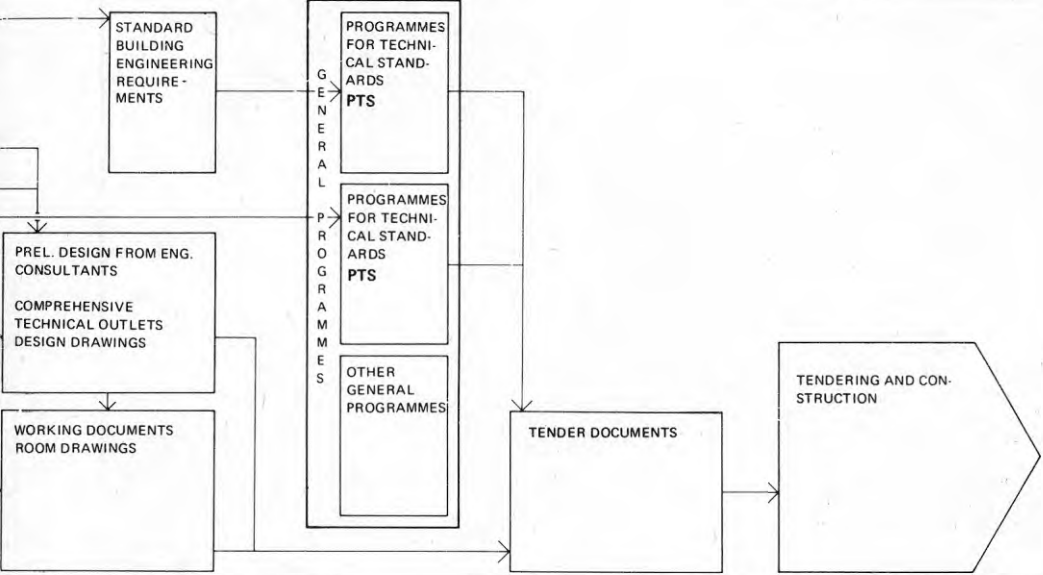


FIG. 2. Information flow on the basis of the programmes for the departments and the relationships with conditions and design.
 (PTS = programme for technical standard; DFP = department function programme; RFP = room function programme; DEP = department equipment programme; DOP = department operation programmes)



Indicates programmes which are included in the standards for functional programming.



- planning of operation and operational staff, as well as the duties and organisation of this,
 - employment of the staff.
- It is naturally easiest to influence the design and costs of a project in the initial stages, and this is demonstrated in FIG. 3. Once the client has made up his mind to carry out a project, the design of this can be influenced most easily in the course of functional programming. During this phase, the project should therefore be controlled in view of the sub-objects of the project
- functional standard
 - technical standard
 - cost
 - time.

These sub-objects often conflict with one another, and it is therefore important that the functions should be programmed in a cost-conscious manner. Naturally, in the same way as all other activities, functional programming must be carried out in a properly coordinated manner and according to a time schedule.

In conjunction with a large hospital project, the Huddinge Hospital, a functional programming model was drawn up in order to facilitate the determination of functional requirements relating to *construction, equipment and operational staff*. This model can also be used for other projects which entail large investment and complex functions and/or techniques.

Four important programmes

The functional requirements are structured according to

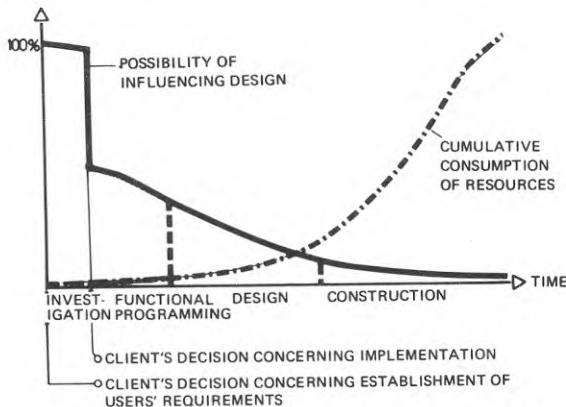


FIG. 3. The possibility of influencing design and hence the cost of the project at different stages

- type of requirement (e.g. interaction requirement, size requirement)
- functional subdivision of the installation into different levels of accuracy
- construction, equipment and staff
- functional and technical standard.

The form of the programme documents is extensively standardised, and consists of

- Department function programme (DFP)
- Room function programme (RFP)
- Dep. equipment programme (DEP)
- Programme for technical standard (PTS)

The PTS for a certain part of the building contains general information concerning the significance of this part of the building/equipment from functional and economic points of view, an explanation being also given of the choice of technical solution, and a technical description of the solution and its implementation.

The programme documents contain chapters which are interdependent. They are also dependent on the basis of functional programming, i.e. medical care plans, layout plans for the building plot, and general programmes for functions, as well as certain technical systems which impose general "design" criteria on the installation (FIG. 1).

The programme documents also provide the basis for the design of the building and equipment, and for the planning of operations and staffing. Naturally, dependent relationships occur also in this context. All these relationships are analysed and depicted in a flow chart relating to the information flow between all the documents (FIG. 2).

The flow chart is the backbone of a network for functional programming, and provides the basis for the organisation and allocation of the work. It facilitates coordination and planning. More detailed job planning must be carried out in view of the nature of each project and with regard to the staff available for programming, etc.

The need for easy access to information

The people who have the knowledge necessary for the programming of functions often have insufficient technical and economic knowledge in matters of construction and equipment. They must therefore work together with specialists in these areas, and have at their disposal special practical aids in order that they may be in a better position to make functional requirements in a cost-conscious manner. Such aids are

- PTS. This describes building materials, equipment, etc on the basis of different functional requirements. The PTS is drawn up in a working group comprising specialists in functional and operational issues, building and equipment techniques and costs.
- A price list of functional requirements. This gives both the cost of building components in a certain cost category, and approximate prices per m² of room surface or similar.

By setting out functional requirements etc in a systematic manner in programme documents, it is easier to obtain information for the exchange of experience both within the project and between projects, on a regional as well as national basis. In the same way requirements and technical solutions can be standardised both on a regional and national basis.

The programme documents can also be used as instruction and information material in connection with staff training prior to commencement of operations. Examples which may be mentioned are

- DFP - general information concerning the function of wards in the hospital
- RFP - detailed information on the equipment, technical installations etc of rooms.
- DOP - Dep. Operation Programmes, detailed information on everything concerning the operation, organisation etc of wards.

Rapport R65:1975

MODELL FÖR FUNKTIONSPROGRAMMERING
MED TIDS- OCH KOSTNADSSTYRNING AV
KOMPLICERADE BYGGPROJEKT

av civilingenjör Stig Nordqvist

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730234-2 från
Statens råd för byggnadsforskning till CEPRO AB, Stockholm.

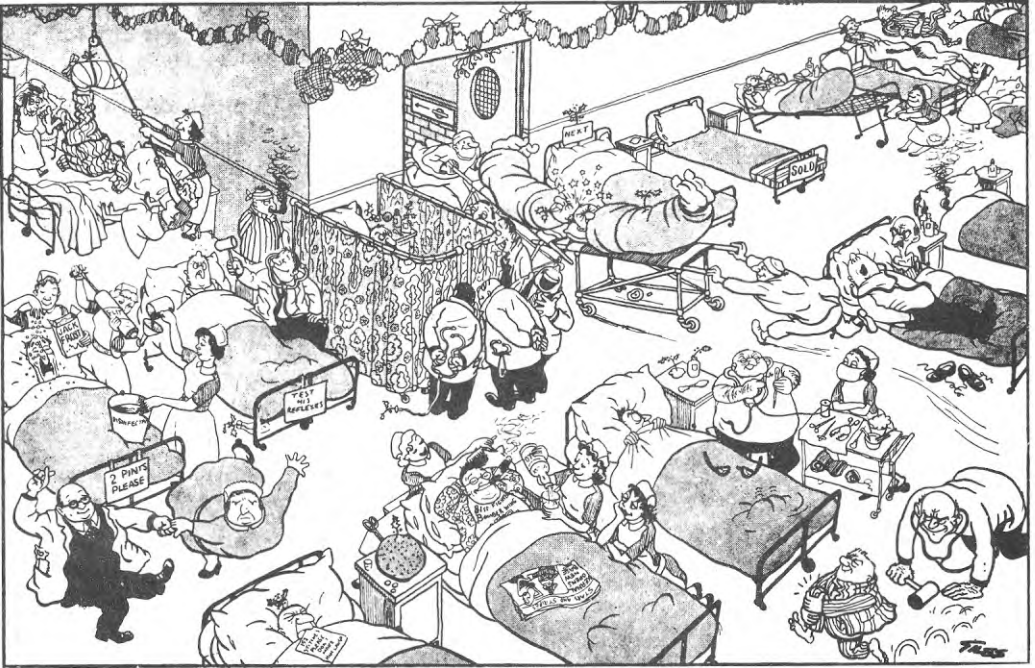
ISBN 91-540-2508-7
Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm
LiberTryck Stockholm 1976

INNEHÅLL

	Sid.
FÖRORD	7
FIGURFÖRTECKNING	9
BILAGEFÖRTECKNING	10
1. INLEDNING	11
1.1 <u>Modellens mål</u>	11
1.2 <u>Modellens avgränsning</u>	17
1.3 <u>Vad har påverkat modellens och rapportens utformning</u>	19
1.4 <u>Några ofta i rapporten använda förkortningar och begrepp</u>	22
1.5 <u>Rapportens disposition</u>	23
2. FUNKTIONSPROGRAMMERINGEN. ALLMÄNT	25
2.1 <u>Funktionsprogrammeringen i projektet</u>	25
2.2 <u>Medverkande i funktionsprogrammeringen</u>	26
2.3 <u>Underlag för funktionsprogrammeringen</u>	27
3. MODELL FÖR FUNKTIONSPROGRAMMERING	31
3.1 <u>Modellens omfattning</u>	31
3.2 <u>Programhandlingarna</u>	31
3.2.1 Avdelningsfunktionsprogram (AFP)	33
3.2.2 Rumsfunktionsprogram (RFP)	35
3.2.3 Avdelningsutrustningsprogram (AUP)	37
3.2.4 Avdelningsorganisation (AOP)	39
3.2.5 Program för teknisk standard (PTS)	41
3.3 <u>Funktionsprogrammets inbördes förhållanden</u>	43
3.3.1 Allmänt om lokalplanering	43
3.3.2 Bygget	45
3.3.3 Utrustningen	47
3.3.4 Personalen	48
3.4 <u>Funktionsprogrammering med hänsyn till tvärfunktionerna</u>	49
3.5 <u>Modellens roll i beslutsfattandet</u>	50
3.5.1 Operativa beslut	50
3.5.2 Direktiva beslut	51

	Sid.	
4.	FUNKTIONSPANERINGENS SAMORDNING MED PROJEKTERINGEN	53
4.1	<u>Samordning programmering och projektering - en komplicerad pro- cess som måste styras</u>	53
4.2	<u>Samordning i program- och förslagshandlingsprocesserna</u>	54
4.3	<u>Samordning i huvudhandlingsprocessen</u>	54
4.4	<u>Tolkningssvårigheter i samordningen</u>	55
5.	TIDPLANERING MED UPPFÖLJNING	59
5.1	<u>Samordningsproblem mellan programmering och projektering. Frysningsteknik</u>	59
5.2	<u>Tidplaneringsmetod</u>	61
5.3	<u>Tidplaneuppföljning</u>	61
6.	KOSTNADSPANERING MED UPPFÖLJNING	63
6.1	<u>Kostnadsplaneringen i projektprocessen</u>	63
6.2	<u>Kostnadsmedveten programmering och projektering</u>	65
6.3	<u>Data för kostnadsberäkning. Några synpunkter.</u>	69
6.4	<u>Driftskostnader</u>	69
7.	ERFARENHETSÅTERVINNING. ANVÄNDNING I DRIFTSTART	71
7.1	<u>Erfarenhetsåtervinning</u>	71
7.2	<u>Programmets användning i driftstart</u>	71
8.	ERFARENHETER AV MODELLENS ANVÄNDNING	73
8.1	<u>Förutsättningar för diskussionen</u>	73
8.2	<u>Huddinge Sjukhusprojektets omvärld</u>	73
8.3	<u>Störningar och hur de bemästrades</u>	75
8.3.1	Kostnader	75
8.3.2	Målsättning	76
8.3.3	Administrationssvårigheter	77
8.3.4	Svårigheter att välja rätt ambitionsgrad	78
8.4	<u>Vad var speciellt bra?</u>	79
8.5	<u>Vad kan man göra bättre?</u>	79
9.	MODELLENS ANVÄNDBARHET	81
10.	LITTERATURFÖRTECKNING	83

BILAGOR enligt förteckning sid. 10.



Once again we dedicate our Christmas cartoon to all those spending the holiday in hospital; safe and sound from the Yuletide hullabaloo going on outside.

Daily Express, Dec. 24th, 1955

Funktionsprogrammering syftar ytterst till, att genom omsorgsfull beskrivning av en anläggnings funktioner utförd med omtanke om personal och patienter, medverka till att verksamheten i anläggningen blir effektiv och sker under trivsamma former för de berörda.

Denna rapport vill ange ett arbetssätt och ett antal verktyg för att underlätta detta viktiga arbete.

FÖRORD

När man efter behovsprövning, generella program, dispositionsplan, kostnadsanalyser m.m. beslutat utföra en byggnad bestäms dess slutgiltiga funktion, teknik och kostnad till sin största del i funktionsprogrammeringen då funktionskraven specificeras. För byggnader med komplicerad funktion och teknik ökar kraven på ändamålsenlig funktionsprogrammering. I funktionsprogrammeringen medverkar ofta många specialister av olika kategorier och det är ofta viktigt att ta hänsyn till praktisk erfarenhet från driftpersonal. För stora projekt föreligger dessutom ofta hård tidpress. I praktiskt arbete har inom ett stort sjukhusprojekt utvecklats en modell för funktionsprogrammering som i hög grad tillfredsställer följande krav:

- o Beslutsfattare - förtroendemän, beställarens tjänstemän, programskrivare, projektörer etc. - ska tillräckligt ha tillgång till erforderligt beslutsunderlag i alla väsentliga frågor.
- o Formerna för deltagande specialisters, vårdssakkunnigas m. fl. arbete ska underlättas varigenom medinflytande från driftpersonal underlättas.
- o Redovisningen ska vara systematiserad och standardiserad för att underlätta
 - informationens dokumentering i utarbetandet,
 - informationsväxlingen mellan olika parter och projektprocesser samt
 - erfarenhetsåterföring inom projektet och till andra projekt.
- o Tidsstyrningen av funktionsprogrammeringen ska vara effektiv.
- o Kostnadsstyrningen av projektet ska vara effektiv genom
 - säkrare kalkylunderlag grundat på bra funktionsprogram
 - medveten vägning mellan funktionella och standardmässiga krav samt kostnader.

Rapporten visar hur informationsflödet systematiserats i funktionsprogram för bygge, utrustning och personal samt hur dessa är sinsemellan beroende och påverkar senare processer i projektet såsom byggnadsprojektering, upphandling av utrustning och anskaffning av personal.

Programhandlingarna är sinsemellan beroende av varandra, beroende av underlaget för funktionsprogrammeringen och som underlag för projekteringens huvudhandlingar etc. även beroende av dessa. Alla dessa beroenden har varit utgångspunkt för beskrivning av modellen i denna rapport. I rapporten återges också erfarenheter från modellens användning i

konkreta projekt och några tankar kring dess användbarhet i andra sammanhang.

Redovisningen av planeringsmodellen och erfarenheterna från dennas användning får ses mot bakgrunden av författarens och företagets - Cepro AB - verksamhet i HS-projektet. Cepro svarade direkt under projektledaren för all övergripande tidplanering och samordning mellan projektering och produktion, var tekniskt huvudsakkunnig i utredningssammanhang och bygglidare för byggnadsproduktionen. Författaren deltog speciellt i arbetet med tidiga tekniska standardutredningar, program för teknisk standard, samordning projektering - produktion samt i uppläggning av tids- och kostnadsstyrning av funktionsprogrameringen och huvudhandlingsarbetet.

I arbetet med rapporten har Institutet för Sjukhusplanering AB - initiativtagare och verkställare av stora delar i modellen ingående programhandlingar - deltagit speciellt genom arkitekterna SAR Vivi-Ann Lundeberg och Birgit Christensen för vars intresserade och värdefulla medverkan och kritik jag är mycket tacksam. Ett varmt tack också till mina medverkande arbetskamrater inom Cepro AB.

Stockholm i januari 1975



Stig Nordqvist

FIGURFÖRTECKNING

	Sid.
FIG. 0 Byggprocessen enligt Spri Råd 5.10 (jan. 1972).	12
FIG. 1 Kostnadscentrerad modell. Modellen är generell i alla skeden. Underlag för "kvantitet" och "kvalitet" förfinas succes- sivt i projektets olika processer.	14
FIG. 2 Möjligheter att påverka projektets utformning i olika skeden.	16
FIG. 3 Delprocesser i byggprocessen.	18
FIG. 4 Projektets indelning i FÖRSLAGET, BYGGET, UTRUSTNINGEN och PERSONALEN med pro- gramhandlingar.	30
FIG. 5 AFP innehåll.	32
FIG. 6 RFP innehåll och systematisering.	34
FIG. 7 Mall för byggnadstekniska krav. Ex. Akustik.	36
FIG. 8 AUP innehåll och uppställning.	38
FIG. 9 AOP innehåll.	40
FIG. 10 Systematisk avdelningsplanering med AFP.	44
FIG. 11 Systematisk rumsplanering med RFP.	46
FIG. 12 Avdelningars programmering med samband med förutsättningar och projektering. Informa- tionsflöde.	57
FIG. 13 Programmering, förslags- och huvudhandlingar. Deltidplan.	60
FIG. 14 Tidplanernas uppdelning på nivåer.	63
FIG. 15 Prislista på funktionskrav. Samband med övriga programhandlingar.	68
FIG. 16 Prislista på funktionskrav. "Grova" överslags- mässiga kostnadsdata i kr/m ² golvyta. Rumsmått 4 x 4 m.	70
FIG. 17 Prislista på funktionskrav. Överslagsmässiga kostnadsdata för byggnadsdelar.	70

BILAGEFÖRTECKNING

BIL. 1	Huddinge Sjukhus. Informationsfolder.	85
BIL. 2	Logiknät för program-, förslags- och huvudhandlingar.	93
BIL. 3	Avdelningsfunktionsprogram (AFP) för medicinsk-teknisk avdelning.	95
BIL. 4	Rumsfunktionsprogram (RFP) för kurslaboratorium, neurofysiologiskt lab.	113

1. INLEDNING

Rapporten beskriver en modell för funktionsplanering av sjukhus. I detta kapitel anges modellens mål och avgränsning, vad som påverkat modellens utformning samt slutligen rapportens disposition och förklaring av några ofta återkommande ord.

Modellen knyter an till Spri definition av byggprocessen (FIG. 0).

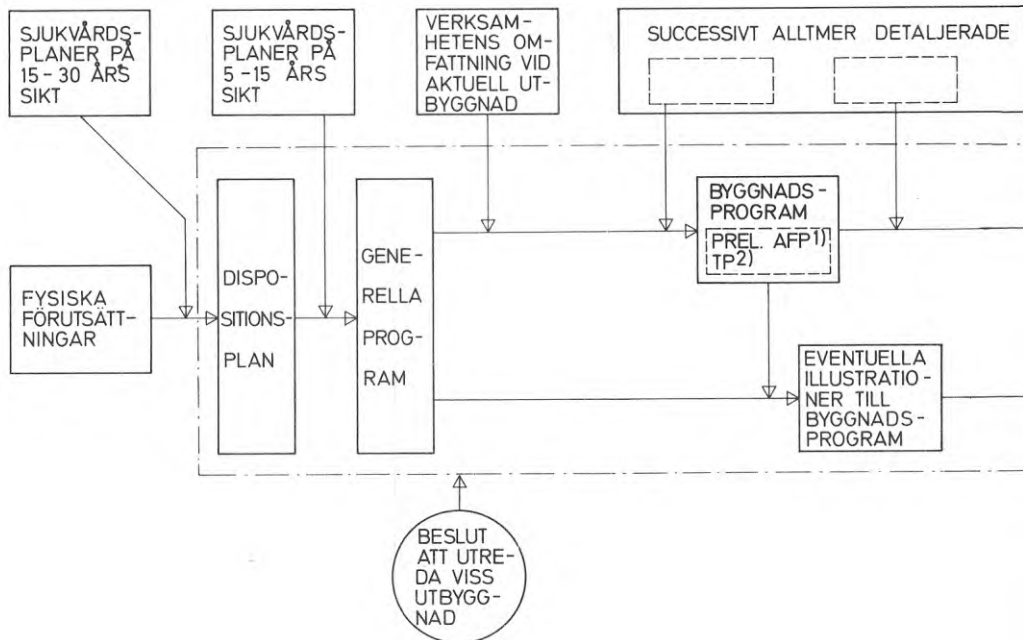
1.1 Modellens mål

Hård kritik riktades på 60-talet mot att tidiga kostnadsberäkningar som underlag för investeringsbeslut i sjukvårdssektorn alltså oftast överskreds. Än osäkrare var tidiga driftkostnadsberäkningar. Många anser att detta är en stor anledning till dagens ekonomiska bekymmer för många landsting. Krav på säkrare kalkyler ökar krav på säkrare kalkylunderlag.

Man kan generellt säga att ett projekts lyckliga genomförande beror på hur man lyckas sammanväva krav beträffande FUNKTION, TEKNIK, KOSTNAD och TID. Detta gäller beträffande utformning av BYGG och UTRUSTNING samt planering av PERSONAL-resurserna i den kommande sjuk- och hälsovårdsaktiviteten. Den modell som beskrivs i denna rapport söker ta hänsyn till detta under skedet mellan investeringsbeslut och bygghandlingsprojektering - FUNKTIONSPROGRAMMERINGEN (FIG. 3).

Följande mål kan uppställas för funktionsprogrammering och ska alltså påverka modellen för dess genomförande:

- o Funktionsprogrammeringen ska koncentrera sig på funktionskraven i första hand och endast där så erfordras snekla på tekniska lösningar för att
 - funktionskraven ska bli väl analyserade; en förutsättning för att beställaren ska finna igen sina önskemål i det färdiga byggnadsobjektet
 - ge möjlighet till bättre innovationer vid tekniska lösningar
 - ge färre samordningsproblem mellan programskrivare och projektörer.
- o Beslutsfattare - förtroendemän, beställarens tjänstemän m. fl. - ska ha tillgång till förutsättningar för sina beslut. Detta gäller såväl förberedda principbeslut på hög nivå som successiva beslut under pågående arbete t. ex. beträffande planlösning och teknisk utformning.
- o Arbetsformer ska skapas som underlättar genomförande av samarbete mellan medverkande specialister av olika kategorier såsom vårdskunniga,



 ÖVERSIKTLIG PLANERING

- 1) AVDELNINGSFUNKTIONSPROGRAM
- 2) TEKNISKA PROGRAM
- 3) RUMSFUNKTIONSPROGRAM
- 4) ALTERNATIVA TIDPUNKTER FÖR
BESLUTET BEROENDE PÅ
AKTUELLA FÖRUTSÄTTNINGAR

SAMBAND MELLAN BYGGPROCESSENS HUVUDDelar,
ÖVERORDNAD PLANERING OCH VIKTIGA BESLUTSTILL-
FÄLLEN ENLIGT BESKRIVNING I KAP. 7.

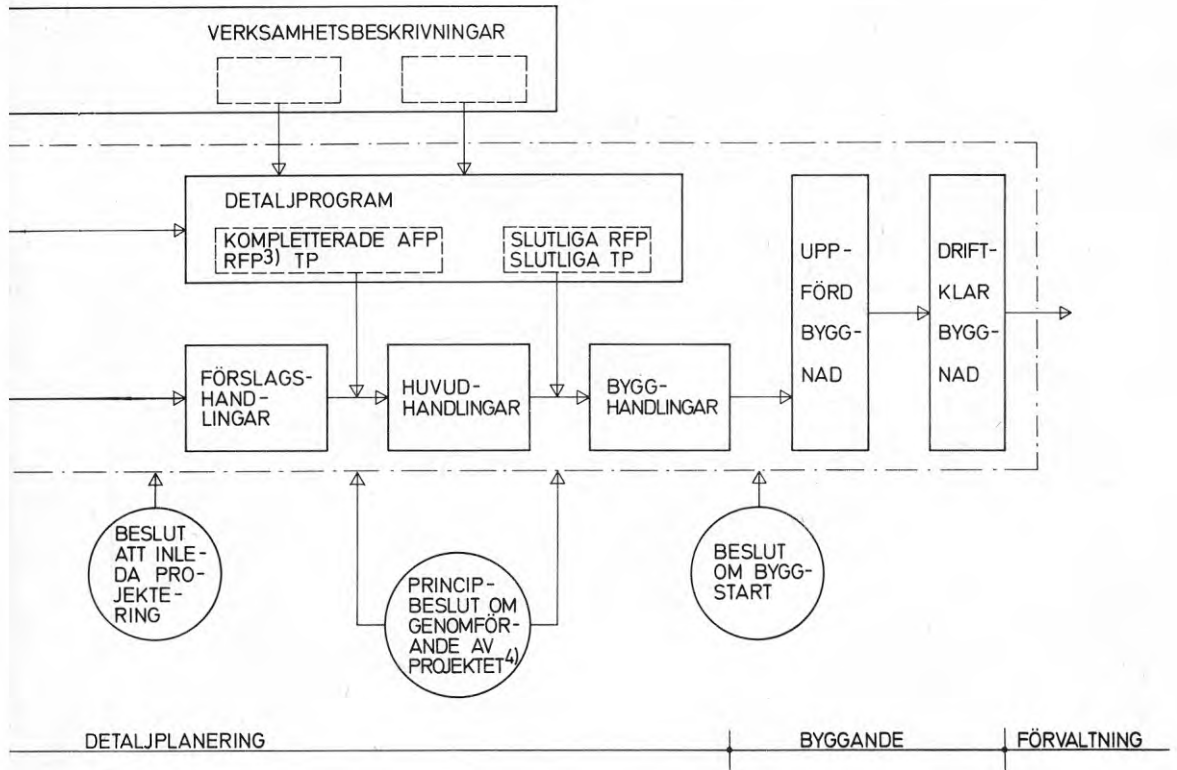


Fig. 0. Byggprocessen enligt Spriråd 5.10 (Jan.1972)

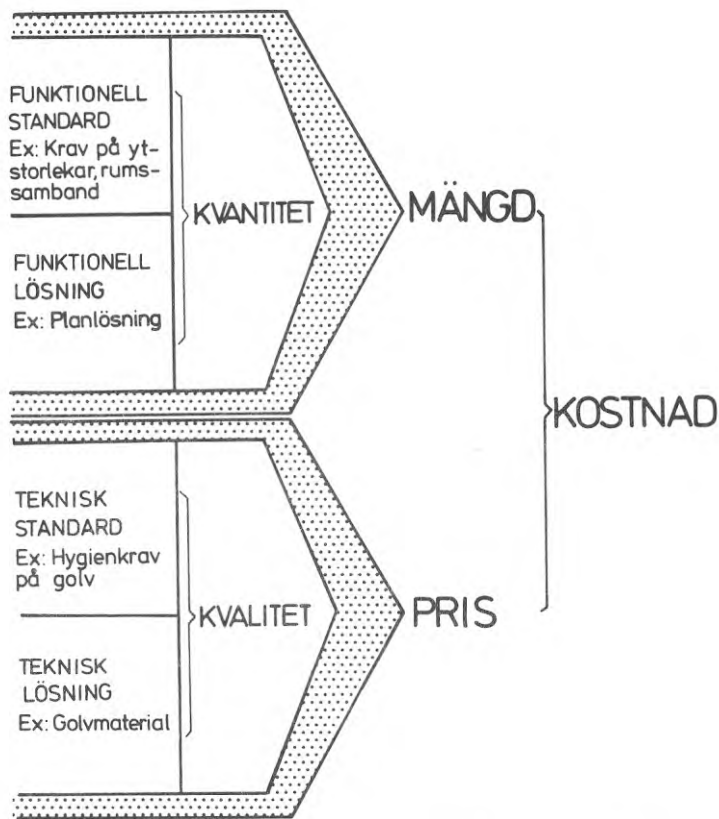


FIG.1 Kostnadscentrerad modell. Modellen är generell i alla skeden. Underlag för "kvantitet" och "kvalitet" förfinas successivt i projektets olika processer enl. FIG.3.

projektörer etc. Härmed skapas också större möjligheter till medinflytande från driftpersonal.

