



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**

**R128:1982**

**Teknikupphandling  
i byggbranschen**

**Förstudie**

**Hans Westling**

K

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	
Plac	<i>ser</i>

**Byggeforskningsrådet**

R128:1982

TEKNIKUPPHANDLING I BYGGBRANSCHEN

Förstudie

Hans Westling

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
810844-6 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Skandinaviska Projektlednings AB, Skandinav-  
projekt.

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

R128:1982

ISBN 91-540-3822-7

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1982

## INNEHÅLL

Förord.....	7
Sammanfattning.....	9
1	BAKGRUND..... 10
2	STUDIENS GENOMFÖRANDE..... 16
3	DEFINITION AV TEKNIKUPPHANDLING M M... 17
4	TEKNIKUPPHANDLING I ANDRA BRANSCHER... 20
4.1	Internationellt..... 20
4.2	Tidigare teknikupphandlingar i Sverige..... 20
4.3	Totalkostnadsaspekter (LCC)..... 23
4.4	STU:s roll vid teknikupphandling..... 24
4.5	TEMU-bolagen..... 24
4.6	Allt är inte teknikupphandling..... 25
4.7	Försvarets erfarenheter..... 26
4.8	Avslutning..... 28
5	BYGGBRANSCHENS SPECIELLA FÖRHÅLLANDEN. 29
6	HITTILLSVARANDE ERFARENHETER AV TEKNIKUPPHANDLING OCH NÄRBESLÄKTADE UPPHANDLINGSFORMER I BYGGBRANSCHEN..... 32
6.1	Inledning..... 32
6.2	Totalentreprenad..... 32
6.3	Funktionsupphandling..... 35
6.4	Arkitekttävlingar och parallella uppdrag..... 36
6.5	Några större beställares erfarenheter. 36
6.6	Ytterligare förslag som berör teknikupphandling..... 39
6.7	Sammanfattning..... 39
7	KRÄVS MODIFIERAD DEFINITION FÖR BYGGBRANSCHEN?..... 41
8	UPPLÄGGNING AV TEKNIKUPPHANDLINGS-PROJEKT I BYGGBRANSCHEN - PROBLEM OCH MÖJLIGHETER..... 42
8.1	Problem och hinder..... 42
8.1.1	Inledning..... 42
8.1.2	Upphandlingsförordning och reglemente 42
8.1.3	Statliga låneregler..... 42

8.1.4	Byggnormer.....	43
8.1.5	GATT-regler.....	43
8.1.6	Patent och upphovsrätt.....	43
8.1.7	Kommunallagen.....	44
8.1.8	Kravspecifikationer.....	44
8.1.9	Brist på utvecklingsresurser.....	45
8.1.10	Kan behov och marknad påvisas för utvecklingsresultaten?.....	45
8.1.11	Splittring och kortsiktighet.....	45
8.1.12	Bristande vana och handlingskraft.....	45
8.1.13	Sammanfattning.....	46
8.2	Några idéer till ökade utvecklings- inslag i byggprojekt.....	46
8.2.1	Inledning.....	46
8.2.2	Annan konsultroll, fler parallella uppdrag och tävlingar.....	46
8.2.3	Arvodesformer för konsulter.....	48
8.2.4	Tillhandahållen projektering.....	48
8.2.5	Totalentreprenad, tidig upphandling, funktionsentreprenad m m.....	48
8.2.6	"Anbud i två kuvert".....	49
8.2.7	Betalda offerter.....	49
8.2.8	Projektering/Offert i flerstegs- förfarande.....	49
8.2.9	"Högsta" hyresnivå.....	49
8.2.10	Garanterad avsättning.....	50
8.2.11	Känslighetsanalys av totala (LCC) kostnader.....	50
8.2.12	Avslutning.....	50
8.3	Olika steg vid teknikupphandling.....	50
8.3.1	Konkurrens eller monopol.....	50
8.3.2	Målsättning och funktionskrav.....	51
8.3.3	Förslag till olika steg vid teknik- upphandling i byggbranschen.....	52
8.4	Viktiga avtalspunkter vid teknik- upphandling.....	56
8.5	Checklista för teknikupphandling.....	58
9	SYNPUNKTER PÅ TEKNIKUPPHANDLINGS- PROJEKT.....	60
9.1	Inledande krav.....	60
9.2	Energiområdet.....	61
9.3	Ombyggnadsområdet.....	63
9.4	Lämpliga områden.....	64

10	PROBLEMOMRÅDEN SOM BEHÖVER YTTERLIGARE BELYSAS.....	65
10.1	Inledning.....	65
10.2	Frågor för fortsatt studium.....	66
10.3	Samverkan och information.....	67
Bilaga 1	För- och nackdelar med teknik- upphandling.....	68
Bilaga 2	Steg i teknikupphandling med behov av kompletterande utredningar.....	69
Bilaga 3	Checklista för teknikupphandling...	72
Bilaga 4	Exempel på teknikupphandlings- projekt.....	74
Bilaga 5	Litteraturförteckning	76





## FÖRORD

Ett ökat intresse för utvecklingsfrågor har märkts på senare tid i byggbranschen. Förändringar i den splittrade byggprocessen i syfte att stimulera utvecklingsarbete har efterlysts. Teknikupphandling kan vara ett sätt att systematiskt bygga in utvecklingsmoment både för konsulter, entreprenörer och leverantörer. En huvudstudie och försöksprojekt får visa i hur stor omfattning teknikupphandling kan utnyttjas. Ett tack till alla som bidragit till denna förstudie - referensgruppens medlemmar (presenteras i kap 2), intervjuade, Ingrid Arai som med ordbehandlingsutrustning svarat för utskrift och redigering samt övriga som medverkat.

Hans Westling



## SAMMANFATTNING

OECD har konstaterat att teknikupphandling är den enda metod genom vilken lönsam teknisk utveckling kan beordras fram genom offentliga insatser.

Teknikupphandling är en hel anskaffningsprocess där utveckling stimuleras - från målformulering över upphandling med funktionskrav av prototyp och serie till driftskostnadsutvärdering. Teknikupphandling har hittills systematiskt tillämpats främst vid försvarsväsendets upphandlingar.

Byggbranschen kännetecknas av stor splittring och en kortsiktig planering hos de flesta inblandade trots byggnadernas långa livslängd.

I byggbranschen har genomförandeformer med inslag av teknikupphandling - totalentreprenader, arkitektävlingar etc gett vissa erfarenheter av att precisera funktionskrav.

Det är främst Vattenfall (energiområdet) och Vägverket (broar) som har större erfarenheter.

Några avgörande juridiska hinder inom byggbranschen för teknikupphandling har ej kunnat konstateras. Det krävs handlingskraftiga beställare som vill och kan utnyttja de möjligheter teknikupphandlingsformen ger och som är villiga att påta sig risker. Teknikupphandlare kan vara slutanvändare och förvaltare men också huvudleverantörer mot underleverantörer.

En mängd frågor måste utklaras i avtal såsom äganderätt/nyttjanderätt till resultatet, ansvar och garantier samt metoder för att mäta kravuppfyllelse. Problematiken kring beräkning av totalkostnader - LCC (Life Cycle Cost) behöver belysas ytterligare. Ett stort informationsbehov finns för att skapa intresse kring teknikupphandling. Med några försöksobjekt (exempel redovisas i utredningen) bör önskvärda erfarenheter kunna erhållas.

Ett antal idéer för att stimulera till ökade utvecklingsinslag i byggprocessen har framkommit. Ett sätt som bör övervägas är möjligheten att betala för anbud med utvecklingsinslag i tidiga skeden. Det kan öka handlingsfriheten och konkurrensen i senare serieupphandling

## 1. BAKGRUND

I många olika sammanhang har betonats betydelsen av att stimulera till en bredare användning av teknikupphandling - en anskaffningsprocess för ny teknik grundad på funktionskrav (fullständig definition se kap 3) - för samhället som helhet och för byggbranschen. Syftet är i första hand att påskynda utvecklingsarbete.

I OECD-rapporten "Policies for the stimulation of industrial innovation" konstateras: "För en enda metod har man klara belägg att lönsam teknisk utveckling direkt kan beordras fram genom offentliga insatser - teknikupphandling."

I teknikupphandlingskommitténs betänkande SOU 1976:69 betonades att långsiktig planering och samverkan mellan olika upphandlare är viktiga förutsättningar för teknikupphandling. Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU) gavs en allmän roll att initiera och stödja teknikupphandling.

STU betonar att investeringar i teknikupphandling kan leda till effektivisering av offentlig verksamhet och bidra till industriellt nyskapande.

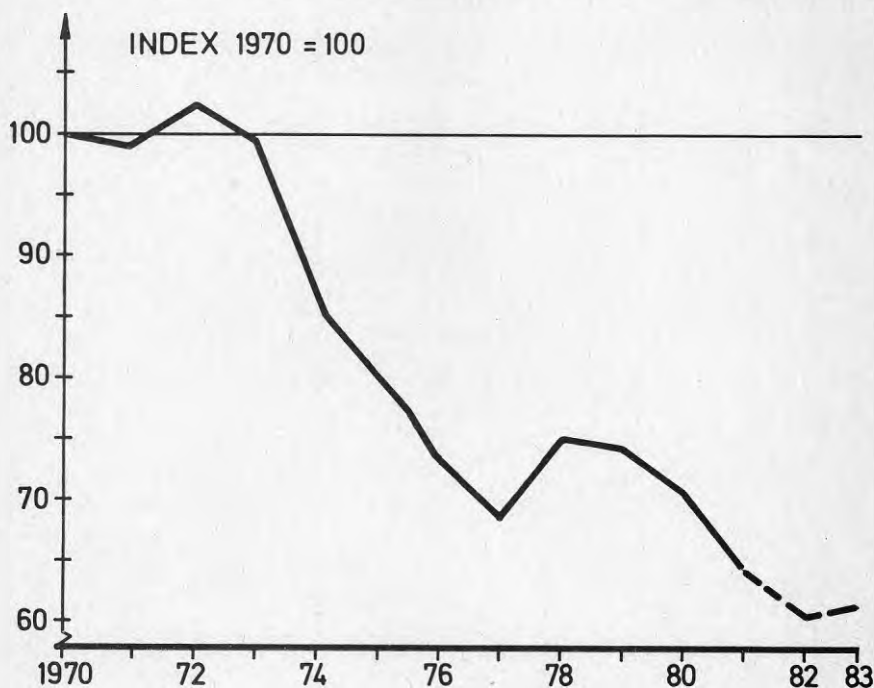
Bygghögskolebyråns utredning anser det viktigt att utveckla metoderna för teknikupphandling. Många andra utredningar och debattörer har också under senare tid föreslagit att initiativ tas för att stimulera till teknikupphandling inom många olika branscher. Nya upphandlingsformer som främjar teknisk utveckling inom byggbranschen i vidaste mening efterlyses av flera liksom förändring av hela byggprocessen med dess nuvarande rollfördelning. Jämförelser har gjorts med Japan där entreprenörerna ofta åtar sig totalåtaganden innefattande betydande utvecklingsdelar vilket kräver egna resurser för utveckling och konstruktion.

Skälen till ökad teknikupphandling kan sammanfattas till:

1. Funktionskrav på en slutprodukt i stället för färdigritad detaljlösning ger större frihet för leverantörer att ta fram nya tekniska lösningar.
2. Utvecklingsarbete kan påskyndas (nya idéer krävs redan i upphandlingsskedet eller inledande skeden).
3. Om teknikupphandlingen initieras eller stöds kraftfullt från samhällets sida ges anvisning om ett behov och en kommande marknad.

4. Nya idéer som kommer fram kan resultera i rationellare produktion och förenklad drift.
5. Referensobjekt med ny teknik är värdefulla inför exportsatsningar.

### Investeringsvolym i nybyggda bostäder 1970-1983

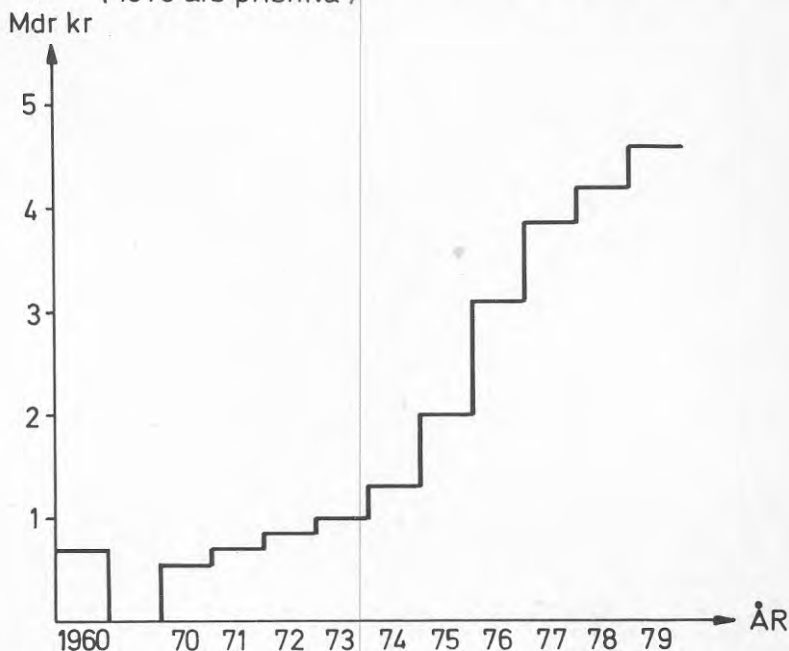


Figur 1.1  
 Investeringsvolym i nybyggda bostäder 1970-1983  
 Källa: SBEF "Byggkonjunkturen våren 1982"

Det har, även om meningarna i viss mån är delade, konstaterats att utvecklingsarbetet i byggbranschen under senare delen av 70-talet ej skett med samma intensitet som under de stora satsningarna under 50- och 60-talet och början av 70-talet. Efter den betydande utvecklingen på det produktionstekniska området under 60-talet, som också aktivt stimulerades genom åstadkommandet av långa serier har under senare delen av 70-talet från centrala FoU-håll mera betonats miljöutformning, yttre och inre miljö för byggnader, energibesparande och handikappanpassning. Genom att nybyggnadsaktiviteterna markant avtagit framför allt på flerfamiljshusområdet under hela senare delen av 70-talet - och in på 80-talet också inom det kommunala byggandet i övrigt - har företagen i byggbranschen

fått koncentrera sig på att anpassa sig till den stagnerande marknaden. Den nya situationen har bidragit till att ej så stora resurser från företagets sida avsatts för utveckling.

### UTLANDSBYGGANDET ÅREN 1970-1979 (1979 års prisnivå)



Figur 1.2  
Utvecklingen av svenskt utlandsbyggande  
Källa: SBEF och Byggförbundet "Byggandet i Sverige"  
nr 1, 1981

Under 70-talet ökade byggexporten snabbt, från att under tidigare årtionden endast ha utgjort en obetydlig del av de svenska byggaktiviteterna till att för vissa företag utgöra en mycket stor del, vissa år 25 - 30% av omsättningen eller mer. Det har varit särskilt viktigt för dessa företag att vid exportansträngningarna kunna peka på väl genomförda referensobjekt inom Sverige. På vissa områden har svenska företag, både konsulter och entreprenörer kunnat visa på klara tekniska försprång. Detta har t ex gällt glidförmsteknik och bergarbeten i vid mening, sprängningsarbeten, berggrum, underjordsförvaring, grundläggningsarbete, vatten- och avloppsteknik och integrerad projektering. På lantbrukssidan har stora exportframgångar kunnat erhållas både med processanläggningar och förvaring t ex spannmålssilos. Sverige har under hela efterkrigstiden varit ett föregångsland inom samhällsbyggnaden i vid mening - på bostadssidan men också när det gäller olika typer av förvaltningsbyggnader, sjukhus,

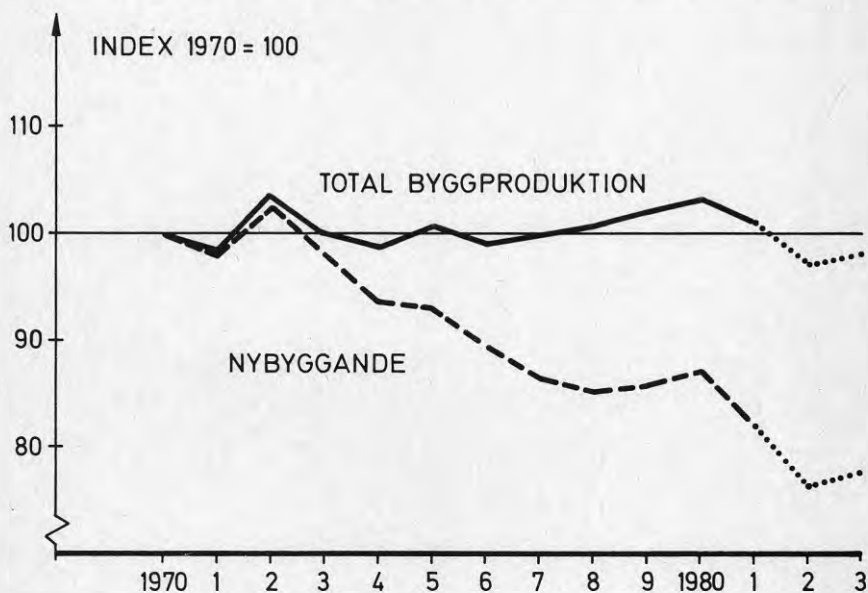
laboratorier och anläggningar. Byggföretagen har skaffat sig en god erfarenhet av att organisera och leda komplicerade projekt. Man har kunnat färdigställa projekten i rätt tid genom god samordning av bygg-, installations- och utrustningsaktiviteter.

På många områden börjar nu detta tekniska försprång i förhållande till konkurrenterna att snabbt minska och har till viss del redan helt försvunnit.

Fortfarande har de svenska företagen haft en konkurrensfördel i sitt bättre kunnande på att organisera och styra integrerade projekt. Det är risk att utländska konkurrenter kommer ikapp oss även här. I viss mån har det redan skett av t ex koreanska företag.

Det är då särskilt angeläget att man finner områden där man snabbt kan utveckla ny teknik - primärt till frömma för att begränsa kostnadsutvecklingen i Sverige men också för att ge referensobjekt och leda till nya exportområden. Ännu torde finnas goda möjligheter t ex på miljöområdet i vid mening, ombyggnads- energi- och handikappsområdet. Genom de hårda myndighetskrav som ställs i Sverige på rening, arbetsmiljö etc bör vi kunna ha försteg när sådana krav ställs upp också i andra länder om vi utnyttjar tiden till att utveckla nya tekniker och produkter.

#### TOTAL BYGGPRODUKTION OCH NYBYGGANDE 1970 - 1983



Figur 1.3  
Total byggproduktion och nybyggande 1970-1983  
Källa: SBEF "Byggkonjunkturen våren 1982"

Underhålls- och driftskostnadernas andel av ett projekts totala livslängdskostnader har mer och mer uppmärksamats. Ombyggnaderna kommer att utgöra en klart mycket större del av det totala byggandet i framtiden. Det är därför viktigt att byggnader utförs så att framtida underhåll förenklas. Det kan gälla utbyte av ytskikt, installationsenheter etc, men också driftskostnaderna mellan underhållsintervallen måste pressas ned. Projektering och utformning av produkter måste i framtiden ske med större tanke just på dessa driftskostnader (uppvärmningskostnader, städning, förenklat underhåll).

#### KOSTNADSANDELAR FÖR OLIKA KOSTNADSSLAG ÅREN 1971-1980

23	25	26	25	27	28	28	29	28	26 <sub>s</sub>	DRIFT ÖVRIGT
8	7	7	11	11	12	12	12	13 <sub>s</sub>	16 <sub>s</sub>	BRÄNSLE
12	12	11	12	13	15	16	17	19 <sub>s</sub>	19	UNDERHÅLL
57	56	56	52	49	45	44	42	39	38	KAPITAL
1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	ÅR

Figur 1.4

Utvecklingen av underhålls- och driftskostnadernas andel av de totala årskostnaderna för flerbostadshus  
Källa: SABO-rapport nr 22 "Ekonomisk statistik"

De stora satsningarna på bostadsområdet med den högt uppdrivna produktionstakten under 1960 och början av 1970-talet har också resulterat i stora icke förutsedda underhållskostnader. Röttskadade fönster som



måste bytas ut är bara ett exempel. Med en genomtänkt utvecklingsprocess där viktiga provningar av prototyper, delsystem och hela system inte överhoppas kan många framtida svårigheter undvikas.

På senare tid synes ett förnyat intresse för utveckling ha kommit fram i byggbranschen och olika företrädare är nu öppna för både nya genomförandeformer, tävlingar etc och att samordna utvecklingsansträngningar.

Sammanfattningsvis är alltså alla överens om att utvecklingsarbetet behöver stimuleras i byggbranschen. Denna studie avser att visa möjligheterna att utnyttja teknikupphandling som ett av medlen.

## 2. STUDIENS GENOMFÖRANDE

Utredningsarbetet har i den första etappen bedrivits med syfte att dels klarlägga administrativa och juridiska frågor samt erfarenheter av teknikupphandling från både byggbranschen och andra branscher, dels finna konkreta objekt för att i nästa etapp teknikupphandla några utvalda.

Vid studiens genomförande har en del skriftligt material studerats om teknikupphandling i olika branscher. Från byggbranschen har granskats dokumentation om några upphandlingar med inslag av teknikupphandling. Ett antal personer med erfarenheter av teknikupphandling eller med god överblick över utvecklingstendenser i byggbranschen har intervjuats. STU har intervjuats och deras pågående projekt för teknikupphandling har studerats.

I en referensgrupp har ingått Bo Broms, Industrins byggmaterialgrupp, ordförande, Kurt Sjökvist, SBEF, Hans Bergqvist, Riksbyggen, Per-Axel Bergman, Stockholms Fastighetskontor och adjungerad Sten Flodin, BFR.

Vid av IVA arrangerat allmänt symposium om teknikupphandling i mars 1982 har också frågan om möjligheter till teknikupphandling i byggbranschen tagits upp för erhållande av synpunkter. Problemen och möjligheterna med teknikupphandling i byggbranschen har berörts vid olika möten inom branschen. Aktiva insatser har gjorts för att på tidigt stadium hitta lämpliga konkreta objekt och intresserade beställare för att kunna pröva teknikupphandling under kontrollerade förhållanden.

## 3. DEFINITION AV TEKNIKUPPHANDLING M M

Av särskild betydelse för att bedöma möjligheterna och problemen med teknikupphandling är att en enhetlig definition fastställs.

STU definierar teknikupphandling på följande sätt:

"Teknikupphandling innebär att köpa en vara eller tjänst som ej finns på marknaden utan som kräver utvecklingsarbete för att uppfylla köparens mål och krav. Köparen skall få en bättre behovsanpassad produkt än vad marknaden erbjuder"

STU säger vidare i broschyren nr 187-80 "Anpassad teknik - fakta om teknikupphandling". "Teknikupphandling är en systematisk procedur som tillämpas vid anskaffning av produkter, tjänster och system av dessa, som inte finns på marknaden utan kräver utvecklingsarbete för att upphandlaren krav skall tillgodoses. Teknikupphandlingen genomförs i ett eller flera steg, vilkas fullgörande regleras genom avtal mellan beställaren, upphandlaren och leverantören."

Ur boken "Teknikupphandling" av Georg Linder, Försvarets Materielverk (FMV) kan citeras följande:

"När vi talar om teknikupphandling menar vi själva den anskaffningsprocess, som syftar till att vi genom framgångsrika tekniska utvecklingar är i stånd att tillverka användbara produkter."

Näraliggande begrepp på detta område är också "teknikutveckling" i vilket framtagning av ett nytt tekniskt resultat betonas såsom det viktigaste medan själva den kommersiella och avtalsmässiga proceduren som skall föregå genomförandet av utvecklingen ej betonas så mycket.

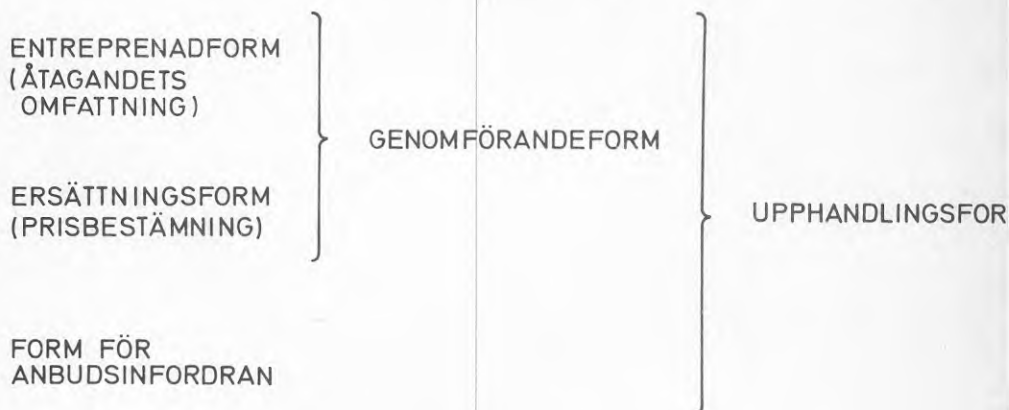
I den allmänna debatten förekommer begreppet ofta men det är sällan debattörerna har definierat vad man avser med begreppet. I vissa sammanhang talar man om "funktionsupphandling" d v s man betonar det viktiga i att beställaren inte har anvisat teknisk lösning utan att man istället har ställt upp krav på funktioner av den färdiga produkten. Funktionsupphandling är dock inte tillräckligt som definition eftersom detta mycket väl kan innebära att leverantörerna svarar endast med en redan färdig produkt som finns på marknaden, - leverans från en katalog av en katalogvara t ex.

I utredningen "Teknikupphandling" publicerad av Studieförbundet Näringsliv & Samhälle (SNS) har man definierat teknikupphandling på följande sätt:

"Teknikupphandling innebär upphandling av ett system (vara, tjänst), som fullgör en funktion och som kräver ny teknik för att förverkligas."

Enligt SNS-skriften är ett krav att den produkt, process eller tjänst som efterfrågas inte redan finns på marknaden. Man avser ej stöd till allmän teknisk utveckling utan till att åstadkomma en specifik funktion. Denna är utvecklingens mål, som specificeras i olika detaljerade krav, där man undviker specificationer av medlen för att nå detta mål.

I byggsammanhang talas om entreprenadformer (åtagandets omfattning), ersättningsformer (prisbestämning) och ibland som en kombination av dessa om "genomförandeformer" samt om former för anbudsinfordran (öppen, begränsad och direktförfrågan). I upphandlingsförordningen användes begreppet "upphandlingsformer" som synonymt till former för anbudsinfordran, medan i byggnadsupphandlingsutredningens betänkande "Upphandling av byggnader Del 1. Formerna" SOU 1968:20, med "upphandlingsform" avsågs ett samlingsord för alla begreppen entreprenad- och ersättningsform samt form för anbudsinfordran. Handboken Bygg i utgåva 1981 använder också detta senare definitionssätt. Teknikupphandling är enligt ovan en anskaffningsprocess som ej endast avser själva upphandlingsmomentet. Fortsättningsvis användes i denna skrift benämningen "upphandlingsformer" som samlingsord också vid jämförelser med teknikupphandling, även om detta är något oegentligt.



Figur 3.1  
Definition av olika upphandlingsbegrepp

I kapitel 7, "Speciell definition av teknikupphandling med hänsyn till byggbranschens förhållanden" behandlas definitionsfrågan ytterligare mot bakgrund av byggbranschens särskilda förhållanden och erfarenheter av teknikupphandling och liknande former i byggbranschen och andra branscher.

STU:s definition får anses vara den mest generella. Tills vidare avses i denna utredning med "teknikupphandling" vad som innefattas i STU:s inledningsvis angivna definition.

#### 4. TENIKUPPHANDLING I ANDRA BRANSCHER

##### 4.1 Internationellt

Teknikupphandling i stor skala har tillämpats i USA vid försvars- och rymdupphandlingar. Därvid har man satsat stora pengar och ofta lämnat parallella utvecklingsuppdrag till flera tänkbara leverantörer. Av studier och intervjuer får man intrycket att man satsat betydligt mera från statens sida på teknikupphandling också i Frankrike och Japan.

Ett exempel från senaste tiden på att utveckling stimuleras när man ställer krav från samhället är utvecklingen av datorbaserade projektstyrningssystem efter krav ställda av USA:s försvarsdepartement.

##### 4.2 Tidigare teknikupphandlingar i Sverige

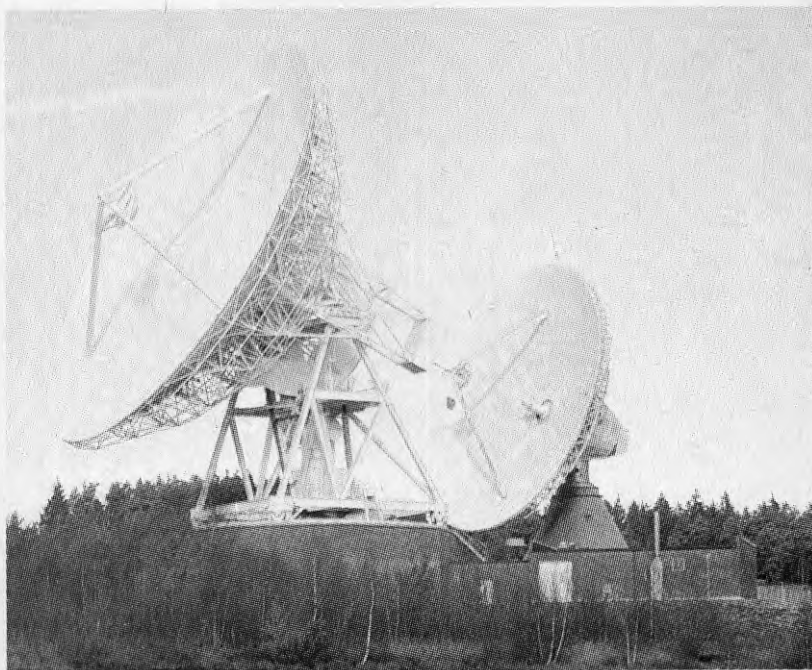
I Sverige har Gotlandsprojektet för överföring av högspänd likström på långa distanser angetts som exempel på lyckosamma teknikupphandlingar. Projektet blev av betydande värde för senare exportmöjligheter. Vattenfall, som kompetent upphandlare, var beredd att ta betydande risker i denna utveckling.

Utvecklingsprojekt hos Karolinska sjukhusets thoraxklinik och utveckling av DASIS (datorstyrda system inom sjukvården) nämns som viktiga teknikupphandlingsprojekt liksom ett övervaknings- och ledningssystem för innerstadsbussar för Storstockholms Lokaltrafik (SL). Genom praktiska försök i tidigt skede kunde specifikationen ändras för att få bättre funktion.



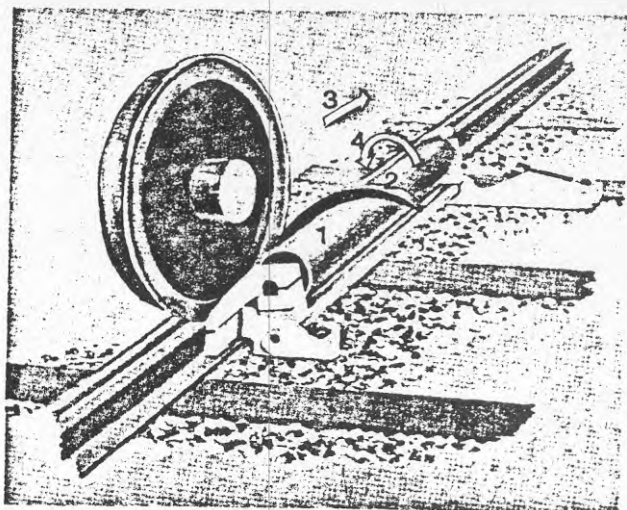
Figur 4.1  
Bandvagn 206 som teknikupphandlats av FMV har också kunnat exporteras med framgång

Försvaret har ju haft fördelen av mycket långa politiska uppgörelser om anslag och har arbetat med upphandling av teknik i stor omfattning. Exempel är stridsledningssystem, motorcyklar, terrängfordon, stridsvagns-, robot-, u-båts- och flygplanssystem (Viggen, Sk 60, fn JAS). Försvaret har utan tvekan den största erfarenheten i Sverige av teknikupphandling och har tillämpat teknikupphandling redan tidigt. Användningen intensifierades som ett resultat av Sven Görans Olhede's utredning "Om upphandling av försvarsmateriel" SOU 1965:69. Enligt några intervjupersoner får försvaret också anses vara den enda organisation som har kontinuerlig erfarenhet i stor omfattning av teknikupphandling med många projekt varje år. Erfarenheterna berörs mera nedan.



Figur 4.2  
Jordstation för satellitmottagning. Teknikupphandling av Televerket

Televerket har tillämpat teknikupphandling för televäxlar och för "Kontor 90-projektet" (avancerad ordbehandling och informationsöverföring). F n har Televerket en aktuell upphandling av radioutrustning för jordstation för mottagning av sändning från satellit.



Figur 4.3  
Tågbröms för rangerbangårdar. Teknikupphandling av SJ.

Erfarenhet finns också inom SJ av teknikupphandling, dock endast i begränsad omfattning. Det gäller utveckling av en spårunderhållsmaskin, ATC (Automatic Train Control System), broms för rangerbangårdar och utveckling av en ny stol i järnvägsvagnar. Aktuellt är nu teknikupphandling av det nya snabbtågsprojektet.



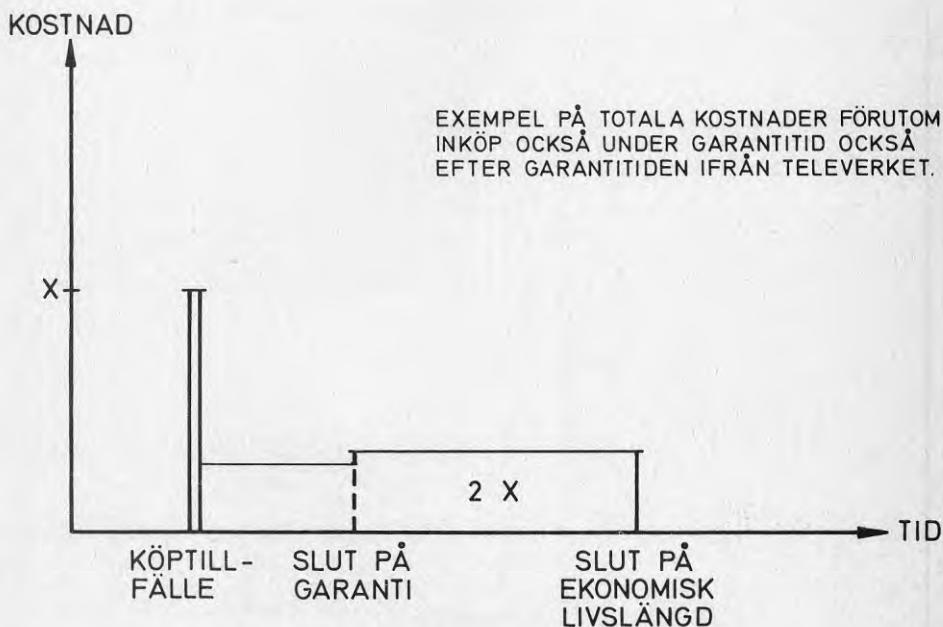
Figur 4.4  
Modellfoto av SJ:s planerade snabbtåg



Nationella projekt med stor betydelse för hela nationen har ansetts särskilt lämpliga för teknikupphandling t ex avancerade försvarssystem, energiförsörjningssystem och kommunikationssystem.

#### 4.3 Totalkostnadsaspekter (LCC)

I SJ:s snabbtågsprojekt kommer vid utvärderingen att betonas totalkostnadsaspekten Life Cycle Cost (LCC). Televerket har fört LCC-resonemang för växelutrustning. Televerket räknar överslagsmässigt med att om anskaffningskostnaderna är x kr så tillkommer 2x kr under livstiden i underhållskostnader och driftskostnader. (Se figur 4.5.) Inom försvaret är detta en välkänd metod där "cost of ownership" alltid tas med i bedömningarna vid upphandling av system.



Figur 4.5  
Exempel totala kostnader för Televerkets växlar  
Källa: Televerket

Inom vissa byggområden kan de totala drifts- och underhållskostnaderna beräknas bli många gånger större än anskaffningskostnaden. Sålunda räknar man med att den totala anskaffningskostnaden för ett sjukhus motsvarar driftskostnaderna för 3 år.

#### 4.4 STU:s roll vid teknikupphandling

STU har av statsmakterna tilldelats uppgiften att ta initiativ till och stödja teknikupphandling.

Exempel på aktuella objekt som STU har lämnat stöd till framgår av en särskild STU-skrift, "Teknikupphandling - aktuella projekt" 1982. Flera projekt har redan omnämnts ovan. Projekten avser primärkommuner, landsting, offentlig och privat sektor. Många av projekten ligger inom områdena datoranvändning och elektronik. På kommunala sidan försöker man få igång ett antal projekt för att minska drifts- och underhållskostnader (t ex utveckling av redskapsfordon, sopfordon). Den ovannämnda upphandlingen av styrsystem för SL och anläggningsprojektering av industriell anläggning är andra exempel. Driftssäkerhet och underhållskriterier har i det senare fallet fått styra projektering och upphandling. Ytterligare ett exempel är en utrustning att ansluta till Taxis taxametrar som grund för ett nytt redovisningssystem för den kommunala färdtjänsten.

#### 4.5 TEMU-bolagen

Industridepartementet har som bl a framgår av regeringens industripolitiska proposition 1980/81:130 också intresserat sig för teknikupphandling. Man har som resultat av propositionen bildat tre st utvecklingsbolag, de s k TEMU-bolagen inom transport-, energi- och miljöområdet.

I propositionen enl ovan sägs att bolagen skall ...

- identifiera möjligheter till teknikupphandling som kan leda till internationellt konkurrenskraftig produktion av varor och tjänster.
- ta initiativ till teknikupphandling av myndigheter.
- handla upp teknik i sådana fall där ingen myndighet vill engagera sig men där bolagen kan finansiera verksamheten på annat sätt."

Man har också föreslagit bildandet av särskilda stiftelser mellan industridepartementet och kommunförbundet resp landstingsförbundet. Nyligen har också bildats en stiftelse mellan STU och landstingsförbundet för att befordra teknikupphandling.

Ett särskilt avtal om samarbete och organisation av primärkommunal teknikupphandling har träffats mellan STU och Svenska Kommunförbundet.

#### 4.6 Allt är inte teknikupphandling

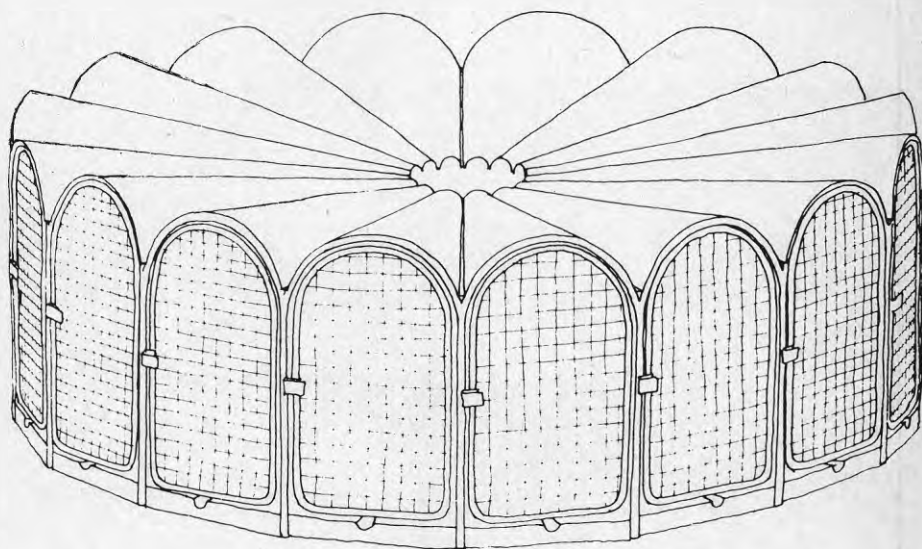
Några kritiska röster har också hörts.

Teknikupphandling har enligt vissa debattörer blivit ett modeord med vars hjälp man tror att alla utvecklingsproblem skall kunna lösas.