- o Modellen ska - om kraven på kort genomloppstid är starka - underlätta snabba specialistinsatser utan att kraven på samordning eftersättes i allt för hög grad.
- o Redovisningstekniken ska genom systematisering och standardisering underlätta
 - informationens dokumentering
 - informationsväxlingen mellan deltagande parter och mellan olika arbetsprocesser
 - erfarenhetsåterföring inom projektet och till andra projekt.
- o Tidsstyrningen av funktionsprogrammeringen ska vara effektiv.
- o Kostnadsstyrningen av projektet ska vara effektivt speciellt under funktionsprogrammeringen genom
 - bättre kalkylunderlag i programhandlingarna
 - kostnadsmedveten vägning mellan funktionella och standardmässiga krav.

FUNKTION, TEKNIK, KOSTNAD och TID är sinsemellan beroende av varandra - i princip enligt FIG. 1 (U. Hiort). Ett byggnadsobjekts storlek bestäms dels av de utrymmen och anordningar som erfordras för den avsedda funktionen (funktionell standard), dels av hur man lyckas sammanställa dessa till en planlösning (funktionell lösning). Utrymmeskrav och lösning bestämmer projektets KVANTITET.

Funktionen ställer även vissa tekniska krav på byggnaden, t. ex. beträffande hygienkrav, belastningar, ljudisolering etc. (Krav på teknisk standard.) Teknikernas uppgift är att tillgodose dessa krav med en acceptabel teknisk lösning. Tekniska krav och lösningar bestämmer projektets KVALITET.

Kvantiteten enligt ovan kan översättas i mer specificerade mängder och kvaliteten kan omräknas i å-priser. Mängden x å-priset ger kostnaden.

Det står då klart att en beräkning av ett projekts kostnader fordrar kännedom om dess kvantitet och kvalitet och att man vid utformning av byggnadsobjektet och utrustningen måste hålla sig inom i kalkylen givna förutsättningar för funktionella och byggnadstekniska krav för att en beräknad kostnad ska hålla. Funktionsprogrammeringen måste alltså utföras med största kostnadsmedvetenhet då det är

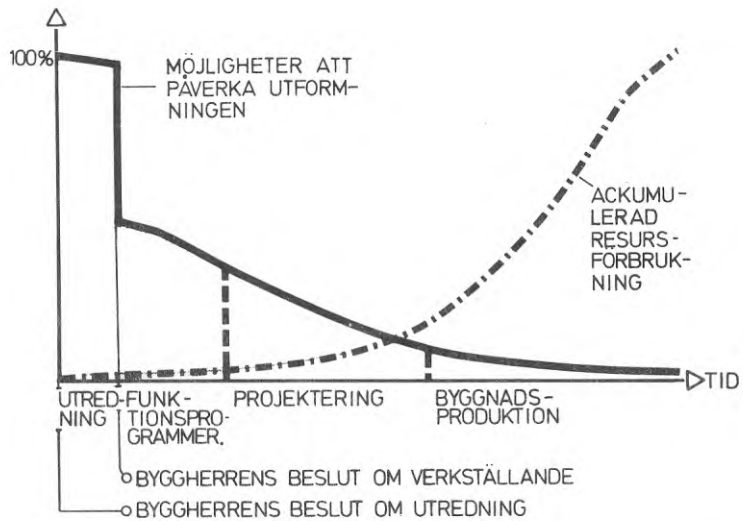


FIG.2. Möjligheten att påverka projektets utformning i olika skeden

speciellt detta arbete som transformerar om beställarens övergripande idéer och önskemål till underlag för projektering som i sin tur ger - kvantitativt och kvalitativt - underlag för kostnadsavstämningar av projektet.

FIG. 2 illustrerar principiellt hur möjligheterna att påverka projektets utformning och därmed slutkostnad minskar alltefter som tiden går.

I tidiga skeden är nästan hela slutkostnaden påverkbar - man kan säga ja eller nej till investeringen sedan endast smärre kostnader för utredningar nedlagts. Vid besluts-tillfället är behoven utredda och tomten bestämd och ofta föreligger generella program och dispositionsplan som relativt noggrant bestämmer byggnadernas utformning med hänsyn till markens beskaffenhet, behovs- och funktionsutredningarnas resultat m. m. Detta betyder att projektet även är kostnadsmässigt uppbundet till stor del och kurvan minskar språnghvis i och med investeringsbeslutet.

Alltefter som projektet framskrider i program- och projekteringsprocesserna fastställs produktens utformning och man får allt mindre möjligheter att påverka slutkostnaden utan att ändra det som redan är gjort. När byggnadsproduktionen startar bör utformningen vara klar i detalj för att undvika störningar i byggnadsproduktionen och därmed är endast en mindre del av slutkostnaden påverkbar (ofta endast 5-10 %). Samtidigt börjar det stora penningutflödet.

Detta allmänna resonemang leder till att man regelmässigt påverkar slutkostnaden mest i de tidiga utrednings- och programprocesserna då utgifterna är lägst. Det är alltså viktigt att dessa processer genomförs seriöst med sikte på optimala lösningar och att resurser ställs till förfogande för det utomordentligt viktiga utrednings- och programarbetet.

Modellen beskrivs med utgångspunkt från ingående programhandlingars beroenden dels sinsemellan, dels gentemot underlag - behovsutredningar och generella program, dispositionsplan m. m. - å ena sidan och projekterings huvudhandlingar m. m. å den andra (FIG. 12).

1.2 Modellens avgränsning

Modellen beskriver som ovan nämnts FUNKTIONSPROGRAMMERINGS-processen med vilken avses den omtransformering av idéer, önskemål och krav beställaren har när han fattar investeringsbeslut till funktionsorienterat underlag för projektering av BYGGE, UTRUSTNING samt planering av PERSONAL. Den aktuella delprocessens samband med övriga delprocesser i projektet framgår av FIG. 3.

Modellens ingångsförutsättningar är följande:

- o Landstingets behovsplanering i form av sjukvårds-

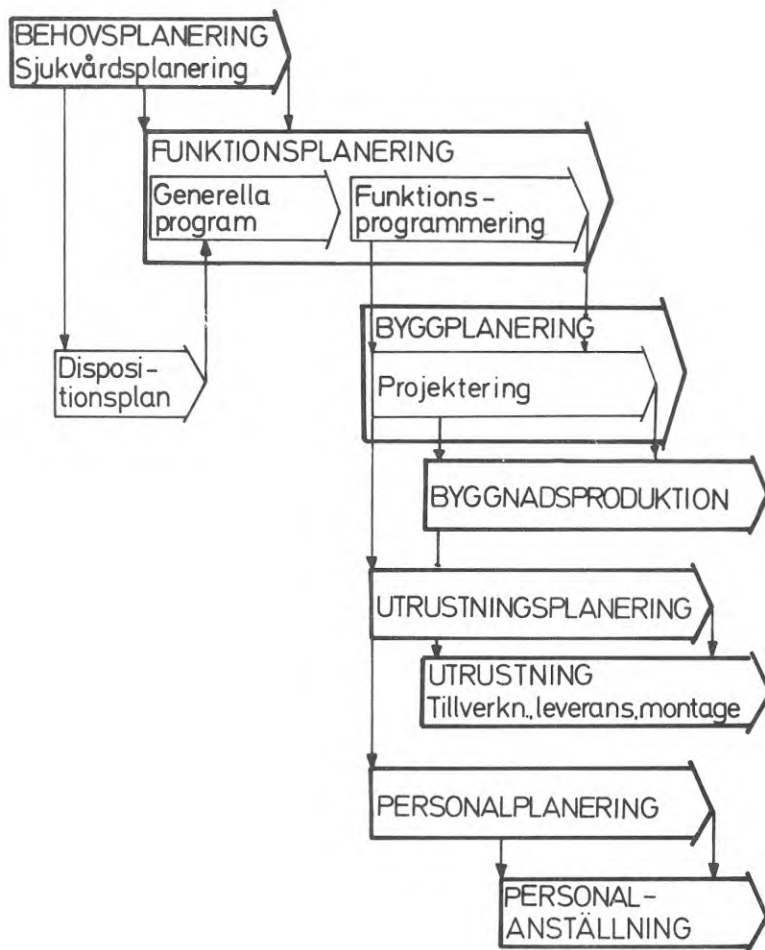


FIG.3. Delprocesser i byggprocessen

planer ger underlag för utredningar och skissarbete till ett kommande sjukhusprojekt.

- o Generella program finns t. ex. beträffande i sjukhusorganisationen ingående avdelningar, deras uppgifter och inbördes beroenden; tvärfunktioner såsom system för transporter, värme, ventilation, informationsbehandling etc.
- o Dispositionsplan som anger hur området kan disponeras för olika ändamål såväl beträffande byggnader som yttre anläggningar.
- o Erforderliga illustrationer till ovanstående.

Funktionsprogrammeringen ska i sin tur ge underlag för

- o projektering av bygg och utrustning
- o planering av driftpersonal.

Modellen beskriver i första hand hur avdelningar och rum planeras men också hur denna planering är beroende av ovan nämnda tvärfunktioner som svarar för samverkan mellan de olika avdelningarna.

Rubriken för rapporten kan vara vilseledande då även andra program än "rena" funktionsprogram beskrivs, nämligen program för teknisk standard, utrustnings- och organisationsprogram. Dessa senare kan ses som handlingar som beskriver informationsväxlingen mellan funktion å ena sidan och teknik, utrustning respektive personalorganisation å den andra sidan.

1.3 Vad har påverkat modellens och rapportens utformning

Modellen har huvudsakligen utvecklats inom Huddinge Sjukhusprojektet under den hektiska tiden fram till idrifttagningen och den medicinska utbildningens början såväl beträffande programhandlingarna och deras utformning som tids- och kostnadsstyrningen. Viss utveckling har skett i samband med Jönköpings Läns Landstings Centralsjukhus. Skillnaden beror främst av att funktionsprogrammeringen i Huddinge Sjukhus i huvudsak startade på en väl genomarbetad generalplan och förslagshandlingar medan den i Centralsjukhuset avsågs bli tillämpad i tidigare skede på underlag av byggnadsprogram och vinnande förslag från arkitekttävling.

Modellen påverkas således av Huddinge Sjukhusprojektet och rapporten avhandlar de förhållanden som rådde fram till sammanslagningen av "gamla" Stockholms Läns Landsting och Stockholms stad till ett landsting och under vilken tid projektet stod under Projektkontorets för Huddinge Sjukhus ledning. Den historiska bakgrunden och programhandlingarnas utveckling är väl beskrivet av S. Björklöf i Så planerades ett stort sjukhus (1973). Tids- och kostnadsaspekterna beror också i hög grad på villkoren för Huddinge Sjukhusprojektet varför här lämnas en kort redogörelse av dessa. De väsentligaste

punkterna är härvidlag sjukhusets storlek och komplexitet, mycket kort genomloppstid fram tills medicinska utbildningen skulle börja och kostnadsramen för sjukhuset.

Storlek och komplexitet framgår av BIL. 1. Här ska bara nämnas att byggnaderna har en byggnadsvolym av 1.500.000 m³, totalyta av drygt 380.000 m², att anläggningen täcker en yta motsvarande Gamla Stan i Stockholm och att den innehåller en mängd specialiteter för sjukvård och omfattande utbildning av läkare och vårdpersonal, komplicerade system för materiel- och teknisk försörjning m. m. som delvis fordrat avancerad utveckling och komplicerad samordning parallellt med funktionsprogrammeringen under den första hektiska tiden efter beslutet om sjukhusets utbyggnad.

Bland viktigare händelser fram till driftstart kan följande nämnas:

- o Avtal 1964 upprättades med staten om att sjukhuset i sin helhet skulle upplåtas för läkarutbildning med början 1 juli 1972. Detta innebar att staten svarar för ca 25 % av investerings- och driftskostnaderna.
- o Generalplan 1965 (GP 65) upprättades på de nya förutsättningarna om läkarutbildning.
- o Revidering av GP 65 samt förslagshandlingar skedde 1967.
- o Kostnadsram beslöts 1967 för bygge inklusive tekniska installationer för vvs, el och transportanordningar.
- o Start för schaktningsarbeten skulle ske hösten 1967 och för övriga byggnadsarbeten våren 1968.
- o Driftstart skulle ske 1 mars 1972.
- o Undervisningsstart skulle ske 1 juli 1972.

Avtalet med staten om läkarutbildning från och med höstterminen 1972 samt godkända förslagshandlingar och kostnadsram först 1967 innebar en utomordentligt kort tid för funktionsprogrammering, projektering och byggande. Det fordrades att vissa delar skulle stå klara till 1 mars 1972 då den nödvändiga sjukvårdsintrimningen startade. Detta innebar stor omlottläggning mellan processerna för funktionsprogrammering, projektering och produktion och svåra samordningsproblem för medverkande personer av vitt skilda yrkeskategorier, som dessutom ej hade vana vid tidplanerade arbetsinsatser. Tidspresen innebar att byggarna från råmark utan vägar och va-ledningar skulle åstadkomma 1.5 milj. m³ byggnadsvolym i en mycket hög produktionstakt väl jämförbar med andra välkända snabbyggen såsom det nya riksdagshuset. Schaktningsarbetena fick starta på underlag av för-

slagshandlingar och funktionsprogrammeringen och huvudhandlingsarbetet startade endast 1/2 år före byggstart.

Programhandlingarnas inbördes systematisering och deras samordning med projekteringen till en tidsmässigt sett väl planerings- och uppföljningsbar process utvecklades så sent som våren 1968 när det stod klart att särskilda krafttag måste göras för att hålla den bestämda tiden för driftstart: 1 mars 1972.

Kostnadsramen för byggnadskostnaderna framräknades genom jämförelse med liknande nyligen byggda stora sjukhus och fastställdes efter prutningar till 700 milj. kr i kostnadsläge 1 april 1967.

Huddinge Sjukhusprojektets organisation och personalsammansättning har också påverkat modellens utformning. Beträffande detta hänvisas till KAP. 2.2.

Tids- och kostnadsramarna ställde utomordentligt stora krav på projektstyrning sedan förslagshandlingar och kostnadsram fastställdes. Personalinsatserna - special- och vårdsakkunniga, tekniker, arkitekter, konsulter etc. - var mycket stora och dessa måste vara effektiva. Det var en nödvändighet att effektivisera arbetet genom väl avvägd strukturering och dokumentering, som underlättade informationsväxlingen mellan olika kategorier. I slutet av 60-talet var tidplanering endast vanlig beträffande byggnadsproduktionen. Tidplanering och styrning av program- och projekteringsprocesserna måste utvecklas inom projektet för att underlag för byggnadsproduktionen skulle finnas framme i tid.

Redovisningen i denna rapport av planeringsmodellen och erfarenheterna från dennas användning får ses mot bakgrunden av författarens och företagets - Cepro AB - verksamhet i HS-projektet. Cepro svarade direkt under projektledaren för all övergripande tidplanering och samordning mellan projektering och produktion, var tekniskt huvudsakkunnig i utredningssammanhang och byggledare för byggnadsproduktionen. Författaren deltog speciellt i arbetet med tidiga tekniska standardutredningar, program för teknisk standard, samordning projektering - produktion samt i uppläggning av tids- och kostnadsstyrning av funktionsprogrammeringen och huvudhandlingsarbetet. Modellen har därför beskrivits med utgångspunkt från ett neutralt och förenklat flödesschema för informationstransformeringen i funktionsprogrammeringen (FIG. 12). Härigenom erhålls fördelen att den kan få mer generell tillämpning i andra projekt så väl inom som utanför sjukvårdssektorn. Nackdelen är att praktiska erfarenheter ej redovisas från programskrivarnas och projektörernas synvinkel annat än i allmänna ordalag. Deras synpunkter redovisas i S. Björklöfs Så planerades ett stort sjukhus (1973). Erfarenheterna från tids- och kostnadssynpunkt redovisas (förhoppningsvis) mer detaljerat.

1.4 Några ofta i rapporten använda förkortningar och begrepp

Då förkortningar är svåra att tyda för icke initierade även om de noggrant definieras har sådana undvikits. Med hänsyn till att benämningarna för i rapporten beskrivna programhandlingar är långa att skriva och uttala och att deras förkortningar har blivit allmänt vedertagna inom sjukvårdssektorn så används förkortningarna i rapporten. Här följer en sammanställning av dessa:

- o AFP = avdelningsfunktionsprogram
- o AOP = avdelningsorganisationsprogram
- o AUP = avdelningsutrustningsprogram
- o RFP = rumsfunktionsprogram
- o PTS = program för teknisk standard

Programhandlingarnas innebörd framgår av KAP. 3. 2.

Nomenklaturen är i möjligaste mån anpassad till Spri råd 5. 10 (Engebeck 1972). Några vanliga benämningar som ofta används med olika betydelser sammanställs här nedan med förklaringar av deras innebörd i denna rapport.

- o Planering avser sjukhusplanering om ej annat anges (t. ex. tidsplanering) eller framgår av sammanhanget i övrigt.
Sjukvårdsplanering avser den landstingscentrala behovsplaneringen som ger uppgifter om antal vårdplatser, besök i öppen vård etc.
- o Process är en överordnad benämning av en mängd aktiviteter som tillsammans resulterar i redovisningshandlingar av visst slag (Ex. huvudhandlingsprocessen resulterar i huvudhandlingar - ritningar och beskrivningar - för bygg, vvs- och elinstallationer) eller i byggnader (Ex. byggnadsproduktionsprocessen).
- o Skede. Ett (del-) projekt anses befinna sig i ett (tids-) skede som benämns efter vilken process som är dominerande vid tillfället (Ex. huvudhandlings-skedet resp. byggnadsproduktionsskedet).
- o (Funktions)programmering är den sjukhusplanering som sker i form av funktionsprogram m. m.
- o Program (-handlingar) är handlingarna i vilka resultatet av programmeringen dokumenteras. Programmen kan avse såväl funktionella som fysiska frågor.
- o Funktionsprogram (AFP, RFP) beskriver (huvudsakligen) funktionskrav.
- o Övriga program (PTS, AUP, AOP) beskriver (huvudsakligen) tekniska respektive personalorganisationsfrågor.

PTS anger underlag för och ofta val av tekniska lösningar med utgångspunkt från funktionskrav.

AUP utgör utrustningslistor för avdelning.

AOP anger organisationsplaner m. m. för avdelningens drift.

- o (Planerings-) modell avser såväl programhandlingarnas strukturering som deras förhållanden till varandra och övriga planerings- och projekteringshandlingar (FIG. 12).

1.5 Rapportens disposition

Funktionsprogrammeringens placering i projektet beskrivs i KAP. 2 i vilket även anges vilka som medverkar i arbetet. Kapitlet anger även underlaget för funktionsprogrammeringen.

I KAP. 3 avhandlas systematisering av olika (funktions-) data i programhandlingarna och hur dessa data (informatio- ner) är beroende sinsemellan. Kapitlet avser huvudsakligen avdelningsinternerna frågor men beroendet av tvärfunktionerna i sjukhuset berörs även liksom beslutsfattandet.

KAP. 4 beskriver funktionsprogrammeringens samband med projekteringen.

Tid- och kostnadsplaneringsanknytningarna till modellen beskrivs i KAP. 5 respektive 6. I det senare kapitlet anges dels hur kostnaderna för projektet kontrolleras under funktionsprogrammeringen, dels hur man skapar kostnadsmedvetenhet i programmeringsarbetet bl. a. genom "prislistor på funktionskrav" som medger att krav och önskemål kan vägas mot kostnad. På samma sätt bestäms teknisk standard genom användning av PTS.

Programmets betydelse för erfarenhetsåtervinning inom projektet och till andra projekt behandlas i KAP. 7 liksom några synpunkter på deras användning i driftstart.

I KAP. 8 redogörs för erfarenheter av modellens användning speciellt i Huddinge Sjukhusprojektet och slutligen ges några synpunkter på modellens användning i andra sammanhang än för stora sjukhusprojekt i KAP. 9.

För att underlätta förståelsen för hur modellen strukturerar informationen har i aktuella figurer fördelning skett på BYGG, UTRUSTNING och PERSONAL. De delar och handlingar i figurerna som modellen omfattar markerats med raster.

2. FUNKTIONSPROGRAMMERINGEN. ALLMÄNT

I detta kapitel beskrivs funktionsprogrammeringens placering i projektet, vilka yrkeskategorier som medverkar samt på vilka underlag funktionsprogrammeringen arbetar. De övergripande målen för funktionsprogrammeringen beskrivs i KAP. 1. 1.

2. 1 Funktionsprogrammeringen i projektet

Framställningen koncentrerar sig på informationsflödet från de övergripande förutsättningarna beträffande sjukhusets vårdfunktioner (sjukvårdsplan, generella program) till den tekniska utformningen - projekteringen - av sjukhuset, eller - om man så vill - de olika programhandlingarnas samband med landstingets överordnade sjukvårdsplaner, inbördes sammanhang och samordning med projekteringen m. m. Programhandlingarnas innehåll anges endast i grova drag. För närmare information hänvisas till Så planerades ett stort sjukhus av S. Björklöf (1973).

En ändamålsenlig funktionsplanering ger underlag för såväl byggnadsprojektering, utrustnings- som personalplanering. Se FIG. 3 som även visar projektprocessens huvuddelar.

Landstingets centrala behovsplanering (sjukvårdsplaner) fördelar sjukvården på olika inrättningar. Utredningar etc. resulterar i dispositionsplaner och generella program för sjukhusen med bl. a. specifikation av de vårdfunktioner sjukhuset ska tillhandahålla. Dessa handlingar utgör underlag för funktionsprogrammeringen som i sin tur utgör underlag för projekteringen. Projekteringen slutar med ritningar och specifikationer efter vilka sjukhuset upphandlas och byggs. På motsvarande sätt planeras, projekteras och upphandlas utrustningen. Personalbehovet detaljplaneras också och personalen anställs.

Funktionsprogrammering så som den här beskrivs omfattar i huvudsak sjukhusavdelningarnas interna funktioner. För samverkan mellan avdelningarna svarar så kallade tvärfunktioner såsom informationsbehandling, försörjning och transporter. Tvärfunktionerna kräver tekniska system, som likaså blir gemensamma för hela anläggningen. Såväl dessa tekniska system som tvärfunktionerna behandlas i generella program (FIG. 3). I KAP. 3. 2 och 3. 3 redogörs för den av delningsinterna funktionsplaneringen, som svarar för merparten av programmeringsarbetet, i detalj och dess kopplingar till den tvärfunktionella planeringen. De tvärfunktionella utredningarna, som på grund av mindre volym inte är lika arbetskrävande som de avdelningsinterna men som skapar samordningsproblem inom programmering och projektering, behandlas i KAP. 3. 4 från den senare utgångspunkten.

2.2 Medverkande i funktionsprogrammeringen

För funktionsprogrammering fordras generellt sett dels (sjukvårds-) sakkunniga som är väl insatta i (sjukvårds-) driftens problem, dels tekniska specialister som behärskar alternativa tekniska lösningar till de sakkunnigas krav och önskemål.

Tidigare arbetade ovanstående under arkitektens ledning. Arkitekten programmerade och ritade sjukhuset. Sjukvårdskunskaperna tillgodosågs genom arkitektens erfarenheter inom sjukhussektorn och av några läkare med vilka arkitekten samarbetade. Under 60-talet engagerades i långt högre grad landstingens egna tjänstemän, sjukhusadministratörer, sakkunniga läkare inom vissa medicinska specialiteter (specialsakkunniga) och - vilket var särskilt dominerande och banbrytande i Huddinge Sjukhus - sjuksköterskor med lång praktisk erfarenhet inom sjukvården.

Ledningen för sjukhusets programmering och projektering har i allt högre grad övergått till en landstingsanställd tjänsteman vilken ofta fungerar som planeringschef för landstingets samtliga sjukhus m. m. För större sjukhusprojekt kan särskild projektledare tillsättas att under landstinget eller därav särskilt utsett utskott ha totalansvar för projektet från tidigaste utredningar till idrifttagning. Ofta utses den blivande administrativa chefen för sjukhuset till projektledare.

I ett projekt av Huddinge Sjukhus' storlek och komplexitet är naturligtvis antalet specialister och övrig personal större än för andra projekt.

Organisations- och arbetsformer liksom personalsammansättning är detaljerat beskrivet i S. Björklöf Så planerades ett stort sjukhus (1973) men här ska en kortfattad beskrivning ges som bakgrund till den i rapporten redovisade modellen.

För sjukvårdens programmering fanns ett antal huvudsak-kunniga för olika medicinska discipliner; mestadels läkare med hög utbildning och lång klinisk erfarenhet. De huvudsak-kunniga hade det högsta ansvaret inom sina respektive områden. Det direkta arbetet med funktionsprogrammeringen utfördes av specialsakkunniga - mestadels läkare - och vård-sakkunniga d. v. s. sjuksköterskor med lång praktisk erfarenhet inom sjukvården. Arbetsgruppens arbete leddes av program-sekreterare - ofta den vård-sakkunnige - som sammanfattade och skrev programmen.

För tekniska avdelningar, som centralkök, utgjordes special-sakkunniga ofta av tekniska specialister på funktionen i fråga (ex. kökskonsult, organisationskonsult etc.). Arbetet bedrevs enligt likartade former som arbetet för rent medicinska

avdelningar. Programsekreteraren rådfrågade i båda fallen huvudsakkunniga i speciella frågor t. ex. beträffande hygien.

Parallellt med programarbetet arbetade arkitekten och inredningsarkitekten med planlösnings- och inredningsfrågor och de tekniska konsulterna med rådgivning i tekniska frågor etc.

Det har omvitnats att vårdsakkunniga haft stort inflytande i HS i jämförelse med vid andra sjukhus, där byggfackmännens (arkitekter, konsulter, entreprenörer) och läkarnas inflytande dominerat och där vårdsakkunniga oftast haft att ta ställning till "färdiga" lösningar mer än att analysera och ställa funktionskrav som underlag för sjukhusets utformning.

Som framgår av ovanstående medverkade ett stort antal personer från vitt skilda yrken med olika utbildningsnivå och mestadels människor som ej var vana att arbeta med utredningar under tidplanerade former. Detta måste vara administrativt betungande vilket får ses som priset för stort medinflytande från personalen. Genom att redovisa modellen med utgångspunkt från program- och projekteringshandlingarnas utformning och inbördes beroenden renodlas den från organisationsfrågor och kan utgöra ryggrad för komplicerad funktionsprogrammering med utomordentligt stort medinflytande från personal (och samhälle) som i Huddinge Sjukhusprojektet men också för av specialister snabbt genomförd funktionsprogrammering som inte ger lika brett förankrat resultat men ändå "garanterar" att erforderliga krav beaktas och sinsemellan samordnas och att detta sker under väl tid- och kostnadsplanerbara former. I båda fallen bidrar modellen till förkortning av programmerings- och projekteringsprocessernas genomloppstider genom att öka möjligheterna till om-lottläggning av arbetsprocesserna och större resursfördelning i arbetet.

2.3 Underlag för funktionsprogrammeringen

Som tidigare nämnts bygger funktionsprogrammeringen på landstingens sjukvårdsplanering (vård- och behandlingsbehov), dispositionsplan (den aktuella tomtens möjligheter med hänsyn till miljö, topografi, grundförhållanden anslutningar till ledningar etc.) och generella program (tvärfunktioner beträffande informationssystem, transportanordningar m. m. gemensamma för hela sjukhuset). Se FIG. 3. Som exempel på förutsättningar som fordras för att genomföra funktionsprogrammering enligt den i rapporten redovisade modellen redovisas här sammanfattningsvis vad som gällde för Huddinge Sjukhusprojektet när funktionsprogrammeringen startade. För mer detaljerad information hänvisas till S. Björklöf Så planerades ett stort sjukhus (1973).

Som underlag för programarbetet gällde främst generalplanen 1965 reviderad 1967, förslagshandlingar och vissa utredningar som redovisas nedan.

Generalplanen redovisade framför allt sjukvårdsmässiga förutsättningar såsom befolkningsutveckling, vårdplatsbehov, utvecklingstendenser beträffande vårdformer, forskning, undervisning, mekanisering etc. men också mark-, byggnads- samt installationstekniska förutsättningar. I övrigt ingick stomprogrammet som angav antalet kliniker, medicinska och andra serviceavdelningar, undervisningsuppgifter samt vårdplatser per klinik och besök i öppenvård eller - med andra ord - de avdelningar som erfordrades för att bedriva sjukvården; vårdplatser och öppenvårdbesök per specialitet och de krav och dimensionerande uppgifter som ställdes på avdelningarna.

Förslagshandlingarna (ritningar 1:400) redovisade sjukhusets utformning i stort, avdelningarnas planering i huskropparna, huvudkommunikationer etc. I HS utfördes förslagshandlingarna på underlag av generalplanen.