Vissa utvecklingsprojekt i USA som visserligen lett till teknisk utveckling men som medfört långa förseningar och stora kostnadsöverskridanden har kamouflerats såsom "teknikupphandlingar."

Några är också tveksamma till behovet och lämpligheten av instiftandet av de ovannämnda "TEMU-bolagen".

I en artikel i Dagens Industri 1981-03-26 betonar Bengt Belfrage under rubriken "Fonder för upphandling ger lätt Concorde-lösningar" att de exempel som har lämnats på lyckliga innovationer genom teknikupphandling grundar sig på att ett samhälleligt behov och en stark och kompetent kund funnits som kunnat arbeta efter en fastställd långtidsbudget.



Figur 4.6  
Cykelförvaringssystem. Exempel på teknikupphandling med anknötning till byggbranschen och med stöd från STU.

#### 4.7 Försvarets erfarenheter

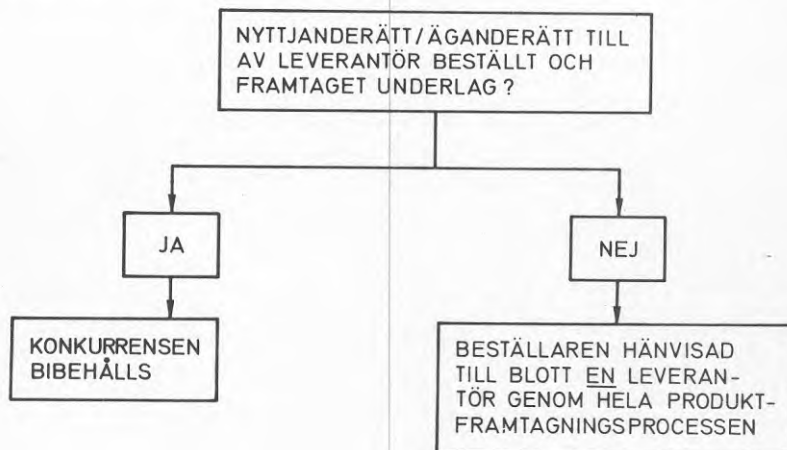
Med hänsyn till att försvaret har den största erfarenheten redovisas uppläggningsprojekt hos Försvarets Materielverk (FMV).

FMV arbetar i följande huvudsteg:

- o Studie
- o Projektuppdrag
- o Konstruktionsuppdrag
- o Produktionsuppdrag

Ibland måste ytterligare indelning ske. Ofta flyter stegen tidsmässigt in i varandra.

Normalt ser försvarets upphandlare till att man har äganderätt eller nyttjanderätt i de olika stegen. FMV har särskilt stora möjligheter att göra det eftersom man är en mycket stark beställare. Det är mycket viktigt att hålla konkurrensen levande så länge som möjligt in i projekten. Ofta gör man därför parallella studier.



Figur 4.7

Utformningen av avtal om nyttjanderätt/äganderätt kan bestämma en beställares vidare handlingsmöjligheter.

Källa: Georg Linder "Teknikupphandling"

En fråga av betydelse är att det sällan är personell jämvt i organisationerna mellan tekniska och upphandlingsadministrativa funktioner. Man har ofta en mycket stor teknikintensiv organisation som vill göra tekniska lösningar. Som motvikt har den upphandlande organisationen hos FMV fått en stark ställning för att kunna hävda affärsmässiga och upphandlingstekniska

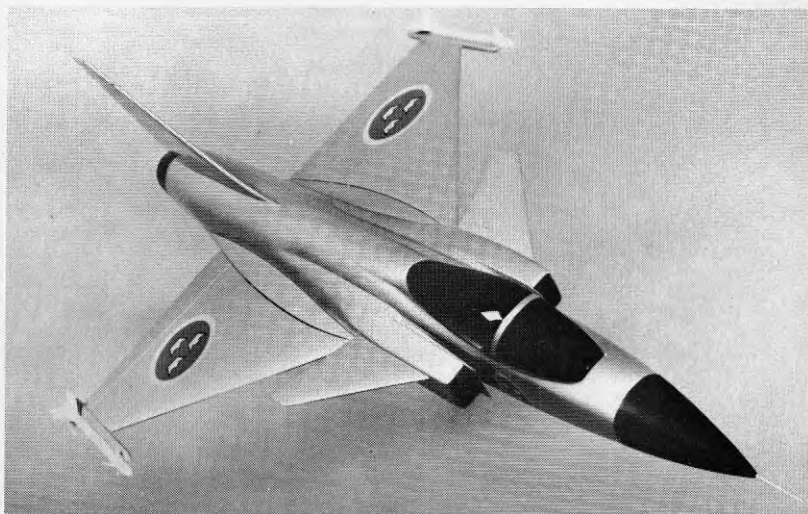
synpunkter. Behovet av samspel är särskilt stort mellan tekniska funktioner och inköpsfunktionen vid teknikupphandling.

Av betydelse är också att kunna behålla sekretessen i de olika stegen. Det finns lagliga möjligheter att i enlighet med sekretesslagen hemligstämpla anbud under viss tid också efter det att upphandlingen avgjorts.

Av särskild vikt är att både beställare och leverantör ser fördelar med en teknikupphandling. En viktig fråga för upphandlaren är att kontrollera att de krav som ställs verkligen är funktionskrav. Man måste också vara noga med att definiera gränsområden mellan olika leverantörer eller mellan beställaren och leverantören. Miljön i vilken produkten skall fungera måste även beskrivas noga.

En lämplig karaktärisering av kraven i kravspecifikationen har FMV funnit vara att använda "skall-krav" och "bör-krav". Ofta har man först en preliminär och sedan en slutlig kravspecifikation. Den preliminära användes för prototyper, den slutliga för serieleveransen. Teknikupphandlingen avser ofta vapen med datorsystem t ex styrsystem där det svåraste kan vara att definiera mjukvaran d v s programvaran.

Ofta är det aktuellt med leverans av många enheter. FMV betonar betydelsen av först prototypprov, och sedan ytterligare prov i provserie innan upphandling sker av serieleverans.



Figur 4.8  
Det våren 1982 beställda flygplanet JAS är den största teknikupphandling som hittills skett i Sverige.  
Foto av JAS-modell

#### 4.8 Avslutning

Det har av många framhållits betydelsen av att man för en framgångsrik teknikupphandling kan visa på nya och växande marknader. För att teknikupphandling skall vara intressant för leverantörerna vill de se att det finns möjligheter till nya marknader.

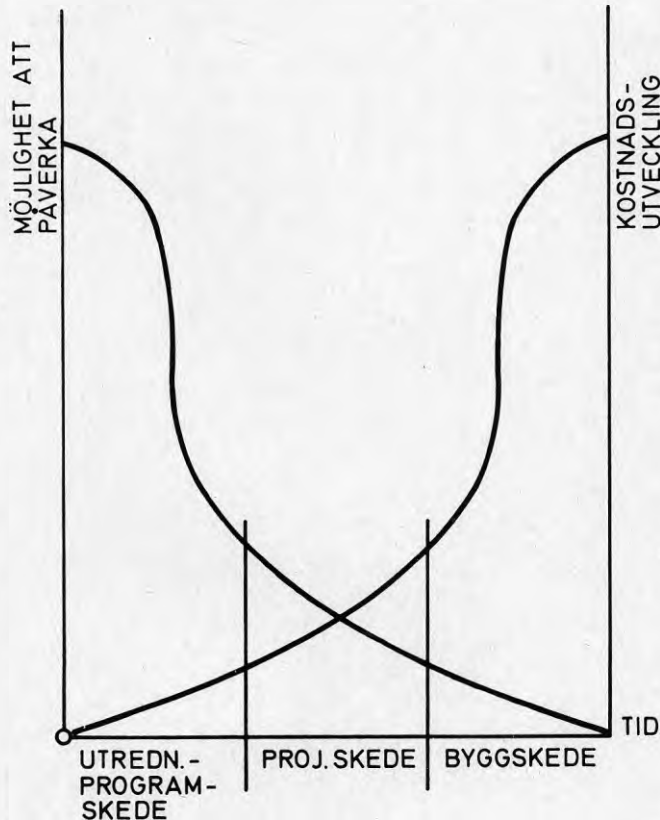
Försvarets långsiktiga planer, hittills beslutade i stor politisk enlighet, erbjuder goda förutsättningar. Klart uttalade målsättningar från samhällets sida såsom beträffande bostadsproduktionen på 60- 70-talet "en miljon bostäder på 10 år" - miljonprogrammet, har av en del debattörer framhållits som mycket utvecklingsbefrämjande på bostadsproduktionens område. Detta berörs mera nedan.

## 5. BYGGBRANSCHENS SPECIELLA FÖRHÅLLANDEN

Med byggbranschen i stort avses här personer, företag och organisationer som medverkar vid förberedelser för leverans och drift av byggnader och anläggningar av alla olika slag från bostäder över industrier, sjukhus etc till större kraftverk inklusive installationer av många olika slag. Energiområdet innefattas även bl a genom byggforskningsrådets pågående arbete med alternativa energikällor, energisnåla bygglösningar etc.

Vissa begrepp och företeelser som tillämpas allmänt av de som är verksamma i byggbranschen förutsättes vara bekanta och behandlas ej närmare här.

Här skall endast erinras om att byggverksamhet vanligtvis brukar ske i faserna programmering, projektering och byggande med efterföljande drift eller förvaltning.



Figur 5.1  
Möjlighet att påverka ett projekts slutkostnad.  
Källa: Ragnar Widegren i VVS-tidningen

Normalt görs i byggbranschen en produktbestämning tidigt och ett detaljerat förfrågningsunderlag utarbetas under projekteringskedet. Detta underlag ger vanligtvis klara gränser för entreprenörerna vid offertgivning och små möjligheter att lansera egna förslag. Den vanligtvis korta tiden för anbudsräkning minskar också möjligheterna att då ta fram nya lösningar.

Byggbranschen präglas i stort av den betydande splittringen på olika engagerade företag med sina särskilda roller - byggherre, konsulter inom olika fackområden (A, K, V, E etc), entreprenörer och anställda inom bygg, rör, vent, styr, el, tele m m och förvaltare. Entreprenörer beställer i sin tur material från många olika leverantörer. Med undantag för vissa större beställarorganisationer är det sällan samma organisation och personer som medverkar i hela byggprocessen vilket försvårar erfarenhetsåterföringen. Särskilda projekt- och byggledningsföretag erbjuder sig dock som konsulter att svara för erforderlig samordning åt beställarna.

Tendenser för att minska splittringen har skett under de senaste 10-15 åren. Projektörerna går ihop i konsultgrupper eller uppträder som generalkonsulter. Användningen av generalentreprenader har ökat och vanliga delade entreprenader har minskat. Totalentreprenader växte fram under 1960-talet.

Samhällets styrning av byggbranschen är omfattande. Stadsplaner, byggnormer och andra regler liksom också branschens roll av "konjunkturregulator" ställer upp bestämda spelregler. Statliga anvisningar för byggupphandling - både statliga byggande verks och t ex regler för bostadsfinansiering - är inriktade på upphandling i ett steg till fastpris efter slutna upphandling.

Företagen lever i stor utsträckning från objekt till objekt som erhålles efter anbudstävlan. Det är endast en liten procent av anbuderna som leder till kontrakt. I andra branscher är ofta introducerande anbudsfrågningar och leveranser inledningen till ett ganska långt affärsförhållande mellan köpare och leverantör. Det är normalt leverantörerna själva som svarar för produktutformning och konstruktion. Beställare har då svårare till direkta prisjämförelser eftersom anbudspriserna avser olika produkter. Beställarna ser då större anledning att beakta den totala kostnaden inkl driftskostnaden på produkterna.

Det svenska byggandet präglas under 1982 av nedgång i produktionsvolym och för det stora flertalet byggföretag av otillräcklig lönsamhet. Endast de företag som har stora fastighetsinnehav kan uppvisa tillfredsställande överskott. Antalet byggprojekt som utlämnas till anbudstävling är relativt sett litet.



Detta ger sammantaget små incitament för investeringar i fasta anläggningar i branschen. Företagen har också genomgående en mycket låg soliditet.

Som påpekats på en del håll kännetecknas också branschen av stor flexibilitet. Vana finns i att utföra de mest skiftande byggnader och anläggningar på olika platser och att samordna sina anstängningar för leverans vid avtalad tidpunkt.

De totala livscykelkostnaderna beräknas och redovisas sällan i byggbranschen (även om överväganden implicit finns bakom tekniska val) trots byggnaders betydande livslängd i förhållande till andra produkter.

En hård koncentration sker till det enskilda aktuella objektet av entreprenörer/leverantörer och också de enskilda upphandlarna ser till sitt aktuella objekt och är ovilliga att ta risker för att gynna utveckling som är av värde för hela branschen.

Också konsulterna, som enligt gängse regler (ABK 76) har ansvar för projekteringen (även om beställaren godkänt handlingarna) är mycket obenägna att avvika från traditionella förfaringssätt och föreslå "djärva" lösningar.

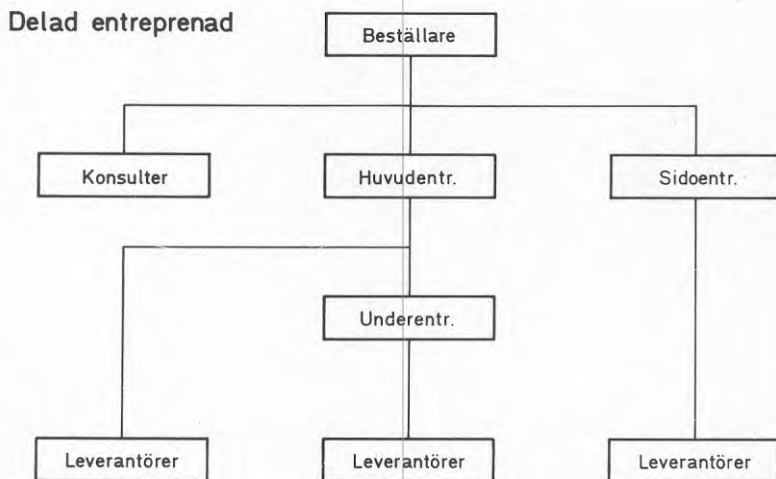
Den totala tiden för genomförande av ett objekt är lång. Kraven på långsiktig planering är därför stora vilket gör att byggbranschen därigenom har goda förutsättningar för teknikupphandling. Vad som kan fordras är en annan organisation av byggprocessen inom den totala projekttiden vid teknikupphandlingsprojekt.

6. HITTILLSVARANDE ERFARENHETER AV  
TEKNIKUPPHANDLING OCH NÄRBESLÄKTADE  
UPPHANDLINGSFORMER I BYGGBRANSCHEN

6.1 Inledning

Den definition av teknikupphandling, hämtad från STU som lämnats ovan är avsedd för den stationära industrin. Det stora flertalet av de intervjuade har uttryckt sig positivt om teknikupphandling och anser att teknikupphandling (med ovannämnda definition) kan bidra till en ökad utveckling också i byggbranschen. Några intervjuade har dock pekat på svårigheter och förutsättningar som måste till för lyckosam teknikupphandling.

Flera intervjuade har hänvisat till erfarenheter från närliggande områden - totalentreprenader, tidig upphandling och arkitekttävlingar. Några har föreslagit benämningen "funktionsentreprenad".

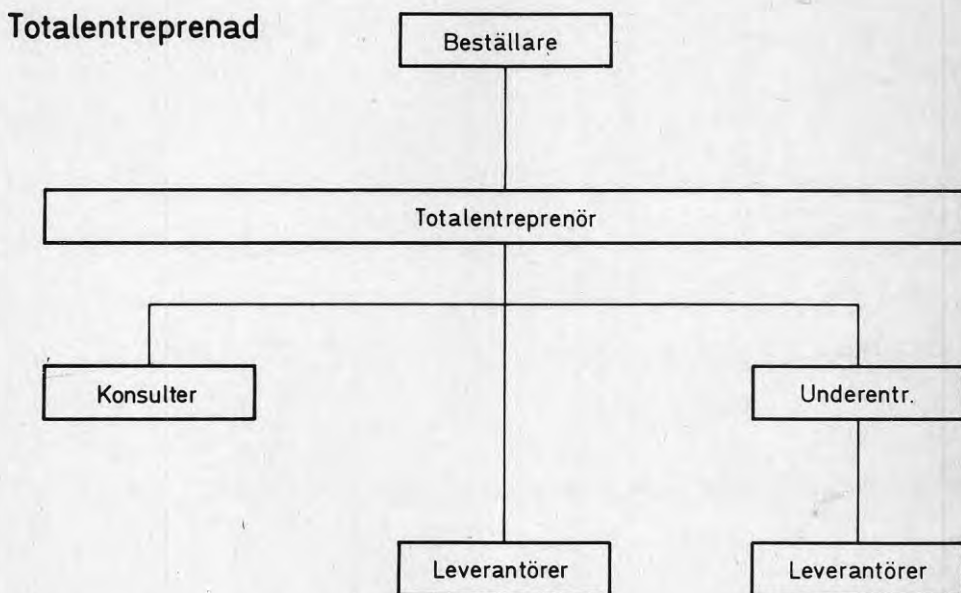


Figur 6.1  
Entreprenadformer i byggbranschen. Delad entreprenad  
Källa: Roland Rengefors: "Praktisk entreprenadjuridik"

6.2 Totalentreprenad

Från många håll har man närmast velat hänvisa till och utnyttja erfarenheter från totalentreprenadobjekt. Totalentreprenaden växte fram under 1960-talet. Redan tidigare hade vissa entreprenörer utnyttjat möjligheten att komma med anbud på egna förutsättningar vid förfrågningar och den vägen sökt konkurrera med både

egna tekniska lösningar och produktionsteknik. Industrins byggutredning i skriften "Ny Byggmarknad", byggindustrialiseringsutredningen och byggnadsupphandlingsutredningen verkade för ökat produktansvar för producenter. Riktlinjer och kontraktsvillkor för totalentreprenad utarbetades också i början av 1970-talet.

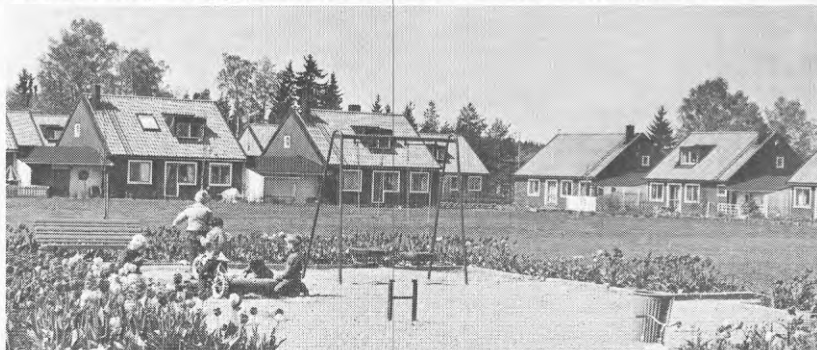


Figur 6.2  
Entreprenadformer i byggbranschen. Totalentreprenad  
Källa: Roland Rengefors: "Praktisk entreprenadjuridik"

Vid totalentreprenad är det på samma sätt som vid teknikupphandling entreprenören/leverantören som utifrån funktionskrav och utan att detaljerade tekniska lösningar utarbetats skall ta totalansvaret för att leverera en fungerande produkt. Teknikupphandlingen innehåller emellertid enl definitionen obligatoriskt utvecklingsarbete. Det innebär därmed en större osäkerhet vad avser möjligheten att uppfylla den krävda funktionen. Ett större mått av samarbete mellan beställare och leverantör måste ske i teknikupphandlingens olika steg. En mera omfattande provning måste också ske vid teknikupphandling än vid totalentreprenad. Man kan behöva prova flera prototyper och enheter i en provserie innan leverans sker i större skala.

Inom de mycket omfattande totalentreprenaderna på bostadsområdet, både av småhus och flerbostadshus i anslutning till de särskilda serieprojekten som utfördes i slutet på 60-och i början av 70-talet, har mycket av

teknik kunnat utvecklas. Det var då i första hand produktionsteknik som man koncentrerade sig på. De stora serierna gav t ex möjlighet att utveckla färdiga takstolar, väggelement och installationsenheter.