Vissa utredningar förelåg och blev ingångsmaterial för funktionsprogrammeringen. Som exempel kan nämnas

- o utredningar inom Kommittén för organisation och driftplanering av hälso- och sjukvården inom Stockholms län (KOD-kommittén) beträffande förvaltning, patientvård, transport och materialhantering, informationsbehandling etc.
- o vårdavdelningsutredningens betänkande innebärande ändrad driftorganisation med reducerad vårdutbildad personal men minst likvärdig vårdstandard
- o försörjningsorganisationen innebärande långtgående centralisering med centrala försörjnings-/serviceenheter som blodcentral, sjukhusapotek, bäddcentral, rengörings- och sterilisationscentral, försörjningscentral etc.
- o databehandling av patientregister med bokningsrutin och förplanering av vård, undersökningar och behandlingar
- o utredningar beträffande trafik, trafikallsträng, parkeringsbehov m. m.

Funktionsprogrammeringen startade alltså i Huddinge Sjukhusprojektet från ett underlag som översiktligt beskrev sjukhusets olika funktioner (medicinska, organisatoriska, försörjnings- och transporttekniska) samt ytbehov och som definierade byggnadskropparna och avdelningarnas förläggning i dessa relativt noggrant.

Generalplanen och förslagshandlingarna bildade ett mer fullständigt underlag än dispositionsplan och generella program enligt Spri råd 5. 10 (jan. 1972) anger. Detta är dock ej förutsättning för modellens användning. Det är snarare till fördel att knyta funktionsprogrammeringen till tidigare skeden.

De första avdelningsfunktionsprogrammen (AFP) kan för de viktigaste avdelningarna med fördel framtas på tidigt underlag i preliminär utgåva och som sådana utgöra underlag för förslagshandlingarna i enlighet med Spri råd 5. 10 (jan. 1972). De motsvarar då de i Huddinge Sjukhusprojektet utförda tidiga avdelningsvisa funktionsutredningarna enligt ovanstående förkortade sammanställning. Inom projektet för Jönköpings Läns Landstings Centralsjukhus i Jönköping planerades detta.

De i detta delkapitel nämnda utredningarna och övriga handlingar symboliseras i FIG. 3 och FIG. 4 av FÖRSLAGET som med funktionsprogrammeringen som första steg ska resultera i BYGGE, UTRUSTNING och anställd PERSONAL, resurser som ska fungera väl tillsammans i den kommande sjukvårdsverksamheten i sjukhuset.

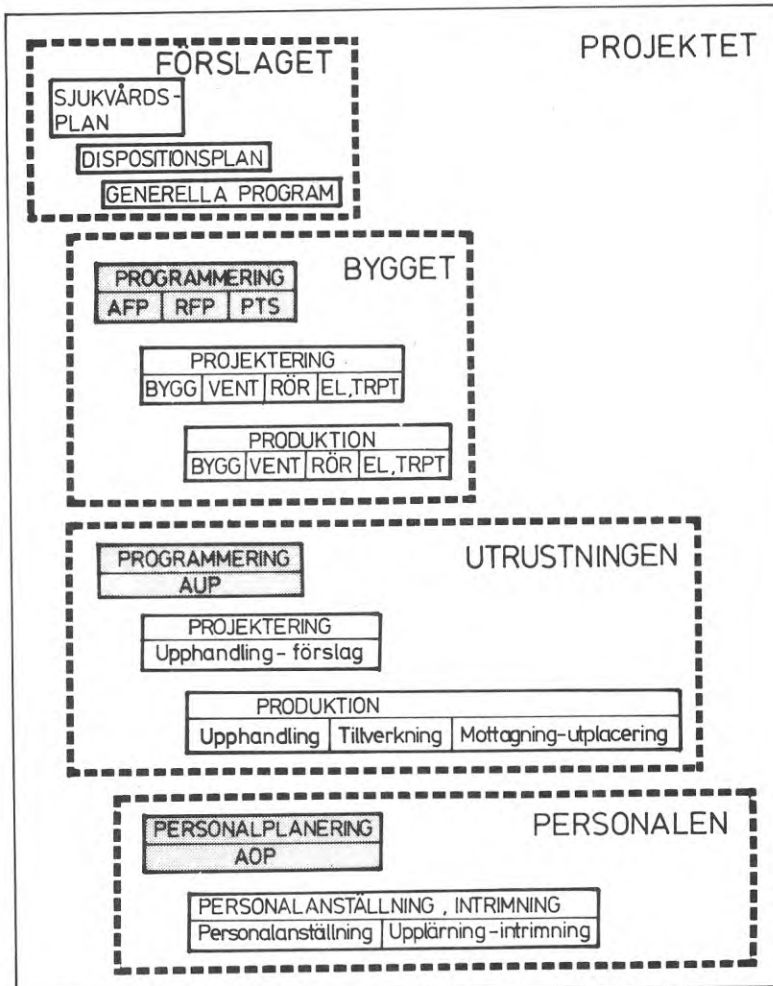


FIG.4. Projektets indelning i FÖRSLAGET, BYGGET, UTRUSTNINGEN och PERSONALEN med programhandlingar .

3. MODELL FÖR FUNKTIONSPROGRAMMERING.

I detta kapitel redovisas modellens omfattning (KAP. 3.1); de olika programhandlingarnas principiella utformning (KAP. 3.2) och inbördes förhållanden (KAP. 3.3); avdelningsprogrammeringens samband med tvärfunktionerna (KAP. 3.4) och modellens roll i beslutsfattandet (KAP. 3.5).

Som tidigare nämnts redovisas modellen med utgångspunkt från program- och projekteringshandlingarnas utformning och inbördes beroenden för att modellen ska renodas från organisatoriska hänsyn (KAP. 2.2). Härigenom erhålls dels en checklista på handlingarnas innehåll och dels uppslag om hur programmeringsarbetet ska planeras och samordnas. Det är denna idealiserade bild som behandlas i detta kapitel medan erfarenheter från dess användning redovisas i KAP. 8.

Programmeringsmodellens samband med projekteringen redovisas i KAP. 4.

Redovisning av modellen sker mot FIG. 12 (Nät för avdelningars programmering - och huvudhandlingsprojektering), varför läsningen kan underlättas om figuren följs.

3.1 Modellens omfattning

Vanligen planeras i dag byggnadsproduktionen väl och i viss mån även projekteringen. Byggnaden är dock endast en del av vad brukaren behöver. Utrustning måste finnas, och personal ska vara färdigutbildad för sina nya uppgifter för att brukaren ska få en ändamålsenlig anläggning för väl fungerande drift. Av FIG. 4, som omfattar hela PROJEKTET, framgår hur de olika områdena FÖRSLAGET, BYGGET, UTRUSTNINGEN och PERSONALEN nedbrytes i processer (ex. programmering, projektering, produktion) och fackområden (ex. bygg, ventilation, rör, el och transport).

Modellen omfattar huvudsakligen avdelningsvis programmering inom FIG:s 4 ramar PROGRAMMERING och PERSONALPLANERING, d. v. s. byggets programhandlingar (AFP, RFP, PTS), utrustningens (AUP) och personalplaneringens (AOP) ("verktygen"); samt hur dessa samordnas med projektering av bygge och utrustning samt personalanskaffning ("verktygens bruk"). Programmering av tvärfunktionerna behandlas i mindre omfattning (KAP. 3.4) och då med utgångspunkt från samordningsproblemen.

3.2 Programhandlingarna

Programhandlingarna är av principiellt två olika slag dels funktionsprogram som beskriver med utgångspunkt från funktionskrav, dels övriga program som anger tekniska eller motsvarande lösningar ibland tillsammans med funktionskrav. De program som här avhandlas är följande:

AFP	
AVDELNING	
Datum	
	Innehåll:
○	1. Avdelningens ställning i sjukhus- organisationen, dess uppgifter, läge och samband.
○	2. Verksamhet, arbetsordning
	3. Dimensionerande uppgifter
	4. Lokalprogram
	5. Lokalgruppering
○	6. Ytjämförelse med GP
	7. Försörjning
○	8. Dimensionerande utrustning
	9. Personal
	10. Referenser

FIG. 5. AFP innehåll
Exempel på AFP se BIL. 3.

Funktionsprogram.

- o Avdelningsfunktionsprogram, AFP KAP. 3.2.1
- o Rumsfunktionsprogram, RFP KAP. 3.2.2

Övriga program.

- o Avdelningsutrustningsprogram, AUP KAP. 3.2.3
- o Avdelningsorganisationsprogram, AOP KAP. 3.2.4
- o Program för teknisk standard, PTS KAP. 3.2.5

Dessutom beskrivs handlingen

- o Mall för byggnadstekniska krav KAP. 3.2.2

För utarbetande och sammanställning av funktionskraven för ett sjukhus, fordras oavsett sjukhusets storlek, mycken information. Denna information ska växlas mellan programmerarna under det de programmerar funktionskraven samt mellan programmerare och projektledning, projektörer och beslutsfattare på alla nivåer. Programhandlingarna utgör således material för många människors arbete. De måste således vara systematiskt uppställda, helst i standardiserade former, för att underlätta sökandet efter information. På så sätt underlättas och rationaliseras de medverkande personernas arbete, vilket också på grund av systematisering kan tidplaneras och styras effektivt. Samtidigt fungerar systematiseringen av innehållet som checklista, så att värdefull information ej tappas bort.

Systematiseringen ger också möjligheter till användning vid driftstart och till effektiv erfarenhetsåtervinning, särskilt till andra projekt. Sökandet efter information skulle utan genomförd systematisering bli så tidsödande och besvärlig att man ofta hellre avstår från att tillvarata information vid idrifttagning respektive väsentliga erfarenheter från annat håll.

3.2.1 Avdelningsfunktionsprogram (AFP)

Se FIG. 5.

AFP beskriver funktionen och de funktionella kraven genom att ange vilka uppgifter avdelningen ska ombesörja; avdelningens ställning i sjukhusorganisationen; krav på placering i förhållande till sjukhusets övriga avdelningar; dimensionerande aktiviteter; utrustning etc. AFP redovisar detta under i stort sett gemensamma rubriker för de olika avdelningarna.

Exempel på AFP från genomförd funktionsprogrammering beträffande medicinsk-teknisk avdelning, se BIL. 3.

						Blad 3
Grupp	Litt	Inredn.detalj	Antal	Storl.	Anm.	
MED-TEKN. UTRUSTN.	81:169	Inbäddningsapp.	1		U	
INREDNING						
Förv.enheter	83:05	Bokhylla, 3-plan	1	104×32	U	

						Blad 2
Grupp	Litt	Inredn.detalj	Antal	Storl.	Anm.	
VVS-INST. Avfall, förbränn. etc.	51:06	Dammsugning	1		B	
EL-INST. Kraft o. belysn.	63:07	Lysrörsarmatur	2	3×40W	B	

						Blad 1
RFP						
AVDELNING						
RUM						
Datum						
<u>Storlek:</u>						
<u>Läge o. samband:</u>						
<u>Funktioner:</u>						
Utrymmesbehov:						
Användningstid:						
Arbetsgång:						
etc.						
<u>Byggnadstekniska krav:</u>						
			Klass		Klass	Motivering
Kommunikation	2	Akustik				
Skydd		Isolering			2	
Strålning	0	Absorption			0	
		Ljus				
Värmestrålning	0	Visuell kontakt		1		Mot korri-
etc.	1	etc.		3		dor
Hygien	0					

FIG. 6. RFP innehåll och systematisering.
Exempel på RFP se BIL. 4.

3.2.2 Rumsfunktionsprogram (RFP)

Se FIG. 6.

Funktionskraven för de olika rummen redovisas i RFP. RFP har standardiserad uppställning på tre blad där

- blad 1 anger vilken avdelning rummet tillhör; sambands- och ytkrav; verksamhet i rummet samt byggnadstekniska krav,
- blad 2 anger vvs- och elinstallationer,
- blad 3 anger dimensionerande utrustning och inredning.

Blad 2 och 3 anger också om respektive apparater m.m. belastar bygg- eller utrustningsanslaget ("B" respektive "U" under "Anm.", blad 2 och 3 i FIG. 6).

För ofta återkommande rum, s.k. typrum, upprättas typ-RFP.

Exempel på RFP från genomförd funktionsprogrammering för kurslaboratorium i neurofysiologiskt lab., se BIL. 3.

De byggnadstekniska funktionskraven standardiseras i kravklasser så långt det är möjligt för att underlätta vårdskunnigas beskrivning av kraven och ge underlag för standardisering av såväl krav som utförande av aktuella byggnadsdelar. Kravklasserna systematiseras enligt följande rubriker:

- o Kommunikation.
- o Skydd mot strålning från röntgen och värme; elektromagnetiska störningar; brand; person- och materialskada.
- o Hygien.
- o Akustik.
- o Ljus.

För varje rubrik anges kravklass 0-9, där 0 anger lägsta krav och 9 speciella krav, som ska motiveras i särskild anmärkning. Dessa kravklasser redovisas i särskild handling: Mall för byggnadstekniska krav. FIG. 7 anger som exempel kravklasserna under rubriken Akustik.

MALL FÖR BYGGNADS- TEKNISKA KRAV		Sid
Datum		
RFP-rubrik	Klass	Förklaring
Akustik: Isolering	0	<u>Inga krav.</u>
	1	<u>Obetydlig krav.</u> Ex. Förråd
	2	<u>Måttliga krav</u> Ex. expedition
	3	<u>Höga krav (48 dB)</u> Ex. vårdrum
	9	<u>Speciella krav</u> Ex. hörselmätning
Absorption	0	<u>Inga krav</u>
	1	<u>Krav p.g.a. bulleralsterande verksamhet i rummet.</u>
	2	<u>Krav p.g.a. ljudreflexion</u>
	9	<u>Speciella krav.</u> Behovet måste särskilt motiveras.

FIG. 7. Mall för byggnadstekniska krav.
Ex. Akustik.

3.2.3 Avdelningsutrustningsprogram (AUP)

Se FIG. 8.

AUP innehåller all utrustning inom avdelningen från tung, dimensionerande utrustning till minsta verktyg och förbrukningsmaterial.

Utrustningen är sorterad i följande varugrupper:

1. Belysningsarmatur
2. Diverse inventarier
3. Gardiner, draperier
4. Glas, gummi och annan teknisk utrustning
5. Instrument och operationsmöbler
6. Kontorsmaskiner och utencilier
7. Kyl- och värmeteknisk utrustning
8. Köks- och servisutrustning
9. Laboratorieutrustning
10. Linne och gångkläder
11. Musikinstrument
12. Möbler
13. Optisk utrustning
14. Rehabiliteringsutrustning
15. Röntgenutrustning/Ra-utrustning
16. Sängar och tillbehör
17. Sängkläder
18. Telesignalutrustning
19. Transportmateriel
20. Verkstadsutrustning
21. Vågar
22. Installationer och montage
23. Frakter m. m.

Varje artikel är väl definierad till typ och antal. AUP pris-sätts med beräknat å-pris. Artiklarnas priser summeras per varugrupp och sammanställs varugrupsvis på sammanställningsblad. Den kompletta sammanställningen - utrustningsförslaget - med kostnadsredovisningen ställd mot motsvarande delkostnadsram i utrustningsbudgeten godkänns av beställaren före upphandling.

Sjukhus				1
Avd / Motsv.				
<u>Varugrupp 1 Belysningsarmatur</u>				
<u>Artikel</u>	<u>Typ</u>	<u>Antal</u>	<u>å-pris</u>	<u>S:a</u>
<u>Golvarmatur</u>				
Golvlampor (lok. 25)	Hygienljus A	n	nn	nn
<u>Undersökningslampor</u>				
o Undersökningslampor	Universal	n	nnn	nnn
o tak m. länkarm (lok.14,15)				
AUP AVDELNING Datum				
Ordningsnummer.....				
<u>Varugrupper / motsv.</u>				
<u>Sid</u> <u>Belopp</u>				
o <u>0200 Inventarier</u>				
o	1. Belysningsarmatur	1	nnn	
o	2. Diverse inventarier	3	nn nnn	
	3. Gardiner, draperier	etc.	n nnn	
	4. Glas, gummi o. annan tekn. utr.		nnn	
	5. Instrument o. operationsmöbler			
	etc.			
o				
o				
Summa kronor				<u>nnn nnn</u>

FIG. 8. AUP innehåll och uppställning

3.2.4 Avdelningsorganisationsprogram (AOP)

Se FIG. 9.

Målet med AOP-arbetet är /S. Björklöf (1973)/ att med hjälp av special- och vårdsakkunnig kompetens och med administrativ teknik utarbeta organisationsprogram för de olika avdelningarna. Programmen beskriver dels full drift, dels olika stadier av reducerad drift i såväl provisoriska som slutliga lokaler under utbyggnadsskedet. Arbetet medför säkrare planeringsunderlag (data) för personaldimensionering och ger underlag för personalrekrytering och utbildning.

AOP-arbetet samordnas med aktuella utredningar inom projektet men också med landstingscentrala utredningar. Som exempel från Huddinge Sjukhusprojektet kan nämnas att de som sysslade med AOP-arbetet skulle precisera önskemål på informationssystemen inom projektet och landstinget.

AOP innehåll är liksom övriga programhandlingar systematiskt uppställt med standardiserade rubriker enligt följande:

1. Funktion och verksamhet
2. Organisation
3. Personal
4. Utbildningsverksamhet
5. Instruktioner
6. Administrativa rutiner
7. Föreskrifter
8. AOP för reducerad drift

Även underrubrikerna är standardiserade.

Ur innehållet kan följande exempel nämnas:

- o Referenser till underliggande utredningar beträffande vård; försörjning; hantering av avfall och smutstvätt; hygiensynpunkter; skriv- och städorganisation.
- o Sjukhusets och avdelningens dagordning.
- o Arbetsuppgifter med fördelning på personalkategorier.
- o Tjänstgöringsscheman.
- o Personalsammanställning.
- o Befattningsbeskrivningar.

AOP	
AVDELNING	
Datum	
	Innehåll:
○	1. FUNKTION OCH VERKSAMHET Dagordning Huvuduppgift etc.
○	2. ORGANISATION Avdelningsorganisation Arbetsorganisation
○	3. PERSONAL Personaltäthetsscheman Tjänstgöringsscheman Personalsammanställning Befattningsbeskrivningar etc.
○	4. UTBILDNINGSVERKSAMHET
	5. INSTRUKTIONER
	6. ADMINISTRATIVA RUTINER
	7. FÖRESKRIFTER
	8. AOP FÖR REDUCERAD DRIFT

FIG. 9. AOP innehåll

3.2.5 Program för teknisk standard (PTS)

I PTS-arbetet samordnas funktionskrav beträffande byggnadsdelar (ex. ytskikt, tvättställ, förvaringsenheter) och inrednings- och utrustningsenheter (ex. sjukhussäng) med tekniska lösningar. Arbetet sker lämpligen - som i Huddinge Sjukhusprojektet - inom särskild arbetsgrupp bestående av special- och vårdsakkunniga som med sina erfarenheter från sjukvårdsarbetet svarar för funktionskraven: tekniska specialister beträffande bygg-, vvs-, el- och utrustningsfrågor samt kostnadsakkunnig som svarar för kostnadsbedömning av ställda alternativ. Genom arbetssättet ställs krav och tekniska lösningar mot kostnad och man erhåller garanti för att högre funktionskrav ej ställs och dyrare lösningar ej väljs än vad funktionen oundgängligen kräver och kostnaden medger.

PTS-arbetet som i stort sett omfattar alla material och installationer utom beträffande husstomme, grundläggning och schaktning är ett betydande instrument för kostnadsstyrning och en av flera bra innovationer inom Huddinge Sjukhusprojektet. Det är beskrivet av V A Lundeberg et al (1971), samt av S. Björklöf et al (1974) i delrapport till Byggeforskningsrådet. Här följer en något fylligare sammanfattning än för övriga program då PTS har så stor ekonomisk betydelse i modellen.

PTS uppfattas olika av funktionsprogrammerare och tekniker. Teknikerna upplever PTS främst som styrmedel för utformning av byggnadsdelar, installationer etc. medan funktionsprogrammerarna upplever PTS som hjälpmedel för sitt arbete. Det senare motsvarar också den historiska bakgrunden; programmerarna hade i arbetet med RFP i Huddinge Sjukhusprojektet stora svårigheter när de skulle fastställa krav som hade sin motsvarighet i teknisk standard. Olika programgrupper kom till olika resultat och man hade svårt med nomenklaturen. Man finner alltså att PTS ska vara tillgängligt före RFP-arbetet och gärna som projekt-, landstings- eller - varför inte - som riksstandard. PTS båda roller framgår av FIG. 12.

PTS nyttiga effekter kan sammanfattas enligt följande:

- o Enhetlighet och samordning (standardisering) genom att

de olika arbetsgrupperna för funktionsprogrammering ställer samma krav vid likartade funktioner.

PTS föreskriver teknisk standard vid projektering, inköp och byggande och därmed ger begränsningar av varianterna ifråga om tekniska lösningar, möjlighet till större och billigare inköp och bättre upprepningseffekter i byggnadsproduktionen.

- o Bidrag till effektivare projektarbete genom att
 - de tekniska förutsättningarna för programmerarna och konsulterna är klara en gång för alla inom projektet,
 - den tekniska utvecklingen följs upp och kanaliseras in i projektet via en kanal.

- o Kostnadsmedvetenhet vid kravspecificering och val av teknisk standard genom att
 - beslut om PTS i aktuella fall föregås av alternativa utredningar med kostnadsbedömningar,
 - erfarenheter från inköp, produktion och användning återförs till projektets fortsatta projektering och eventuellt till andra projekt.

- o Beslutsunderlag med brett medinflytande från personal genom att
 - PTS utarbetas i särskild arbetsgrupp, vars medlemmar har praktisk erfarenhet av sjukvård, medicinsk teknik, byggnads- och installationsteknik, byggnadsproduktion och kostnadsutredningar,
 - PTS-förslagen granskas av medicinskt sakkunniga,
 - PTS slutgiltigt godkänns av förtroendemännen efter föredragning av tänkbara alternativ, kostnader m. m. varigenom förtroendemännen ges möjlighet att direkt påverka standard och kostnader.

PTS innehåller dels en allmän orientering beträffande innehållet ur bl. a. funktions- och kostnadssynpunkt med motive- ringar till de gjorda valen, dels - i förekommande fall - en teknisk beskrivning av aktuella byggnadsdelar, utrustnings- enheter etc.

Det tekniska utförandet är i regel så långt beskrivet, att det är specificerat i materialval (ex. plastmatta i våtutrymmen, golvstående toalettstolar) men aldrig till fabrikat.

PTS täcker som ovan sagts de flesta byggnadsdelar och installationer (vvs, el, transport). I Huddinge Sjukhusprojek- tet skedde indelningen enligt då gällande SfB-nomenklatur. Efter anpassning till BSAB produkttabell 2 och komplette- ring med mark blir innehållet enligt följande tabell.

1 MARK	3 HUS	5 VVS . EL	6 EL	7 TRANSPORT
0 Komplex	0 Komplex	0 Komplex	0 Komplex	0 Komplex
1 Underbyggnad	1 Stomme	1	1	1 Hissar
2	2 Stomkompletteringar	2 Vatten, avlopp	2 Ställverk, transformatorer	2
3	3 Öppningar	3	3 Belysning, värme, motordrift	3 Persontransportörer
4 Bygdda delar	4 Ytor utomhus	4 Gas, tryckluft	4 Tele	4
5	5 Galvytor inomhus	5 Kyla	5 Styr	5 Varutransportörer
6 Överbyggnader	6 Vaggytor inomhus	6 Värme	6 Åskskydd	6
7	7 Takytar inomhus	7 Luftbehandling	7	7 Avfallstransportörer
8 Kompletteringar	8 Rumskompletteringar	8 Styr	8 Speciellt	8 Speciellt
9 Övrigt	9 Övrigt	9 Övrigt	9 Övrigt	9 Övrigt

I Huddinge Sjukhusprojektet ingick även sådana frågor som ej kunde inlemmas under begreppet byggnadsdelar, men som ändå var av stor betydelse för den fortsatta tekniska projekterings utformning. Dessa hade karaktär av funktionsprogram och genomfördes beträffande

- o laboratoriestandard,
- o säkerhetskrav,
- o värdeförvaring,
- o byggnadstekniska krav,
- o brandskydd,
- o patienthjälpmedel och
- o städmetoder.

3.3 Funktionsprogrammets inbördes förhållanden

3.3.1 Allmänt om lokalplanering

Systematisk planering av lokaler kan tillgå enligt följande arbetsordning:

- Steg 1 Förteckna lokalernas funktion, krav på byggnad och tekniska installationer.
- Steg 2 Förteckna sambandskraven mellan de olika lokalerna.
- Steg 3 Med hjälp av förteckningarna enligt 1 och 2 upprättas sambandsschema, som grafiskt visar de upplistade sambanden.
- Steg 4 Med stöd av sambandsschemat upprättas alternativa planlösningsförslag.

AFP (Se FIG. 5.)

FUNKTIONELL STANDARD, AVDELNINGSLÖSNING, -u-

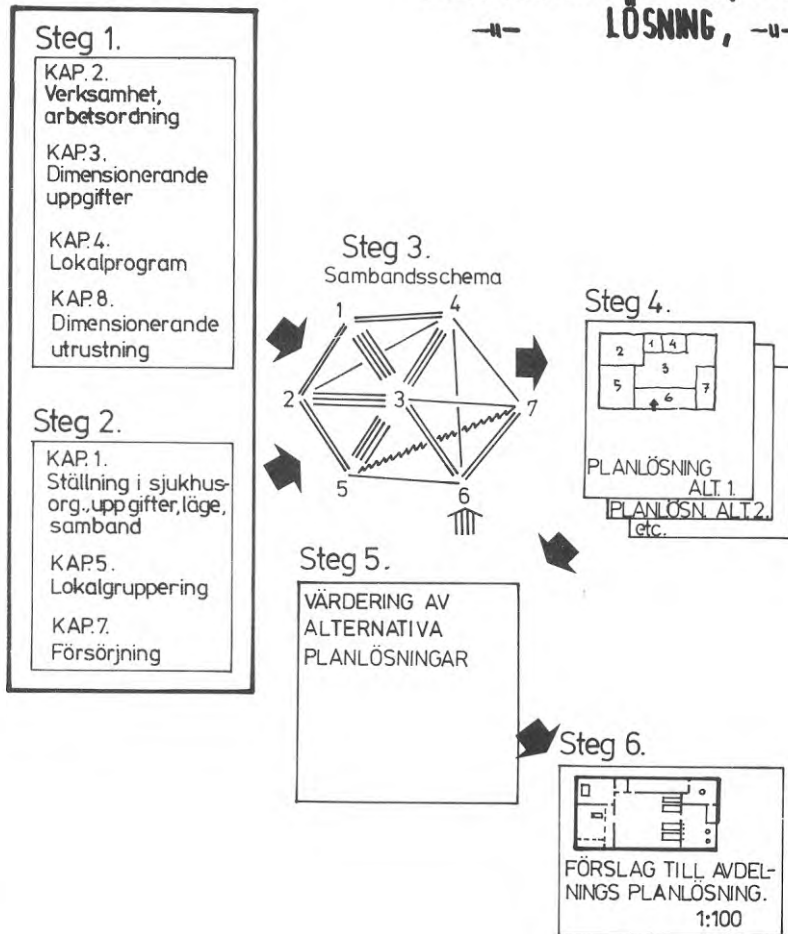


FIG. 10. Systematisk avdelningsplanering med AFP.

- Steg 5 Planlösningsförslagen värderas och jämförs.
- Steg 6 Det bästa förslaget överarbetas till slutlig planlösning med hänsyn till erfarenheter vunna vid värderingen. Denna ligger sedan till grund för byggnadsprojekteringen t. ex. arkitektens förslagshandlingar.

Mycket av detta känns igen från programhandlingarnas innehåll vilket framgår av FIG. 10. Steg 1 och 2 motsvaras av delar av AFP, steg 3-6 av arkitektens planlösningsarbete. Steg 5 - värderingen av förslagen - motsvarar närmast den successiva utvecklingen av planlösningen genom samarbete mellan funktionsprogrammerare, arkitekter och kostnads-sakkunnig och steg 6 den slutligt godkända avdelningsplanlösningen. FIG. 11 visar hur RFP påverkar rumslösningen.

Funktionsprogrammeringen syftar dock längre än till bästa planlösning. Den ska styra bygget och dess installationer i detalj beträffande materialval etc., och den ska också ge underlag för anskaffning av utrustning och rekrytering av personal.