Figur 6.3

John Mattsson Byggnads AB:s småhusproduktion i Ella-gårds-området, Täby, är ett exempel på kontinuerlig produktutveckling

Nya anläggningar för Svensk Bilprovning upphandlades på totalentreprenad där det stora antalet inspirerade entreprenörerna till ett omfattande utvecklingsarbete.

Byggnadsstyrelsen bl a har tillämpat en mellanform kallad "tidig upphandling" där upphandling skett på endast begränsat projekteringsunderlag s k systemhandlingar, motsvarande förslagshandlingar eller ritningar för byggnadslov. Entreprenörerna har haft möjlighet att utföra produktionsanpassning, ändra material etc. Även här har det funnits utvecklingsinslag.



Figur 6.4

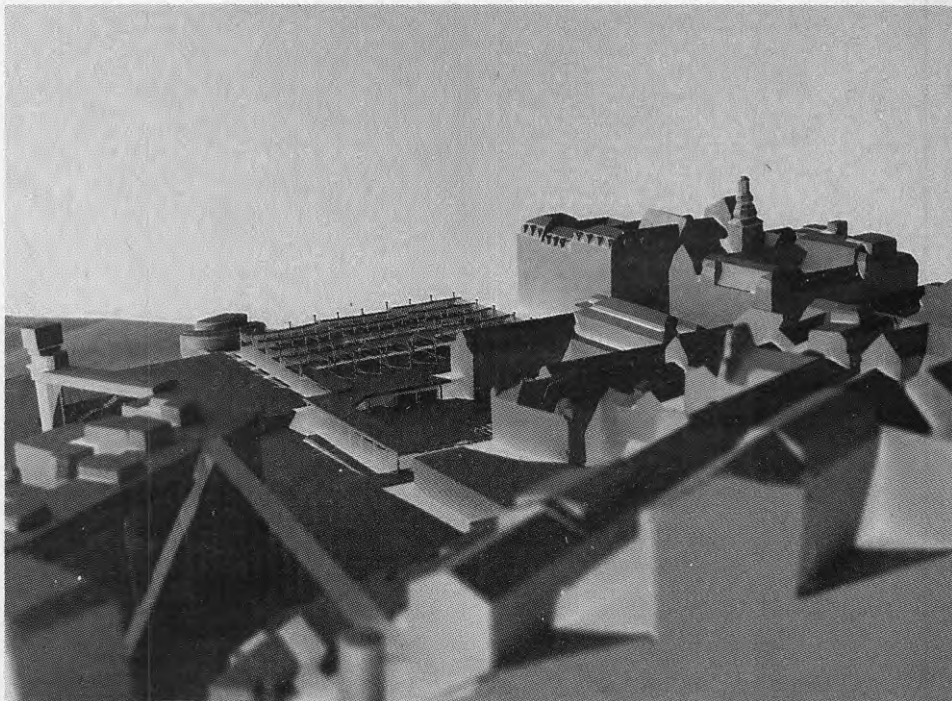
Skarne-systemet utvecklades under 1950- och 1960-talets stora bostadsproduktion i Sverige och exporterades till ett flertal länder. Bilden visar produktion hos Philipp Holzmann AG, Västtyskland.

### 6.3 Funktionsupphandling

Curt Hunhammar, Skånska Cementgjuteriet, m fl rekommenderar funktionsupphandling för att bygga upp kompetensen hos producenterna. I en artikel återgiven i Väg och Vattenbyggaren "Lillbladet" nr 3 1982 anför Hunhammar att utlandskonkurrensen hårdnar och att konkurrenterna åtar sig fullständigare leveranser från programskrivning och lay-out till fullt färdig anläggning med uppskolad och inkörd personal. Svenska beställare borde enl Hunhammar i högre grad efterfråga kompletta funktioner. Därvid byggs kompetens upp hos entreprenörer för större konkurrenskraft också utomlands.

Torsten Grennberg, Luleå Tekniska Högskola, har föreslagit att man skall upphandla underhåll och nybyggen av vägar och gator på s k funktionsentreprenad.

Vägverket har under de senaste åren på försök prövat upphandling av beläggningar. Någon utvärdering har ännu ej hunnit skett.



Figur 6.5  
Arkitektävlingar ger många idéer. Modellfoto från förslag av arkitekterna Dan Axén och Michael Granit, BS-Konsult för bussterminal vid Södermalmstorg.

#### 6.4 Arkitekttävlingar och parallella uppdrag

Flera intervjuade hänvisar till erfarenheterna med arkitekttävlingar där det närmast är utformningen som man tävlar om. Ordet "teknik" i teknikupphandling behöver inte tolkas inskränkt utan kan också omfatta det som innefattas i arkitekttävlingar. Arkitekttävlingar kan ha inslag av teknikupphandling när det gäller att få fram nya kombinationer och nya idéer. Dock innebär de inte någon upphandling på det sättet att man träffar avtal med en viss leveransomfattning av varor, fysiska produkter och ett visst pris. Samma sak gäller parallella uppdrag då beställaren i tidiga skeden genom att lägga samma uppdrag till flera konsulter söker få fram idéer till lösningar och sedan arbeta vidare med den lämpligaste.

#### 6.5 Några större beställares erfarenheter

Byggnadsstyrelsen bör enligt vad som framkommit vid intervjuer principiellt vara utvecklingsstödande inom de egna arbetsområdena men kan inte stödja utveckling i största allmänhet.

På senare tid har ett ökat utvecklingsintresse visats inom Byggnadsstyrelsen och man har gjort några försök med inslag av teknikupphandling. Det har gällt en ombyggnad för vaccintillverkning för Statens Bakteriologiska laboratorium och en mikrovågsteknisk institution vid KTH. Här utförde Byggnadsstyrelsen en förprojektering, och lät sedan entreprenören, under ansvar för klimatanläggningen inom angivna toleransvärden, överta avtalet med projektören som sedan projekterade färdigt. Ett sådant övertagande av projektör har också skett vid några andra Byggnadsstyrelseobjekt.

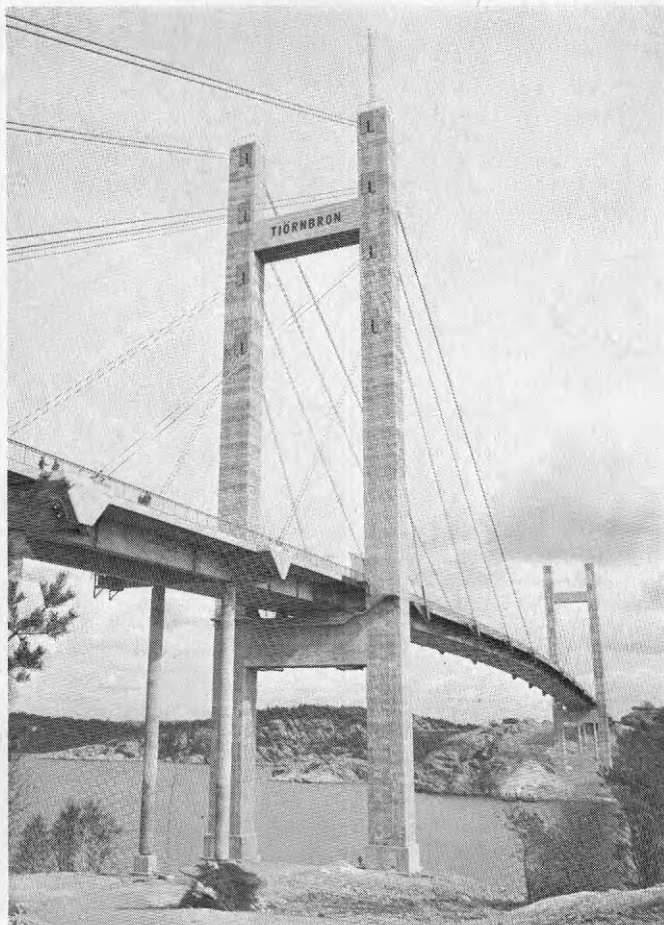
För Rikspolisstyrelsens nya lokaler i kv Kronoberg i början på 1970-talet tillämpades en upphandling av fasader och ytterväggar mot kravspecifikationer.

Byggnadsstyrelsen har också erfarenhet från en ny uppvärmningsanläggning med pulvriserat kol för Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

Byggnadsstyrelsen har som nämnts ovan tidigare tillämpat "tidig upphandling". För t ex civilförsvarsförråd har totalentreprenadformen använts och vid leverans av fönster till ett objekt i Borås prövades "funktionsupphandling". Byggnadsstyrelsen överväger för närvarande att återuppta användningen av "tidig upphandling" i någon form.

Den decentralisering av verksamheten som nu äger rum hos Byggnadsstyrelsen kan innebära att möjligheterna till samordning minskar. En stark central samordning har i olika sammanhang bedömts som väsentlig för att kunna genomföra teknikupphandling med bra resultat.

Vägverket har erfarenhet av teknikupphandling. Många upphandlingar av broar kan jämföras med detta. Man har då inte använt särskilda kontraktsformer utan tillämpat AB 72. Ansvaret ligger på den som tillhandahåller en handling, d v s om anbudsgivaren kommer med ett eget förslag på en brokonstruktion så får han ansvara fullt ut för detta. Tjörnbron upphandlades som ren totalentreprenad med särskild betoning av tiden. Hela konstruktionsarbetet lades hos entreprenören. Vägverket har också prövat teknikupphandling vid upphandling av maskiner, bl a väghyvlar. Vägstationer och beläggningar har på senare tid handlats upp på funktionskrav. I det senare fallet har Vägverket ägnat mycket arbete åt att kunna ställa riktiga funktionskrav och också utvecklat metodik för att mäta att man får kraven uppfyllda.



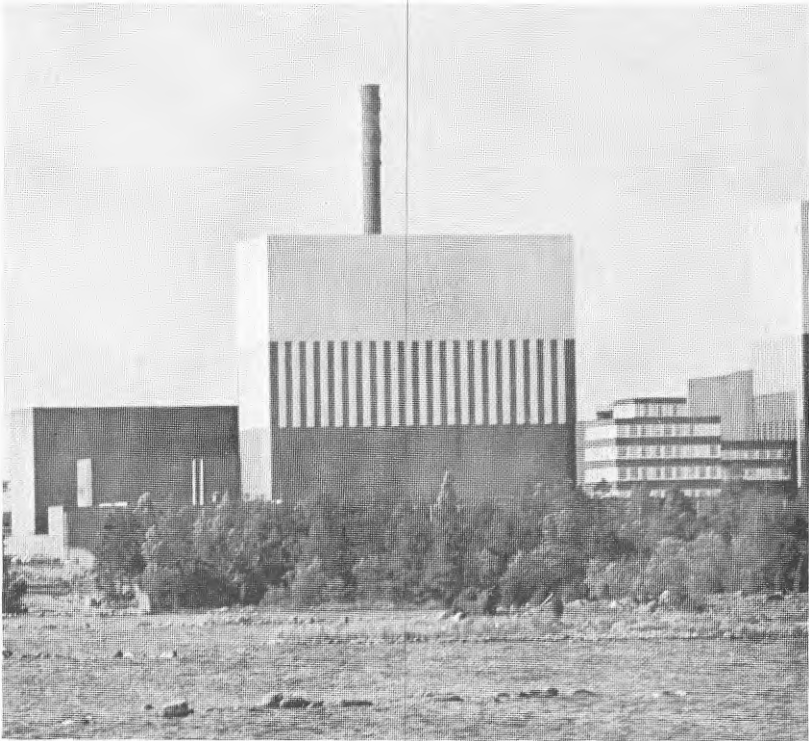
Figur 6.6.  
Vägverkets upphandling av Tjörnbron på totalentreprenad gav nya idéer för snabb produktion och bör utgöra ett värdefullt referensobjekt vid utlandssatsningar

Inom Stockholms kommun uppförde man i början på 1970-talet en lång rad skolor på Järvafältet där utvecklingsarbete stimulerades vid förfrågan. Barnstugebyggande i serie har haft inslag av teknikupphandling genom att förslag till nya lösningar erhållits. Också de stora markanvisningstävlingarna på Järvafältet för Kista och Äkalla omkring 1974, där man betalade för offerter, hade inslag av teknikupphandling.

Riksbyggen har utfört ombyggnad på totalentreprenad och också lämnat projekteringsbidrag i något fall för att få genomarbetade offerter.

Många kommuner har upphandlat reningsverk på totalentreprenad.

Ett område som ligger nära till för teknikupphandling är energiområdet med olika typer av alternativa energislag. Redan tidigt var Oskarshamnsverket I, (det första kommersiella kärnkraftverket i Sverige) en gigantisk teknikutveckling. Det var det första verket i sitt slag. Svensk industri utvecklade då framgångsrikt många nya komponenter och delsystem. Vattenfalls fortsatta upphandlingar av kärnkraftverk måste anses vara teknikupphandling liksom många upphandlingar av värmepumpar.



Figur 6.7  
Oskarshamnsverket I  
Ett exempel på omfattande teknikutveckling



Många byggande organisationer, både privata och samhällsägda har i sina projekt handlat upp utveckling av ny teknik från underleverantörer (betongelement-maskiner, nya färgmaterial, installationsenheter, hiss- och ventilationspaket.

#### 6.6 Ytterligare förslag som berör teknikupphandling

Riksbyggen har 1980 föreslagit utvecklingsavtal med staten för solvärmeområdet. Oljeersättningsdelegationens solvärmegrupp har föreslagit att teknikupphandling skall tillämpas för att snabbt få önskad utveckling.

I regeringens industripolitiska proposition 1978/79:123 pekades bl a på den betydande utlandsmarknad som system- och contractingleveranser utgör. Med system- och contractingleveranser avses leveranser av kompleta system eller delsystem av investeringsutrustning till stora anläggningar där det förutom rena hårdvaror (komponenter och utrustning) ingår en större eller mindre del mjukvaror (systemutformning, utbildning, managementansvar m m). Det betonades då bl a vikten av att ha goda referensobjekt i Sverige, något som skulle kunna åstadkommas med riktad teknikupphandling.

SNS anger i ovannämnda skrift några vägar till utvidgad teknikupphandling:

- Ett generellt krav på att en viss procentsats av ett projekts upphandlingsvärde skall gå till teknisk utveckling.
- Byggeforskningsrådet bör i samarbete med STU upprätta en fond för stöd till teknikupphandling.
- En byggbranschfond bildas. Från denna skulle företagen ha rätt att till forskning och utveckling låna visst belopp på förmånliga villkor.

Under våren 1982 har i byggbranschen beslutats om bildande av en fond om ca 20 milj kr/år för forsknings- och utvecklingsarbete. Fonden beräknas komma att fungera från 1984.

#### 6.7 Sammanfattning

Sammanfattningsvis kan sägas att under senare år har totalentreprenad och arkitekttävlingar haft inslag av teknikupphandling. Vägverket är den organisation inom byggbranschen som genom sina broupphandlingar har den största erfarenheten. Teknikupphandling har dock inte

bedrivits i byggbranschen som en hel anskaffningsprocess på samma sätt som inom försvaret. Vissa metoder och material som efter viss tid resulterat i stora problem skulle säkerligen ej ha introducerats i byggbranschen om en systematisk utvecklingsprocess tillämpats.

7. KRÄVS MODIFIERAD DEFINITION  
FÖR BYGGBRANSCHEN?

Byggbranschen visar en del speciella förhållanden som inte finns i andra branscher. Byggproduktion är i betydande grad en fråga om att på varierande platser sammansätta olika komponenter med olika metoder. Också en kombination av redan kända tekniker skulle kunna innefattas i begreppet teknikupphandling. Det är dock ett krav att det då skall vara fråga om en klart ny kombination av känd teknik. Att varje byggnad med dess projektering och genomförande är unik räcker inte, utan det måste ställas ganska långtgående krav på att det verkligen skall vara fråga om en helt ny kombination av redan kända komponenter. Detta kan särskilt göras mot den bakgrunden att det går att få enstaka komponenter att fungera när man provar dem men de stora svårigheterna uppkommer vid samtrimning av hela system. Kan därför helt nya kombinationer leda till en bättre kravuppfyllelse än tidigare måste betydande fördelar anses ha vunnits med detta. I teknikupphandling bör ligga att leverantören i slutskedet är beredd att lämna ett bindande pris och ta ansvar tekniskt och ekonomiskt för slutprodukten som kan utgöras av en vara eller tjänst. En leverans som endast omfattar konventionell projektering kan ej anses innefattas i ordet teknikupphandling. Konsulternas roll kan komma att förändras avsevärt vilket också framhållits från konsultföreningen. Teknikupphandling bör kunna leda till större medverkan i innovativt arbete för konsulterna vilka i större omfattning får arbeta på uppdrag av leverantörerna/entreprenörerna i slutskedet. Ett mellansteg kan vara att en projektör växlar roll från att i första skedet ha arbetat åt en beställare till att sedan arbeta åt någon leverantör. Detta har tillämpats i några fall av t ex Byggnadsstyrelsen.

Även i konsultbranschen kan man tänka sig inslag av teknikupphandling i uppdragen. Det kan gälla att från konsultens sida utföra någonting som inte tidigare existerar. Man köper då tjänsten i en ny form. Några svenska konsultföretag har bildat särskilda bolag, som kan åta sig ett utvidgat konsultansvar för funktion (ej leveransansvar) inklusive idrifttagning av fabriker t ex VBB Engineering.

Med hänvisning till resonemangen ovan om nya kombinationer visar dock genomgången att STU:s definition ger god täckning begreppsmässigt även för byggbranschen d v s "Teknikupphandling innebär att köpa en vara eller tjänst som ej finns på marknaden utan som kräver utvecklingsarbete för att uppfylla köparens mål och krav. Köparen skall få en bättre behovsanpassad produkt än vad marknaden erbjuder."

Definitionsfrågorna är viktiga och bör ägnas mera uppmärksamhet under en huvudstudie.

8. UPPLÄGGNING AV TEKNIKUPPHANDLINGS-  
PROJEKT I BYGGBRANSCHEN - PROBLEM  
OCH MÖJLIGHETER

8.1 Problem och hinder

8.1.1 Inledning

Från olika håll har framhållits att det finns ett antal hinder för teknikupphandling - upphandlingsregler, normer etc. Vissa problem är allmänna, andra specifika för byggbranschen.

8.1.2 Upphandlingsförordning  
och reglemente

Av de intervjuer och studier som gjorts i denna förstudie framgår det att de offentliga upphandlingsreglerna - upphandlingsförordningen på den statliga sidan, upphandlingsreglemente på den kommunala sidan - inte direkt strider mot intentionen att använda teknikupphandling. Vad som emellertid kan övervägas är mindre förändringar i anvisningarna. Riksrevisionsverket (RRV) anför i PM 81-06-15 att åtgärder för att främja prövning av nya lösningar inte bör ... "avse ändringar i regelsystemet som främst bör ange gränser för det tillåtna, utan genom andra former, som information och utbildning, juridiskt och tekniskt expertstöd, ekonomiskt stöd för risktagande, utveckling av planerings- och budgetsysteem samt, främst vad avser det kommunala området, bildande av kraftfulla organisationsformer."

Med hänvisning till vad som framkommit i denna förstudie skulle en rekommendation om teknikupphandlingsmöjlighet i upphandlingsförordningen dock avsevärt underlätta ett sådant förfarande.

8.1.3 Statliga låneregler

De statliga bostadslånereglerna försvårar teknikupphandling anser några intervjuade genom att man har små möjligheter att belasta ansökningarna med kostnader för t ex bidrag till flera anbudsgivares projektering vid en teknikupphandling. Skillnader i underhållskostnader med olika tekniska lösningar beaktas sällan i lånereglerna. Vid teknikupphandling bör ju totalkostnaderna få större betydelse. Bostadsstyrelsen överväger dessa frågor för närvarande och har som underlag för sitt ställningstagande utarbetat en PM av 1982-01-25 "Beaktande av drifts- och underhållskostnader i lånesystemet - diskussionsunderlag". Redan idag finns

möjlighet att få särskild prövning hos Bostadsstyrelsen av försöksobjekt. Den produktionskostnadsanpassade belåningen gör också att förhållandena förenklats för lånesökande som använder särskilda upphandlingsformer om slutkostnaden av länsbostadsnämnden bedöms rimlig.

#### 8.1.4 Byggnormer

Särskilt på entreprenörshåll anförs att vissa av de statliga byggnormerna verkar hindrande och fördyrande för bygandet.

Svensk Byggnorm bör idag inte utgöra något formellt hinder för att använda teknikupphandling. Byggnormen har succesivt förändrats till att avse krav på funktion.

För entreprenörer som vill att en byggnadsnämnd skall bedöma nya förslag till teknisk lösning för att uppfylla normerna kan dock en fördröjd handläggning uppstå. Det är enklast för byggnadsnämndernas granskare att hänvisa till de exempel på tekniska lösningar som finns knutna till Svensk Byggnorm. Klar rätt finns dock för den sökande att få sina lösningar prövade utifrån funktionskrav. Dispensmöjligheter finns också - särskilt om det rör sig om försöksanläggningar med stöd av BFR. Speciella möjligheter kommer också nu att erbjudas då tävlingar arrangeras i syfte att få fram ideer till förbilliganden av bostäder, t ex genom förenklade normer.

#### 8.1.5 GATT-regler

GATT-bestämmelserna innebär att statlig upphandling, f n över ca 825.000 kr skall ske i internationell konkurrens. De avser dock f n endast varuleveranser medan tjänster, till vilka byggområdet räknas, än så länge ligger utanför. Många inköp för försvaret av strategisk betydelse är också undantagna.

"Single tendering" d v s närmast upphandling efter förhandling med ett företag medges i vissa sammanhang när en myndighet köper en prototyp eller förstaexemplar som utvecklas på myndighetens begäran enl FoU-uppdrag eller likn. Dock förutsättes att fri konkurrens råder under serietillverkningsfasen.

#### 8.1.6 Patent och upphovsrätt

Särskilda svårigheter kan ligga i utvecklingsresultatets offentlighet, patent, mönsterskydd m m men också i ägande- och nyttjanderätt med sammanhängande frågor om licensavgifter och royalty.

Sveriges Praktiserande Arkitekters (SPA) tävlingsregler från 1973 innebär troligen att de tävlande har upphovsrätten och nyttjanderätten till sina förslag.

Svenska Konsultföreningen går starkt emot tävlingar där en byggherre inbjuder konsulter att inkomma med anbud till fast pris för projektering av en byggnad eller en anläggning och där anbudet skall innehålla förslag till lösning av väsentliga moment i projekteringen. Sådana anbud med förslag som begärs utan att anbudsgivaren får någon som helst ersättning och utan något skydd för de idéer som presenteras i anbudet är enligt VD i Konsultföreningen en rovdrift av konsultföretagen.

Byggnadsstyrelsen brukar normalt avtala om full nyttjanderätt över skisser och ritningar som är resultat av konsultuppdrag i tidiga skeden.

I sådana fall av teknikupphandling där patent etc ingår bör utnyttjandet av patentet regleras i allmänna bestämmelser. Om beställaren skall ha rätt utnyttja idéer från icke vinnande förslag bör rättsregler här för vara utformade. I byggbranschen är det särskilt svårt att i praktiken skydda nya lösningar från intrång och plagiering vilket kan minska intresset för att hitta nya lösningar.

#### 8.1.7 Kommunallagen

En beställare som tar en risk med teknikupphandling kan i vissa fall vilja tillförsäkra sig rätt till licensintäkter eller royalty för försäljning som entreprenören/leverantören kan göra till andra kunder. Kommunallagen kan här ev lägga hinder i vägen när kommunen är beställare. Via kommunala bolag borde dock frågan kunna lösas.

#### 8.1.8 Kravspecifikationer

Det är i allmänhet svårare att formulera funktionskrav än att direkt anvisa teknisk lösning. På många områden finns ej etablerade termer för funktion. Mätmetoder saknas också för att fastställa att funktionskrav uppfyllts. Man vet ofta inte vart det första utvecklingssteget leder. Den juridiska hållbarheten kan bli tveksam i kontrakt med oprövade och ofullständiga funktionskrav.

### 8.1.9 Brist på utvecklingsresurser

Det har ifrågasatts om det finns så många som kan hålla på med utveckling i landet att dessa kan arbeta decentraliserat på flera håll istället för centralt.

### 8.1.10 Kan behov och marknad påvisas för utvecklingsresultaten?

Vid teknikupphandling är det av betydelse att man påvisar angelägna behov och visar på en kommande marknad.

Svensk ekonomi har stagnerat och efterfrågan på både bostäder, kontor och industribyggnader är lägre än tidigare. Skall framgång vinnas utomlands är det emellertid väsentligt att kunna visa på ny utveckling inom landet.

### 8.1.11 Splittring och kortsiktighet

Utmärkande för byggbranschen är den stora organisatoriska splittringen och koncentrationen på det just aktuella objektet. Detta är inte bra förutsättningar för den långsiktiga formen teknikupphandling. Samtidigt har branschen flexibilitet och samarbetsvana. Genomförandet av byggobjekt, både ny- och ombyggnad, tar lång tid totalt. Alla har därför behov av långsiktig planering. Detta är till fördel för teknikupphandling.

### 8.1.12 Bristande vana och handlingskraft

Ett stort hinder är bristande vana vid utvecklingsprojekt hos både beställare och leverantörer/entreprenörer. Det är endast ett relativt litet antal entreprenörer som har bedrivit utveckling inom ramen för totalentreprenadobjekt. En del större företag har gjort det när det gäller t ex bostäder, barnstugor och sjukhus. Ett avgörande problem för att få igång teknikupphandling, är att det behövs en betydande grad av initiativförmåga hos beslutsfattare och handläggare. Hos många myndigheter och organisationer, som inte är vana vid att gå vid sidan om kända regler, kan detta innebära problem. Det finns dock goda exempel t ex på kommuner där inflytelserika personer drivit fram beslut om en hel rad olika projekt med inslag av teknikupphandling.

Inom arbetet med BFR:s programgrupp för byggnadsproduktion och - ekonomi (det s k block 15) har framförts att utvecklingsinsatser måste bli en del av anbuds-

förutsättningarna i det svenska upphandlingssystemet och därmed ett viktigt konkurrensmedel samt att tongivande statliga, kommunala, bostadskooperativa och privata byggherrar bestämmer sig för att pröva nya upphandlingsmodeller.

### 8.1.13 Sammanfattning

Några avgörande hinder för teknikupphandling i byggbranschen har inte påvisats. Kravspecifikationer, bristande vana och handlingskraft är problem som successivt bör kunna bemästras. Splittringen och kort-siktigheten i byggbranschen accentuerar betydelsen av att former skapas för samlat, uthålligt beställarupp-trädande. Det viktigaste är att intressera stora beställare tidigt och att peka på en stor kommande marknad. För att öka intresset för teknikupphandling bör man försöksvis igångsätta några teknikupphandlingar på lämpliga områden. Man bör visa stor generositet både vad gäller val av projekt och leverantörernas rätt och möjligheter att utnyttja idéer som kommer fram i de första projekten.

## 8.2 Några idéer till ökade utvecklingsinslag i byggprojekt

### 8.2.1 Inledning

I samband med detta utredningsarbete har det kommit fram ett flertal idéer för att stimulera till ökad utveckling. Flera kan tillämpas vid teknikupphandling. Några fordrar en annan byggprocess och annan rollfördelning. Det kan vara av allmänt intresse att idéerna redovisas.

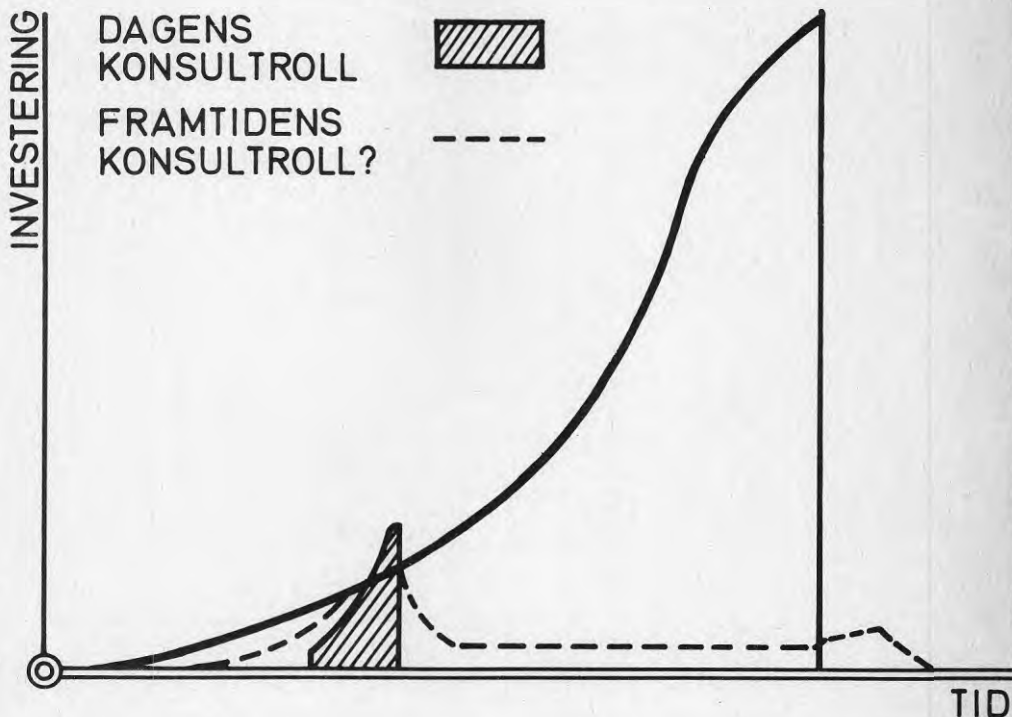
### 8.2.2 Annan konsultroll, fler parallella uppdrag och tävlingar

Vid kontakter med företrädare för konsulter framhåller man att i definitionen av teknikupphandling också bör kunna ligga sökandet efter ny teknik. Själva sökprocessen skulle vara en form av teknikupphandling. Byggbranschen är unik i förhållande till många andra branscher. Beställare kan anlita konsulter ur en stor oberoende konsultkår. Därvid erbjuds goda möjligheter att utveckla och överväga olika lösningar utan att vara beroende av leverantörer.

Upphandlingen av konsulttjänster bör enligt konsulternas företrädare vara mera en kompetensanalys. Under senare tid, med starka inslag av konsultupphandlingar



till fastpris, har resultatet av den tekniska projekteringen måst anpassas till den knappa tillgängliga ramen. Den bästa lösningen för beställaren har ofta då ej blivit resultatet.



### Konsultrollen förändras - mindre detaljprojektering men mer utredning - rådgivning.

Figur 8.1  
Konsultrollen förändras - mindre detaljprojektering  
men mer utredning-rådgivning  
Källa: Ragnar Widegren i VVS-tidningen

Utvecklingsarbete under de tidiga program- och projekteringskedena har ej varit möjligt.

Inom vissa andra branscher finns det konsultföretag som specialiserat sig på utvecklingsuppdrag t ex SIKOB. De tar inte något ansvar för priset på slutleveransen.

Som exempel på lyckosam ny kombination efter en tävling har nämnts Volvos nya fabrik i Kalmar. Man fick en klart mindre personalomsättning genom att man använde en ny produktionslay-out och lokalutformning som

av de anställda upplevdes som en klart bättre arbetsmiljö. Man undvek den stora fabrikshallskaraktären genom att ytorna uppdelades solfjäderformigt på flera delområden där arbetarna kunde arbeta i grupp med tillgång till centrallager i mitten.

Konsultens roll skulle kunna bli en annan än idag. Det skulle kunna leda till att fler konsulter får syssla med innovativ verksamhet t ex som parallella uppdrag eller som särskilda utvecklingsuppdrag i tidiga skeden. Konsulten skulle senare kunna övergå till att arbeta med leverantörer/entreprenörer för att konstruera slutlösningen.

Konsultinsatserna kan utvecklas från produktprojektering till systemprojektering där produktkunnsande och upphandlingskunnsande är av stor vikt och där också projektplanering, tids- och kostnadsstyrning blir allt betydelsefullare aktiviteter.

### 8.2.3 Arvodesformer för konsulter

Efter ett förprojekt kan konsultens arvode utgöras av två delar, vilket har prövats i Frankrike - en fast del och en incitamentsdel som ökar om man får ett bättre resultat där de slutliga kostnaderna är en del och kvaliteten en annan del i värderingen.

### 8.2.4 Tillhandahållen projektering

En form med tillhandahållen projektering har föreslagits. Beställaren utför först förprojektering och tillhandahåller sedan projektör till leverantören/entreprenören.

### 8.2.5 Totalentreprenad, tidig upphandling, funktionsentreprenad m m

Olika former av "tidiga" genomförandeformer har föreslagits. Sixten Hjelte, SIAB har t ex i Byggmästaren nr 6 1981 förespråkat ett tidigt engagerande av en huvudentreprenör på företroendebasis.

En fråga som framhålls från konsulter som väsentlig vid totalentreprenader är att parterna delar den totala anbuds-kostnaden emellan sig i proportion till resp parts ekonomiska åtagande.

### 8.2.6 "Anbud i två kuvert"

En idé som har tillämpats i några sammanhang är att man får lämna sitt anbud när det avser total- eller funktionsentreprenad, i två kuvert. I det ena kuvertet finns alla tekniska uppgifter och i det andra priset. Man skall ej frestas att direkt koncentrera sitt intresse på de anbud som anger det lägsta explicita priset. Först öppnas endast de tekniska kuverten och man gör utvärdering av olika anbudsgivare ur teknisk synpunkt. Först därefter öppnar man priskuverten. Detta har t ex nyligen tillämpats vid aktuell anbudsinfordran på kärnkraftverk i Mexico där Asea-Atom var en av anbudsgivarna. Vid arkitektävlingar lämnas på liknande sätt förslagen för sig utan namn och först efter utvärderingen öppnas kuverten med de tävlandes namn.

### 8.2.7 Betalda offerter

En idé för att väcka intresse och ge möjlighet för beställaren att få full dispositionsrätt är att man betalar för genomarbetade offerter. Man kan dock knappast tänka sig att det sker till särskilt många anbudsgivare. Det kan ske vid inbjuden anbudsavgivning. Detta förfarande har t ex använts av Upplands Bro kommun för gymnasium 1981, där tre anbudsgivare lämnade anbud. Detta föreslogs också av byggindustrialiseringsutredningen i SOU 1968:43.

### 8.2.8 Projektering/Offert i flerstegsförfarande

Man kan tänka sig ett två-stegsförfarande där entreprenörer tar fram skisser och ger beställaren möjlighet att lämna synpunkter på dessa. Synpunkterna är dock inte bindande. Först därefter lämnar entreprenörerna prissatt anbud.

En idéskiss till teknikupphandling i tre steg för ROT-projekt har angivits av Bo Broms i Byggindustrin 21/1981 i samband med en kommande rapport om innovationsklimatet i byggmaterialindustrin, vars intresse för teknikupphandling är stort.

### 8.2.9 "Högsta" hyresnivå

En idé som framförts inom referensgruppen är att ev kunna tänka sig att redovisa ett högsta pris som beställaren är beredd att betala - t ex en högsta hyra efter en genomförd ombyggnad med angivna fasta villkor för övrigt. Sedan anbudsutvärderas de åtgärder som entreprenören enligt anbud med fullt ansvar är beredd att utföra. Metoden lär ha prövats för kontorshus i

något fall. Förfarandet kan jämföras med totalentreprenadtävlingar t ex för östra Rudboda, Lidingö, i början av 1970-talet. Där hade man angivit, dels högsta försäljningspriset för tre olika klasser, dels önskade försäljningspriser och husstorlekar samt maximigränsen för egen kapitalinsats.

#### 8.2.10 Garanterad avsättning

Teknikupphandling kan också innebära en målstyrd upphandling med garanterad avsättning av ett antal enheter som köpes efter en utvecklingsfas där beställaren arbetar med ett par leverantörer. Det anges dock inte i förväg vem av leverantörerna som skall få leveransen.

#### 8.2.11 Känslighetsanalys av totala (LCC) kostnader

En känslighetsanalys av totala kostnader utifrån olika förutsättningar för investerings-, underhålls- och driftkostnader kan vara lämplig att göra i samband med olika anbudsutvärderingar. Enligt uppgift planeras detta nu av några större bygghandlare.

#### 8.2.12 Avslutning

Flera av idéerna ovan är intressanta och bör prövas i några projekt i syfte att stimulera utvecklingsarbetet.

### 8.3 Olika steg vid teknikupphandling

#### 8.3.1 Konkurrens eller monopol

Av avgörande betydelse för en beställare är att tidigt klara ut om det är sannolikt att man kan bedriva hela teknikupphandlingen fram till och med serieleverans under konkurrens. Monopol - respektive konkurrensupphandling ställer olika krav. I enlighet med upphandlingsförordning och upphandlingsreglemente i kommuner har beställaren skyldighet att iakttaga affärsmässighet och bedriva upphandlingsarbetet om möjligt under konkurrens.

I vissa sammanhang kan man få intrycket att syftet med "teknikupphandling" för vissa leverantörer är i första hand att erhålla mera "löpande-räkningsuppdrag" efter förhandling. Det är dock viktigt att inte beställaren

med ett teknikupphandlingsuppdrag, hamnar i en monopol-situation. Risken ökar ju mer uppdraget framskridder. Då det är risk för monopol kan någon form av incitamentsavtal övervägas med möjlighet för leverantören till belöning vid "överprestation" vad avser kvalitet, tid och ekonomi. Förhållandena på teleområdet med Televerkets och LM Ericssons gemensamt ägda bolag ELLEMTTEL kan knappast erbjuda någon större konkurrens. Man har dock fördelen i det sammanhanget att Televerket har en egen tillverkning av vissa enheter i egna verkstäder och därmed har möjlighet att göra vissa prisjämförelser.

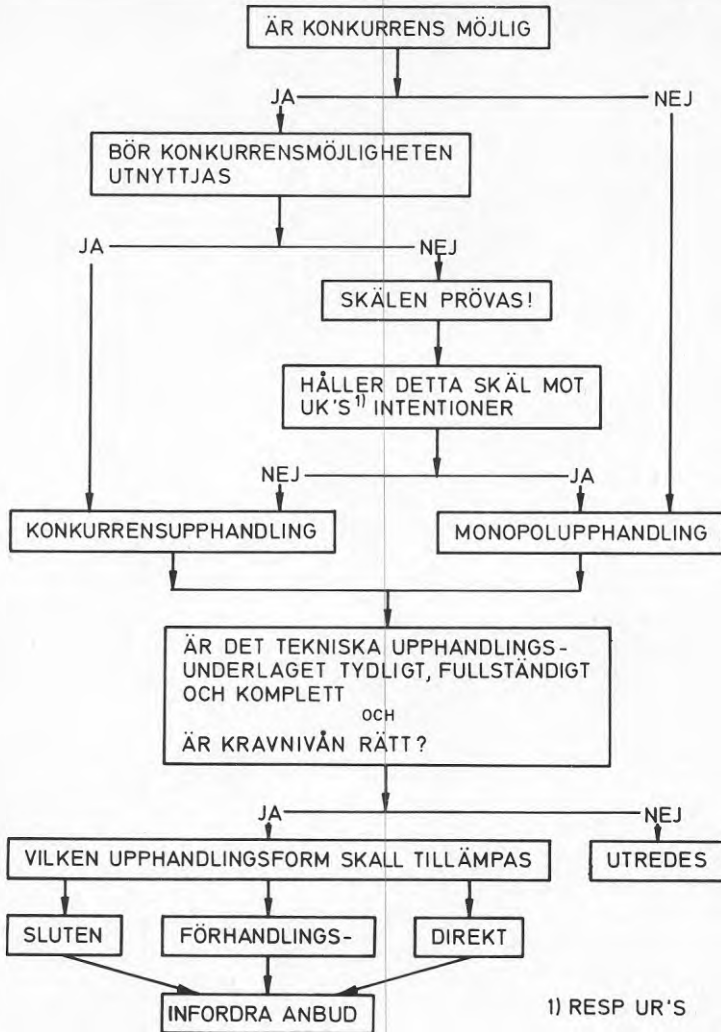
Teknikupphandling måste under alla omständigheter bygga på mera av förtroende än normala upphandlingar. Det har tidigare framhållits och bör göras igen att målsättningen bör vara att alla parter tjänar på teknikupphandlingen både köpare - beställare, brukare och leverantörer - entreprenörer, konsulter och materialtillverkare.