FIG. 12 illustrerar informationsflödet och dess dokumentering från landstingets behovsplanering, dispositionsplan och generella program till driftstart. Figuren kan också ses som ett principiellt logiknät, som beskriver programprocessen, där de redovisade handlingarna symboliserar aktiviteten "att arbeta fram respektive handling". I figuren återfinns FÖRSLAGET, BYGGET, UTRUSTNINGEN och PERSONALEN från FIG. 3 och 4. Den fortsatta redovisning av KAP. 3.3 följer denna indelning och utgör en beskrivning av detta informationsflöde och nät (FIG. 12).

3.3.2 Bygget

FÖRSLAGET's (FIG. 12) innehåll är närmare beskrivet under KAP. 2.3 Underlag för funktionsprogrammeringen. PRINCIPPROGRAM symboliserar de projektövergripande programmen och utredningarna och innehåller bl. a. PTS. /Jfr KAP. 3.2.5 Program för teknisk standard (PTS) 3:e stycket./

AFP "bygganvisningar" beskriver tillsammans med arkitektens förslags- och huvudhandlingar avdelningen, och RFP tillsammans med rumsritningarna redogör för rummens utformning. Figuren är förenklad såtillvida, att arbetsprocessen för AFP, RFP och ritningsarbetet delvis sker parallellt, varvid de påverkar varandra informationsmässigt i pilarnas motsatta riktning. Hur detta går till redogörs för under KAP. 5 TIDPLANERING MED UPPFÖLJNING.

Tidigare har konstaterats att RFP anger funktionskraven för byggnadernas minsta enheter - rummen- och att de av-

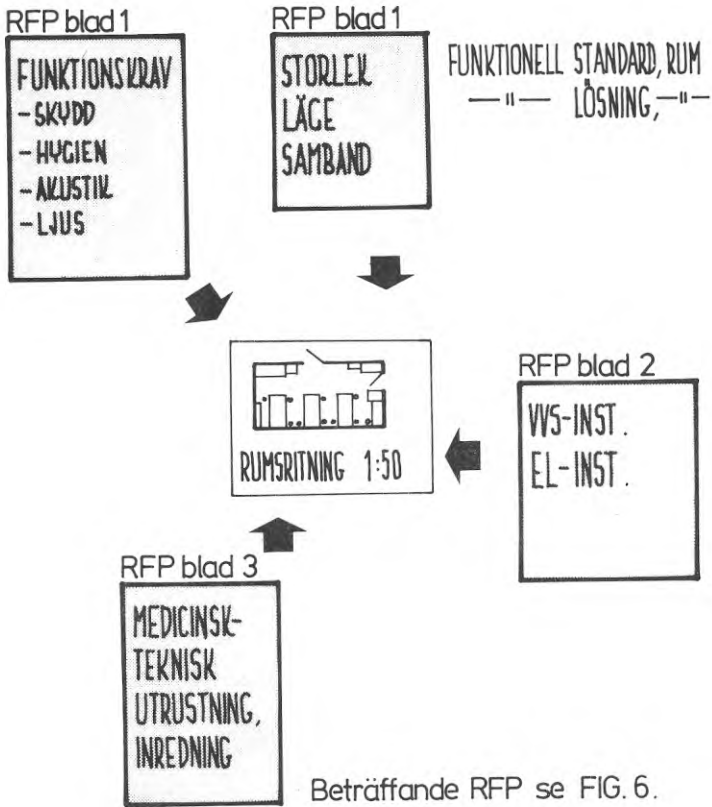


FIG. 11. Systematisk rumsplanering med RFP.

ser funktioner av såväl övergripande natur (ex. rummets samband med övriga rum inom avdelningen, materialflöden genom rummet) som på detaljnivå (ex. stolar, 2 st.). Hänsynstagande till de övergripande kraven tas speciellt i ovan nämnda planlösningensarbete beträffande avdelningar och rum, medan hänsyn till kraven på detaljnivå tas i de senare bygghandlingarna i form av arbetsritningar och materialspecifikationer för bygg, ventilation, rör, el och transport. Det har också tidigare konstaterats, att den tekniska lösningen, speciellt beträffande detaljerade krav, finns att hämta i PTS för motsvarande byggnadsdel (ex. tvättstall). PTS fyller här ändamålet att ge konsulterna de tekniska detaljförutsättningarna för sitt projekteringsarbete.

En mycket väsentlig del av huvudhandlingsprojekteringen utgörs av den geografiska samordningen av byggnadsdelar och installationer (vvs och el), vilken bl. a. syftar till att undvika kollisioner mellan ledningar och komponenter. Denna sker genom tekniska konsulternas markeringsritningar i vilka byggnadskonstruktören anger dimensioner på bärverk och installationskonsulterna ledningsdragningar, komponenter, belysningsarmaturer, strömställare m. fl. apparater viktiga från brukarsynpunkt. Se KAP. 4.3 Samordning i huvudhandlingsprocessen.

Installationskonsulternas byggbehandlingsprojektering sker på underlag av RFP blad 2 och PTS för ventilation, rör respektive el.

Beträffande den byggnadstekniska projekteringen finns ett mellansteg: Mall för byggnadstekniska krav (FIG. 7). I beskrivningen av RFP (KAP. 3.2.2 sista stycket) konstaterades att funktionskraven för byggnadsdelar standardiseras i kravklasser angivna i RFP (ex. operationsrum: Hygien klass 3; kommunikation klass 4). Dessa kravklassers innebörd finns redovisade i ovan nämnda mall (ex. hygien klass 3: "Lokaler med speciellt höga hygienkrav" respektive transport klass 4: "Sängtrafik passagemått 1300 mm"). Via denna mall kan man sedan finna den tekniska lösningen för dessa kravklasser i PTS (ex. beträffande hygien ytskikt för golv, socklar, väggar och tak samt beträffande transport dörrtyp med rätt bredd-dagmått).

Övriga principprogram har liksom PTS det dubbla syftet att dels hjälpa funktionsprogrammerarna ställa rätt krav, t. ex. beträffande ventilation i m^3/h i olika rum, dels ge projektörerna de tekniska förutsättningarna för dimensionering av ledningar etc.

3.3.3 Utrustningen

Redan i ett tidigt skede vid utformningen av AFP bestäms inriktningen av hur en avdelning ska se ut med avseende på utrustning. I AFP diskuteras möjligheterna att ersätta personal med utrustning. Dessa intentioner ska sedan mera

konkret komma till uttryck i Avdelningsutrustningsprogrammet AUP (och avdelningsorganisationsprogrammet AOP).

AUP är en förteckning över den utrustning som behövs på en avdelning. Där redovisas förslag på typ av utrustning, som uppfyller ställda krav. Detta är även till hjälp vid upprättande av utrustningsförslaget, som i princip är ett prissatt AUP (jfr beskrivande mängdförteckning som prissätts).

Som ett hjälpmedel för projektörerna dokumenteras dimensionerande utrustning även i RFP. Däri ingår sådan utrustning som på något sätt är styrande vid utformningen av rummet med avseende på storlek, försörjning av media m. m. Denna dimensionerande utrustning behandlas separat och i tidigt skede.

För att få en kostnadsram för avdelningens utrustning prissätter man AUP som då blir "utrustningsförslag" vilket, efter eventuell omarbetning påkallad av kostnadsmissiga skäl, ska utgöra kostnadsram för det senare förvärvet av utrustningen. Vid en sådan omarbetning får inte de i AUP inarbetade kvalitetskraven åsidosättas.

För avdelningar med samtidig driftstart sammanförs utrustningsförslagen till upphandlingspaket. Utrustningskostnaderna för avdelningarna summeras och jämförs med motsvarande del i kostnadsramen för utrustningen.

På upphandlingspaketen, som är sorterade per varuslag (belysningsarmatur, möbler, gardiner etc.), sker upphandling, tillverkning, leverans etc. på vanligt sätt men hela tiden mot de aktuella kostnadsramarna.

3.3.4 Personalen

Bygget och utrustningen har beskrivits med avseende på funktionsplaneringen och därmed hur den materiella delen av projektets utformning bestäms i tidigt skede. Till detta kommer personalen som i intrimningsskedet ska "blåsa liv" i den materiella delen och under driften "ge liv" åt sjukhuset så att där ges god hälso- och sjukvård.

Personalinsatserna är beroende av drift- och personalorganisationerna vilkas planering här kallas "Personalplaneringen". Denna sker parallellt med övriga processer enligt FIG. 4, då resultatet av denna planering ska föreligga klart före den tidsmässigt sett långa processen att söka och anställa eventuellt erforderlig kompletterande personal samt därefter utbilda och trimma personalen att effektivt ta hand om den nya anläggningen, patienterna etc. Personalplaneringen utgör också underlag för den ojämeförligt största posten i driftbudgeten för sjukhuset och det är även därför väsentligt att utarbeta denna tidigt för avstämning mot huvudmannens driftkostnadsprognoser och långtidsplanering.

Som underlag för personalplanering ligger AFP, speciellt kapitlen om avdelningens ställning i sjukhusorganisationen; verksamhet; dimensionerande uppgifter; interna och externa flöden samt försörjningsorganisation; personalbehov. På detta underlag upprättas AOP med sitt tidigare redovisade innehåll.

AOP med sitt innehåll av organisationsscheman, beskrivning av arbetsuppgifter med fördelning på personalkategorier, personaltätets- och tjänstgöringsscheman, befattningsbeskrivningar etc. utgör underlag för att söka och anställa personalen samt för utbildning och intrimning av denna i dess nya arbetsuppgifter.

3.4 Funktionsprogrammering med hänsyn till tvärfunktionerna

I inledningen av KAP. 3 nämndes att tvärfunktionerna skulle behandlas i mindre omfattning än den avdelningsin-ternas programmering. Sambanden mellan avdelnings- och tvärfunktionerna betraktas därför med utgångspunkt från den avdelningsvisa programmeringen. Då tvärfunktionerna innebär besvärliga samordningsproblem med övriga funktioner såväl funktionellt, tekniskt som tidplaneringsmässigt behandlas de principiellt i detta kapitel.

I KAP. 2 och 3 konstateras ett flertal kopplingar mellan avdelningsvis programmering och tvärfunktionell planering enligt följande:

- o Generella program innehåller de väsentligaste tvärfunktionsutredningarna och utgör således förutsättningar för funktionsprogrammeringen. Försörjningsleder; tekniska huvudsystem för vatten, avlopp, ventilation, information och hantering av sopor och smutstvätt som har stor layoutpåverkan, bör utredas i detta skede.
- o AFP och ibland RFP har direkta anknnytningar till tvärfunktionerna enligt föregående punkt. Ex. AFP KAP. (1 och) 7 enligt FIG. 5.
- o Vissa tvärfunktioner har ej lika stor layoutpåverkan och kan utredas i samband med huvudhandlingsprojekteringen. Hit hör vissa PTS enligt KAP. 3.2.5 sista stycket.
- o AOP-arbetet kräver samordning med vissa tvärfunktioner såsom ADB- och andra informations-system.

Tvärfunktionerna enligt första punkten ovan behandlas i särskilda utredningar som i möjligaste mån samordnas med förslagsskisser beträffande sjukhusets fysiska planläggning. Dessa funktionsutredningar som ingår tillsammans med andra utredningar i "Generella program" utgör tillsammans

med dispositionsplan och sjukvårdsplaner underlag för AFP (FIG. 12). Funktionsutredningarna kan, som i Huddinge Sjukhusprojektet, vara väl studerade tillsammans med sjukhusplanerna, så att försörjningsleder m. m. som tekniskt påverkar hela huset eller större delar därav, är väl dokumenterade och i samklang med sjukhusplaneringens skisser. Detta är en förutsättning för störningsfritt programmeringsarbete.

Är förutsättningarna ej så gynnsamma som ovan och tidplanen pressad kan preliminära AFP upprättas beträffande de kapitel som i ringa grad eller ej alls berörs av tvärfunktionerna för att senare kompletteras med resterande frågor. Då tvärfunktionerna ofta har för projektet genomgripande betydelse kommer arbetet säkerligen att störas väsentligt och förfining får ske växelvis mellan tvärfunktionsutredningarna och AFP-arbetet allt eftersom de framskrider.

Vissa tvärfunktioner har ej betydelse för sjukhusets fysiska planering i stort utan påverkar projektet först i huvudhandlings- eller bygghandlingsskedena. Andra tvärfunktioner påverkar ej bygget alls utan endast driftorganisationen. Av detta framgår att tvärfunktionerna har olika påverkan och får administreras därefter. Det är därför viktigt att alldeles i början av projektet lista alla tvärfunktioner som ska planeras och kartlägga deras funktionella, tekniska och administrativa samband med övriga delar av projektet och tidplanera därefter.

3.5 Modellens roll i beslutsfattandet

Besluten fattas på olika nivåer alltifrån programskrivarnas och projektörernas idéer dokumenterade i program och ritningar (programmerings- respektive projekteringsbeslut eller operativa beslut) till de "formella" besluten på förtroendemannanivå som oftast är av direktiv art.

3.5.1 Operativa beslut

Programmerings- och projekteringsbeslutens kvalitet beror i första hand på individernas skicklighet och samarbetsförmåga men kan också påverkas genom förändringar i "beslutsmiljön". I redogörelsen anges hur PTS utarbetas i arbetsgrupp som innehåller specialister på funktion, teknik och kostnad. Genom direkt samarbete erhålls lösningar sammanvägda av fler synpunkter än om var och en arbetade ensam så att programmerarna ställde kraven, teknikerna angav lösningarna och kalkylatorn beräknade kostnaderna; var och en i sitt bås.

I KAP. 6 anges ett sätt att med "prislista" på funktionskrav bidra till mer kostnadsmedveten programmering. Det är viktigt att på alla sätt försöka förbättra "beslutsmiljön" för program- och projekteringsbesluten då det är dessa som i realiteten styr resultatet mest. De "formella" besluten får

beträffande operativa beslut nödvändigtvis mindre betydelse vid sjukhusprojekt där informationsflödet är så stort att det endast kan bevakas på översiktlig nivå.

Modellen kan också sägas förbättra beslutsmiljön på så sätt att den genom sin logik i programmens uppbyggnad och samordning (FIG. 12) bidrar till effektivare organisation av arbetet och färre "gränskonflikter" såväl personellt som funktionellt/tekniskt.

3.5.2 Direktiva beslut

Som exempel på hur olika programhandlingar deltar i beslutsprocessen på högre nivå anges här (förenklat) förfarings sättet i Huddinge Sjukhusprojektet:

- o AFP och RFP upprättades av beställaren som därmed kunde styra programmeringsarbetet och ge bättre projekteringsunderlag till arkitekten och övriga konsulter än vad som tidigare varit fallet.
- o AFP och AOP godkändes i särskilt planeringskollegium.
- o AUP godkändes i särskilt utrustningskollegium och förtroendemannaorganet beslöt efter jämförelse med respektive anslagsramar att utrustning fick upphandlas.
- o PTS föredrogs i projekteringskollegiet och beslöts i förtroendemannaorganet, som här hade unik möjlighet att påverka projektets standard och kostnad.

De programhandlingar som ej behövde godkännas genom beslut i förtroendemannaorganet överlämnades och rapporterades till det för beslut.

Förutom ovanstående godkännanden av programhandlingarnas innehåll förekom uppföljningsrapporter och därav betingade beslut av projektledaren och förtroendemannaorganet beträffande tids- och kostnadsfrågor, vilka behandlas under KAP. 5 respektive KAP. 6.

Förtroendemännen hade i Huddinge Sjukhusprojektet ovanligt stora möjligheter att kontinuerligt följa och påverka projektet. I andra sammanhang menar man att förtroendemännens roll i beslutsfattandet ska inskränka sig till ett fåtal viktiga beslut och att tjänstemän och konsulter svarar för mellanliggande beslut i enlighet med av förtroendemännen givna direktiv. Spri föreslår /Spri råd 5.10 (1972)/ följande viktiga beslutstillfällen för det beslutande förtroendemannaorganet.

- o På underlag av sjukvårdsplan, dispositionsplan och

generella program beslutas att utreda viss utbyggnad.

- o På underlag av byggnadsprogram med preliminära AFP och tekniska program med eventuella illustrationer beslutas att inleda projektering.
- o På underlag av förslagshandlingar alternativt (beroende på förutsättningarna i det aktuella fallet) huvudhandlingar kompletterade med detaljprogram (slutligt AFP, RFP och tekniska program) beslutas att projektet ska genomföras.
- o På underlag av bygghandlingar beslutas byggstart.

Dessa övergripande viktiga beslut har studerats av T. Klingberg som intervjuat förtroendemän, landstingstjänstemän, arkitekter och konsulter (1971) kring en uppställd beslutsmodell. Modellen bygger på ett teoretiskt synsätt i princip enligt FIG. 2. Projektet påverkas väsentligen i sitt tidigaste skede och då med relativt små resursinsatser. Samtidigt blir det svårare att stoppa eller radikalt förändra ett projekt ju längre det kommit bl. a. beroende på att man bundit upp sig med beslut och kontrakt. Vid något tillfälle eller skede i projektet kan det endast i undantagsfall avbrytas eller kraftigt påverkas. I uppsats konstaterar T. Klingberg (1971) svårigheten att ändra inriktningen när projektet kommit in i huvudhandlingsskedet och att det är angeläget att de ekonomiska konsekvenserna av olika alternativ klarläggs tidigt för att ge landstingen bättre möjligheter att kontrollera verksamheten. Han föreslår följande tre viktiga beslutssteg:

- o I sjukvårdsplanen ska ingå kostnadsuppskattningar av såväl investering som drift på vilka beslut fattas efter konkreta vägningar mellan vårdbehov och kostnader.
- o På underlag av dispositionsplan kompletterad med kalkyler beslutas utbyggnadstakt, etappindelning m. m. /i aktuella fall kompletterat med beslut om projektering av förslagshandlingar (författarens tillägg)/.
- o På underlag av programhandlingar som visar verksamhetens uppläggning och resurskrav (AFP); teknisk standard (bl. a. PTS) och förslagshandlingar erhålls tillräckligt goda kostnads-kalkyler för att sätta ramkostnader för projektet. Beslut fattas om genomförande av projektet på detta underlag och ytterligare beslut behövs ej, såvida inte någon grundläggande förändring av projektet sker.

Förfaringssätt enl. nätet FIG. 12 ger underlag för beslut enl. den av T. Klingberg föreslagna modellen. Såväl Spri som T. Klingberg pekar i olika sammanhang på vikten av gott beslutsunderlag i tidiga skeden. Det syns som om modellen för funktionsprogrammering tillfredsställer dessa krav.

4. FUNKTIONSPLANERINGENS SAMORDNING MED PROJEKTERINGEN

I detta kapitel avhandlas hur samordning kan ske med projekteringen. Detta sker genom stegvis växling av allt mer förfinade program- och projekteringshandlingar.

Redogörelsen sker som beskrivning av nätet BIL. 2, vilket bör följas vid läsningen.

4.1 Samordning programmering och projektering - en komplicerad process som måste styras

Det är av stor vikt att programmerarna får möjlighet att kontrollera att deras intentioner följs upp i projekteringen, men också att underlaget för projektörernas arbete fryses på så sätt, att funktionsspecialisterna i rätt tid får framföra sina sakska. Projekteringen störs då ej av senare ändringar av programförutsättningarna. Konsekvensen av detta är dels att programmerarna ges tid att tänka igenom och tillräckligt utveckla funktionskraven, dels en omlottläggning av programmerarnas och projektörernas arbete i enlighet med FIG. 3, som medför att projektörerna vinner tid utan att felriskerna får öka. Denna omlottläggning måste styras i ordnade former så att programmerarnas ambition att i tid nå sitt slutmål ej minskas av vetskapen om att man kan komma igen senare vid godkännandet av ritningarna. Projekteringsarbetet skulle då störas av dessa sent påkomna ändringar. Målet måste här liksom i andra sammanhang vara att tidigast möjligt dokumentera "slutgiltigt" resultat av sina utredningar etc. - ett mål som är svårt att nå i ett tidskritiskt arbete där kraven på personalen är många och svåra att prioritera.

Hur ovannämnda omlottläggning styrs genom successiv frysning av avdelningarnas och rummens planlösning framgår av logiknät BIL. 2, som är en utveckling av modellen i Huddinge Sjukhus för användning i Jönköpings Läns Landstings Central-sjukhus. Nätet visar också funktionsprogrammeringens olika aktiviteter i program-, förslagshandlings- och huvud-handlingsprocesserna.

4.2 Samordning i program- och förslagshandlingsprocesserna

I programprocessen tas preliminära AFP fram på underlag av sjukvårds- och generalplan m. m. Parallellt utför arki- tekten programskisser som tillsammans med utredningar om tekniska huvudsystem utgör underlag för kostnadsbedömning och -kontroll. Dessa handlingar föreläggs beslutande organ för godkännande och beslut om fortsättning av projektpro- cessens förslagshandlingskede.

I förslagshandlingsprocessen uppföljs och justeras prelimi- nära AFP med hänsyn till nyvunna erfarenheter bl. a. från

samordningen med arkitektens planlösningsarbete. PTS utarbetas och utgör tillsammans med AFP underlag för RFP.

Parallellt med programarbetet pågår de tekniska konsulternas utveckling av de tekniska huvudsystemen (byggnadsstomme, ventilations-, rör- och elinstallationer, transportanordningar etc.) och arkitektens planlösningsarbete, där samarbetet är särskilt viktigt och där förslagshandlingarna blir resultatet av skicklig sammanjämkning av funktionsönskemål, planlösningsmöjligheter och tekniska huvudsystem.

Vid denna tidpunkt ligger den första kontrollpunkten i den stegvisa frysingsproceduren beträffande funktionsprogrammerarnas arbete (i BIL. 2 markerade med "varnings-trianglar" 1 till 5). Syftet med stegen kan sägas vara följande frysningar:

Steg 1: Granskning och justering av preliminär planlösning.

Steg 2: Ändring av avdelningen i förslagsritningarna godkänns.

Steg 3: Avdelning klar.

Steg 4: Rummen i avdelning klara.

Steg 5: Slutkontroll av avdelning med rum. "Sista ordet".

I steg 1 granskas de preliminära planlösningarna varefter förslagshandlingarna justeras. Ändringarna kontrolleras och godkänns av funktionsansvariga i steg 2 varefter förslagshandlingarna iordningställs för redovisning till och godkännande av beslutande organ. Nu föreligger ett väl genomarbetat och av alla beslutsinstanser prövat underlag för den fortsatta projekteringen, som därefter övergår i en resursmässigt sett tyngre process, huvudhandlingsprocessen. Det är viktigt att underlaget är så väl fastlagt som möjligt nu, när allt större resurser insätts i projektet och då ändringar i förutsättningarna kan medföra kostsamma omprojekteringar och - i värsta fall men ej ovanligt - ombyggnader.

4.3 Samordning i huvudhandlingsprocessen

Huvudhandlingsprocessen startar med genomarbetning av RFP parallellt med skissbearbetning av rummen med hänsyn till inredning och dimensionerande utrustning. De tekniska konsulterna har preliminärt beräknat dimensionerande utrymmen för sina installationer. Avdelningarnas planlösning kan bli föremål för smärre ändringar. Planlösningarna granskas slutgiltigt med avseende på avdelningens funktion etc. (steg 3).

Inredning och dimensionerande utrustning renritas och de tekniska konsulterna markerar på planritningarna - "mar-

keringsritningar" - all den teknik, vilken driften kommer i kontakt med (strömställare, manöverdon, luftinblåsning, belysningspunkter etc.) Arkitektens rumsritningar, på vilka alla rummets installationer och inredningar sammanställs, funktionsgranskas slutgiltigt av programmerarna, vilka nu har "sista ordet" i steg 4 med möjlighet till justeringar inom rummen. Efter justering av handlingarna får de kontrollera att deras sista synpunkter blivit tillgodosedda i steg 5, det sista tillfället för programmerarna att påverka ritningarna med funktionskrav.

Huvud- och bygghandlingsprojekteringen kan nu ostört genomföras av arkitekt och konsulter men med erforderligt stöd från programmerarna.

Nätet BIL. 2 visar processen för en avdelning. Intelligande avdelningar har särskilt i vertikal led tekniska beroenden som kan påverka redan planerade avdelningar. Problemet löses genom att i tiden samordna planeringen av de olika avdelningarna så att dylika tekniskt betingade störningar i program- och projekteringsprocessen undanröjs. Detta framgår av KAP. 5.2 Tidplaneringsmetod och FIG. 13.

Här har endast funktionsprogrammeringens anpassning till byggplaneringen berörts emedan denna är mest komplicerad. Beträffande utrustnings- och personalplaneringen är problemen väsentligt lättare men löses på likartat sätt. Observera dock att dimensionerande utrustning har stor betydelse för byggnadsutformningen och ingår i denna så som FIG. 12 och BIL. 2 visar. Beträffande utrustningens programmering och upphandling se Borgström, Erickson & Lemby (1972), Utrustningsplanering för Huddinge Sjukhus.

4.4 Tolkningssvårigheter i samordningen

En anledning till svårigheter för programmerare att fatta tidiga beslut förutom svår tidspress är deras begränsade vana att tolka tekniska handlingar, vilket är naturligt för personer utan teknisk utbildning eller praktik. Det visade sig i Huddinge Sjukhusprojektet att rumsritningarna skulle ritas i skala 1:50 och innehålla markering av alla installationer, utrustningar och inredningar med angivande av reglageanordningar (typ strömställare för belysning) för att de ambitiösa programmerarna skulle känna att deras kontroll var tillräcklig. Se ovan.

Bristen på teknisk sakkunskap hos programmerarna var också anledning till att instrumenten PTS och Mall för byggnadstekniska krav skapades - instrument som konkret över-satte funktionskraven till materialval.

FÖRSLAGET

SJUK-
VÅRDS-
PLANERING

DISPOSITIONSPLAN

GENE-
RELLA
PROGRAM
Ex: Tvär-
funktioner

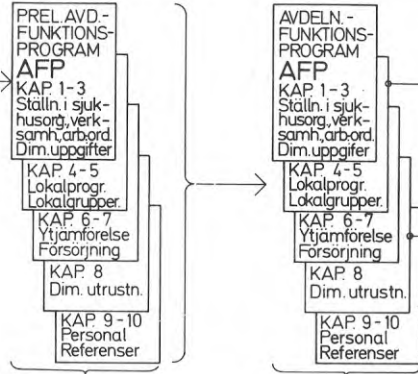
PRINCIPPROGRAM

PROGRAM
FÖR TEKN.
STANDARD
PTS
Bygg, Vent,
Rör, El, Trans-
port, Utrustn.