### 8.3.2 Målsättning och funktionskrav

Vid teknikupphandling är det av särskild betydelse att klara ut målsättningen med upphandlingen. Det ställs större krav än i vanliga fall på kompetens hos beställaren, för att för sig själv klara ut målsättningen och därefter kunna precisera sina krav i form av funktionskrav. I vissa sammanhang kan det vara svårt att göra det då det inte har etablerats några "språk" för att beskriva dessa funktioner. Det kan också saknas lämpliga mätinstrument för att mäta att funktionskraven har innehållits. På vissa områden kan det vara enkelt t ex när det gäller ljudkrav, mätning av luftomsättning, temperaturer. Men redan när man kommer in på frågan att ange lämpliga toleransnivåer, alltså avvikelser + och -, t ex för temperatur under året och vid olika belastningar så har man svårigheter. Även relativt erfarna konsulter kan misslyckas med att ange lämpliga funktionskrav. Funktionskraven måste vara realistiska och möjliga att uppnå. De får inte vara för hårda, men de får samtidigt inte vara för "tama" om det skall stimulera till en utveckling.

Man kan dela upp sina krav i "skall-krav" och "börkrav" såsom FMV arbetar. De första måste uppfyllas medan de andra är önskvärda. Utvärderingen av offerterna görs sedan så att endast anbud som uppfyller skall-kraven granskas närmare. Rangordning av börkraven ger ytterligare ledning för anbudsgivare om beställarens prioriteringar.

Beställaren måste respektera sitt eget förfrågningsunderlag och ej frågå det under utvärderingen.

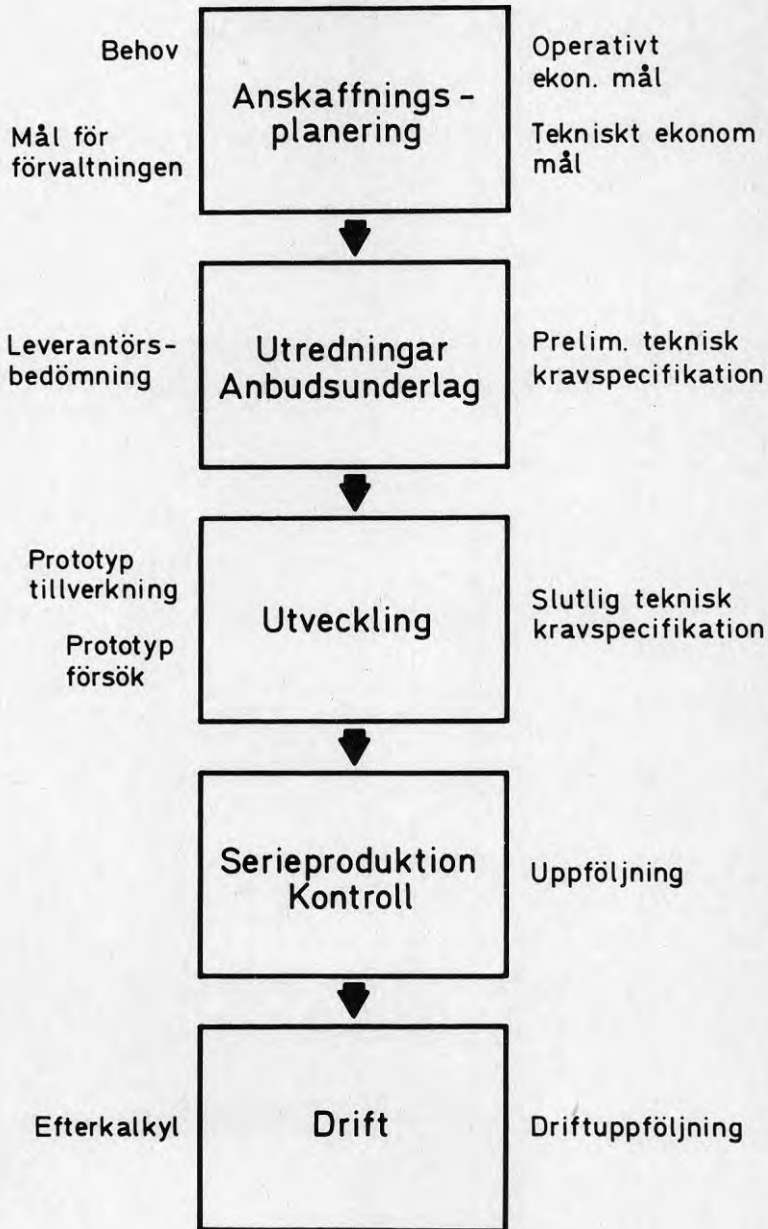


Figur 8.2  
 Övergripande riktlinjer för offentlig upphandling.  
 Schematisk beskrivning av handläggningsrutin.  
 Källa: Georg Linder: "Teknikupphandling"

### 8.3.3 Förslag till olika steg vid teknikupphandling i byggbranschen

Uppläggning av teknikupphandling i faser eller steg för teknikupphandling har angivits av teknikupphandlingsutredningen, STU och FMV. Försvarets uppläggning redovisades i avsnitt 4. Gemensamt för alla är att det är hela anskaffningsprocessen som berörs och att

## Exempel på schema för teknikupphandling



Figur 8.3  
Steg enligt STU vid teknikupphandling

själva upphandlingen föregås av omfattande utredningar samt att ett efterföljande driftskede med utvärdering ingår. STU anger följande steg:

- anskaffningsplanering
- utredningar, anbudsunderlag
- utveckling
- serieproduktion, kontroll
- drift

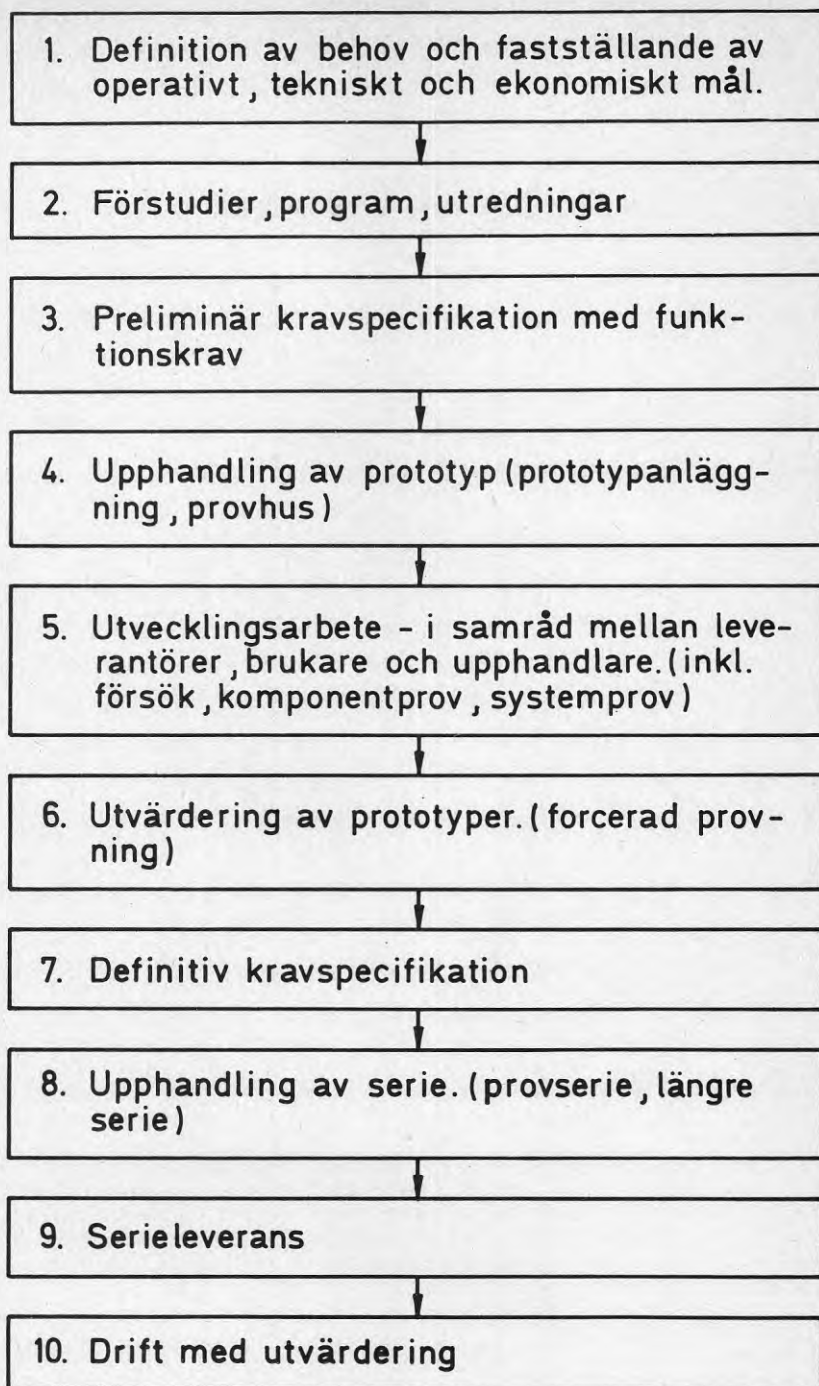
Se figur 8.3 sid 53.

I byggbranschen har man p g a att många prov tar lång tid inte samma möjligheter att arbeta med alla de provningssteg som t ex försvaret tillämpar vid vapenutveckling. Det skulle annars vara önskvärt. Hade man kunnat göra det skulle man nog ha kunnat undvika många av de problem som på senare tid har uppkommit med nya konstruktioner och nya material, fuktskador etc i byggbranschen.

En uppläggning av teknikupphandling i byggbranschen i steg bör kunna ansluta till försvarets och STU:s uppläggning. Som en hypotes föreslås nedanstående uppläggning:

1. Definition av behov och fastställande av operativt, tekniskt och ekonomiskt mål.
2. Förstudier, program, utredningar
3. Preliminär kravspecifikation med funktionskrav
4. Upphandling av prototyp (prototypanläggning, provhus) med de olika delstegen inbjudan ev förkvalificering, anbudsutformning, inlämning av anbud, anbudsutvärdering, beställning/kontrakt
5. Utvecklingsarbete - ofta i nära samråd mellan leverantörer, brukare och upphandlare. Här kan ingå vissa erforderliga försök och prov av komponenter samt prototyp tillverkning som kan föregås av vissa systemprov.
6. Utvärdering av prototyper. För att få driftserfarenheter sker noggrann uppföljning av felfrekvenser. Forcerad provning bör ske.
7. Definitiv kravspecifikation
8. Upphandling av serie. Ev först en provserie med efterföljande utvärdering och först därefter den längre serien.
9. Serieleverans
10. Drift med utvärdering





Figur 8.4  
Förslag till steg vid teknikupphandling i byggbranschen

I bilaga 2 lämnas kommentarer till de olika stegen och anges behov av kompletterande utredningar. Vi befinner oss i början av ett skede med utveckling mot fler teknikupphandlingar. Vad som nu framstår som viktigt är att snabbt få ytterligare erfarenheter och göra lämpliga anpassningar till byggbranschens förutsättningar. Därför är det viktigt att starta konkreta teknikupphandlingsprojekt vilket berörs mera i kapitel 9 och bilaga 4.

#### 8.4 Viktiga avtalspunkter vid teknikupphandling

Denna fråga bör avgjort studeras djupare i huvudstudien. Nuvarande allmänna villkor är inte utformade med hänsyn till de särskilda förhållanden som finns vid utvecklingsprojekt.

En väg som man kan bygga på är de allmänna kontraktsvillkoren för byggnads- och anläggningsarbeten - ABT 74 och AB 72. En särskild AF-AMA bör då utarbetas för teknikupphandling, liksom särskilt kontraktsformulär.

En annan väg är att man i större omfattning bygger på Mekanförbundets bestämmelser ABA 78 för leverans av anläggningar. Dessa bestämmelser har det positiva att de är "modernare" och trycker mera på provning av prestanda. Man har särskilda avsnitt i kontraktet och förtryckta bilagor och checklistor för t ex intrimning, provdrift, prestandaprov etc. Det ger utrymme för både viten och bonus för leveranstid och prestation. ABA 78 bygger på att ansvaret för leveransen odelat ligger hos leverantören d v s både för konstruktion, material och arbete.

De allmänna bestämmelserna för byggbranschen AB 72 och ABT 74 är väl etablerade i branschen. Varje förslag om att ändra dessa bestämmelser kan förvänta stort motstånd. Inom ramen för huvudstudien bör övervägas olika vägar, lämpligen tillsammans med en grupp jurister. Försöksupphandlingar med olika avtalsformer bör vara av värde.

Uppläggningsen av handlingar och deras inbördes rangordning är bättre genomarbetad i byggbranschen än i många andra branscher. För andra branscher har kommit förslag t ex av Georg Linder, FMV, i boken "Teknikupphandling". Där föreslår han en lämplig uppställning av standardspecifikationer med olika rubriker för att förenkla teknikupphandlingsarbetet.

	AB 72	ABT 74	ABK 76	NLM 80	ABA 78
<u>LEVERANSOMFATTNING OCH RANGORDNING</u>	KAP 1 ENL KONTRAKTSHANDL VÄL GENOMARBETAD DISPOSITION FINNS MOTSTRIDIGA UPPG	KAP 1 § 4 FUNKTIONSKRAV GÄLLER FÖRE TEKNISK BESKRIV- NING	§ 2 ENL KONTRAKTSHANDL RANGORDNING, KON- TRAKT, RAMKONTRAKT, ABK 76, ÖVRIGA HANDL § 3 ALLMÄN LYDELSE	BESTÄLLAREN HAR ALL- MÄNT ANSVAR FÖR VISSA ARBETSFÖRHÅLLANDEN, BYGGARBETEN, VISS TRANSPORT, FÖRVA- RING	KAP 3, 4 ENL AVTALET AVTAL FÖRE BILAGOR BILAGOR GÄLLER I ORDNING ENL AVTALET
<u>ANSVAR FÖR LÄMNAD UPPGIFTER</u>	KAP 1 § 9 DEN PART SOM TILL- HANDAHÅLLIT DEM GODK BEFRIAR EJ	KAP 1 § 9 LIKA AB 72 + SKYLDIGHET UNDER- RÄTTA BESTÄLLAREN + GRANSKNINGSSKYLDIGHET FÖR BESTÄLLAREN	§ 8 KONSULTER HAR I PRINCIP MED ANGIVNA BEGRENSNINGAR ANSVAR FÖR SKADA SOM KAN VÄLLAS BEST GENOM FEL ELLER FÖRSUM- MELSE	PUNKT 55 LEV ANSVAR AVSER EJ FÖR FEL, SOM BEROR PÅ AV BEST TILLHANDA- HÅLLET MATERIAL ELLER PÅ AV DENNE FÖRE- SKRIVEN KONSTRUKTION	LEV ANSVAR AVSER EJ BRISTFÄLLIGHET SOM BEROR PÅ NÅGOT SOM TILLHANDAHÅLLS ELLER UTFÖRTS AV BESTÄL- LAREN
<u>PROVNING/KONSTATIER ATT LEV FULLGJORTS</u>	KAP 7 GENOM BESIKTNING, BRIST ELLER FEL NO- TERAS, GODKÄNNANDE - FÖRFARANDE	KAP 7 § 13 LIKA AB 72 + BRIST ELLER FEL I FUNKTION I BEGRÄNSAD OMFATTNING EJ HINDER FÖR GODKÄNNANDE, EJ HELLER DÅ INTRIMNING ELLER JUSTERING EJ RIMLIGEN BORT SKE	INGEN NOTERING	PUNKT 41 PROV SKALL ÄGA RUM PUNKT 44 ÖVERTAS AV BEST SÅ SNART ANLÄGGN FULL- BORDATS OCH UNDER- GÅTT FÖRESKRIVNA PROV VITE VID EJ "FULL- BORDANDE", MAX 7,5%	KAP 10-16 SAMTL AVSNITT OM PROVNING, INTRIMNING, PROVDRIFT OCH PREST- ANDAPROV, ÖVERTAG DÅ PROVDRIFTEN VISAT AVTALSLENIGA DRIFTS- EGENSKAPER. VITE 0 BONUS F FÄRDIGST 0 PRESTANDA
<u>ÄGANDERÄTT/NYTTI- JÄNDERÄTT</u>	KAP 1 § 10 INSKRÄNKNING TILL ENDAST OBJEKTET I FRÅGA	KAP 1 § 10 SÄRSKILT SKYDD FÖRE UPPH SLUTFÖRANDE SEDAN SVENSK RÄTT	§ 10 ÄGANDE O NYTTJANDE KONS HAR ÄGANDERÄTT (DOCK VID SPEC UTV UPPDRAG BEST OM HAN ANMÄLER DET) BEST RÄTT NYTTJA FÖR "REG BRUK" + SV RÄTT § 11 REGL UPPF. RÄTT	PUNKT 3-4 HANDLINGAR ÄR DEN ÖVERLÄMNANDES EGEN- DOM, FÄR ANVÄNDAS ENDAST FÖR OBJEKTET	KAP 7 HANDLINGAR FÖRBLIR DEN ÖVERLÄMNANDE PARTENS EGENDOM

Figur 8.5  
Jämförelse olika allmänna kontraktsvillkor

Frågor som särskilt noga bör övervägas inför avtalskrivning är

- definition av leveransomfattning
- konstaterande av att en leverans har fullgjorts (kvalitetsövervakning, provning och besiktning).
- äganderätt, dispositionsrätt/nyttjanderätt, patent, mönsterskydd, upphovsrätt (samverkan med STU lämplig)
- ansvar och garantier för leveransen.

Ett försök till jämförelse på ett par punkter för några allmänna kontraktsvillkor framgår av figur 8.5 sid 57.

De villkor som jämförts är:

- AB 72 Allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader.  
Utg av Svenska Teknologföreningen
- ABT 74 Allmänna bestämmelser för totalentreprenader avsedda för byggnads-, anläggnings- och installationsarbeten.  
Utg av Svenska Teknologföreningen
- ABK 76 Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt- och ingenjörsvetenskap.  
Utg av Svenska Konsultföreningen
- NLM 80 Allmänna bestämmelser för leverans och montage av maskiner samt annan mekanisk och elektrisk utrustning.  
Utg av bl a Sveriges Mekanförbund
- ABA 78 Allmänna bestämmelser för leverans av anläggningar.  
Utg av Sveriges Mekanförbund.

Denna jämförelse syftar endast till att konstatera att bestämmelserna varierar mellan de olika allmänna kontraktsvillkoren t ex vad avser konstaterande att en leverans fullgjorts, viten etc. Vid teknikupphandling kan flera olika allmänna kontraktsvillkor komma att användas liksom även specialutformade kontrakt. En genomgång tillsammans med en grupp jurister kan därför vara av stort värde.

#### 8.5 Checklista för teknikupphandling

I bilaga nr 3 finns ett utkast till checklista som kan tillämpas vid teknikupphandling av inte alltför komplicerad art inom bygg- och installationsområdet.

Av särskild vikt är att de inledande stegen ej överhoppas. Genom dessa erhålles en fast grund för kravspecifikationsarbete. I denna förstudie anges ej färdiga förslag till lösningar. Inblandade parter bör emellertid noga tänka igenom alternativa utvecklingsmöjligheter och skaffa sig handlingsfrihet för senare steg i processen inklusive att avbryta processen.

## 9. SYNUNKTER PÅ TEKNIKUPP- HANDLINGSPROJEKT

### 9.1 Inledande krav

För att underlätta ett genomförande relativt snart av projekt och för att få viktiga erfarenheter och ge inspiration till efterföljd bör projekten ej vara för omfattande. Relativt små projekt - 0,5 - 5 miljoner - kan vara lättare att få igångsatta än stora komplicerade. Vid stora projekt är ofta många parter inblandade vilket kan verka fördröjande. De små projekten kan erbjuda goda exempel på möjligheter och problem vid genomförandet. För avgränsande delar i större projekt kan teknikupphandling också användas.

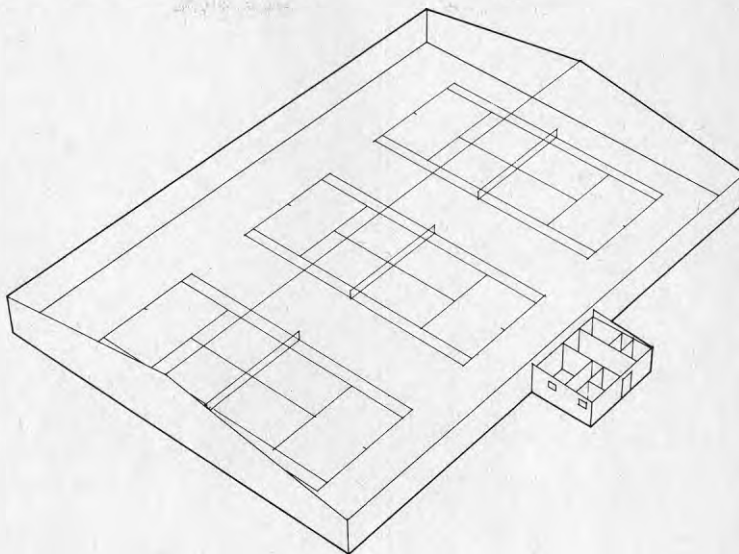


Figur 9.1

På grundläggningsområdet förekommer ofta inslag av teknikupphandling i entreprenaduppdragen. Beställarna eller huvudentreprenörerna begär en "byggbar schaktgrop" och specialföretagen löser spontningsfrågor och grundförstärkningar av omgivande bebyggelse med egna lösningar.

Det vore lämpligt om 3 - 4 projekt kunde igångsättas på vissa avsnitt inom t ex ombyggnads-, energi-, drifts- och installationsområdena. Behovet av nya tekniska lösningar liksom omfattningen av en kommande marknad bör framhållas vid kontakter med entreprenörer och leverantörer.

Det vore värdefullt om de stora byggherrarna/beställarna/förvaltarna kunde gå före t ex Byggnadsstyrelsen, Fortifikationsförvaltningen, Riksbyggen, försäkringsbolagen och Stockholms kommun på samma sätt som Vägverket och Vattenfall gjort.



Figur 9.2  
Energisnåla sporthallar kan teknikupphandlas. Figur från Per-Olof Carlsson, Carl Michael Johannesson "Energisnåla idrottshallar"

## 9.2 Energiområdet

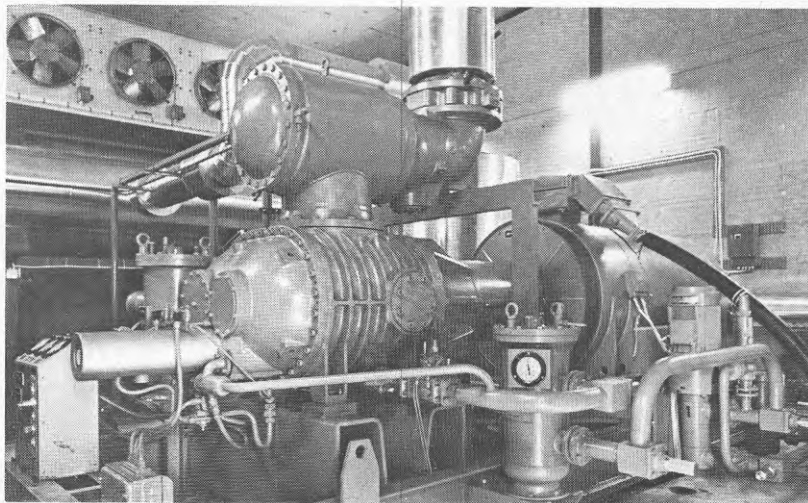
Stockholms kommun har utarbetat "Energiprogram för Stockholm. Riktlinjer för forskning och utvecklingsarbete" daterat 1981-05-07 i vilket det betonas kommunens viktiga uppgift att vara föregångare och bl a med teknikupphandling främja teknisk utveckling. BFR stöder också dessa insatser.

Ur programmet citeras: "En angelägen uppgift är att teknikupphandling utnyttjas från kommunens sida som ett medel för att påverka teknikutvecklingen med bl a energisnål teknisk utrustning".

I information om Stockholms kommuns budget för 1982 anges i avsnittet om energihushållning och sparande:

"När vi köper teknisk utrustning, material och konstruktioner från olika företag, skall kommunen som beställare ställa krav på ny och bättre teknik, energisnåla fordon, apparater o s v".

Riksbyggen har redan 1980 föreslagit att få teckna utvecklingsavtal med staten för introduktion av ny teknik på solvärmeområdet. Riksbyggen ställer till förfogande sin organisation och sina experter och åtar sig att under en 3-årsperiod introducera solvärmeteknik för ca 3.000 lägenheter under förutsättning att bidrag för risker och meradministration erhålles av staten. Senare har förslaget modifierats till att kunna avse olika alternativa energiformer, t ex värmepumpar.



Figur 9.3  
Värmepumpar kan vara lämpliga teknikupphandlingsprojekt. 3,2 MW värmepumpkompressor i Sala upphandlad av Vattenfall.

Oljeersättningsdelegationens solvärmegrupp har ansett Riksbyggens förslag intressant och betonar för sin del betydelsen av teknikupphandling för att påskynda den tekniska utvecklingen på solvärmeområdet.

DFE har i skrivelse till regeringen i mars 1982 ansett att det ännu är för tidigt att teknikupphandla aktiva solvärmesystem.

I betänkandet "Energisamverkan, stat - kommun - näringsliv" framförs att det planerade Energiverket skall kunna sluta utvecklingsavtal med ett antal kommuner och företag för att stimulera efterfrågan på inhemska bränslen och ny teknik. Energiområdet har prioriterats av statsmakterna i syfte att minska oljeberoendet. I skedet mellan rena experimentprojekt och full kommersiell försäljning finns behov av former för upphandling där provning, utvärdering och riskavlastning byggs in.



### 9.3 Ombyggnadsområdet

Som framgår av bilaga 4 har föreslagits några konkreta objekt på ombyggnadssidan. Då ombyggnadsarbetena är i stark tillväxt och drifts- och underhållskostnaderna allmänt ökar är det mycket angeläget att här försöksvis starta teknikupphandlingsprojekt. Flera stora förvaltare har förklarat sig villiga att ställa upp med lämpliga byggnader där prototyper kan provas. Teknikupphandlingen kan avse avgränsade delar i hela ombyggnadsobjektet. Det finns enligt stadsförnyelseutredningen ca 1 miljon lägenheter i hus med minst tre våningar och som saknar hiss.

Ombyggnader av lägenheter kan beräknas öka från 12.000 lägenheter/år till 30.000 - 40.000 lägenheter/år vid slutet av 1980-talet. Av vikt är att rationella utprovade lösningar kommer till användning.



Figur 9.4  
Ombyggnader av bostäder beräknas enligt stadsförnyelseutredningen öka flera hundra procent under 1980-talet.

#### 9.4 Lämpliga områden

Av bilaga 4 framgår ett antal exempel på lämpliga områden för teknikupphandlingsprojekt.

Snarast bör försök igångsättas på några områden, t ex

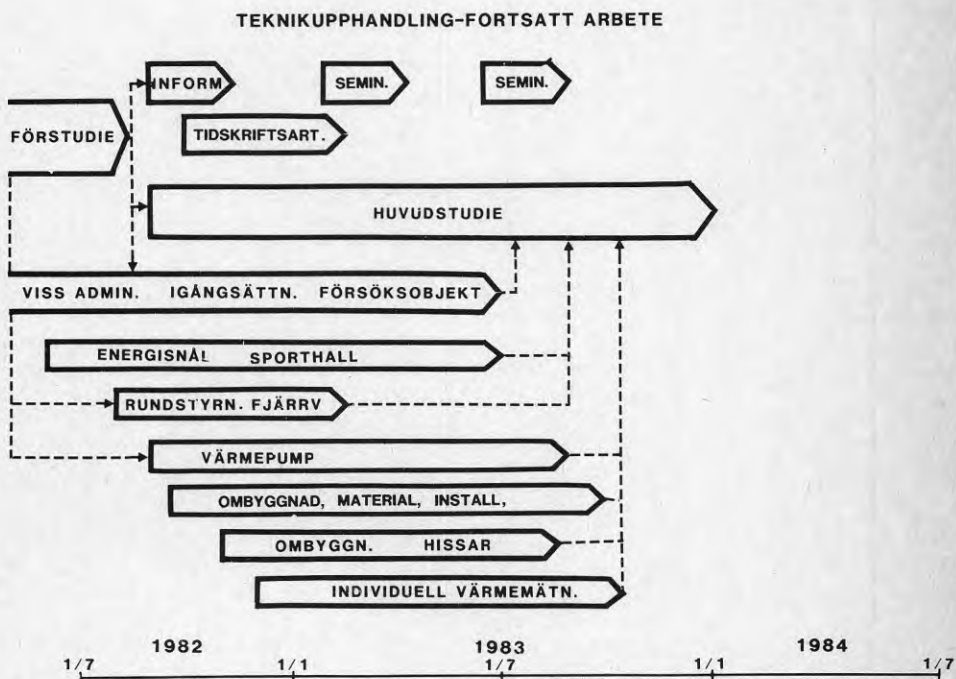
- Energiutveckling  
Värmepumpar och solvärme t ex tillsammans med Riksbyggen och Vattenfall
- Rundstyrning av fjärrvärme tillsammans med Stockholms Energiverk
- Installation av hissar
- Ventilations- och styrinstallation med utvecklingsinslag
- Sporthall i energisnålt utförande
- Byggmaterialutveckling t ex för ombyggnadsområdet
- Rörinstallationer vid både ombyggnad och nybyggnad

10. PROBLEMRÅDEN SOM BEHÖVER  
YTTERLIGARE BELYSAS

10.1 Inledning

Som visats ovan har de flesta uttryckt sig positivt om att med teknikupphandling stimulera utvecklingen i byggbranschen. En förstudie blir med nödvändighet en skumning på ytan med genomgång av den aktuella debatten, materialinsamling och framtagande av hypoteser och förslag. Arbetet bör gå vidare som framgår av figur 10.1 med information om teknikupphandling, genomförande av konkreta objekt och en huvudstudie.

I en huvudstudie bör dels analyseras erfarenheter av några teknikupphandlingsprojekt, (gärna relativt små och avgränsade, ombyggnad, installation och materialutveckling enl avsnitt 9) dels genomarbetas ett antal viktiga frågor enligt avsnitt 8.



Figur 10.1  
Förslag till fortsatt teknikupphandlingsarbete - information, konkreta försöksprojekt och huvudstudie.

## 10.2 Frågor för fortsatt studium

De frågor som är av särskild betydelse är utformningen av kravspecifikationen med möjligheter att utforma "skall-krav" och "bör-krav". STU:s och FMV:s erfarenheter är därvid av betydelse liksom erfarenheter från en del totalentreprenadupphandlingar på bostadsområdet.

Vidare behöver ytterligare redovisas omständigheter kring utvärdering av anbud som är en grannlaga uppgift. I inbjudan bör framgå hur utvärdering av offerterna skall gå till. Det torde dock inte vara nödvändigt att (som man gjort i vissa totalentreprenader eller för den planerade upphandlingen för SJ:s snabbtåg) ha med alltför specificerade modeller för delvärden. Det torde vara tillfyllest att man t ex klart anger, att man kommer att ta särskild hänsyn till totaltiden för färdigställande av projektet, underhållskostnaderna och driftskostnaderna. Alltför sofistikerade bedömningsmodeller kan inge en falsk känsla av objektivitet.

Ansvar och garantier för en levererad produkt måste studeras. Detta är särskilt viktigt i byggbranschen med dess speciella förhållanden. I den stationära industrin tar man alltid fram prototyper, hårdtestar prototyperna, utför provserier och först därefter sker serieleveranser. Tredje man - brukare, hyresgäster - bör genom lämpliga arrangemang ej drabbas på oförutsedda händelser vid ny teknik.

Frågor kring konstaterande av fullgjord leverans och övertagande bör studeras. Man kan t ex som sker i vissa andra länder och i internationella kontrakt definiera två olika kontraktstidpunkter, en s k "provisional take over" (provisoriskt övertagande) och sedan vid en senare tidpunkt "final take over" (slutligt övertagande). Ett visst ansvar för driften kan också läggas på leverantörerna den första tiden.

En metod som bör övervägas är att tillämpa leasingförfarande för vissa bitar. Det har föreslagits i utredningar om energiprogrammet på solvärmesidan och det skulle mycket väl kunna tänkas också för värmepumpar. Denna fråga bör följas upp i det fortsatta arbetet.

Teknikupphandling innebär att byggprocessen förändras i förhållande till hur den är idag. Det är många inblandade parter och deras roller kan förändras. Andra krav ställs också på beställare, entreprenörernas ansvar utvidgas, konsulterna kan komma att arbeta mera åt entreprenörer/leverantörer. Det innebär både möjligheter och hot. Ett stort behov finns att i den fortsatta studien samråda med olika parter.

Vidare bör i huvudstudien en mera genomarbetad modell för de olika stegen i en teknikupphandling tas fram, förhållanden i andra länder när det gäller att stimulera teknikupphandling bör studeras och en litteratursökning via Byggdok utföras.

Olika allmänna leveransvillkor bör studeras särskilt med hänsyn till leveransuppfyllelse, upphovsrätt, patent, garanti, produktansvar och försäkring. SPÅ:s etiska regler och tävlingsregler behöver också studeras. En särskild grupp med jurister bör utreda dessa frågor. Utarbetande av AF-AMA eller PM för teknikupphandling bör därvid övervägas.

En handbok eller manual för teknikupphandling i byggbranschen kan behöva utarbetas.

### 10.3 Samverkan och information

IVA:s utredning skall i första hand studera möjligheterna att kunna stärka byggbranschens konkurrenskraft rent allmänt. Man kommer att ha omfattande internationella kontakter för uppslag om teknikimport samt söka hitta lämpliga teknikupphandlingsprojekt.

Rättsliga instrument som styr anskaffningsprocessen - utvecklingsuppdragets genomförande, upphandlingen av det fysiska objektet och systemets idrifttagande - och FoU-resultatets utnyttjande utredes också av Claes Sandgren vid institutet för immaterial rätt och marknadsrätt vid Stockholms Universitet.

Samråd bör bli ske med dessa utredningar.

Slutligen bör övervägas den viktiga frågan hur kunskaper om teknikupphandling kan spridas från stora projekt till beställare med mera begränsade projekt. Information kring teknikupphandling genom tidskrifter, folders och möten bör ske.

Två uppgifter blir sammanfattningsvis angelägna dels att redovisa lämpliga "tekniska" former för att bedriva teknikupphandling i byggbranschen (handbok, checklistor etc), dels initiera lämplig samverkan mellan beställare för att erbjuda underlag för utveckling genom teknikupphandling. Statliga organ bör vara föregångare och vara beredda att ta risker för att stimulera utvecklingen. Former för riskavlastning bör övervägas. En utvidgning av BFR:s experimentbyggnadsverksamhet kan vara en väg.

## BILAGA 1 För- och nackdelar med teknikupphandling

Sammanfattning av några för- och nackdelar med teknikupphandling som framkommit vid intervjuer.

Fördelar

Bra om man får tag i rätt objekt om patentmöjlighet stimulerar leverantörer till utveckling.

Tvingar till tidig mål- och behovsformulering vilket kan förhindra onödig omprojektering senare.

Kan ge nya lösningar som minskar de totala kostnaderna (LCC).

Kan påskynda angelägen utv om stor beställare direkt pekar på behov av utveckling.

Kan ge konkurrensmöjligheter på hela fältet från projektering över produktion till driftskedet (LCC-kostnad).

Tu kan bidra till att byggbranschen hittar nya vägar för utveckling.

Tvingar beställaren att precisera sig före detaljkonstruktionsarbete.

Olika alternativ prövas mer ingående.

Ger möjlighet till samlat ansvar hos en organisation.

Ger möjlighet till referensobjekt med ny teknik föreexportörer.

Nackdelar

Oprövade lösningar kan ge nya problem.  
Ökade garantier/försäkring behövs.

Beställaren kan bli för beroende av en leverantör. Patent m m kan begränsa konkurrens.

Ökad administration på grund av ovana.

Svår utvärdering.  
Kan ge ökad koncentration (oligopol) i producentledet.

Svårt att ställa specifika krav om man syftar långt med utveckling.

Passar ej krav på projektreserv som av arbetsmarknadsskäl skall kunna påbörjas snabbt.

Risken för rena misslyckanden större.

Produktansvarskrav kan bli aktuella.  
Patentintrångskrav kan bli aktuella.

Kräver särskilda avtal och genomtänkta "extra formuleringar".

Kan ställa större krav på mätning.

## BILAGA 2 Steg i teknikupphandling med behov av kompletterande utredningar

### Förslag till steg i teknikupphandling

1. Definition av behov. Fastställande av operativt tekniskt och ekonomiskt mål.
2. Förstudier, program, utredningar.
3. Preliminär kravspecifikation med funktionskrav.
4. Upphandling
  - a) Inbjudan  
Under denna punkt bör klaras ur hur man intresserar leverantörer, entreprenörer och projektörer för att åstadkomma lämpliga grupper. Det kan ske genom annonsering och särskilda möten som föregår anbudsräkningsarbetet.
  - b) Anbudsutformning och inlämning av anbud
  - c) Anbudsutvärdering och beställning/kontrakt

### Kommentarer och behov av kompletterande utredningar i en huvudstudie

Exempel bör visas från några totalentreprenader och konsulttävlingar med utvecklingsinslag.

Denna del är kanske det viktigaste steget. Beställare måste tvingas att tänka i funktioner. Stort behov av att visa konkreta exempel.

Bostadsupphandlingar har skett i stor omfattning. FMV:s modell med skall-krav och bör-krav kan modifieras för byggbranschen. Behov av toleranskrav t ex på temperatur, luftfuktighet. Kan felintensitet resp slitstyrka definieras bättre? Underlag för livslängdskostnad skulle behövas. Handlingar bör ställas upp på ett systematiskt sätt. Byggbranschens metod bör kompletteras t ex med modeller från försvaret, Mekanförbundet.

### Exempel från lämpligt objekt tas fram

Ge exempel från STU:s tu-projekt "Datorn i skolan". Bör projekteringsbidrag lämnas som gjorts i några fall t ex av Stockholms kommun, Upplands Bro kommun och Riksbyggen? Förslag till tu-kontrakt bör lämnas ut med förfrågan. Exempel bör tas fram. Särskilt bör övervägas frågor om ägande- och dispositionsrätt, ansvar, utvärdering av offerter, t ex vad gäller underhållskostnad. Behövs kompletteringar till allmänna kontraktsvillkor.

Bör samråd ske mellan beställare under tiden? Ex Upplands Bro gymnasieskola.

Skall en noggrann modell för anbudsutvärdering specificeras t ex bostadstotalentreprenader, SJ snabbtåg?

Förslag till steg i teknikupphandling

Bedömning av funktion, provning, totalkostnad med underhåll och driftskostnad, d v s Total Life Cycle Cost (LCC). En bedömning kan göras med en uppskattad livstid av leverantören, medelfrekvens, utbytbarhet, uppskattning av möjlighet att enkelt vidta underhållsåtgärd.

5. Utvecklingsarbete

Skär i nära samråd med brukare upphandlare. Härvid sker också erforderliga försök och prov av delkomponenter för att slutligen utföra prototyp-tillverkningen som t ex kan vara insättningen av en hiss i ett hus.

6. Utvärdering av prototyper

Utvärdering för att få fel-erfarenhet, driftserfarenheter och uppföljning.

7. Definitiv kravspecifikation

8. Upphandling av serie

9. Serieleverans

Ev kan först levereras en provserie med omfattande kontroll och provningsprogram som därefter följs av större serier.

Kommentarer och behov av kompletteringar i en huvudstudie

Finns tillräckliga erfarenheter av livslängder? Finns allmänt accepterade beräkningsmodeller för totalkostnadsjämförelser? Blir känslighetsanalyser viktiga?

Vilket ansvar ligger på beställare resp leverantör, ett samspel sker. Dispositions- rätt, äganderätt, patent, ev royalty, licensavgift bör utklaras.

Större krav ställs på riktigt organiserad provning, gärna simulering, konstlad belastning t ex för värmeavgivning och forcerad åldring. Garantitider och -omfattning liksom försäkringsmöjligheter blir viktiga att belysa.

Avtal med optionsmöjligheter bör övervägas.

Uppläggning av rutiner för konstaterande av fullgjord leverans bör övervägas (leverantörers egenkontroll, provning, besiktning). Produktansvar och leasing är viktiga frågor. En förändrad byggprocess blir följden om tu tillämpas i större omfattning. Det inverkar på hela branschens struktur. Stort behov av samråd med olika parter.