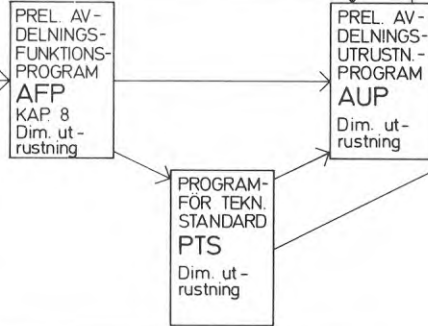
MALL
BYGG-
TEKN.
KRAV

BYGGET

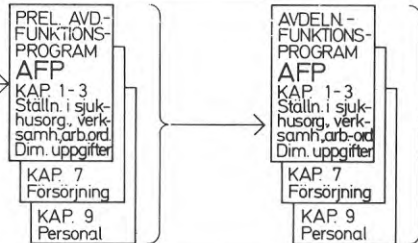
BYGG
VENT
RÖR
EL
TRANSPORT



UTRUSTNINGEN



PERSONALEN

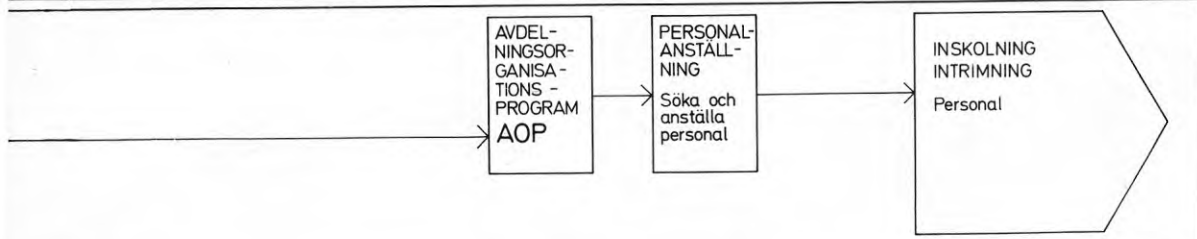
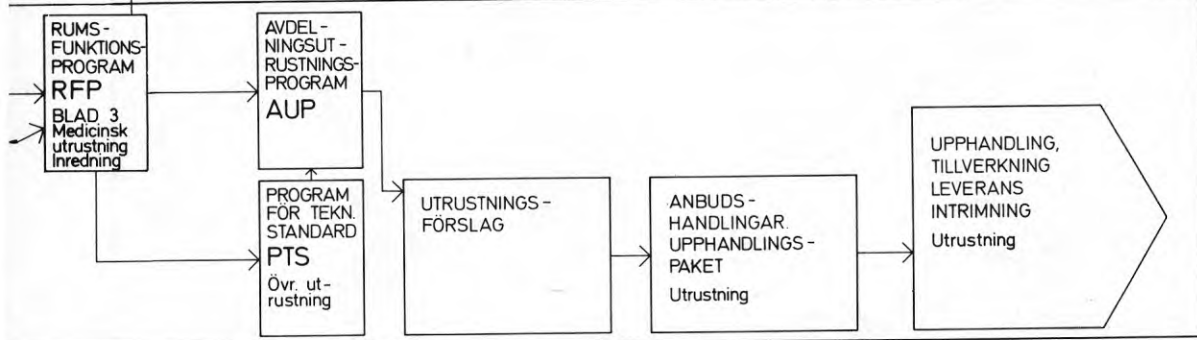
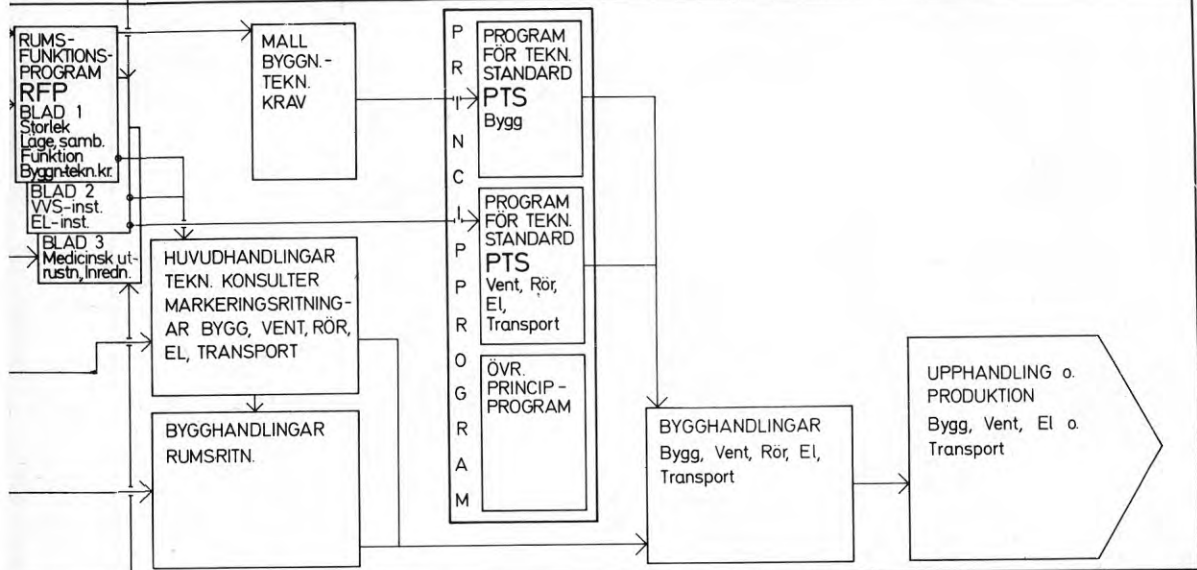


UTREDN.
VENT -
STANDARD

Markerar handling som ingår i mallar för funktionsprogrammering.

FIG. visar program- och projekteringshandlingarnas informations samband. AFR, RFP o. HUVUDHANDLINGS-arbetet sker stegvis i generationer enligt nat BIL. 2

AFP innehåll	se FIG. 5
RFP 6
Mall för byggn.tekn. krav 7
AUP innehåll 8
AOP 9



5. TIDPLANERING MED UPPFÖLJNING

I detta kapitel beskrivs

i KAP. 5.1 hur man genom stegvis frysning kan bemästra de speciella samordningsproblemen mellan programmerare och arkitekt/projektörer som lätt ger trög beslutsgång och flytande tidpunkter för erforderlig samordning, vilket lätt kan förlänga tidsåtgången och orsaka störningar i senare skeden,

i KAP. 5.2 hur modellen kan ligga till grund för tidplanering av funktionsprogrammeringen och dess samordning med projekteringen (huvudhandlingar och rumsritningar) samt hur tidplanerna kan utformas och

i KAP. 5.3 hur uppföljning, rapportering och styrning sker.

Redovisningen sker mot BIL. 2.

5.1 Samordningsproblem mellan programmering och projektering. Frysningsteknik

Systematiseringen av funktionsprogrammeringen innebär att goda möjligheter finns för tidplanering och uppföljning av arbetet. Väsentligt är att de olika arbetsprocesserna programmering och projektering hålls tidsmässigt isär så långt det är praktiskt möjligt och tillgänglig tid medger för att de olika personalgrupperna funktionsprogrammerare respektive projektörer (arkitekt och tekniska konsulter) ska ges möjlighet till någorlunda störningsfritt arbete. Man ska sträva efter att slutföra programmen som slutliga handlingar så att de utgör underlag för bygghandlingsprojekteringen innan denna startas.

I praktiken måste dock omlottläggning ske mellan programskrivningen och speciellt arkitektens planlösningarbete, då funktion och byggnadsutformning har ömsesidig påverkan. Dessutom medger i regel ej tidplanen för projektet att programmerare och projektörer kan arbeta var och en för sig. Omlottläggning måste ske även av tidsskäl.

Arbetet sker som ett växelspel mellan programmerare och projektörer (speciellt arkitekten) vars handlingar efter ömsesidig påverkan förfinas alltmer till en samordnad lösning som alla är nöjda med. Detta växelspel måste planeras noga.

I alla upprepningsprocesser riskerar man sämre beslutsförmåga. Man får ju komma igen och då har man chansen att ändra, kan man resonera. Detta leder alltså oftast till störningar i de andras arbete på grund av det inbördes beroendet. Målet måste vara att dels åstadkomma minsta antal "omtagningar", dels införa stegvis frysning av projekteringsunderlaget.

Förutom ovanstående administrativa samordningsproblem finns även tekniska som påverkar tidplaneringen. BIL. 2 visar hur arbetet sker inom en avdelning. Tekniska kopplingar till omkringliggande avdelningar, som t. ex. vertikala stamledningar mellan ovanpå varandra liggande avdelningar, orsakar samordningsproblem till vilka hänsyn måste tas i tidplaneringen.

5.2 Tidplaneringsmetod

Schemat för informationsflödet i FIG. 12 kan utgöra det första utkastet till logiknät och för enkla byggnader som ej fordrar stor organisation är det kanske det enda som behövs. Vid större projekt måste det överarbetas med hänsyn till projektets storlek och komplexitet samt till beställarens organisation med egna tjänstemän och inhyrda arkitekter och konsulter. Det kan då som i Jönköpings Läns Landstings Centralsjukhus få utseendet enligt BIL. 2 vilket beskrivits i KAP. 4 ovan. Där beskrevs också frysningstekniken och de olika frysningstegen 1-5 d. v. s. från granskning av preliminär planlösning till funktionsprogrammernas sista kontroll.

Logiknätet enligt BIL. 2 ligger till grund för programmerarnas arbete och tidplanerna för detta utformas som enkla band-diagram enligt den principiella FIG. 13. Genomloppstiden för avdelningarna beräknas på följande sätt. Tidsåtgången bedöms för svår (S), medelsvår (M) och lätt (L) avdelning, varefter de olika avdelningarnas svårighetsgrad bedöms och därmed deras genomloppstid. Av tidplanen framgår vem som har ansvar för aktiviteterna och när de ska utföras liksom de olika stegen i frysningsprocessen. Av planen framgår också hur de olika avdelningarna samordnas sinsemellan med tanke på de tekniskt betingade kopplingar (ex. byggnadsstomme, avloppsstammar etc.) som finns mellan avdelningarna inom samma byggnad.

Tidplanen FIG. 13 riktar sig till dem som har ansvar för funktionsprogrammeringen men räcker i de flesta fall tillsammans med logiknätet (BIL. 2) som underlag för planering t. ex. av arkitektens insatser. För speciellt tunga delar kan tidplanen kompletteras med underliggande detaljplaner och logiknät som t. ex. för rumsprojekteringen.

5.3 Tidplaneuppföljning

Planerna uppföljs inom arbetsgrupperna och tidsläget rapporteras till projektledningens stab för tid- och kostnadsplanering. För att förstå hur rapportering och styrning kan ske mellan olika beslutsnivåer beskrivs först tidplanehierarkin.

Som exempel på hierarki väljes Huddinge Sjukhusprojektet. PROJEKTETS samtliga hus och yttre anläggningar redovisas på TOTALTIDPLAN; projektledarens styrinstrument

(se FIG. 14). Denna redovisar mycket grova aktiviteter (Bygg, Utrustning, Personal) vilka uppdelas av huvudhändelser, t. ex. godkända huvudhandlingar och beslut om genomförande. Hänvisning finns till underliggande huvudtidplaner.

För varje HUS upprättas HUVUDTIDPLAN, som översiktligt redovisar samtliga aktiviteter beträffande bygge, utrustning och personal med hänvisning till underliggande DELTIDPLANER för t. ex. PROGRAMMERING, PROJEKTERING och PRODUKTION HUSKOMPLETTERING. Även i dessa tidplaner markeras viktiga händelser. FIG. 13 är exempel på deltidplan.

De i totaltidplanen nämnda huvudhändelserna återfinns i samtliga underliggande planer som i FIG. 13. Dessa är valda så att de utgör väsentliga ansvarsgränser i projektet eller av andra skäl är viktiga i projektprocessen.

Arbetsgruppernas uppföljning sker mot i tidplanen angivna händelser. Rapporten innehåller hur arbetet ligger i förhållande till tidplanen (tidigare än beräknat eller försenat); skäl till att planen ej följs; en prognos beträffande möjligheterna att i rätt tid nå fram till nästa huvudhändelse och - det viktigaste - förslag till åtgärder för att arbeta in i prognosen förutsedda förseningar. Principen gäller i hög grad även tidsuppföljningen av programarbetet och de viktiga händelserna vid informationsväxlingen mellan programmerare och projektörer.

Principerna för planering, uppföljning, fastställande av tidplaner m. m. i Huddinge Sjukhusprojektet är mer detaljerat beskrivet av K. Svensson (1971).

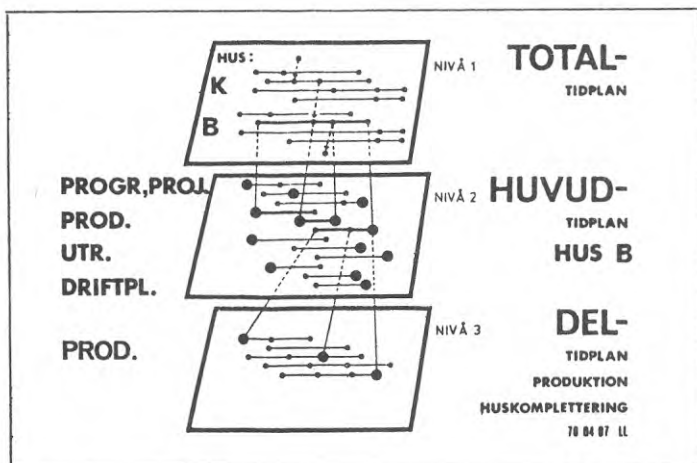


FIG.14. Tidplanernas uppdelning på nivåer.

6. KOSTNADSPLANERING MED UPPFÖLJNING

I kapitlet konstateras att om tidiga beräkningar av sjukhusinvesteringar ska hålla ställs högre krav på kalkylunderlaget och administrationen. KAP. 6.1 redovisar hur kalkylunderlaget är beroende av beslutsprocessen och hur kostnadskontrollen bör ske.

I KAP. 6.2 redovisas med ett par exempel hur funktionsprogrammeringen och förslagshandlingarna kan utföras under större kostnadsmedvetenhet.

I KAP. 6.3 ges några synpunkter på kostnadsdatas beskaffenhet och i KAP. 6.4 hur modellen kan ge underlag för beräkning av driftskostnaderna.

I denna rapport menar vi med kostnadsplanering följande åtgärder:

- o Planering och uppföljning av totala investeringar och periodiserade utbetalningar för projektet.
- o Kostnadsstyrning, d. v. s. förslag till och genomförande av åtgärder för att kompensera uppkomna fördyringar.
- o Kostnadsminimering, d. v. s. att i varje skede minimera standard, material- och arbetskostnader till vad som lägst tillfredsställer ställda funktionskrav.

6.1 Kostnadsplaneringen i projektprocessen

Möjligheterna att väga nytta mot kostnader ligger i möjligheten att bedöma kostnaderna. Detta gäller oavsett det är fråga om planering och uppföljning, styrning eller minimering av kostnader, vilket leder till behov av

- o bättre underlag för mängdavgiftningar, kvalitetsbedömningar m. m. (ritningar, program, beskrivningar etc.)
- o bättre data för beräkning av enhetskostnaderna
- o komplettering av projektadministrationen med kostnadskunnig expertis.

Som tidigare nämnts var kritiken på 60-talet hård mot att tidiga kostnadsberäkningar ej höll projektet ut. FIG. 1. och diskussionen kring denna i KAP. 1.1 leder till (den självklara) förutsättningen att man måste ha kännedom om projektets dimensioner och kvaliteter (funktionell och teknisk standard och lösning) för att ha kännedom om kostnaden. Förbättrat kostnadskunnande kräver förbättrat underlag och detta kostar pengar. Här ligger en av svårigheterna. Det är ej säkert att beställare är villiga att satsa pengar på utredningar för projekt, som man ej med säkerhet vet, kom-

mer till stånd, med påföljd att beslut lätt kommer att bygga på otillräcklig kostnadskänedom.

Det är uppenbart att de fyra grundelementen i FIG. 1 (funktionell och teknisk standard och lösning) ej kan vara detaljerat dokumenterade i tidiga skeden. Detta är ej heller nödvändigt, dels därför att de tidigaste besluten gäller relativt små kostnader (t. ex. beslut om utredning, beslut att inleda projektering), dels därför att osäkerheten kan värderas med belopp för kalkylrisker som får värderas med hänsyn till kvaliteten hos det tillgängliga kalkylunderlaget. Kvar står dock förutsättningen: Säkrare kostnadsbedömningar kräver mer väldokumenterade förutsättningar. Allt fler beställare är också medvetna om detta och satsar förhållandevis mer i de tidigaste skedena.

Förbättrat underlag gäller utredningar, skissarbete, program och data för kostnadsberäkningar. Det är alltså viktigt att samla egna data och utnyttja de data som finns tillgängliga utanför projektet (Spri, Byggnadsstyrelsen etc.). Ett väsentligt bidrag till säkrare kalkyler utgör de kalkylmetoder som bygger på resursanvändning och resursdata.

Ovan nämndes att tidiga beslut ej kräver "fullständig" känedom om projektet. Kalkylunderlaget ska stå i proportion till syftet med det aktuella beslutet. När beslutet gäller genomförande av projektet måste därför kalkylunderlaget tillräckligt väl definiera projektet. Beslutsprocess och projekteringsprocess är alltså beroende av varandra. Man har tidigare ansett att huvudhandlingarna utgör detta "säkra" underlag, men man godkänner allt oftare förslagshandlingarna som underlag för ramkostnadsberäkning och beslut om genomförande bland annat därför, att huvudhandlingsprojekteringen för sjukhus är omfattande och kostnadskrävande /T. Klingberg (1971)/.

För ett tillräckligt säkert underlag för ramkostnadsberäkning fordras att förslagshandlingarna kompletteras med andra handlingar. (Begreppet "förstärkta förslagshandlingar" är troligen ett uttryck för detta.) Modellen, som den beskrivs i FIG. 12 och BIL. 2, tillfredsställer kraven på underlag för ramkostnadsberäkning på förslagshandlingar förutsatt att redovisade utredningar, programhandlingar och studier av tvärfunktioner och tekniska huvudsystem utförs seriöst.

Sedan ramkostnaden bestämts fordras kalkyler och uppföljning av verkliga kostnader för att kontrollera att den håller. De kalkylerade kostnadskontrollerna utförs lämpligen stegvis i takt med projekteringen för att bevaka projektörernas skicklighet att inom kostnadsramen projektera enligt programförutsättningarna. Denna kalkylering för avstämning av handlingarna och verkliga kostnader kallas ibland skedekalkyler. Deras underlag och syfte kan vara enligt följande tablå. /Jfr Spri råd 5.10 (1972)/.

Skedeskalkylens underlag	Skedeskalkylens syfte
Dispositionsplan, generella program	Underlag för beslut om utredning om viss utbyggnad
Byggnadsprogram med prel. AFP och PTS samt illustrationer	Underlag för beslut att inleda projektering (av förslagshandlingar)
Förslagshandlingar med prel. AFP och PTS	Underlag för beslut om projektets genomförande
Huvudhandlingar med AFP, prel. RFP och PTS	Kontroll av huvudhandlingarna innan bygghandlingarna påbörjas
Bygghandlingar	Kontroll av bygghandlingarna före byggstart. Vid fastprisupphandlingar utgör entreprenörernas anbud den väsentliga delen i kontrollkalkylen
Byggnadsproduktion	Uppföljning av inköp och verkliga kostnader (utbetalningar)

Varje kostnadsberäkning ställs mot motsvarande delkostnadsram enligt föregående kostnadsberäkning.

För kontroll av totalkostnaden och som underlag för anslagskontroll och -äskanden utförs 1 gång per år totalkostnadsavstämningar av hela projektet genom summering av för varje delprojekt säkraste kostnad, d. v. s. den senaste kostnadsberäkningen respektive gjorda inköp och nedlagda produktionskostnader för respektive delprojekt.

Varje avstämning föredras för förtroendemännen. Överskrids de ursprungliga kostnaderna vid dessa tillfällen eller vid totalkostnadsavstämningarna vidtas åtgärder i en eller annan form för att hålla kostnaderna inom kostnads- och anslagsramarna. De största möjligheterna härvidlag föreligger i program- och huvudhandlingsarbetet t. ex. genom omprövning av sjukvårdsverksamheten, minskning av ytor och volymer och omprövning av standardkraven. Räcker ej dessa åtgärder måste tilläggsanslag begäras.

6.2 Kostnadsmedveten programmering och projektering

Av föregående kapitel torde framgå hur väsentligt det är att under projektets gång ha tillgång av kostnadsakkunnig för beräkning och kontroll av investeringskostnaderna. I KAP. 3. 5. 1 Operativa beslut framhölls vikten att förbättra "beslutsmiljön" för dem som genom sitt dagliga arbete i pro-

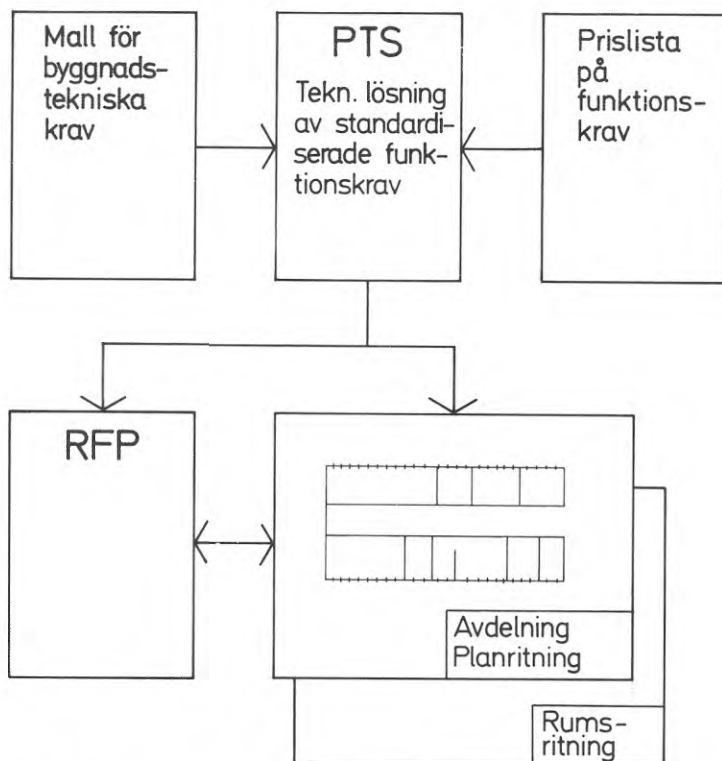


FIG. 15. Prislista på funktionskrav. Samband med övriga programhandlingar.

grammering och projektering påför projektet kostnader. Detta talar för att den kostnadssakkunnige ska delta kontinuerligt i projektet. Projektets kostnader styrs ju genom utformning och val av de fyra elementen FUNKTIONELL STANDARD, FUNKTIONELL LÖSNING samt TEKNISK STANDARD och TEKNISK LÖSNING (FIG. 1) och de i FIG. 2 redovisade teoretiska principer talar för att insatserna bör göras i tidigt skede. Val av lösningar bör ske efter alternativstudier och det blir här fråga om ALTERNATIVKALKYLER. Här följer exempel på sådan medverkan under funktionsprogrammeringen och förslags-handlings- och huvudhandlingsprocesserna.

Medverkan vid planlösningar enligt FIG. 10 speciellt i steg 5 är ett gott exempel på medverkan i FUNKTIONELL LÖSNING. En riktigt utförd alternativkostnadsutredning måste vara en förutsättning för riktig prioritering med hänsyn till funktion och kostnad (om inte alla skäl talar för en lösning).

PTS är ett utmärkt exempel på kostnadsspecialistens medverkan beträffande FUNKTIONELL STANDARD, TEKNISK STANDARD och TEKNISK LÖSNING. Genom kontinuerlig medverkan i arbetsgruppen för PTS garanteras att funktionskrav och standardval vägs mot kostnad. Ett riktigt genomfört arbete härvidlag ska resultera i att materialkostnaderna (alltså den största andelen i investeringen) är så låga att betydelsefulla kostnadsminskningar ej kan göras i efterhand genom att ytterligare sänka standarden. Detta kommer då att ske på bekostnad av drifts- och underhållskostnaderna.

Avsteg från godkänt PTS ska alltid särskilt motiveras och godkännas av projektledaren. Exempel på sådana avsteg kan vara erfarenheter från inköp beträffande nytillkomna material eller att alternativa material blivit billigare p. g. a. marknadsfluktuationer. Vid dessa (fåtaliga) tillfällen ändras PTS till den nya situationen.

Den kostnadssakkunnige behöver inte alltid vara med. Det skulle t. ex. vara alldeles för kostnadskrävande att medverka i funktionsprogrammerarnas otaliga sammanträden. Med lite finurlighet kan han istället sätta ihop en PRISLISTA PÅ FUNKTIONSKRAV, som programmerare och arkitekter kan använda i sitt arbete för att göra val av FUNKTIONELL STANDARD och FUNKTIONELLA LÖSNINGAR baserade även på kostnadskunskaper.

Idén bygger på följande: De byggnadstekniska kraven standardiseras i olika klasser i RFP blad 1 (FIG. 6). Mall för byggnadstekniska krav (FIG. 7) översätter dessa klasser till programmerarna genom att ange deras konkreta innebörd och i vilka rum kravet ska ställas (ex. hygien klass 3: Lokaler med speciellt höga hygienkrav. Ex. operationssalar). PTS anger den tekniska lösningen på de standardiserade kravklasserna, vilka då kan kostnadsberäknas med tillräcklig noggrannhet för bedömning av olika kravs konsekvenser beträffande kostnadsskillnaden. Kostnaderna för av kraven påverkade byggnadsdelar fördelas som översiktliga data om

FUNKTIONSKLASS	KOSTNAD
<u>Hygien</u>	
0. Inga krav	29 kr/m ² gy
1. Normala hygienkrav	34 ---
2. Höga hygienkrav	98 ---
3. Speciellt höga hygienkrav	133 ---
4. Våtfunktion	

FIG. 16. Prislista på funktionskrav. "Grova" överslagsmässiga kostnadsdata i kr/m² golvyta.
Rumsmått 4 x 4 m.

3. LOKALER MED SPECIELLT HÖGA HYGIENKRAV

VÄGGAR: 2 ggr bredspackling, 3 ggr strykning	92 kr/m vägg
TAK: Spackling, 2 ggr strykning, rundade hörn	14 kr/m ² tak
GOLV: 2 mm massiv PVC matta. Socklar med stor hålkäl.	32 kr/m ² golv
VÄGGAR, GOLV och TAK enligt ovan vid rum 7 x 7 m	95 kr/m ² rumsyta
VÄGGAR, GOLV och TAK enligt ovan vid rum 4 x 4 m	133 kr/m ² rumsyta

FIG. 17. Prislista på funktionskrav.
Överslagsmässiga kostnadsdata för
byggnadsdelar.

möjligt på enheter som är angivna i AFP och RFP (ex. kr/m² golvyta enligt FIG. 16) eller är lätt mätbara på planritningarna (ex. kr/m vägg, kr/m² tak enligt FIG. 17) och sammanställs i Prislista på funktionskrav. FIG. 15 anger användningssättet i programmeringsarbetet.

6.3 Data för kostnadsberäkning. Några synpunkter.

Kostnadsberäkning enligt traditionell metod baserar sig på à-priser (produktkalkyl). Dessa är oftast sammansatta av ett flertal resursinsatser. I tider när prisändringarna är stora och varierar i hög grad mellan olika resurser (ex. på prisutveckling på ett år 1973-1974: Trä 93 %; armeringsstål 52 %; arbetarlöner 8 %) måste sådana à-priser snabbt bli föråldrade och det måste vara svårt att bedöma hur kommande prisändringar påverkar totalkostnaden i framtiden. En kalkylmetod som baserar sig på beräknade resursinsatser /t. ex. m³ betong, ton armering, antal dagsverken (produktionskalkyl)/ medger säkrare bedömningar av kostnadsutvecklingen genom att varje resursinsats kan bedömas var för sig (ex. Vad kan nästa löneförhandling ge?).

Beträffande alternativkalkyler är det också ofta nödvändigt att beräkna resursåtgången speciellt när det gäller fasta kostnader (arbetsledning, bodar, maskiner m. m.) påverkan i de olika alternativen. à-priskalkylering kan här ge helt felaktig kostnadsbild /R. Eriksson (1973)/.

Ett flertal redovisningar av produktionskalkylens tillämpning i projekteringsprocessen finns i Byggforskningsrapport R14:1973 och Byggforskningsrapport R24:1973.

6.4 Driftskostnader

Driftskostnaderna är för ett sjukhus det allt annat överskuggande. En tumregel säger att 3-5 års driftskostnader motsvarar investeringskostnaden. Det måste alltså vara utomordentligt viktigt att från projektets allra första början skaffa tillräcklig kunskap om dessa.

Funktionsprogrammeringsmodellen kan ge användbara verktyg för bedömning av den största andelen nämligen personalkostnaderna.

Personalkostnaden kan noggrant beräknas ur data som registreras i AFP (FIG. 5: KAP. 2 Verksamhet, arbetsordning; KAP. 9 Personal) och i AOP (FIG. 9: KAP. 1 Dagordning, huvuduppgift; KAP. 3 Personaltäthetsscheman, tjänstgöringsscheman, personalsammanställning). Dessa data anger personalresurserna per avdelning vilka sedan lätt kan prissättas på liknande sätt som ovan beskrivits för investeringskostnader. Kostnadsutvecklingen kan i konsekvens härmed också relativt väl beräknas.

I tidigaste skede när endast dispositionsplan och generella program föreligger kan AFP och AOP från liknande avdel-

ningar i andra projekt efter nödvändiga hänsynstaganden till de olika förutsättningarna tjänstgöra som underlag för det aktuella projektet.

Övriga driftskostnader - underhåll på byggnader, inventarier, utrustning m.m.; värme, vatten, elektricitet; städning - kan hämtas från egen och andras bokföring av sjukhus i drift medan andra kan värderas genom anbudsförfarande (ex. städning).

7. ERFARENHETSÅTERVINNING. ANVÄNDNING I DRIFTSTART

7.1 Erfarenhetsåtervinning

Vid stora projekt som Huddinge Sjukhusprojektet kan erfarenheter från inköp och produktion tas till vara inom projektet. Detta gäller speciellt PTS men också AFP och RFP för återkommande avdelningar och rum (typrum).

Väsentligare är erfarenhetsåtervinningen till andra projekt. När Huddinge Sjukhusprojektet startade, saknades väsentlig lättillgänglig information. Förmodligen finns i landet inget byggnadsprojekt - i varje fall inte inom sjukvården - som är så väldokumenterat beträffande funktionsfrågor som Huddinge Sjukhus. Det måste vara ytterligt väsentligt för andra projekt att ta vara på denna information, och att - till skillnad mot Huddinge Sjukhus - ha tillgång till en referensram beträffande funktionsfrågor, mot vilken man kan mäta effektiviteten i den avdelning man själv planerat. Detta gäller utredningar, funktionsprogram och PTS i allmänhet, men speciellt beträffande sådana avdelningar, installationer m. m. som varit föremål för genomgripande utveckling och - ibland - forskning. Exempel på sådana är laboratorieavdelningarnas AFP, utredningar beträffande huvudtransport-system, hygienfrågor etc. Många huvudmän inom vårdsektorn har också använt sig av denna möjlighet. Om systematiseringen standardiseras nationellt skulle informationsökandet underlättas.

Värdefullt beträffande dokumenteringen är att inte bara resultatet av utrednings- och programarbetet redovisas utan också förutsättningarna och skälen till de gjorda valen.

Än mer betydelsefull skulle erfarenhetsåterföringen bli, om program av mer generell natur (t. ex. AFP, typ-RFP och PTS) utformas centralt inom de olika landstingen eller för hela landet. Detta skulle gälla de kapitel som ej är projektberoende, vilka skulle skrivas för varje projekt.

Väsentligt för erfarenhetsåterföringen är att programmen är systematiskt och standardiserat uppställda, så att aktuell information lätt kan hittas. Sökandet blir annars så tidsödande och besvärligt, att man hellre avstår från möjligheten att ta vara på väsentlig information från andra projekt. Huddinge Sjukhus program har med sin systematisering bildat "skola" och tagits upp av Spri och flera andra landsting.

7.2 Programmets användning i driftstart

I ett sjukhusprojekt som ofta omfattar ett flertal år från det behoven och funktionerna bestäms tills vårdarbetet - driften - startar, är det viktigt att vid driftstarten ta vara på den information som finns lagrad i programhandlingarna,

och som så ofta glöms bort vid intrimningen av driften. Följande informationer från programhandlingarna kan tjäna som exempel:

AFP för allmän information om avdelningen beträffande avdelningens ställning i sjukhusorganisationen, dess uppgifter och verksamheter, försörjning, personal och - av historiskt intresse - för upplysning om förutsättningarna för dess utformning.

RFP för detaljinformation om rummens utrustning, och tekniska installationer etc.
rums-
ritningar

AOP som information i detalj om allt som rör avdelningens drift och som underlag för utbildningsprogram för personalen i intrimning och drift.

8. ERFARENHETER AV MODELLENS ANVÄNDNING

Det har tidigare i rapporten omtalats att den beskrivna modellen huvudsakligen utvecklades inom Huddinge Sjukhusprojektet och bygger på erfarenheter därifrån.

Mot bakgrund av projektets förutsättningar (KAP. 8. 2) och inom ramen för författarens kännedom om projektet (KAP. 8. 1) diskuteras intern och extern kritik som riktats mot programmeringsarbetets bedrivande i projektet (KAP. 8. 3 och 8. 4).

I KAP. 8. 5 ges synpunkter på åtgärder som enligt författarens mening kan bidra till säkrare projektstyrning.

8. 1 Förutsättningar för diskussionen

Diskussionen avser huvudsakligen frågor kring funktionsprogrammeringen och dess förutsättningar. FIG. 3 anger funktionsprogrammeringens roll i byggprocessen så som den definieras i Spri råd 5. 10 (1972). Med undantag för visst programarbete som skedde mellan Generalplan av 1965 och dess revidering 1967 skedde funktionsprogrammeringen av Huddinge Sjukhus på underlag av nyssnämnda generalplan reviderad 1967, förslagshandlingar i skala 1:400 som redovisade hela projektet och utredningar (KAP. 2. 3). Projektet var väl definierat avseende funktionell standard (utrymmesstandard, avdelningar och deras samband, tvärfunktioner såsom försörjning och transportanordningar etc.) och funktionell lösning (avdelningars planlösning etc.). Dessa förutsättningar är viktiga att komma ihåg när funktionsprogrammeringen i Huddinge Sjukhus diskuteras: De funktionella "ramarna" för programmeringsarbetet var relativt hårt låsta.

Då funktionsprogrammeringen är av stor betydelse för projektets kostnader tas även övergripande frågor om kostnadsplanering upp till diskussion med utgångspunkt från den kritik som riktats mot Huddinge Sjukhusprojektet.

De synpunkter författaren uttrycker är naturligtvis beroende av dennes roll i projektet och de skeden i vilka han medverkade. Detta beskrivs i KAP. 1. 3. De här redovisade synpunkterna ska ses mot den kännedom författaren har beträffande målsättningsfrågor, tids- och kostnadsstyrning och hans medverkan i uppläggning av funktionsprogrammering samt som byggsakkunnig (teknik, ekonomi) i PTS-arbetet från den tid man inom projektet var uppmärksam på att särskilda åtgärder måste vidtas för att tider och kostnader skulle hålla, d. v. s. våren 1968 och således efter beslut om byggande.

8. 2 Huddinge Sjukhusprojektets omvärld

Ett projekts resultat bestäms genom medvetna och/eller omedvetna prioriteringar mellan de konkurrerande målen FUNKTIONELL STANDARD, TEKNISK STANDARD, KOSTNAD och TID. Dessa mål är sinsemellan beroende (FIG. 1). Vid bedöm-

ning av ett projekts genomförande kan man utgå från följande resonemang:

- o Ett lyckat resultat bör vara produkten av målsättning och genomförande av projektet genom väl avvägd prioritering mellan de konkurrerande delmålen.
- o Möjligheten att lyckas beror mest på förmågan att i målsättningen ta hänsyn till den framtida utvecklingen. (Konsten att sia.)
- o Bedömning om ett projekt lyckats ska ske mot för projektet ställda mål, vilket förutsätter att målen och projektet är väldokumenterade för att möjliggöra bedömning av det historiska perspektivet. (Vad som är självklart idag var ej självklart igår!)
- o Medlen att lyckas är dels att styra projektet inom beslutade ramar genom skicklig prioritering mellan de konkurrerande målen, dels att ge projektet största möjliga frihetsgrad för denna styrning.

Under 1960-talet levde sjukhusprojekten i en optimistisk anda. Landstingens utdebiteringar utgjorde en låg andel i den totala utdebiteringen och en ökning av landstingsskatten märktes ej så mycket. Det viktiga var att åstadkomma en god sjukvård. FUNKTIONELL STANDARD stor i högsätet. Det var i denna situation Huddinge Sjukhusprojektets mål successivt formulerades under åren 1963 till 1967, då den reviderade generalplanen, förslagshandlingarna och kostnadsramen fastställdes.

Kritiken mot (utrymmes)standarderna i Huddinge Sjukhus beror på att utvecklingen på 70-talet med utarmning av skatteunderlaget gjort att 60-talets ambitioner nu anses för höga. Detta är en politisk fråga och ska ej lasta projektet så länge det håller i sig inom politiskt satta mål, som ej ändrats.

Målen, som de formulerades 1967, innebar en hård tidspress på grund av det tidigare nämnda avtalet med staten om undervisningsstart, d. v. s. tidsramen var hårt fixerad, på ett sätt som innebar mycket stora omlottläggningar av program-, projekterings- och produktionsarbetena och med mycket stora resursinsatser av personal, kapital m. m. Samordningsproblemen blev många och svåra. TIDS-målen kom att konkurrera med FUNKTIONELL STANDARD.

Under den hektiska tiden som följde efter beslut om utbyggnad utvecklades metodiken för funktionsprogrammering, teknisk standard och tids- och kostnadsstyrning av multiprojekt - administrativa rutiner som tidigare ej praktiserats i nämnvärd skala - och tids- och kostnadsplanering av byggnadsproduktion. Projektet blev i många stycken ett pionjärbete där nya rutiner skapades under pågående arbete och alltså har nära verklighetsanknytning.

Huddinge Sjukhus har på olika sätt varit föremål för uppmärksamhet i pressen - inte bara på grund av sin storlek, funktion

och teknik, utan även kostnaderna ifrågasattes. Mot bakgrund av ovanstående förhållanden är det ej anmärkningsvärt att kritik kan ställas mot projektet. Långt mer anmärkningsvärt är att projektet fram till drift- och undervisningsstart kunde genomföras utan att tids- och kostnadsramarna på det hela taget överskreds.

8.3 Störningar och hur de bemästrades

8.3.1 Kostnader

Den i rapporten beskrivna modellen är i och för sig neutral till kostnaden men då funktionsprogrammeringen är av stor betydelse för investeringen tas diskussionerna angående kostnadsutfallet för Huddinge Sjukhusprojektet ändå upp till behandling.

På uppdrag av Stockholms Läns Landstings förvaltningsutskott skulle juris doktor A. Bexelius (enligt citat ur hans skrivelse av 1973-05-29 till förvaltningsutskottet efter utfört uppdrag)

såsom särskild granskningsman verkställa en undersökning av orsakerna till att kostnaderna för Huddinge sjukhus blivit så höga. Utredningen skulle bl. a. avse huruvida tidigare kostnadsberäkningar varit grundade på ett med hänsyn till då föreliggande förutsättningar rimligt tillförlitligt material, huruvida planerings- och byggorganisationen varit dimensionerad och organiserad på ett utifrån ekonomiska överväganden tillfredsställande sätt samt huruvida ditills utförda arbeten drivits på ett ur ekonomisk och rationell synpunkt godtagbart sätt.

Ur Bexelius' betänkande till förvaltningsutskottet /A. Bexelius, sid. 149 (1973)/ är följande citat hämtade

På sätt framgår av granskningsmannens utredning synes kostnaderna för HS-projektet enligt 1972 års kostnadsberäkning, exklusive post för oförutsett, komma att överstiga den år 1967 fastställda kostnadsramen med - om indexuppräknung sker enligt de av PBD¹ hävdade metoderna - med 30,7 milj kr och vid tillämpning av de av granskningsmannen och experterna förordade grunderna, med 43,7 milj kr och någon kritik bör därför inte riktas mot den år 1967 gjorda kostnadsuppskattningen.

(Understrykning av författaren.)

¹ PBD = det verkställande förtroendemannaorganet.

Kostnadsöverskridandena enligt ovan motsvarar 3,1 % resp. 4,5 % (sid. 148) (där skillnaden alltså beror på olika metoder för indexuppräknung).

Av betänkandet framgår att orsaken till denna kostnadsökning helt är att hänföra till att vissa administrationskostnader enligt utredningsmannens uppfattning bör belasta objektet. Dessa kostnader fanns ej medtagna i den ursprungliga kostnadsramen i enlighet med den praxis som även gäller idag inom landstinget. Detta påtalades även i den första totalbudgeten (1969-04-08), där det framhölls att om alla administrationskostnader skulle vara med i kostnadsramen, måste denna ökas med ca 30 milj. kr.

I sammanhanget måste också påpekas dels att nyss nämnda 30 milj. kr var prognoserade och således ej verkliga kostnader, vilka till stor del åter ska ligga utanför ramen då projektets centrala administrationskostnader under det nya landstinget förs på centralt lönekonto utanför projektet, dels att hela den besvärliga inkörningsperioden var passerad och alla "udda" delprojekt (maskinstation, försörjningscentral, parkeringsdäck etc.) var utförda i den första delen varför väsentliga upprepnings effekter kunde förutses i det fortsatta projektet om den ursprungliga tidplanen skulle ha fullföljts. Klara resultat på upprepnings effekter fanns också i såväl projektering som produktion.

Uppfattningarna beträffande kostnadshållningen i Huddinge Sjukhus kan knappast anses gå isär då skillnaden i uppfattningen begränsar sig till 3 à 4,5 % i prognoserat eventuellt överskridande.

8.3.2 Målsättning

I KAP. 8.2 redogjordes för omständigheter som vid beslutstillfällena 1963-1967 troligen bidragit till kostnadsramens nivå. Denna kritiserades av A. Bexelius, som framhållit att den funktionella standarden är hög i jämförelse med andra projekt och att granskning av förslagshandlingarna ej utförts av från projektet fristående expertis, (vilket dock gjordes bl. a. genom landstingets ekonomiavdelnings försorg i samverkan med Stockholms stads kammarkontor och utredningen om Enskededalens sjukhus).

I den optimism som rådde på 60-talet var det förmodligen inte självklart att den funktionella standarden skulle pressas för att bidra till kostnadsminimering. Jämförelser kan göras med bostadssektorn där lägenhetsfördelningen lades med tyngdpunkt på stora lägenheter. Kritiken, som varit, tyder ändå på att behov finns, att dels förfina beslutsunderlaget, dels försöka bedöma utvecklingen noggrannare och icke ensidigt extrapolera den utveckling som skett.

Beslutet om utbyggnad avsåg hela Huddinge Sjukhus i enlighet med till beslutet hörande totaltidplan. Detta har kritiserats med anledning av att projektet då blir otympligt att anpassa till ändrade förutsättningar i framtiden.

Frågan är väsentlig. Å ena sidan kan man hävda att om upprepnings effekter ska kunna tillgodogöras måste planering ske

långsiktigt så att erforderliga satsningar kan göras. Man kan jämföra med utbyggnad av bostadsområden där stora serier är nödvändiga krav för låga kostnader. I Huddinge Sjukhusprojektet gjordes också prutningar på grund av förutsedda upprepningseffekter. Å andra sidan är ej uppdelning av stora projekt önskvärd för att lättare kunna anpassas till landstingens årsbudget, som beslutas varje år.

Den årliga anpassningen till landstingets budget var mycket besvärande och kostsam för projektet. Ur projektsynpunkt vore det därför värdefullt om i landstingens budgeter prioritering kunde ske på så sätt att långsiktiga viktiga projekt garanteras anslag enligt beslutad utbetalningsplan i "botten" av budgeten och att de kortvariga projekten får svara för "konjunkturanpassning" m. m. Ordningen att varje landsting beslutar för "sitt" budgetår är orsak till kostnadsökningar vilka bör beaktas i ramkostnadsberäkningen i fortsättningen.

A. Bexelius menar i sitt betänkande (sid. 39) att det var riskabelt att besluta om utbyggnad på grundval av förslagshandlingar utan att beslut skulle ske med huvudhandlingar som säkrare kostnadsunderlag. I verkligheten gick det till så att inget block (byggnad) fick påbörjas förrän huvudhandlingarna för blocket med tillhörande kostnadsberäkningar godkänts av förtroendemannaorganet. Varje block kunde alltså överarbetas om kostnaderna överskred dess andel i totalbudgeten. Sådana ändringar genomfördes också. (Undantag från regeln utgör de första byggnaderna som av tidsskäl måste delas i beslut om grund och stomme som första etapp och övriga arbeten i den andra.)

Frågan är intressant. Det blir allt vanligare att utförandebeslut sker på förslagshandlingar för att inte onödigtvis bekosta dyr huvudhandlingsprojektering /T. Klingberg (1971)/. Spriråd 5.10 (1972) anger denna möjlighet (liksom A. Bexelius) "... för byggnad av ofta förekommande typ och för vilken omfattande erfarenhetsmaterial finns ...". "I andra fall fordras normalt huvudhandlingar och på dessa grundad kostnadsberäkning". Vid den av T. Klingberg förespråkade modellen med förslagshandlingar som beslutsunderlag fordras att dessa förstärks med AFP och att "dimensionerande" tvärfunktioner och tekniska huvudsystem är utredda. ("Förstärkta förslagshandlingar".) Modellen som den här redovisas motsvarar dessa förutsättningar väl.

8.3.3 Administrationssvårigheter

När målen väl var satta blev snart tids- och kostnadsaspekterna allt mer betydelsefulla.

Mot bakgrunden av avtalet med staten angående medicinsk undervisning med start 1 juli 1972 och därmed förknippade statliga bidrag till kostnaderna med 25 %, var det ytterligt viktigt att hålla tidplanerna, vilket också var projektledningens mål att uppnå inom given kostnadsram. Eftersom kostnadsramen ej

överskreds /enligt projektledningens och förtroendemannaorganets uppfattning (se ovan)/ fanns ej anledning att ifrågasätta avtalet. Kraftinsatser gjordes däremot för att styra programmerings- och projekteringsarbetet.

Programmeringsarbetet var speciellt i början administrativt betungande och medförde en stor planeringsapparat. Programhandlingarna AFP kom ut i flera utgåvor som cirkulerade om varandra med påföljd att olika befattningshavare kunde arbeta med olika förutsättningar, (något som projektledningen uppmärksammade och bemästrade enligt nedan).

RFP (speciellt) utarbetades genom parallellt arbete av många inblandade (vårdsakkunniga, arkitekt, inredningsarkitekt, landstingets tjänstemän och konsulter för vvs och el). Med hänsyn till den breda insatsen och till det mycket stora antalet RFP var det naturligt att arbetet blev mycket betungande och därför måste struktureras upp med avseende på aktiviteter och resurser/ansvar. RFP-arbetet hindrades också av att PTS ej var utarbetat i sådan tid att de låg som förutsättningar för RFP-arbetet. Dessa svårigheter och de skärpta kraven på tidplaneringen ledde till:

- o frysningmetodiken, genomförd i enlighet med KAP. 5. 1, som syftade till att styra de ambitiösa programmerarna så att "slutliga" besked lämnades tidigare till projektörerna.
- o att "frysningsbeskeden" hellre skulle lämnas i tid med icke "fulländat" resultat än för sent men perfekt
- o att PTS-arbetet genomfördes och forcerades.

I sammanhanget bör erinras att programarbetet i Huddinge Sjukhusprojektet verkligen genomfördes med brett personalinflytande i programmering och projektering och alltså även i detta sammanhang var ett pionjärprojekt. Medinflytande måste öka risken för kostsam programapparat bland annat därför att personalen därvid arbetar med ovana uppgifter i en helt annan arbetsmiljö än de är vana vid, vilket bidrar till långa igångsättningsstider och stora samordningsproblem - problem under programmeringstiden som ska "betalas" av minskade samordningsproblem i driftstarten av sjukhuset.

8.3.4 Svårigheter att välja rätt ambitionsgrad

Under KAP. 8.2 beskrevs hur ambitionen lätt kan komma att bestämmas av de förhållanden som råder vid beslutstillfället, samtidigt som man önskar sig goda möjligheter till anpassning med hänsyn till teknisk utveckling inom såväl medicinska som byggnadstekniska områdena under projektering och byggande av så stora projekt som Huddinge Sjukhus. Svårigheten ligger i att den funktionella standarden och lösningen (planlösningen), som bestämmer volymer, ytor och teknisk standard bestäms till

överbäggande del i förslagshandlingarna och att därmed kostnaderna i fortsättningen är svåra att minska (FIG. 2). Resonemanget leder till att - som tidigare sagts - kraven på utredningar m. m. före beslutstillfället måste vara mycket höga. Vilka möjligheter finns att under funktionsprogrammeringen välja rätt ambitionsnivå?

Under KAP. 8.3.3 gavs exempel på hur projektledningen ansåg sig tvungen att skära ned ambitionerna vad det gällde programskrivningen, (ambitioner som av A. Bexelius beskrivs som "perfektionism").

Ett annat exempel på handläggning med tanke på ambitionsnivå och som skiljer sig från många andra projekt var att man önskade stoppa den tidigare så vanliga omständigheten, att den nytillsatte överläkaren begärde omfattande ändringar i det färdiga sjukhuset. Man handlade efter principen att läkarinflytandet skulle ske inom funktionsprogrammeringen med landets förnämsta expertis som huvud- och specialsakkunniga och att den senare tillsatte överläkaren tillträdde sin tjänst på villkor att ej ändra sin avdelning.

8.4 Vad var speciellt bra?

Det nya med projektet var att det med sin öppenhet för innovationer beträffande metoder för projektstyrning genom program- och projekteringshandlingar och tid- och kostnadsplaneringssystem kom att bidra till utveckling av dessa till gagn för många andra projekt. Mycket av det som växte fram i projektet har bildat skola.

Följande kan förtjäna särskilt påpekande:

- o Samordning och styrning av totaliteten BYGG, UT-RUSTNING och PERSONAL.
- o PTS-arbetet.
- o Uppläggning av tids- och kostnadssystem som genom lämplig strukturering knyter ihop alla processer från funktionsprogrammering till idrifttagning och som är ändamålsenligt för alla nivåer från förtroendemannorganet till konstruktören vid ritplankan och arbetsledaren på bygget.

8.5 Vad kan man göra bättre?

Väsentlig erfarenhet från Huddinge Sjukhusprojektet är värdet av att bryta trögheten i den första och viktigaste beslutsprocessen och tidigt skaffa sig en översiktlig totalbild av projektet, ur vilken man kan utläsa konsekvenserna av alternativa beslut, och hur tidsmässigt sett alternativa beslutskedjor påverkar projektprocessen. Viktigt är också att effektivisera arbetet i de tidigaste skedena fram till huvudhandlingsprojektering.

Medlen är

- o en tidig totaltidplan med beslutstillfällen noggrant analyserade beträffande beslutens innehåll och placering i tid. Planen ger väsentlig information om vilka alternativa projekterings- och entreprenadformer samt betalningsformer som är möjliga med hänsyn till tillgänglig tid, när beslut om genomförande måste fattas etc. ,
- o en övergripande målformulering och prioritering mellan de konkurrerande delmålen (KAP. 8.2); samordning, planering och styrning av de tidiga utredningarna (behov, funktion, teknik),
- o en modell för planering av tidiga utredningar för funktion och standard, som underlättar rekrytering av de för varje utredning mest kvalificerade resurserna och effektiviserar deras arbete och samordning mellan utredningarna.

Det är författarens uppfattning att en analys av erforderliga tidiga utredningar/generella program och hur dessa är sinsemellan beroende av varandra kan göras, då de flesta sjukhusanläggningarna bör behöva samma slag av utredningar. Dessa kan sedan knytas ihop, tidplaneras och resursberäknas lika väl som funktionsplaneringen. Man skulle då väsentligt korta ned den långa process som ofta föregår beslut om utbyggnad (i Huddinge Sjukhus 4 år) och ge mer tid för de resurskrävande projekterings- och produktionsprocesserna som nu alltför ofta kommer i kläm av en för kort tidplan med höga samordnings-, resurs- och forceringskostnader till följd. Man skulle också få garanti för att man får ut mesta möjliga av den för byggherren allra väsentligaste delen i projekttidplanen, nämligen den som ligger före tidpunkten för byggherrens beslut om verkställande. Av detta kapitel framgår också att bättre instrument måste skapas för bedömning av projektets omvärld åtminstone under dess genomförandetid.

9. MODELLENS ANVÄNDBARHET

Den här redovisade modellen för funktionsplanering kan ses som en utbyggnad av systematisk lokalplanering enligt FIG. 10. Olika enheters krav på bygnadsverket analyseras liksom enheternas inbördes samband och beroenden, varefter alternativa layouter/planlösningar skisseras och värderas. Arbetet utträttas traditionellt av ett fåtal specialister.

Modellen kännetecknas av

- att dokumenteringen av behov och krav beträffande funktion och teknik sker utförligt, så att man kan pröva bakomliggande önskemål och inte enbart de funktionella och tekniska lösningarna. Detta är speciellt värdefullt för tidig styrning och för erfarenhetsåtervinning inom och utom projektet,
- att programmen utarbetas under inflytande av många personer med olika ansvarsområden att bevaka (medicin, vård, teknik, ekonomi), varför besluten vilar på bred grund - särskilt viktigt inom sjukvården med dess stora personella insatser av olika personalkategorier i driften.

Detta indikerar, att modellen är särskilt användbar för projekt som kännetecknas av

- o komplicerad funktion och/eller teknik samt förekomsten av ett flertal system - funktionella eller tekniska - som ska samordnas till en väl fungerande enhet,
- o påverkan från många intressenter och därmed komplicerad beslutsprocess, såsom investeringsprojekt med offentlig insyn och för sociala funktioner, där personal- och medborgarinflytande anses värdefull eller nödvändig.

Intressant är att modellen som utvecklats i projekt med komplicerad funktion har befunnits till stora delar vara användbar i projekt med komplicerad teknik, där tekniken är i tidig utvecklingsfas. Den tillämpas således nu för värmekraftverk och speciellt beträffande tidig projektstyrning av kärnkraftverk.

Modellen borde vara användbar för projektstyrning och dokumentation av stora utvecklingsprojekt beträffande samhällsfunktioner och socialt inriktade tvärvetenskapliga utredningar, där medverkan från stort antal personer av alla kategorier kan förutses, och där stort antal idéer och synpunkter ska successivt sammansmältas till praktiskt användbara resultat baserat på måttligt omfångsrik syntes av all information.

10. LITTERATURFÖRTECKNING

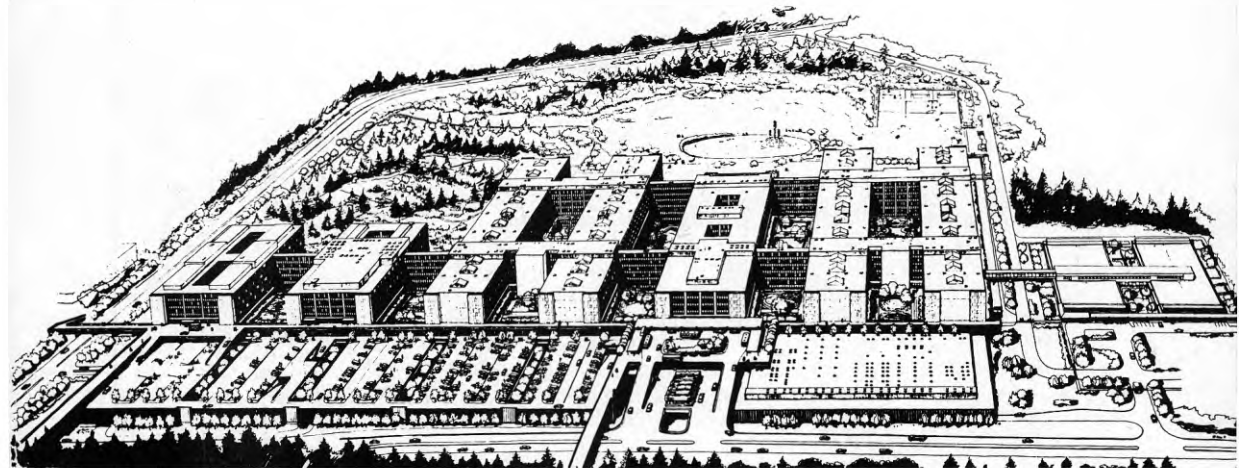
- Bexelius, A, 1973, Betänkande med redogörelse för granskning av kostnaderna för uppförande av Huddinge sjukhus. (Stockholms Läns Landsting.) Förvaltningsutskottets utlåtanden och memorial nr 5 1973. Stockholm.
- Björklöf, S, 1973, Så planerades ett stort sjukhus. (Avhandling på uppdrag av Sjukvårdens och Socialvårdens Planerings- och Rationaliseringsinstitut, Spri.) Stockholm.
- Björklöf, S, Hallenborg, U, Lundeberg VA, Program för teknisk standard (PTS) - ett instrument i programskedet. (Statens Råd för Byggnadsforskning.) Delrapport, juli 1974. Stockholm.
- Borgström, L, Erickson, P-O, Lemby, L, 1972, Utrustningsplanering för Huddinge Sjukhus. (Svenska Landstingsförbundet.) Landstingens Tidskrift, 2, febr., årg. 59, p. 26-29. Stockholm.
- Datagruppen i Göteborg, 1973, Rationellare byggnadsproduktion. 4. Återföring av byggandedata till projekteringen. (Statens Råd för Byggnadsforskning.) Rapport 14:1973. Stockholm.
- Eriksson, R, 1973, Kostnader för byggnadsdelar - missvisande beslutsunderlag. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 28, sept., årg. 43, p. 30-33. Stockholm.
- 5-företagsgruppen, 1970, Ett informationssystem för byggprocessen. Några krav och principer. (Byggforskningen.) Rapport BFR-E512, apr. Stockholm.
- Grennberg, T, Waernér, G, 1973, Produktionskalkylering med ADB för byggnadsverksamhet. (Statens Råd för Byggnadsforskning.) Rapport 24:1973. Stockholm.
- Klingberg, T, 1971, Planering av sjukhus. Studie av en komplex process. (Stockholms Universitet.) Seminarieuppsats i företagsekonomi. Stockholm.
- Klingberg, T, 1971, Planering av sjukhus - tema med stora variationer. (Svenska Landstingsförbundet.) Landstingens Tidskrift, 14, dec., årg. 58, p. 55-56. Stockholm.
- Lemby, L, Nordqvist, S, 1970, Stora krav på kostnadsstyrning och tidplanering vid Huddinge sjukhus. (Byggförlaget.) Byggnadsindustrin, 8, maj, årg. 40, p. 2-4. Stockholm.
- Lerfors, R, 1972, Styrning och kontroll av byggprocessen i dess olika skeden. (Svenska Landstingsförbundet.) Landstingens Tidskrift, 10, sept., årg. 59, p. 46-51. Stockholm.
- Lundeberg, VA & Sanick, U, 1971, Program för teknisk standard - ett väsentligt hjälpmedel i modern sjukhusplanering. (Svenska Sjukhusens och Landstingens Tjänstemannaförbund, SST.) Sjukhuset, 5, årg. 48, p. 236-238.