M h t byggandes förändrade struktur kan det vara viktigt att kunna åstadkomma system



Förslag till steg i teknikupphand-  
ling

Kommentarer och behov av kompl  
utredningar i en huvudstudie

med komponenter som kan plockas  
ihop i olika kombinationer t ex  
på ombyggnadssidan.

10. Drift och utvärdering

## BILAGA 3 Checklista för teknikupphandling

Förslaget till checklista med ett antal frågor för beställare ansluter till de olika stegen i teknikupphandling som beskrivs i föregående bilaga 2. Som resultat av en kommande huvudstudie kan publiceras en handbok eller manual för teknikupphandling.

1. Definiera det behov som föreligger.
2. Klara ut om flera beställare har detta behov.
3. Utför en förberedande marknadsinventering för att klara ut om lämpliga produkter eller tekniska lösningar redan finns.
4. Klarlägg målsättning för fortsatt arbete. Operativt, tekniskt och ekonomiskt mål fastställs. Upprätta preliminär tidplan.
5. Igångsätt förstudie/programstudie. Redan här skall redovisning ske i funktioner. Tänk på att ej hindra den egna framtida obegränsade dispositionsrätten till resultatet.
6. Upprätta preliminär kravspecifikation. Detta är ett mycket viktigt arbete. Här bör anges kraven i allmänna, mätbara termer.
7. Indela kraven i oavvisliga krav (skall-krav) och krav som om de uppfylls kommer att honoreras (bör-krav).
8. Ange metod för konstaterande av att krav uppfylls och leverans fullföljts.
9. Ange eftersträvad och högsta kostnad, antal enheter etc och ev garanterad avsättning av prototyper och provserier.
10. Bestäm om det finns flera möjliga leverantörer motsv och om flera uppdrag skall läggas ut. Överväg om betalning skall ske för erhållande av offerter på prototyputveckling. Tänk igenom situationen vid lyckad utveckling -äganderätt, dispositionsrätt, patent, royalt, licensavgift.
11. Tänk igenom situationen vid misslyckad utveckling, helt eller delvis.
12. Bör en konventionell lösning bearbetas parallellt för att spara tid vid ev misslyckande?
13. Finns risker för att påverkan sker på tredje man?
14. Kan vissa risker försäkras bort?

15. Finns risk för patentintrångsdiskussioner?
16. Principer för avtal - kostnadsersättning resp fast pris med ev variationer.
17. Har leverantörer/entreprenörer/konsulter tillräckligt incitament för att anstränga sig att hitta nya lösningar?
18. Utvärderingsarbetet bör planläggas tidigt. Det är synnerligen viktigt att provning kan ske under realistiska förhållanden.
19. Behövs dispenser från gällande normer (byggtekniska, arbetsmiljö etc).
20. Bör samråd ske med företrädare för olika berörda (anställda, brukare etc).
21. Har upphandlande enhet själv eller tillgång till tillräcklig organisation för att driva ett teknikupphandlingsprojekt?
22. Hur bevarar jag utvecklingsintresse och konkurrens genom de olika stegen?
23. Hur säkerställer jag brukares medverkan i utvärdering så att lämplig påverkan kan ske inför slutlig kravspecifikation.
24. Också i serieupphandling bör om möjligt flera lösningar och leverantörer vara aktuella. Samtidigt bör garanteras avsättning.
25. Genom etappindelning och optioner kan utvärdering fortsätta och senaste erfarenheter tas till vara i kompletterande modeller.

## BILAGA 4 Exempel på teknikupphandlingsprojekt

Projektet har av referensgruppen prioriterats 1-3 med 1 som högsta prioritet.

<u>Objekt</u>	<u>Prioritet</u>	<u>Anmärkning</u>
<u>Ombyggnadsområdet</u>		
Vertikaltransporter i äldre hus (hissar)	1	Hjorthagen, Sten Söderström. Skruvhiss  Citadellet, Uppsala och Örebro k:n, Skandia
Insättning av 3:e glasruta	3	
Utveckling av ny enkel utbytbar vägg- och golvbeläggning	1	
<u>Energiområdet</u>		
Rundstyrning av fjärrvärme	1	Stockholms Energiverk/BFR
Teknikupphandling värmepumpar	1	Riksbyggen, Vattenfall, HSB, 3-10 MW, 200 kW
Teknikupphandling solvärme	2	Riksbyggen
Individuell mätning och styrning av värme	1	Stockholms kommun, Hiby Värmemätningensutredningen
Sporthall som ersättning för tälthallar	2	
Förslag från Stockholms kommuns Södra stations tävling	1	Mark anvisas till 6 företag
Förslag i Stockholms FoU-program	1	Följa t ex något värmepumpsprojekt ur tu-synpunkt.
<u>Övrigt</u>		
Hansta-tävlingen	1	Stockholms kommun
Sporthall/tennishall som ersättning för tälthallar.	2	C M Johannesson, KTH/A
Normlösa bostäder	1	Huvudleverantörers tu av produkter från underleverantörer t ex JM ventilations, kök.
Sopor, soprumsutrustning	2	
Sopor, avfallshantering	2	

<u>Objekt</u>	<u>Prioritet</u>	<u>Anmärkning</u>
Flödesregulator i avlopssystem	2	
Bergergonomi	2	
- Tegelmurning - Skivhantering - 3 L-betongredskap		Bask, raka, glätta, vibrator
Dynamisk isolering	3	Torgny Thorén, STU-skrift
Grundförstärkning	2	Stockholm Skeppsbron H Bohm. Kv Norra Bankomannen, Stockholm, Byggnadsstyrelsen
Alternativ projektering	3	Långvård Eskilstuna Wahlings, Nordenadler
Datorer, CAD	3	Bertil Falck, FFNS
Beläggning, provbana	1	Saab-Scania
Vägstation med värmepumpar	1	Vägverket
KBS egen-regiprojekt	2	
Kommunala ledningsnät	1	
Total klimatupphandling	2	
Underhåll av vägar och gator som funktionsentreprenad	2	Förslag till BFR-projekt från Torsten Grennberg, Luleå TH
Handikapphjälpmiddel i bostad och på arbetsplats	1	

Några projekt bör plockas ut m h t startmöjligheter och bearbetas vidare så att det blir möjligt att påbörja 2-4 st det närmaste året. Dessa bör ge värdefulla erfarenheter för en fortsatt huvudstudie om teknikupphandling på byggområdet.

## BILAGA 5 Litteraturförteckning

Ytterligare material som ej är publicerat har insamlats vid intervjuer och finns hos författaren.

Andersson Rune: "Planerings- och upphandlingsmodell för småhusområde" ur Kommunal tidskrift nr 20 1973

Belfrage Bengt: "Fonder för upphandling ger lätt Concorde-lösningar", ur Dagens Industri 82-03-26

Berggren Rune: Referat av anförande vid konsultdagen i Konsulttidningen nr 2-81

Bergvall Lennart: "När krubban är tom ..." apropå normdebatten, ur Byggindustrin nr 9-82

BFR-rapport nr 22/66: Entreprenadupphandling

BFR-rapport G9:1980: "Utvecklingsarbete - nyckeln till 80-talets byggnadsekonomi"

BFR:s verksamhetsplan 1981-1985 och anslagsframställning 1981-1982

Bostadsstyrelsen: "Beaktande av drifts- och underhållskostnader i lånesystemet - diskussionunderlag" 1982-01-25

Broms Bo: "Ta vara på spin-off-effekten!" inlägg om teknikupphandling i Byggindustrin nr 21-81

Byggandet i Sverige: SBEF/Byggförbundet, Informationsserie nr 1 1981

Byggindustrialiseringsutredningens betänkanden SOU 1968:43, 1969:63, 1971:52

Byggnadsupphandlingsutredningen: "Upphandling av byggnader del 1 Formerna" 1968 resp "Upphandling av byggnader del 2 Administrationen" 1970

Byggnadsstyrelsens information 3 1982-01: Utvecklingsprojekt - en sammanställning av aktuella administrativa och tekniska utvecklingsprojekt

Carlsson Per-Olof, Johannesson C-M: "Energisnåla idrottshallar" Stockholm 1982

Eklund Ulf (STU): "Vad är teknikupphandling?" PM 1981-03-10

"Ekonomisk statistik" SABO rapport nr 22 1981

Finansutskottets betänkanden:  
1981/82:6 om offentlig upphandling  
1981/82:14 med anledning av förnyad behandling av motioner om offentlig upphandling

Fröberg Kurt: "Den nya Tjörnbron", ur Väg- och Vattenbyggaren 11-12 1980

Grafström Erik: ref om betänkande "Energisamverkan Stat-Kommun-Näringsliv" ur Byggindustrin 1-81

Guter P, Hagman J-E mfl: Praktisk entreprenadjuridik Stockholm 1976

Hambraeus Gunnar: "IVA-studie av byggbranschen vill stärka konkurrenskraften" ur Byggmästaren 3-82

Handboken Bygg-Ekonomi och förvaltning, Stockholm 1981

Hellström Mats m fl: motion 1980/81:872 om översyn av upphandlingskungörelsen

Hjelte Sixten: "Tidig upphandling ger flexibilitet", artikel i Byggmästaren 6-80

Holm Lennart: "Låt oss lära av miljonprogrammet", ur SvD 1981-12-31

Hunhammar Curt: Ref av Hunhammars artikel om byggsektorns konkurrenskraft (Väg- och Vattenbyggaren 3-82)

Industrins Byggutredning: "Ny Byggmarknad" Stockholm 1968

Information Stockholms kommun: En resumé om Kista-Husby-Akalla, Stockholm 1981

IVA: Meddelande nr 223-79 "Kunskap och konkurrenskraft"

IVA: Div material för symposium om teknikupphandling mars 1982

"Industripolitikens inriktning m m" - prop 1980/81:130

Kommunstyrelsens (Stockholm) Planeringsberedning: Energiprogram för Stockholm - riktlinjer för forskning och utvecklingsarbete 1981

Lindberg Ulf, Söderström Sten: "Hiss 80" utg av Riksbyggen Stockholm 1980

Linder Georg: "Teknikupphandling" Stockholm 1980

Motiv AB 72: Svenska Teknologföreningen, Stockholm 1973

Oljeersättningsdelegationens arbetsgrupp för solvärme: DS I 1980:10 "Förutsättningar för ökad användning av solvärme i Sverige"

Riksbyggen: Förslag till Bostadsdepartementet betr användning av solvärmeteknik i bostäder 1980-04-09

Riksrevisionsverket: Bestämmelser för statlig upphandling Stockholm 1981

Riksrevisionsverket: Yttrande över motioner ang offentlig upphandling 1981-06-15

Riktlinjer totalentreprenad, SBEF Stockholm 1971

Sandgren Claes: "Statens stöd till forskning och utveckling - en rättslig undersökning etc" Stockholm 1981

Sjöström-Hedge Ingela: "Beaktande av drifts- och underhållskostnader i lånesystemet - diskussionunderlag", Bostadsstyrelsen 1982-01-25

SNS: Företag och samhälle nr 4-80

SOU nr 1965:69 : Om upphandling av försvarsmateriel

SOU 1976:69: Teknikupphandling - betänkande av teknikupphandlingskommittén

STU: Teknikupphandling - aktuella projekt (inf nr 269-82)  
 Anpassad teknik - fakta om teknikupphandling (inf nr 187-80)  
 Huvudleverantörsprincipen (inf nr 215-81)  
 Kommersiell bedömning av tekn utv projekt (inf nr 213-81)

Sundin Erik: "Plan för anbudsbedömningen" ur Kommunal tidskrift nr 20 1973

"Anbud för nya småhusområden kan bedömas med poängsystem" ur Byggnadsindustrin nr 15, 74

Svenska Byggnadsentreprenörföreningen: "Byggkonjunkturen våren 1982"

Svenska Byggnadsentreprenörföreningen: Information "Byggar-FoU för effektivare byggande" 1981-10-05.

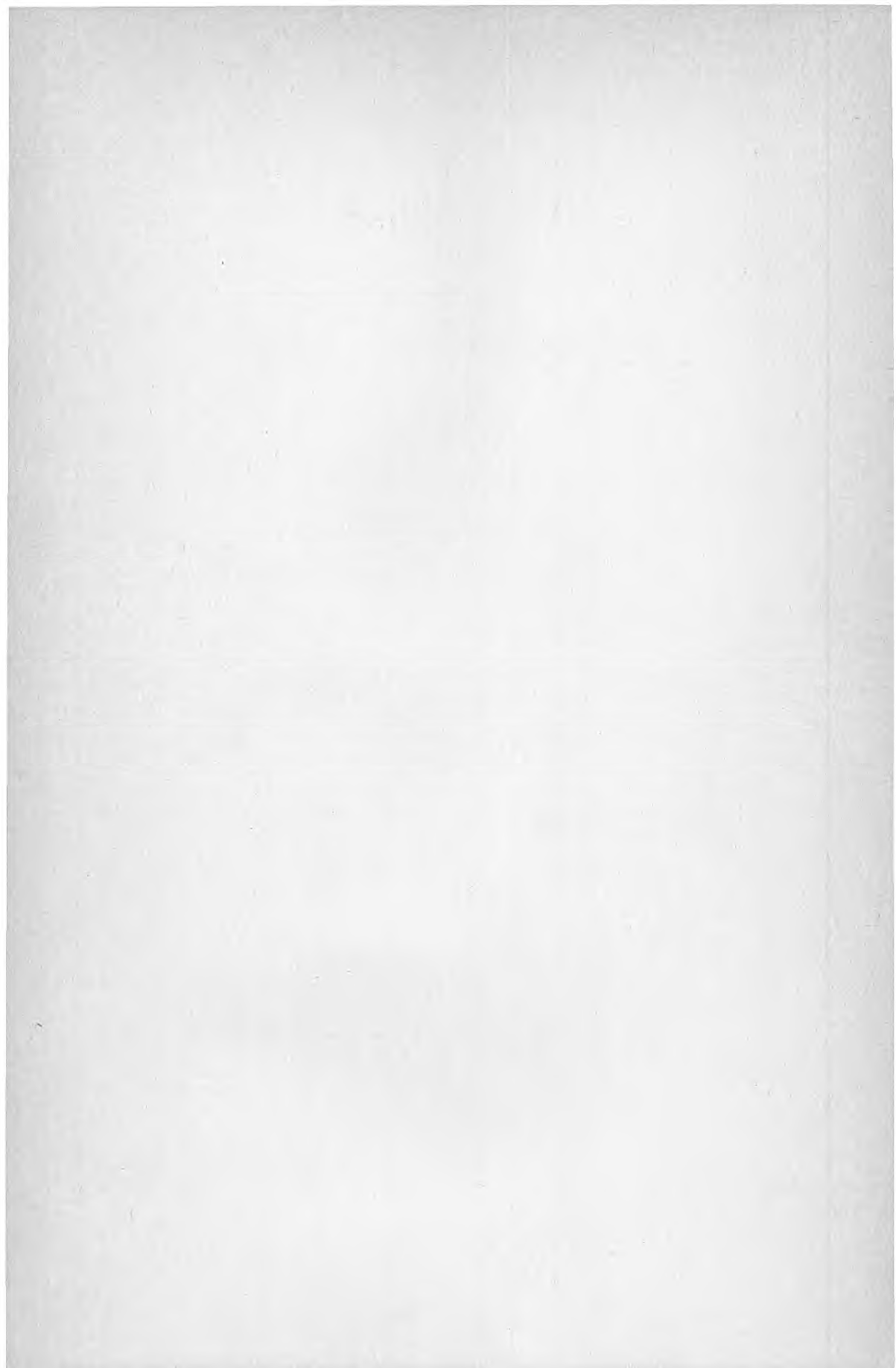
Svenska Kommunförbundet, Kommunalt upphandlingsreglemente jämte anvisningar, Stockholm 1978

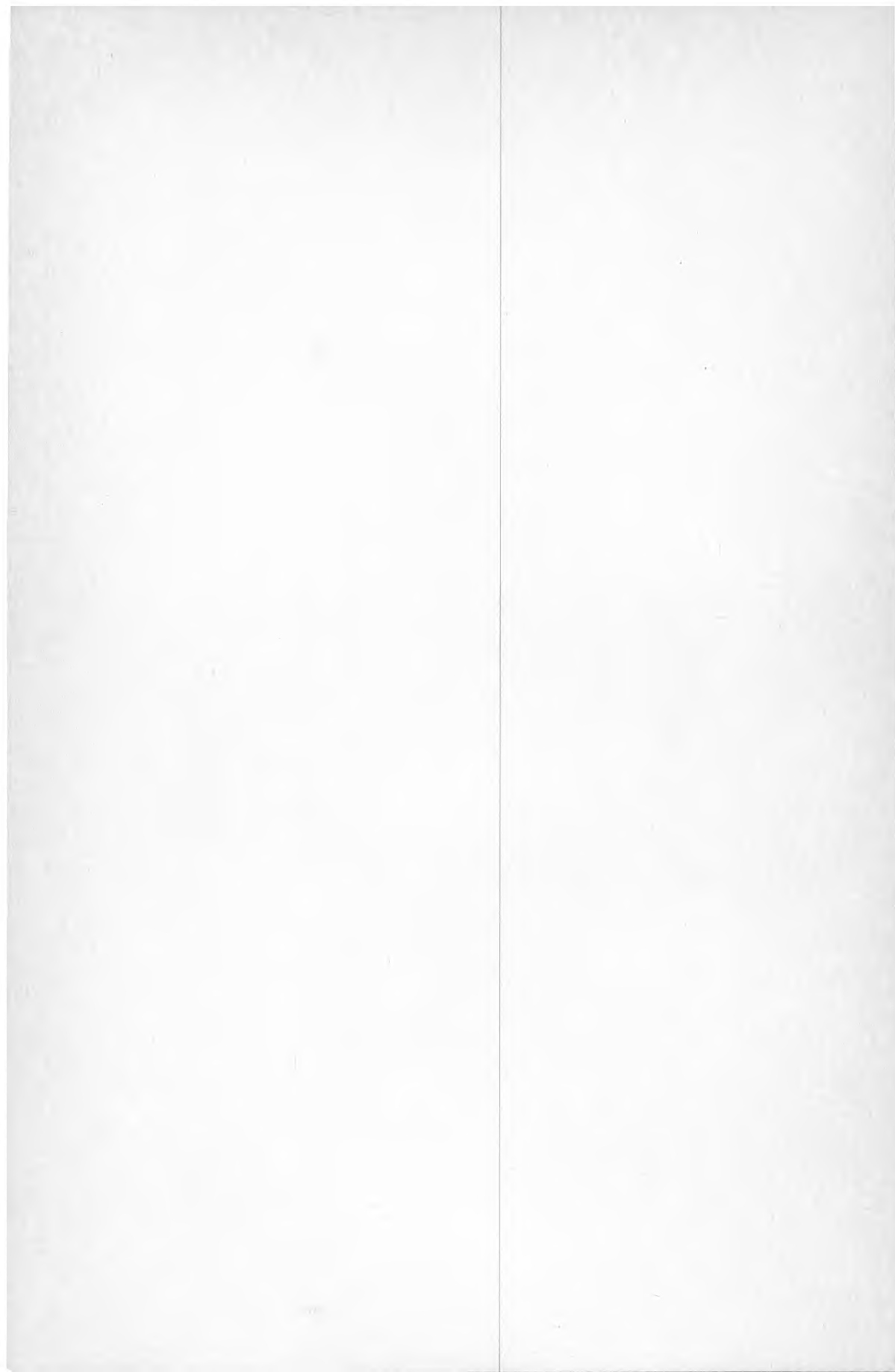
Vedin Bengt-Arne: "Teknikfonder - morot för kommuner" ur Dagens Industri 1981-03-26

Whinberg Bertil: "Program mot krisen", ur Byggnadsarbetaren nr 13-81

Widegren Ragnar: "Mindre arbetsvolym men mer kvalificerat arbete för 80-talets konsult", ur VVS-Tidningen nr 10-80







**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
810844-6 från Statens råd för byggnadsforskning  
till Skandinaviska Projektlednings AB, Skandinav-  
projekt.**

**R128: 1982**

**ISBN 91-540-3822-7**

**Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6700628**

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

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

**Cirkapris: 30 kr exkl moms**