Spri råd 5.10, 1972, Byggprocessen. (Sjukvårdens och Socialvårdens Planerings- och Rationaliseringsinstitut, Spri.) Jan. Stockholm.

Svensson, K, 1971, Huddinge sjukhus - jättebygge med stora krav på tidplanering. (Svenska Väg- och vattenbyggares Riksförbund.) Väg- och vattenbyggaren, 12, dec., årg. 17, p. 478-480.

HIS

Huddinge Sjukhus



Under 1967 började Stockholms läns landsting att bygga Huddinge sjukhus (HS). Detta nya akutsjukhus ingår som en viktig del i ökningen av sjukvårdsresurserna i Stockholms län. Till grund för denna utbyggnad ligger ett omfattande prognos- och utredningsarbete, som påbörjades i slutet av 1950-talet och avser bl a befolkningsutveckling, bedömningar av framtida ålderstruktur och medicinsk utveckling.

Här ligger HS

HS ligger i Huddinge kommun inom stadsdelen Flemingsberg. Det är 2 km till Huddinge centrum och 25 km till Stockholms centrum. HS ligger vid södra stambanan och en station vid Flemingsberg för lokaltrafik (pendeltåg) är planerad. Sjukhuset har anslutning med matarbusar till tunnelbana och pendeltåg. Med bil kommer man till HS via motorvägarna E4/E3 och länsväg 226 (Tullingevägen).

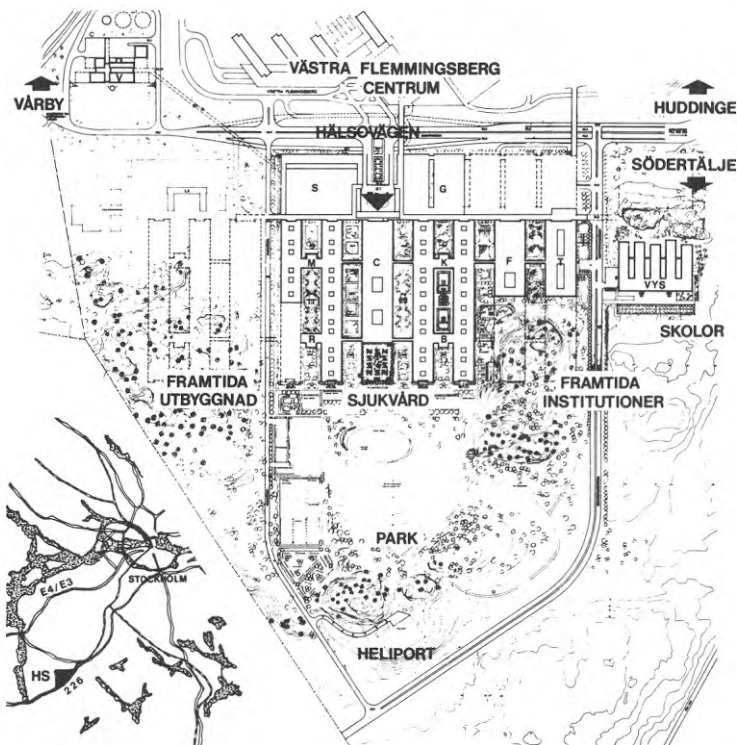
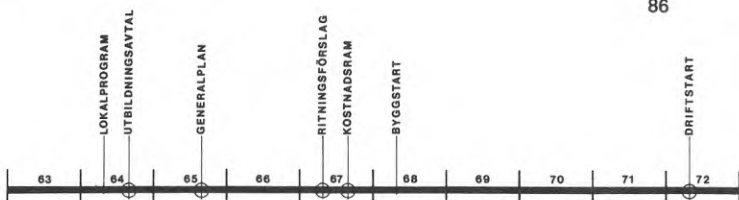
Området

Sjukhusområdet som är c:a 50 ha ligger söder om V Flemingsbergs centrum — ett bostadsområde som byggs samtidigt som sjukhuset. Dessa båda områden avgränsas från varandra av sjukhusets infartsgata — Hälsovägen, som ansluter till Tullingevägen och Katrinebergsvägen. Intill Hälsovägen ligger en maskincentral som är gemensam för sjukhus och bostadsområde samt sjukhusets servicehus, huvudentré och garage. Söder därom ligger den egentliga sjukhusanläggningen och sjukhusparken.

HS i sjukvårdsorganisationen

Sjukvården i Stockholms län är indelad i fem förvaltningsområden vilka omfattar såväl akutsjukhus, annexsjukhus (långtidsvård), specialistsjukhus som icke sjukhusan-sluten öppen vård.

HS, som tillhör det sydvästra förvaltningsområdet, kommer att få ett upptagningsområde på 130 tusen invånare för grunddisciplinerna medicin, kirurgi och gynekologi. För vissa specialiteter kan upptagningsområdet vara ännu större. I det senare fallet fungerar HS som ett regionsjukhus. På den medicinska servicesidan, exempelvis laboratorier och röntgen, har sjuk-



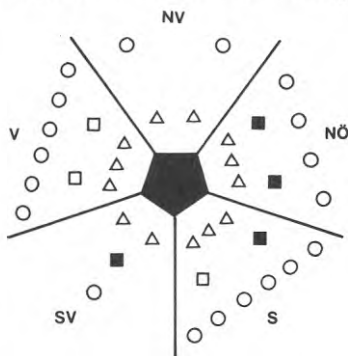
huset motsvarande uppgifter, varvid dessa avdelningars betjäningsområden anpassats med hänsyn till landstingets samlade behov.

Intill HS har byggts en landstingskommunal vårdskola och en statlig tandläkarskola byggs med planerad start 1974. I anslutning till sjukhuset kan också komma att förläggas en rättspsykiatrisk klinik.

Planering

En första generalplan för sjukhuset förelåg 1964. En kort tid därefter träffade staten och landstinget överenskommelse om att sjukhuset i sin helhet skulle upplåtas för klinisk läkarutbildning och forskning. Generalplanen omarbetades med denna nya förutsättning och 1965 förelåg en ny generalplan. Den har i sin tur i

Sjukvårdsorganisationen i Stockholms läns landsting



- △ Akutsjukhus
- Psykiatrisk sjuk
- Specialistsjukhus
- Sjukhus och sjukhem för långtidsvård

vissa delar reviderats 1967 och 1972. Överenskommelsen innebär att staten skulle svara för c:a en fjärdedel av beräknade byggnads- och utrustningskostnader. En grundförutsättning för all driftplanering – försörjning, vårdplanering, interna laboratoriesystem, administrativa rutiner – har varit att verksamheten skall baseras på användning av ADB-teknik.

HS uppgifter

HS kommer i slutet av 1970-talet att innehålla c:a 1 400 vårdplatser och få resurser att ta emot c:a 1 200 öppenvårdsbesök varje dag. 1972 togs 400 vårdplatser i bruk och 1974 tillkommer ytterligare 400. Vid full utbyggnad beräknas personalstyrkan uppgå till i runt tal 4 000 personer. Uppemot 300 personer beräknas vara sysselsatta med forsknings- och utvecklingsarbete.

En omfattande utbildningsverksamhet kommer att bedrivas vid sjukhuset. Omkring 1 000 vårdskoleelever och blivande läkare kan samtidigt få sin kliniska utbildning vid sjukhuset.

Följande specialiteter kommer att finnas.

Kliniker (el. motsv.):

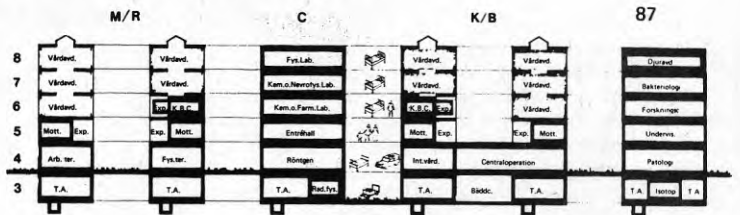
Internmedicin, hud, lungmedicin, neurologi, njurmedicin, kirurgi, kvinnosjukdomar, ortopedi, plastikkirurgi, urologi, ögon, öron, långtidsvård, rehabilitering, socialmedicin, psykiatri, barnmedicin, barnkirurgi, barn- och ungdomspsykiatri.

Medicinsk service:

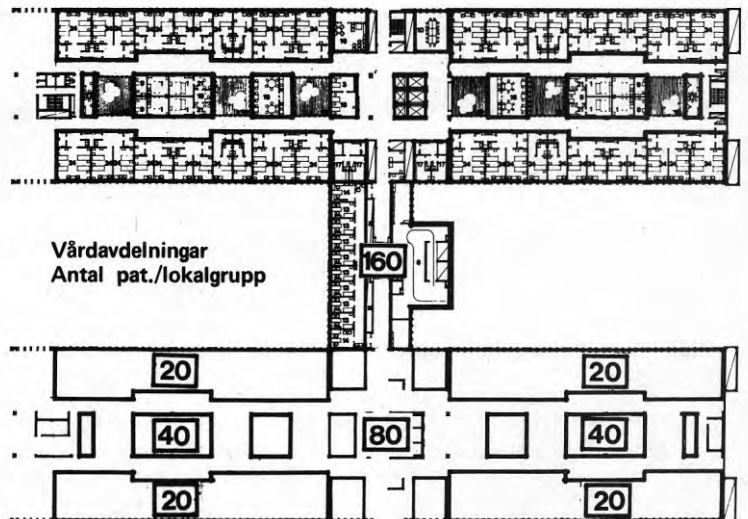
Klinisk farmakologi, fysiologi, kemi, neuro-fysiologi, mikrobiologi, morfologi (cytologi och patologi), röntgen.

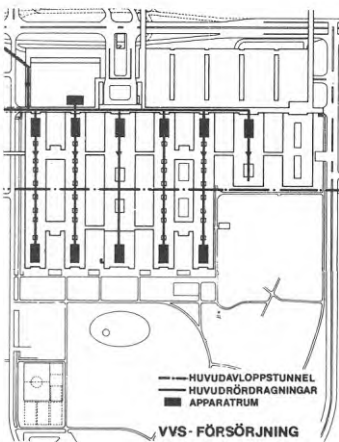
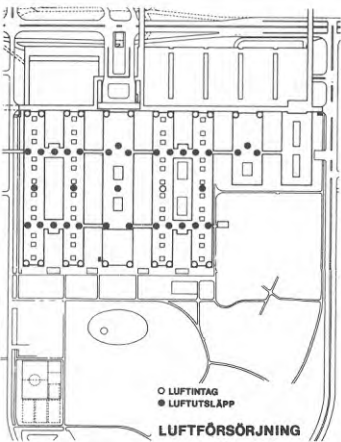
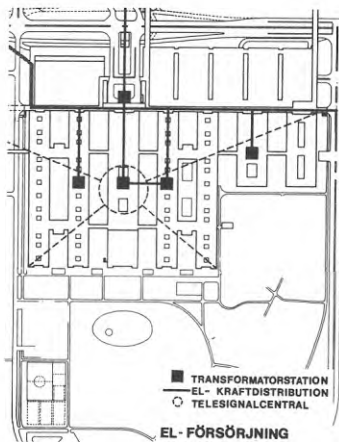
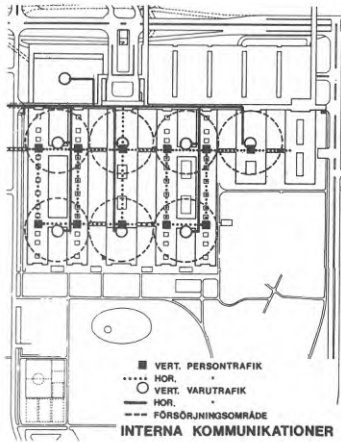
Funktionell uppbyggnad

Klinikerna har förts samman i husblock – ett för kirurgi, ett för medicin/psykiatri samt ett för långtidsvård/rehabilitering. Flertalet medicinska serviceavdelningar är samlade i sjukhusets centralblock, som också innehåller entréhall, restaurang och förvaltning. I entréhallen finns en provtagningscentral. All operationsverksamhet är förlagd till en central med särskilda avdelningar för uppvakning och intensivvård. Även sjukhusets fysioterapi- och rehabiliteringsresurser kommer att



Tvärsnitt





patientbundna kliniska forskning-
 en har utrymmen på KBC medan
 lokalerna för icke patientbunden
 klinisk forskning avses bli samlade
 i F-huset. Denna byggnad inne-
 håller också vissa lokaler för
 odontologisk utbildning och forsk-
 ning.

Försörjning och service

Somliga serviceresurser, exempel-
 vis för rengöring och sterilisation,
 bäddning av sängar och för arkive-
 ring har samlats till särskilda cen-
 trala enheter och arbetsrutinerna
 har i hög grad mekaniserats. Andra
 resurser som städning, försörjning
 och transporter har organisatoriskt
 samordnats. Flertalet försörjnings-
 avdelningar är förlagda till en sär-
 skild byggnad.

Byggnaderna

HS är uppbyggt av "universalhus"
 för vård respektive laboratorier
 och "specialhus" för service. "Uni-
 versalhusen" är fem våningar höga
 och sammanbundna i alla plan.
 Stommen är av prefabricerade ele-
 ment i stål och betong. Fasadele-
 menten har en yta av krattad
 betong och färgat glas.

Den planerade totala byggnads-
 volymen är c:a 1.500.000 m³ och
 ytan c:a 380.000 m².

Persontrafiken sker i ett system
 med horisontella leder, hissar och
 rulltrappor som ger stor framkom-
 lighet. Varutrapporna sker
 med datastyrda, golvgående trans-
 portvagnar för tungt gods t.ex.
 sängar och matvagnar, boxtrans-
 portör för lättare försändelser
 t.ex. prover och post, och sug-
 transportanläggning för bortfors-
 ling av smutsvätt respektive av-
 fall.

Den elektriska kraften levereras
 över två skilda kabelsystem (20
 kV). Sjukhuset har en egen reserv-
 kraftanläggning.

Värme alstras i maskincentralen i
 form av hetvatten (165°C), som i
 värmeväxlare i varje hus transfor-
 meras till önskad temperatur.
 Luftbehandlingsanläggningen är
 uppbyggd med ett tilluftssystem
 av högtryckstyp för filtrerad, be-
 fuktad och uppvärmd luft. Kyl-
 ning förekommer endast i begrän-
 sade delar av byggnaderna.

vara centraliserade. Sjukhuset är
 uppbyggt för en särskild akut- och
 intagningsorganisation. De morfo-
 logiska och mikrobiologiska avdel-
 ningarna förläggs till F-huset.

Vårdavdelningar och mottagningar

Vårdavdelningarna ligger i de övre
 våningsplanerna och är samlade i
 grupper om fyra. Varje vårdavdel-
 ning har 18-22 vårdplatser och är
 uppdelad i två 4-patientrum, fyra
 2-patientrum och sex enkelrum.
 Matrum-dagrum, kök och perso-
 nalutrymmen är gemensamma för
 två avdelningar. I anslutning till
 avdelningarna ligger också expedi-
 tioner och konferensrum.

Alla öppenvårdsmottagningar lig-
 ger i samma plan som entréhallen.
 Dessa är uppdelade i en mottag-
 ningsdel och en expeditiionsdel.
 Vid full utbyggnad kommer att
 finnas fjorton sådana enheter, som

var och en kan utnyttjas antingen
 av en eller flera specialiteter.

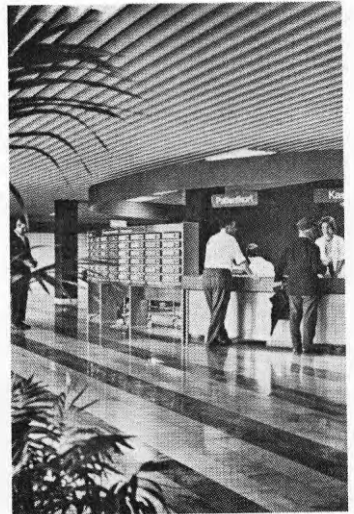
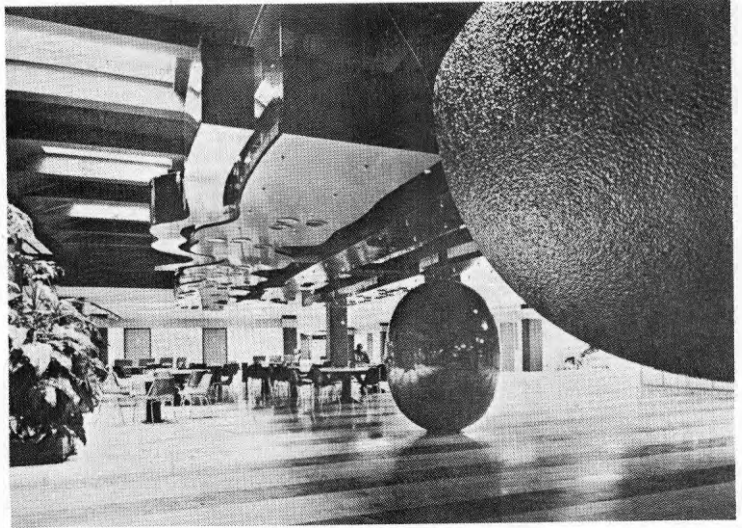
Vid HS finns också konsultations-
 och behandlingscentraler (KBC).
 Där utförs mera krävande under-
 sökningar och behandlingar, som
 inte kan ske på mottagning eller
 vårdavdelning. Centralerna är ut-
 rustade med avancerad teknisk
 apparatur och utnyttjas av flera
 specialiteter.

Utbildning och forskning

De för läkarutbildningen avsedda
 föreläsningssalarna, kurs- och se-
 minarierummen samt kandidatut-
 rymmerna har sammanförts till en
 särskild enhet inom varje hus-
 block. Sex sådana enheter kom-
 mer att finnas. Laboratoriädiscipli-
 nerna har samtliga sina forsknings-
 resurser i direkt anslutning till den
 egna verksamheten. För klinikerna
 har gjorts en uppdelning så att den

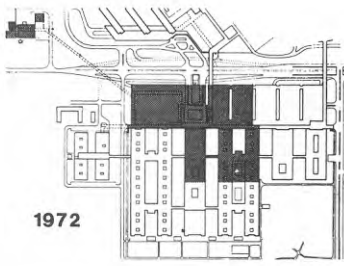
En samordnad miljö

En särskild arbetsgrupp, direkt underställd landstingets konstnämnd, har utarbetat ett program för den konstnärliga utsmyckningen i sjukhuset. Programmet redovisar 10 områden i sjukhuset där en särskild konstnärlig satsning skall göras. Arbetsgruppen har också fungerat som referensgrupp för frågor som rör den totala miljön, t.ex. färgsättning, blomvaser, textilval etc. Arbetet med den konstnärliga utformningen av både den yttre och inre miljön, har planerats på ett så tidigt stadium att ett konstruktivt samarbete mellan konstnärer, arkitekter och tekniker kunnat ske.

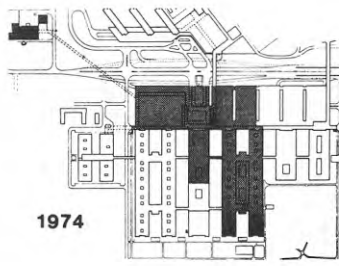


Vägvisning

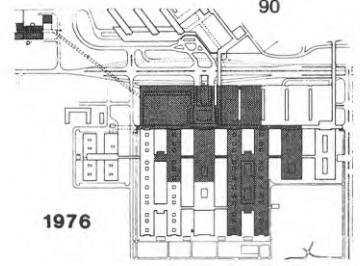
Vägvisningssystemet är uppbyggt som i en stad. Varje avdelning på sjukhuset har en gatuadress med nummer. I entréhallen finns som komplement till den muntliga informationen automater med biljetter som ger den besökande besked om vägen. Adress-systemet används även för den interna transportorganisationen.



1972



1974



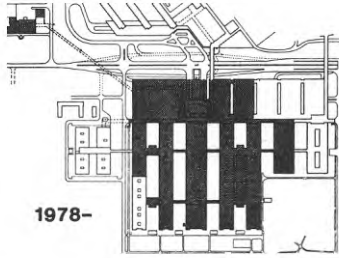
1976

90

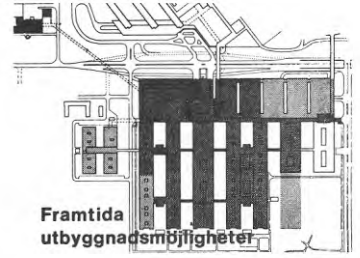
Beställare
Stockholms läns landsting.

Arkitekt
HLLS Arkitektkontor AB, Stockholm.

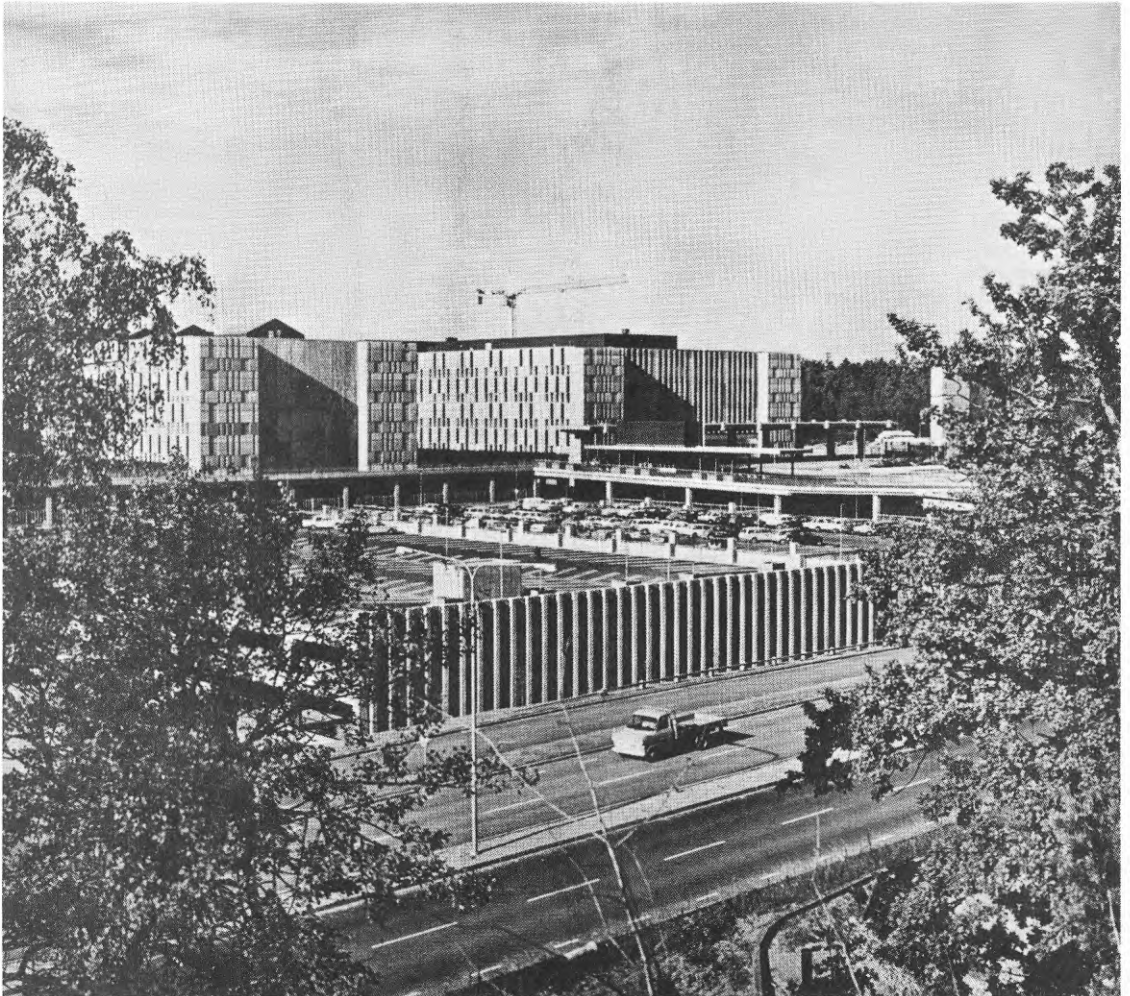
Huvudentreprenör
AB Ortus & Co KB, Stockholm
(Samuelsson & Bonnier och Skånska Cementgjuteriet).



1978-



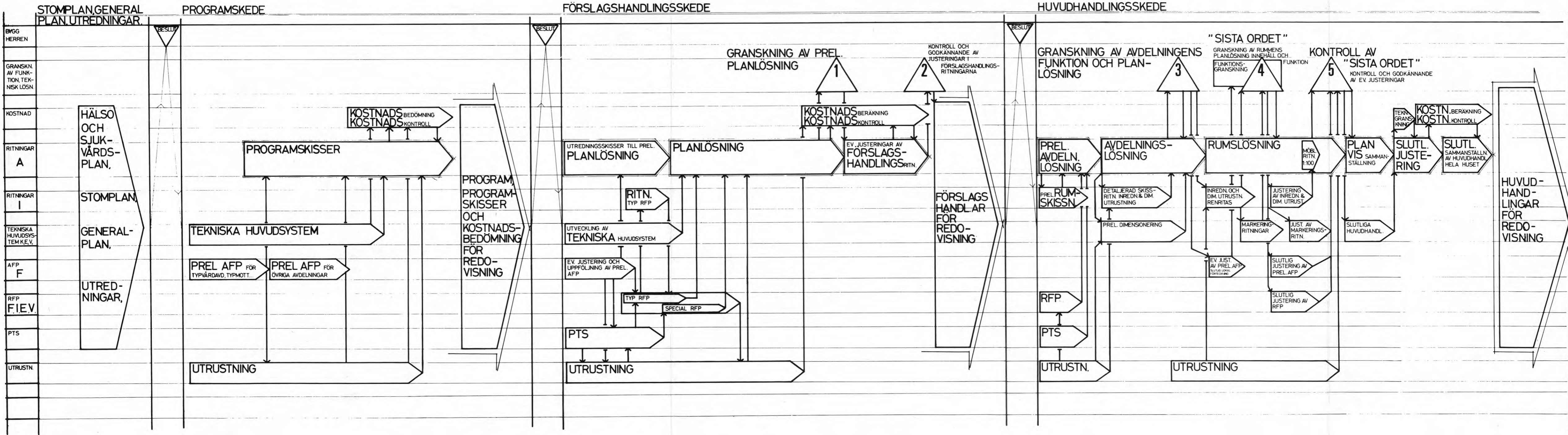
**Framtida
utbyggnadsmöjligheter**



HUDDINGE SJUKHUS - PLACERING AV UNDERHÅLLSFILIALER
OCH SERVICERUM

<u>Nr</u>	<u>Hus</u>	<u>Plan</u>	<u>Avdelning</u>	<u>kvm</u>	
1	C1.2	3	G2 Telesignalanläggning	1,2	Servicerum
2	C1.2	3	B19 Röntgenavdelning	18	Underhållsfilial
3	C2.1	3	B24 Radiofysisk avdelning	24	Servicerum
4	C1.2	4	B19 Röntgenavd.	15	TV-verkstad
5	C2.1	6	B10 Kem. lab.	36	Servicerum 1)
6	C2.1	7	B12 Neurofyslab.	30	UH-filial
7	C1.1	8	D1C Datacentral	12	Servicerum
8	C1.2	8	Fys. lab.	45	UH-filial
9	K3.2	3	C1 Bäddcentral	40	Servicerum
10	K2.2	6	B11 KBC	24	UH-filial 2)
11	B2.1	4	B1 Intensiv. vård. avd.	15	UH-filial 3)
12	B2.1	5	B2 Audiologisk avd.	9	Servicerum
13	F2.2	5	B14C Patologisk avd. Spec. lab.	30	Servicerum 4)
14	F2.1	6	F1 Forskningscentrum (elektro- nik resp. mekanisk verk- stad)	90	UH-filial
15	M+P	6	B11 KBC	18+12	UH-filial
16	(M+P	4	B19 Arbetsterapi		Verkstadslokaler)
17	M	5	A12 Dialysavd.	18	Servicerum
18	V		G6 Maskincentral		Servicerum

- 1) Kan komma att flytta då isotopverksamheten i detta plan är under omprojektering
- 2) Förutom för KBC med de uppgifter inom hus K + B som ej utförs på filial vid intensivvårdsavd.
- 3) Med uppgifter för operation, intensivvårdsavd., kvinnokliniken
- 4) Med uppgifter för patologiska avd. spec. elektronmikroskåp.
- 5) Med uppgifter för i huvudsak forskningscentrum. Bakteriologiska laboratoriet beräknas i mån av behov kunna replera på denna filial. I filialen finns en för-mekanisk och elektronikverkstad
- 6) Förutom KBC med uppgifter inom hus M och P.



LOGIKNÄT
FÖR
PROGRAM-
FÖRSLAGS-
HUVUD-
HANDLINGAR
CEPRO IFS

Planeringsenheten
LL/K G Holm/IPS/IKO, OS

HIS

AFP
MEDICINSK TEKNISK AVDELNING C8
12.1.1970

1. AVDELNINGENS UPPGIFTER, STÄLLNING I SJUKHUSORGANISATIONEN, SAMBAND OCH LÄGE

1.1 DEFINITION AV MEDICINSK TEKNIK

Med medicinsk teknik avses den huvudsakligen elektroniska, fimmekaniska och optiska teknik som utnyttjas vid medicinsk diagnostik och terapi.

Det bör betonas att den teknologi som utnyttjas i medicinsk-teknisk utrustning kan vara högst konventionell i den betydelsen att ex. samma elektroniska kretsar, som finns i en ekg-apparat, kan återfinnas i andra elektroniska apparater. Emellertid ställs särskilt höga krav på miljötålighet, patientvänlighet och driftsäkerhet på den apparatur som används vid medicinsk diagnostik och terapi.

1.2 UPPGIFTER

Medicinsk teknisk avdelning är en central serviceavd. för sjukhuset och sektorn.

I medicinsk-tekniska avdelningens uppgifter ingår:

1.2.1 Samordning av personella och apparat- och lokalmässiga resurser så att de utnyttjas optimalt.

Detta innebär att MTA:

- ombesörjer utlåningsverksamhet av dubblerade medicinsk-tekniska apparater
- att rörande dyra eller sällan använda mätinstrument ombesörja utlåningsverksamhet
- fördelning av MTA-personal vid kliniker och verkstäder
- förmedling av med. -teknisk information mellan olika enheter inom sjukhuset
- samråd och samverkan med drifttekniska avdelningen i inköpsfrågor samt riktlinjer för underhållstjänsten

1.2.2 Anskaffning, av utrustning m.m.

Medverka till optimal utformning av den medicinska tekniken som införs på sjukhuset, d. v. s. förhållandet mellan den önskade sjukvårdseffekten och kostnaderna för inköp, drift och underhåll skall bli det största möjliga.

Vid planering av inköp måste det medicinska målet vara klart definierat för medicinsk-tekniska avdelningen som utgående från denna definition och med beaktande av andra faktorer som till exempel klinikpersonalens tekniska kompetens, får undersöka vilka alternativ som finns. Därefter sker en bedömning av kvalité, säkerhet, inköps- och underhållskostnader, vilket läggs till grund för ett förslag från medicinsk-tekniska avdelningen. Klinikchefen avgör givetvis om de medicinska fordringarna uppfylls av den föreslagna utrustningen.

I inköpsfrågor skall alla förslag till inköp som kan påverka fasta anläggningars dimensionering underställas drifttekniska avdelningen för yttrande.

- 1.2.3 Ansvara för underhålls- och reparationstjänst, för medicinsk-teknisk utrustning, upprätta servicerutiner, serviceföreskrifter, handhavande föreskrifter, samt samla och utvärdera driftserfarenheter. Riktlinjer för sjukhusets underhållstjänst utarbetas av drifttekniska avdelningen och fastställs av sjukhusledningen.

Medicinsk-teknisk utrustning fordrar för underhåll och service tekniker, som har kunskap om det fysiologiska skeendet samt säkerhetsaspekterna vid medicinsk-teknisk utrustning. Mindre elektroniska defekter kan tolereras vid mätning på annan elektronisk utrustning men kan få fatala konsekvenser vid mätning på patienter.

Med den föreslagna organisationsformen blir det också enklare att lägga ut en del av rutinunderhållet på de klinikbundna teknikerna, då deras verksamhet liksom underhållstjänsten är knuten till den medicinsk-tekniska avdelningen.

- 1.2.4 Utveckling.

MTA ansvarar för utveckling och konstruktion av medicinsk-teknisk utrustning vid Huddinge sjukhus och inom sektorn.

Den samlade kliniska och tekniska erfarenheten vid sjukhuset bör tillvaratas för att utveckla och rationalisera befintliga medicinsk-tekniska hjälpmedel.

Initiativ till utveckling bör komma från sjukvårdsanställda och MTA:s egen personal. Vid utveckling och förändring av befintlig medicinsk-teknisk apparatur måste MTA svara för att säkerhetsföreskrifter uppfylls.

- 1.2.5 Forskning

Forskning och konstruktion av medicinsk-teknisk utrustning

vid Huddinge sjukhus sker under ledning av en forskningskommitté.

- MTA skall i samarbete med forskare vid Huddinge sjukhus konstruera och utveckla medicinsk-teknisk apparatur för kliniskt bruk
- MTA skall medverka vid inköp av såväl komponenter som färdiga apparater för forskning samt kontrollera att medicinsk-tekniska säkerhetskrav uppfylls.

1.2.6 Medicinskteknisk säkerhet

Ansvarar för central kontroll av den medicinsk-tekniska säkerheten dvs. säkerheten gentemot patienter vid Huddinge sjukhus samt sektorn.

Då det många gånger är svårt att finna normer etc. som gäller för medicinsk tekniks utrustning bör det vara en uppgift för den centrala organisationen att stå till tjänst med upplysningar om dessa uppgifter samt övervaka att gällande normer och krav på medicinsk teknisk säkerhet uppfylls.

1.2.7 Undervisning

Undervisning i medicinsk teknik.

MTA bör svara för såväl en kontinuerlig specialutbildning på medicinskteknisk apparatur (ex. övervakningsutrustning) som svara för utbildning i medicinsktekniska säkerhetsfrågor.

1.3 ORGANISATION

Medicinsk-tekniska avdelningen är föreslagen till en början omfatta två sektioner. En sektion för forskning och en för utveckling, under-

håll och säkerhetstjänst. Forskningsverksamheten i sjukhuset leds av en forskningskommitté.

De decentralt verksamma kliniska teknikerna sorterar tekniska frågor under medicinsk tekniska avdelningen. Det är viktigt att dessa teknikers verksamhet samordnas så att man undviker att de isoleras, skapar egna små verkstäder m. m.

Administrativ och teknisk ledning av MTA utövas av en kvalificerad medicinsk tekniker, Forskningssektionen leds av en sektionschef placerad på Forskningscentrum (F1).

Medicinsk-tekniska avdelningen ingår i medicinska serviceblocket.

MTA:s ledningspersonal ingår i en samarbetsgrupp med representanter för kliniker, forskning och administration och den skall utarbeta medicinsk-tekniska avdelningens policy.

1.4 Läge och samband

Medicinsk-tekniska avdelningens verkstads- och laboratorieenhet bör ha en central placering i sjukhuset och förläggas i direkt anslutning till drifttekniska avdelningens verkstadslokaler, för att undvika en dubblering av resurser samt för att underlätta sambandet med de funktioner i drifttekniska avdelningens verkstadsenhet som medicinsk-tekniska avdelningen replierar på.

För expeditionslokalerna för avdelningens administrativa ledning torde en placering inom förvaltningsavdelningen vara lämplig så att god kontakt med drifttekniska avdelningens ledning kan upprättas. Avdelningen har förutom samband med drifttekniska avdelningen samband med sjukhusets kliniker, medicinsk-tekniska serviceavd. och forskningscentrum.

Ett starkt samband finns mellan de centrala verkstäderna och de decentralt förlagda reparations- och servicerummen vilka alla replikerar på de centrala resurserna.

För den centrala enheten är det önskvärt med närhet till en försörjningsstation för mottagning och avsändning av apparater och utrustningar.

2

DIMENSIONERANDE UPPGIFTER

Avgörande faktorer vid dimensioneringen av medicinsktekniska avdelningen har varit följande:

- fördelning av resurser mellan driftteknisk och medicinsk-teknisk avdelning
- fördelning av resurser mellan decentrala (underhållsfilialer och servicerum) resp centrala verksamheter. Det bör vara en strävan att i så hög grad som möjligt utnyttja de centrala resurserna
- avvägningen mellan egna och köpta tjänster. Utgångspunkten har varit en strävan att i så hög grad som möjligt utnyttja köpta tjänster
- forsknings- och utvecklingsverksamheten

3. VERKSAMHET, LOKALPROGRAM, LOKALSAMBAND M. M.

Lokalerna som programmeras i detta avsnitt grupperas i:

- Expeditionsenhet för avdelningens ledning
- Verkstads- och laboratorieenhet

Utöver dessa använder medicinsk-tekniska avdelningen på olika avdelningar placerade reparationsrum och servicerum (15 - 20 st). (Se bilaga 1).
 (dessa)
 (har ett visst antal utvalts och avses utrustas med mera avancerad utrustning och de har kallats underhållsfilialer. UH-filialerna har valts med hänsyn tagen till omkringliggande avdelningars underhållsbehov och avses vara replipunkter för underhållspersonalen, medan övriga servicerum (reparationsrum) mera avses fungera som tillfälliga arbetsplatser.

I de flesta fall beräknas även underhållsfilial och reparationsrum bli använda av respektive klinikers tekniker, varför utrustning för dessa teknikers behov måste finnas i rummen.

Medicinsk-tekniska underhållssektionens utrustning fördelas mellan de olika UH-filialerna och de centrala utrymmena. Målsättningen är här att tyngre och mer komplicerad utrustning skall vara centralt placerad. Detta innebär att verktygsmaskiner som t. ex. svarvar, fräsmaskiner endast bör finnas centralt. Viss avancerad och dyrbar mätutrustning som upptas i respektive underhållsfilialers utrustningsförslag avses kunna utnyttjas över hela sjukhuset så att dubbleringar undviks. Vid UH-filialerna skall endast den utrustning finnas som oundgängligen behövs för att UH-filialens personal skall kunna utföra sina arbetsuppgifter på ett tillfredsställande sätt. Genom att personalen vid UH-filialerna framförallt avses sköta underhåll som fordrar åtgärdande på platsen skall en viss del av utrustningen vara mobil.

Möjlighet att installera lättare mekanisk utrustning, som t. ex. borrar- och slipmaskin skall finnas. Varje UH-filial utrustas med de vanligast förekommande elektriska mätinstrumenten, enkla mekaniska handverktyg, lödkolvar och stabiliserade nättaggregat med urtag för förekommande spänningar.

Filialen inom forskningscentrum avses dels bli större och dels få en mera avancerad utrustning än övriga underhållsfilialer p. g. a. dess speciella karaktär med koncentration av apparatur samt dess relativt långa avstånd till centrala verkstäderna.

3.1 LOKALPROGRAM

<u>Lokalnr</u> <u>enl. RFP</u>		<u>Kvm</u>
	Central verkstads- och laboratorieenhet:	
3	Instrumentmekanisk verkstad	90
5	Elektronikverkstad	80
10	Uppställningsrum	21
11	Del i ordercentral 1/2 x 50	25
6	Forsknings- och utvecklingslab.	150
7	Konferensrum	24
8	Rum för skärmad mätbox	6
9	Dammfritt rum	6
37-39	Del av omklädningsenhet 1/2 x 80	40
35	Dagrum	30
23-24	Kapprum med toalett	12
30	Toalett	3
31, 32	Städtrum	6
	Summa	<u>469</u> 469
	(Expeditionsenhet: placerad inom förvaltn. avd.)	
	(Chef	18)
	(Sektionschef	15)
	(Konstruktörer 2 st à 12	24)
	(Sekreterare	12)
	(Sektionschef placerad på forskn. centr.)	(69)
	(Summa	<u>538</u>)
	GP 65/67 inkl expeditionslokaler	525

Underhållsfilialer och reparationsrum är programmerade under resp. avdelning, där de är placerade (se bil. 1).

3.2 LOKALSAMBAND M. M.

Verkstads- och laboratorielokaler bör lokaliseras så att de samband som betingas av arbetsmetoder, personkontakter och likartade miljökrav blir bäst tillgodosedda. Mycket viktigt är kravet på flexibilitet. Omdisponeringar mellan och inom angäensande lokaler bör lätt kunna utföras. På mellanväggar eller fasta ytkrävande installationer eftersträvas.

I direkt anslutning till laboratoriet bör lokaliseras:

- Rum för skärmd mätbox
- Dammfritt rum
-
- Konferensrum
- Kapprum och toalett

Ur sambands- och flexibilitetssynpunkt bör MTA:s lokaler förläggas så att samordning lätt kan vidmakthållas med driftstekniska avdelningens verkstad slokaler m. m. Detta avser speciellt elektronik- och instrumentmekaniska verkstäderna. MTA replierar där bl. a. på sådana resurser som ordermottagning, förrådshållning samt ytbehandling, rengöring, lodning, svetsning, böjning och bockning.

3.3 LOKALERNAS FUNKTIONER I CENTRALA VERKSTADS- OCH LABORATORIEENHETEN

Funktioner inom parentes kan tillkomma i ett senare skede och kan tillgodoses inom föreslagna ytor.

3.3.1. Instrumentmekanisk verkstad

Maskinell bearbetning i verktygsmaskiner i följande grader av noggrannhet, storlek och tolerans

- Normal-fin $\leq 6''$ IT 7
- Fin-precision $\leq 4''$ IT 5
- (- Skrot-normal $\leq 8''$ IT 10)
- Fräsning -
 - Universalfräsning vertikal och horisontell
 - Större fräsarbeten ca 1.000 - 300 _ IT 8
 - Mindre - " - " 700 x 200 _ IT 8
- Borrning
- (Grov-normal, borrhålkapacitet 25 mm, kombinerat med jigg, fräs och ursvarvningsarbeten)
- Normal-fin, borrhålkapacitet 6 mm i kombination med bänkarbeten
- Normal-precision, borrhålkapacitet 13 mm, kombinerat med jigg, fräs och ursvarvningsarbeten.
- Slipning
- Skrot-normal, slipning i ställ med handmaskiner
- (Normal-fin, verktygsslipning, stickelslipning för gravering)
- Fin-precision, universal, verktygs- planslipning m. m.
- (Våtslipning, hårdmetall, verktyg, instrument m. m.)
- (Gravering)
- (Gravyrarbeten av märkplåtar, skyltar m. m.)
- Plastsvetsning

Ovan specificerade delfunktioner avser:

- Nyttillverkning av allmän och finmekanisk karaktär (i första hand utrustning för medicinsk-tekniskt bruk)
- Allmän och finmekaniska reparationsarbeten
- Hanterings- och demonteringsarbete vid bänkar

- Manuellt arbete i bänkar med användning av handverktyg t. ex. filning, lödning, handsågning och putsning
- Intrimning av apparater med avseende på mekaniska funktioner

3.3.2. Elektronikverkstad

I elektronikverkstaden omhändertas framförallt den mobila medicinsktekniska utrustning som ej kan eller bör åtgärdas på plats resp. på UH-filial eller servicerum. Generellt betyder detta, att arbeten av mer komplicerad eller långvarig natur är lokaliserade hit. Exempel på funktioner som kan förekomma:

- Demontering och montering
- Utbyte av komponenter som fordrar stort efterarbete i form av trimning m. m.
- Avancerad felsökning
- Periodisk kontroll och kalibrering mot referensnormaler som endast finns centralt eller som fordrar avstörd miljö
- Långtidsfunktionsprov
- Viss nytillverkning av utvecklingsdetaljer
- Leveranskontroll på ny utrustning

Utrustning som berörs är t. ex.

- elektronikbestyckade i huvudsak medicinsk-tekniska instrument, t. ex. apparater för mätning och registrering av ekg, eeg, emg, tryck, flöde
- allmänna mätinstrument - oscilloskop etc.
- ITV-RTV-anläggningar
- vissa UH-funktioner på dataterminalutrustningar för medicinsktekniskt bruk (ev. andra terminalutrustningar)

3.3.3. Uppställningsplats för apparater (vid elektronikverkstaden)

Funktioner:

- Uppställningsplats för apparater i väntan på arbetets påbörjande
- Uppställningsplats för apparater i väntan på reservdelar
- Uppställning för färdigreparerade apparater
- Uppställning av dyrbara eller sällan använda mätinstrument, som får disponeras av personal från forsknings- och utvecklings- samt elektroniklaboratoriet
- Elektrotekniska verkstäderna
- Uppställning av utbytes- och utlåningsapparater för medicinsk-tekniskt bruk

3.3.4. Forsknings- och utvecklingslaboratorium

Funktioner:

Laboratoriet skall användas för målinriktat forsknings- och utvecklingsarbete vilket bl. a. innebär:

- Konstruktions- och ritarbeten
- Experimentella uppkopplingar av elektronisk-finmekanisk eller medicinsk-kemisk utrustning
- Utprovning av egna konstruktioner resp. färdigfabricerade
- Jämförande provning på olika fabrikat av samma slags medicinsk-tekniska utrustningar
- Viss kontrollprovning av medicinsk-teknisk utrustning ur driftsäkerhetssynpunkt
- Utarbetande av vissa säkerhets-, drifts- och underhållsföreskrifter genom praktiska prov
- Simuleringar etc både för egna och främmande medicinsk-tekniska konstruktioner
- Framtagning av viss utrustning och utbildningsmateriel för såväl klinisk personal som underhållspersonal

3.3.5 Referensbibliotek - konferensrum

Funktioner:

Rummet avses tjäna som tekniskt närhetsbibliotek (filial till centralt bibliotek) med all den större referenslitteratur, som behövs för utvecklings-, forsknings- och övrig medicinsk-teknisk verksamhet som bedrivs inom verkstads- och laboratoricenhetsens ram.

- Sammanträdesrum för mindre arbetssammanträden (10 personer)
- Demonstration av sådan art som övriga verkstads- och laboratorieutrymmen icke lämpat sig för
- Utbildning av medicinsk-teknisk (även rent klinisk) personal
- Lokal för sådan innovationsberäkning och konstruktionsarbete som fordrar speciellt ostörd miljö

3.3.6 Rum för skärmad mätbox

Funktioner:

- Kontrollmätning - kalibrering av medicinsk-teknisk utrustning resp. mätinstrument för mycket låga spänningsnivåer (storleksordningen 10^{-6} V).

3.3.7 Dammfritt rum

Funktioner:

- Kontrollmätning - kalibrering och montering av finmekanisk utrustning resp. elektronikutrustning som kräver dammfri miljö

4. PERSONALBEHOV

Nedanstående beräkning innefattar ej en total bedömning av hela avdelningens personal inkl. de kliniska teknikerna utan en beräkning av den basala personal som till större delen kommer att vara stationerad på den centrala enheten resp. i förvaltningsavdelningen. En mera preciserad bedömning kan göras först i ett senare skede då bl. a. omfattningen av köpta resp. egna tjänster är fastlagd.

Placerade vid förvaltningsavdelningen:	Antal	
Chef	1	
Sektionschef för forskn. sekt. (Placerad v. forskn. centr.)	1	
Sektionschef för underhåll, utveckling och säkerhet	1	
Sekreterare	1	
Konstruktörer	<u>2</u>	6

Placerade vid den centrala laboratorie- och verkstadsenheten:

Arbetsledare för elektronikverkstad	1	
Arbetsledare för instrumentmek. verkstad	1	
Ordermottagare (upptagen under verkstadsavdelningen)		
Sekreterare (i ordercentral)	1	
Tekniker för utvecklingsarbete, mek. verkstadsarbete och underhållsverksamhet	<u>9</u>	12

Omklädningsrum vid centrala enheten bör dimensioneras för ca 20 personer med hänsyn till möjlig utveckling. Forskning bedöms utnyttja omklädningsrum på resp. avdelning.

5. FÖRSÖRJNINGSGRANISATION

Laboratorie- och verkstadsenheten skall ha samband med sjukhuset via en försörjningsstation för transporter av bl. a. medicinsk-tekniska utrustningar. Vissa transporter till och från sjukhuset kommer att ske via truck eller genom manuell transport på vagn. Transporter till och från sektorn går via kaj.

Medicinsk-tekniska avdelningen utnyttjar driftstekniska avdelningens centrala verkstadsförråd som huvudförråd. Vad gäller materiel som inte kan hänföras till ovanstående sker förrådshållning i ordinarie försörjningscentral.

Kommunikationsbehoven mellan avdelningens administration och laborieutrymmen vad gäller kataloger, ritningar etc. avses bli tillgodosedda genom planerad boxtransportorsstation i ordercentralen.

6. TEKNISKA KRAV

Tekniska installationer bör planeras och förläggas så att omflyttningar av maskiner och annan utrustning lätt kan utföras.

Golvmaterialiet i verkstadslokalerna bör särskilt uppmärksammas, emedan verksamheten i sin karaktär skiljer sig från sjukhuset i övrigt.

Väggar bör i största utsträckning vara lätt flyttbara i segment

Speciella krav gäller för laboratorium och elektronikverkstad (rum för skärmad mätbox) vad beträffar elektro-magnetisk avstörning och vibrationsstörningar. För dammfritt rum fordras speciella filter.

7. DIMENSIONERANDE UTRUSTNING

Utrustning inom parentes avser eventuellt tillkommande utrustning för framtida behov .

7.1 INSTRUMENTMEKANISK VERKSTAD	Antal
- Svarv 6", dubbavstånd 1000 mm	1
- Svarv 4", dubbavstånd 1000 mm	1
- Universalfräsmaskin med bordstorlek ca 100 x 300 mm för vertikal och horisontalfräsning	1
- Universalfräsmaskin med bordstorlek ca 700 x 200 mm för vertikal och horisontalfräsning, framtida behov	1
- Borrmaskin, borrhåp. 13 mm	1
- Bänkborrhåp, borrhåp. 6 mm	1
- Pelarslipmaskin 8"	1
- Universalslipmaskin, bordstorlek 100 - 800 mm, slipskivor 5"	1
- Bänkarbetsplatser 2 m:s bänkar	8
- Verktygshurtsar 1 per arbetsplats	
- (Svarv 8" dubbavstånd 2000 m)	1
- (Borrmaskin borrhåp. 25 mm)	1
- (Våtmaskin slipskiva 5")	1
- (Hårdmetallslipmaskin slipskiva 6")	1
- (Bandslipmaskin)	1
- (Gravyrmaskin bordstorlek 500x200 mm)	1
- (Stickelslipmaskin)	1
7.2 ELEKTRONIKVERKSTAD	
- Verktygshurtsar 1 per arbetsplats	
- Bänkborrhåp, borrhåp. 6 mm	
- Lagerskåp, buffertförråd med hyllfack	
- Verktygsskåp	
- Mobila förråd för småkomponenter	
- Mobila serviceutrustningar (Oscilloskop på vagn etc.)	

7.3	FORSKNINGS-OCH UTVECKLINGSLABORATORIUM	Antal
	- Laboratoriebord med hurtsar	
	- Kylskåp	1
	- Dragskåp	1
	- Diskbänk	1
	- Mobila förråd för mindre komponenter	
	- Ritbord	1
7.4	RUM FÖR SKÄRMAD MÄTBOX	
	- Laboratoriebord	1
	- Sterilbänk	1
7.5	DAMMFRI TT RUM	
	- Laboratoriebord 180 x 60	1
	- Sterilbänk 180 x 80	1

8. REFERENSER

GP 65/rev. 67

Sammanträden med specialsakkunnig K G Melin, G Birke, Y Gustavsson,
S Jonsson, B Pernow, L O Plantin.

Studiebesök vid Danderyds sjukhus, Lunds lasarett, Löwenströmska
sjukhuset, Karolinska sjukhuset, Södersjukhuset.

Allmänna riktlinjer för underhållstjänsten vid Huddinge sjukhus
IFS/MEC 1968-07-09.

SPRI:s utredningsarbete angående tekniska tjänsten vid sjukhus.

Medicinskteknisk verksamhet vid Huddinge sjukhus, K G Melin 1968-02-18

AFP Driftteknisk avd. - G4 Verkstadsavdelningen

AFP F1 Forskningscentrum.

HUDDINGE SJUKHUS

SVEN KAI-LARSEN
Inredningsarkitekt AB/TD

Rumsritning nr;

Storlek

Programyta: 30 kvm.

Läge och sambandFunktioner (verksamhet)

Utrymmebehov: Max 7 personer.

Användningstid: Dagtid.

Arbetsgång: Elektrofysiologiska experiment för att studera reflexer m.m.
EEG och EMG registreringar utföres av studenter på varandra.

Förvaringsbehov: EEG papper, elektroder, elektrodhåttor, sterila set, kemikalier och förbrukningsartiklar.

Meddelandebehov: Snabbtelefon.

Materialhantering: EEG kurvor uppsamlas och tolkas av studenterna.

Byggnadstekniska krav:

Kommunikation: 3

Skydd
strålning: 0
värmestrålning: 0
störning: 9
brand: 0
personskada: 0-1
materialskada: 0

Hygien: 1

Akustik

isolering: 2
absorption: 0

Ljus

visuell kontakt: 0
insynsskydd: 0
mörkläggning: 0
dagsljus: 0

Motivering

Störning: elektrisk
avskärmningRUS C2.1 PLAN 7
B12 NEUROFYSIOLOGISKT LAB.Preh. NIVÅ I
RUMSFUNKTIONSPROGRAM FÖR
Kurs lab.

AFP Lokal: 43

Rumsnr: 7311

Blad 1 (3)

9.4.70/GHg

4.6.70/GHg

HUDDINGE SJUKHUS

RUMSFUNKTIONSPROGRAM FÖR
Kurslab.

AFP Lokal: 43
 rumsnr: 7311
 Blad 2 (3)

Grupp	Litt.	Inredningsdetalj	Antal	Storlek	Anm.
-------	-------	------------------	-------	---------	------

VVS-INSTALLATIONER

Avfall, förbränning:

Vatten och avlopp	52:43	Tvättställ	1	TS62	B
-------------------	-------	------------	---	------	---

Kostfri inredning:

Gaser:	54:8	Tryckluft	1	UP3	B
--------	------	-----------	---	-----	---

Kyla:

Värme:

Ventilation:

Luftflöde: 700 m³/tim.

Omsättningstal: 8/tim.

Temperatur: t. min. + 20°

Fuktighet: 5g/kg luft

Filtreringsgrad: F1

Övriga VVS-anlägg.: :

EL-INSTALLATIONER

Kraft och belysn.	63:7	Lysrörsarmatur, tak			B
	63:28	Vägguttag, allmänt	10		B

Telesignal:	64:41	Ansl. för snabbtel.	1		B
-------------	-------	---------------------	---	--	---

HUEDDINGE SJUKHUS

RUMSFUNKTIONSPROGRAM FÖR

Kurs lab.

AFP Lokal: 43

Rumsnr: 7311

Blad 3 (3)

Grupp	Litt.	Typ	Inredningsdetalj	Antal	Storlek	Ans.
<u>MEDICINSKT-TEK- NISK UTRUSTNING</u>	81:		Registreringsapp. såsom: Polygraf, 8-kanalig m. pluginförstärk. för EEG, EKG, reg. av andning och blod- tryck	1		U
			EMG apparat	1		U
			Oscilloskop tektro- nix 502A	1		U
			Polaroidkamera till dito	1		U
			Dubbelstimulator S8 grass	1		U
			Förförstärkare, grass P511	2		U
			Audiomonitor, grass AM5	1		U
			Rack för montering av app. grass IT2-3	1		U
			Tidskalibrator	1		U
	81:120		Instrumentbord	2	60x40	U
<u>INREDNING</u>						
Vägginredning:	82:17	05	Krok på list, 8 KROKAR	1	L:120	B
Förvaringsenheter:	83:2	05	Hurts	1		U
	83:2	06	Hurts	1		U
	83:51	01	Förvaringsskåp	1	60x60	U
	83:51	03	Förvaringsskåp	1	100x60	U låsbart
Bord:	84:4	02	Lab.bord (h=74 cm)	2	150x60	U
	84:4	03	Lab.bord (h=74 cm)	1	200x60	U
Sittmöbler:	85:18		Karmstol	1		U för elek- trod på- sättning
	85:19		Skrivstol	3		U
	85:21		Arbetsstol	2		U
Liggmöbler:	86:8		Vil- och sovstol	1		U
Textilier:						
Övriga inred- ningsenheter:	88:23	37	Tvättställsutr.	1		B
<u>ÖVRIG UTRUSTNING</u>	89:46		Snabbtelefon (vägg)	1		U

R65: 1975

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730234-2 från Statens råd för byggnadsforskning till CEPRO AB, Stockholm.

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

Pris: 22 kronor + moms

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VÄG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET